

# Zdravlje životinja

Časopis Udruženja veterinara praktičara Srbije ■ Godina 2022. ■ Godina izlaženja II ■ Broj 3 ■ ISSN 2738-1889

BESPLATAN PRIMERAK





# Poliovin®

VAKCINA SA KOJOM POSTIŽETE OPTIMALNE REZULTATE



---

**Poliovin®**  
pruža visoku zaštitu od bolesti  
ovaca i koza:

- Dizenterija jagnjadi (nekrotična enterotoksemija)
  - Bradzot (nekrotični hepatitis)
  - Sindrom naglog uginuća (enterotoksemija)
  - Maligni edem, klostiridjalni metritis
  - Gangrenozni mastitis
  - 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 trećeg broja časopisa:**

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

**Generalni sponzor trećeg broja časopisa:**

Veterinarski zavod Subotica

**Kompanije koje su pomogle izlazak trećeg broja časopisa:**

Veterinarski zavod Subotica, Pro feed - 2013, Promedia, Biochem Balkan, Marlo Farma, Gebi, Superlab, Ave&Vetmedic, Virbac, Maxi Bulls, Nuscience Premix International, Zoetis, Royal Vet, Bergo-tim, Boehringer Ingelheim Serbia, VetPlanet, Schumann, InvetLab, De Heus, Brenntag, Žarvel, West Chemie Vestal, Effecta Feed, InterPET VET, LineVet, Elanco, JP SVC „Velika Plana“.

**Novinar saradnik:** Jovana Beloica, diplomirani novinar**Stručna lektura i korektura:**

Prof. dr sc. Miodrag Lazarević

**Grafički dizajn i prelom teksta:** Slaviša Šobot**Izdavački savet trećeg broja časopisa:**

Prof. dr sc. Milorad Mirilović  
Prof. dr sc. 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  
Dr vet. med. Ranko Savić

**Tehnička podrška:** Đorđe Gambelić**Redakcijski odbor trećeg broja časopisa:**

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

**Časopis izlazi dva puta godišnje**

ISSN 2738-1889



## *Poštovane kolegice i kolege,*

kao glavni i odgovorni urednik časopisa „ZDRAVLJE ŽIVOTINJA“, radujem se izazovu stvaranja novog stručno-komercijalnog časopisa, koji treba da pomogne unapređenju veterinarske struke. Tekstovi u ovom časopisu, imaju za cilj da ukažu na činjenicu da je veterinarska struka ozbiljna profesija od javnog značaja, zbog toga što čuvajući zdravlje životinja, čuvamo i zdravlje ljudi. Sam veterinar predstavlja najbitniju kariku u rentabilnoj stočarskoj proizvodnji, kao i značajnu garanciju 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 da aktivnosti Udruženja budu usmerene, pored papkara i kopitara i na mesojede, živinu i pčele. Tako je od 26. maja 2020. godine, udruženje promenilo naziv u Udruženje veterinara praktičara Srbije (UVPS).

Osnivači i idejni tvorci 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, kompletnije 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 praktičnu primenu u terenskom radu.

Od svog osnivanja, udruženje je organizovalo preko 35 jednodnevnih regionalnih seminara, tri simpozijuma sa međunarodnim učešćem i mnogobrojne tematske radionice na kojima je ukupno učestvovalo preko 6 000 veterinara sa licencom. Svi održani seminari/simpozijumi/radionice su valorizovani od strane stručnog odbora Veterinarske komore Srbije što je omogućilo dobijanje određenog broja bodova za produženje veterinarske licence.

Veoma smo ponosni na činjenicu da udruženje ima formiranu sekciju UVPS junior, koju čine studenti svih godina Fakulteta veterinarske medicine u Beogradu, a oni su budućnost veterinarske struke kod nas.

Na godišnjem nivou, aktivnosti Udruženja pomažu brojne kompanije, prijatelji UVPS, što nam omogućava 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*



**Savremeni principi ishrane preživala . . . . . 004**

Dragan Šefer, Radmila Marković, Stamen Radulović,  
Dragoljub Jovanović, Dejan Perić

**Tkivne protozoarne bolesti goveda . . . . . 015**

Dr sci. vet. med. Ivan Pavlović

**Osnovni koraci za intenzivnu i rentabilnu  
ovčarsku proizvodnju (uloga veterinara) . . . 029**

Aleksandar Milovanović, Tomislav Barna,  
Jelena Apić

**U potrazi za uzrocima i rešenjima  
problema gubitaka pčelinjih društava . . . . . 043**

Stanimirović Zoran, Glavinić Uroš, Ristanić Marko,  
Aleksić Nevenka, Jovanović Nemanja,  
Vejnović Branislav i Stevanović Jevrosima

**Uzorkovanje na farmama svinja . . . . . 059**

Siniša Milić, Damir Benković, Bratislav Kisin,  
Miroslav Dabić, Mira Živadinović,  
Aleksandra Zidarević, Vladimir Prokić,  
Zdravko Tomić

***Dermanyssus gallinae* – stalna pretnja  
savremenoj živinarskoj industriji . . . . . 072**

Nikolina Novakov, Marko Pajić

**Veštačko osemenjavanje kobilica  
zamrznutim semenom . . . . . 078**

Dr sc. vet. med. Saša Lauš

**Opstrukcija jednjaka stranim tijelom –  
prikaz kliničkih slučajeva . . . . . 089**

Ksenija Ilievska, Elena Atanaskova Petrov,  
Filip Trojačanec, Todor Novakov,  
Miroslav Jovanovski, Jane Vlahov,  
Plamen Trojačanec

**Opstrukcija na hranoprovodot со странo  
тело – приказ на клинички случаи . . . . . 097**

Ксенија Илиевска, Елена Атанаскова Петров,  
Филип Тројачанец, Тодор Новаков,  
Мирослав Јовановски, Јане Влахов,  
Пламен Тројачанец

**Paraziti i parazitske bolesti domaćih  
životinja . . . . . 106**

Dr sc. vet. med. Mirjana Bojanić Rašović

**Terapija kompleksa cistična  
endometrijalna hiperplazija – piometra . . . . 118**

Prof. dr sc. vet. med. Vladimir Magaš

**Ruptura kranijalnog krucijalnog  
ligamenta kod pasa . . . . . 128**

Spec. dr vet. Andrija Daković

**Napad nije uvek idiopatska epilepsija . . . . . 147**

Zoran Lončar, Aleksandar Delić

**Hirurško zbrinjavanje povreda skočnog  
zgloba pasa i mačaka . . . . . 156**

Dr vet. med. Dragutin Smoljanović

**Monitoring tokom anestezije . . . . . 164**

Robert Trujanović DVM

**Udruženje veterinara praktičara Srbije (UVPS)  
Profesionalno i strukovno udruženje**

office@uvps.rs



www.uvp.rs



Udruženje veterinara praktičara  
Srbije (UVPS)



Viber zajednica UVPS



Generalni sponzor trećeg broja časopisa „Zdravlje životinja“



**VETERINARSKI  
ZAVOD** Subotica  
a LABIANA Company

Pokrovitelji trećeg broja časopisa „Zdravlje životinja“



Veterinarska komora Srbije  
(VKS)



Veterinarska komora  
Republike Srpske (VKRS)



Veterinarska komora  
Republike Makedonije (VKM)



**VETERINARSKA KOMORA  
CRNE GORE**

Veterinarska komora  
Crne Gore (VKCG)

# Savremeni principi ishrane preživara

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

**Kratak sadržaj:** Selekcijom goveda tokom poslednjih decenija, dobijeni su genotipovi sposobni za veoma visoku proizvodnju mleka. Takvu proizvodnju je moguće ostvariti samo ukoliko se životinja hrani izbalansiranim obrokom. Preživari su stvorili simbiotski odnos sa veoma specifičnom populacijom mikroorganizama koji stvaraju enzime za razlaganje celuloze. Preporuke za ishranu muznih krava, kao najvažnije proizvodne kategorije, obuhvataju potrebe za održavanje života i laktaciju, kao i za restituciju TM iz ranog puerperijuma. Zbog proizvodnje mleka treba izvršiti laktaciono povećanje, odnosno korigovati potrebe u energiji za održavanje života i uvećati ih za rad mlečne žlezde. Kabasta hraniva predstavljaju biljni materijal u svežoj, osušenoj ili siliranoj formi (paša, seno ili silaža). Pored toga što čine glavni izvor hranljivih materija, kabasta hraniva obezbeđuju i stimulativni efekat na tonus mišića i aktivnost gastrointestinalnog trakta. Koncentrovana hraniva su hraniva veoma bogata u sadržaju BEM (bezazotnih ekstraktivnih materija) i dostupnoj energiji (engl. *total digestible nutrients* — TDN) i siromašna u sirovim vlaknima (manje od 18%). Preživari, a naročito visoko proizvodne kategorije životinja konzumiraju značajne količine koncentrata. Obezbeđivanjem optimalnog učešća kabaste i koncentrovane hrane u strukturi obroka uspostavlja se odgovarajući odnos između strukturnih i nestrukturnih ugljenih hidrata, čime se osigurava njihova maksimalna iskoristivost u organizmu.

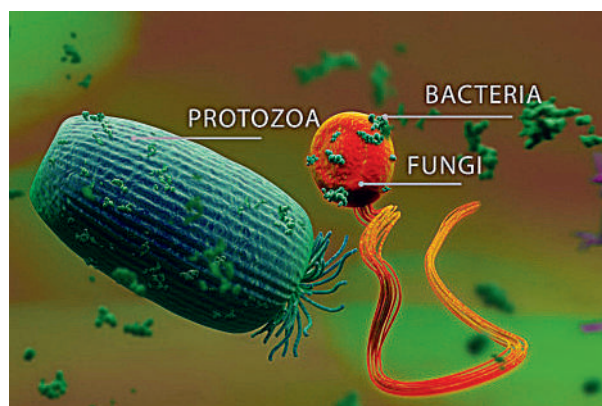
**Ključne reči:** celuloza, kabasta hraniva, koncentrovana hraniva, obrok, preživari

## Uvod

GOVEĆE je jedna od najrasprostranjenijih vrsta domaćih životinja i stopa potrošnje goveđeg mesa u svetu raste iz godine u godinu. Selekcijom goveda, tokom poslednjih decenija, dobijeni su genotipovi sposobni za veoma visoku proizvodnju mleka. Takvu proizvodnju moguće je ostvariti samo ukoliko se životinje hrane na odgovarajući način. Kod tih grla postoji problem mogućnosti konzumiranja dovoljno velikih količina hrane tako da je od vitalnog značaja da njihov obrok bude optimalno sastavljen.

Celulozni biljni materijal predstavlja jedan od najznačajnijih izvora energije na Zemlji. U organima za varenje sisara se ne stvaraju enzimi koji razlažu celulozu i preživari su stvorili simbiotski odnos sa veoma specifičnom populacijom mikroorganizama koja te enzime stvaraju. Tako su se oni kroz evoluciju razvili u najznačajniju grupu životinja koje mogu da koriste ovaj izvor energije. Specifična građa organa za varenje kod preživara ima za cilj da uspori prolazak hrane kroz gastrointestinalni trakt kako bi mikroorganizmi razložili one materije u hrani koje životinje ina-

če ne bi mogle. Istovremeno, listavac predstavlja u pravom smislu fizičku barijeru, kroz koju može da prođe samo dovoljno usitnjen materijal. Da bi se ovaj proces potpomogao, odigrava se i preživanje — ponovno žvakanje i usitnjavanje hrane. Zahvaljujući ovim procesima, u buragu i mrežavcu mikroorganizmi razlažu najveći deo hrane koju životinja konzumira. U procesu varenja hrane kod krava, kao i kod ostalih preživara, postoje dve faze. U prvoj fazi, mikroorganizmi koji nastanjuju burag i mrežavac razlažu veći deo hrane, dok u drugoj, preživari u sirištu i tankim crevima vare mikroorganizme i ono što je preostalo od



**Slika 1.** Mikroorganizmi u buragu preživara

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



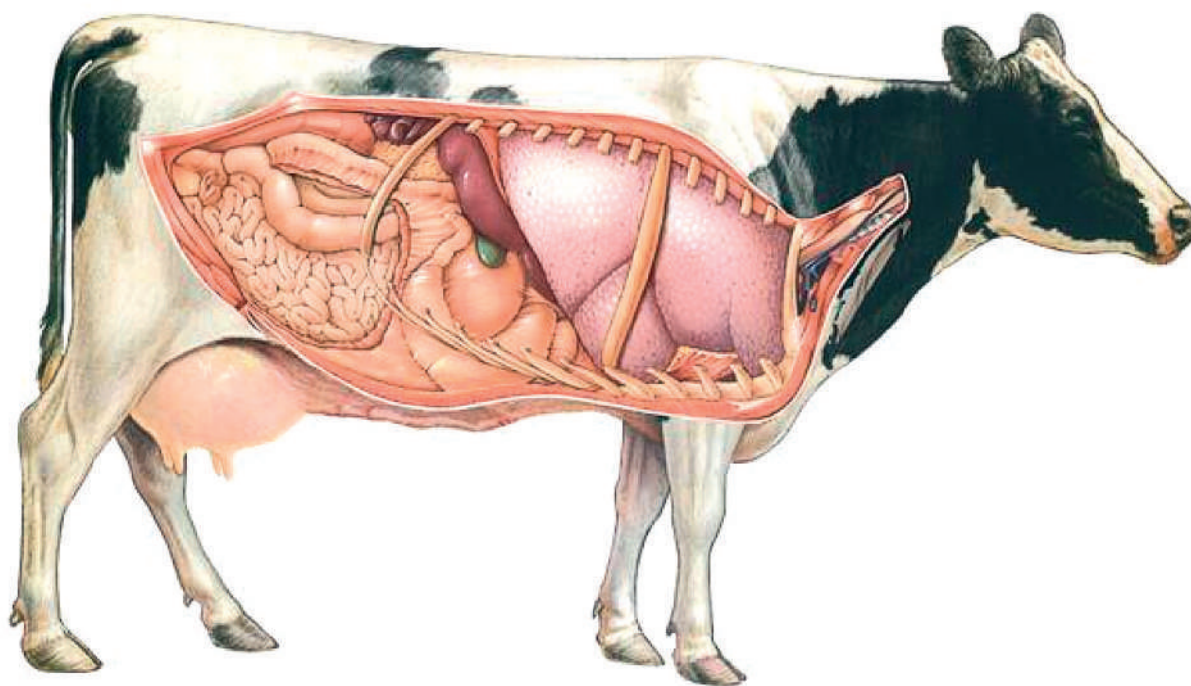
hrane. Za dobro sastavljanje obroka neophodno je poznavanje oba ova procesa, a posebno je važno shvatanje procesa u buragu.

### Fiziološke osobine digestivnog trakta preživara

Među domaćim životinjama, posebno mesto zauzimaju preživari, zbog specifičnog načina obrade hrane unete u organizam, što je uslovljeno karakterističnom građom njihovih organa za varenje. Ti organi se sastoje od sledećih osnovnih delova: 1. Usta (*oris*), 2. jezika (*lingua*), 3. zuba (*dentes*) 4. pljuvačnih žlezda (*glandulae parotis, mandibularis i sublingualis*), 5. ždrela (*pharynx*), 6. jednjaka (*oesophagus*), 7. želuca (*ventriculus*), 8. tankog creva (*intestinum tenue*) i 9. debelog creva (*intestinum crassum*).

Umesto sekutića, preživari u gornjoj vilici imaju dentalnu ploču, kojom zajedno sa jezikom i sekutićima donje vilice zahvataju hranu i unose u usta. Različite vrste preživara koriste postojeće razlike u građi usana i pokretljivosti jezika, olakšavajući tako selekciju i konzumiranje hrane. S obzirom na žvakanje (mastikaciju), preživari imaju kutnjake, tako oblikovane i smeštene, da životinja u jednom momentu može žvakati samo na jednoj strani vilice. Bočni pokreti donje vilice potpomažu usitnjavanje čvrstih biljnih vlakana.

Deo digestivnog trakta koji zahteva poseban opis je želudac, koji je kod preživara veliki i zauzima 3/4 trbušne duplje. On se sastoji od sledećih delova: 1. buraga (*rumen*), 2. mrežavca (*reticulum*), 3. listavca (*omasus*) i 4. sirišta (*abomasus*). Prva tri dela su predželuci (*proventriculi*), dok je sirište pravi želudac. Jednjak ulazi u želudac na kupoli zvanoj *atrium ventriculi*, a sirište prelazi u tanko crevo. Prosečan kapacitet goveđeg želuca je 135 do 180 l. Od ukupnog kapaciteta, buragu pripada 80, mrežavcu 5, listavcu 7–8 i sirištu 7–8 procenata. Predželuci su prekriveni slojevitim epitelom čiji je površinski sloj keratinizovan i bez žlezda. Čitava površina rumena i retikuluma je pokrivena keratinoznim izraštajima, poznatim kao resice ili papile. Broj i veličina papila se povećava uzimanjem čvrste hrane usled mehaničke i hemijske stimulacije. Hemijsku stimulaciju vrše metaboliti koji nastaju pri varenju hrane. Sirište predstavlja, u ovom smislu izuzetak zbog toga što ima žlezdani epitel i luči digestivne sokove. Burag je podeljen na dorzalnu i ventralnu slepu vreću (*saccus caecus ventralis et dorsalis*). On ima oblik slova S a na njegovom prednjem kraju (kranijalno) se nalazi otvor u mrežavac. Na zidovima buraga se nalaze jake mišićne invaginacije (*pilae craniales et caudales*). Druge invaginacije se uočavaju na kaudalnim krajevima ventralne i dorzalne vreće i poznate su kao *pilae dorsales et coronares*. One imaju veoma razvijenu muskulaturu. *Pilae crani-*



Slika 2. Digestivni trakt preživara

*ales et caudales* se nastavljaju na lateralni i medijalni zid u vidu mišićnih pojačanja. Ova pojačanja se obično zovu longitudinalne pile rumena i dele burag na dorzalnu i ventralnu vreću. Invaginacije muskulature oko otvora između buraga i mrežavca čine retikulo-ruminalni nabor. Jednjak se uliva u područje iznad proksimalnog ruba ovog nabora. Mrežavac ima oblik kruške i u njemu sluzokoža formira nabore u obliku višougona, pa je po tome dobio ime. Otvor između mrežavca i listavca je mali, dok je otvor između listavca i sirišta srazmerno veliki. Ova dva otvora su povezana kanalom koji se naziva i žleb omazusa. Listavac ima oko 100 listova (*laminae omasi*) različite veličine koji omogućavaju resorpciju vode i isparljivih masnih kiselina. Takođe, listavac ima značajnu ulogu u smanjenju veličine čestica konzumirane hrane. Kod goveda je ovaj predželudac srazmerno veći nego kod ovaca i koza. Sirište je pravi žlezdani želudac sa sličnom funkcijom kao što je ima želudac nepreživara. Sirište ima dva dela: fundusni i *atrium pilori*. Sluzokoža fundusnog dela je karakteristična po većem broju nabora. Postoji 12 ili više spiralnih nabora i tu se nalaze fundusne žlezde. *Atrium pilori* je više muskulozan i sadrži pilorusne žlezde. Tokom života govečeta, menja se međusobni zapreminski odnos pojedinih delova digestivnog trakta (tabela 1). U vreme posle teljenja, funkcionalno je razvijen samo jedan deo želuca — sirište, a predželuci (burag, mrežavac i listavac) su slabo razvijeni. U njima tada ne postoje populacije mikroorganizama kao kod odraslih grla. U uobičajenim uslovima držanja i ishrane, funkcije predželudaca su sasvim razvijene sa oko 3 meseca. Te funkcije započinju već u drugoj nedelji života, a sa 6 nedelja, u populaciji mikroorganizama su zastupljene sve vrste kao i kod odraslih grla. U prvim mesecima života teladi, predželuci se brže razvijaju od sirišta, tako da je sa četiri meseca odnos skoro isti kao kod odraslih grla. Na brzinu ovih promena najviše utiče ishrana.

U buragu su zastupljene tri grupe mikroorganizama: bakterije, protozoe i gljivice. Jedna grupa mikroorganizama fermentiše primarne hranljive materije hrane, a druga produkte njihove fermentacije. Za dobro funkcionisanje ove složene celine neophodni su i jedni i drugi. Radi poređenja, treba znati da ukupna fermentativna masa koja se u jednom trenutku nalazi u predželucima iznosi 10–17% od telesne mase životinje. Kod visoko-proizvodnih krava to može da se približi i vrednosti od 20% što znači i preko 100 kg. Bakterije

većinom pripadaju grupi mikrokoka i ima ih više stotina vrsta. U 1 ml tečnog sadržaja buraga ima ih  $10^{10}$ – $10^{11}$ . Među njima je oko 30 vrsta koje su značajnije i zastupljene su sa više od  $10^7$ /ml. Uslovno, prema jednoj klasifikaciji, bakterije u buragu mogu da se podele na one koje razlažu vlakna (celulolitičke) i one koje razlažu skrob (amilolitičke). Velika većina bakterija koje koriste skrob, ne mogu da razlažu vlakna i obrnuto. Protozoe koje se sreću u buragu najvećim delom spadaju u klasu *Ciliata*. Neke od njih su celulolitičke, a druge su amilolitičke. Njihova masa je gotovo jednaka masi bakterija, ali kako su krupnije, broj im je manji ( $10^5$ – $10^6$ /ml). One se značajno razlikuju od bakterija: aktivno se kreću, stvaraju energetske rezerve u formi amilopektina, ne mogu da sintetišu amino-kiseline i zavise od bakterija kojima se hrane. Smatra se da 1% prisutnih bakterija bude konzumirano svakog minuta od strane protozoa. Gljivice čine do 8% biomase tečnog sadržaja buraga. U buragu se sreću brojne vrste gljivica iz najmanje četiri roda: *Neocallimastix*, *Caecomyces*, *Pyromyces* i *Orpinomyces*. One kolonizuju biljnu hranu u buragu i svojim efikasnim enzimima vrlo brzo razlažu celulozni kompleks. Ima indikacija da je njihova uloga najizraženija kada se životinje hrane pretežno grubim kabastim hranivima koja se dugo zadržavaju u buragu

Mikroorganizmi rumena obavljaju dve važne funkcije:

- Omogućavaju preživarima korišćenje kabastih hraniva, odnosno sirovih vlakana. Mikroorganizmi razgrađuju celulozu i pentozane hrane u organske kiseline dostupne organizmu životinje, uglavnom sirćetnu (66%), propionsku (20%) i buternu (14%) kiselinu. Zbog svojih svojstava, one se obično nazivaju isparljive masne kiseline i označavaju se kao IMK ili VFA. U najvećoj meri, ove masne kiseline se resorbuju kroz zid rumena i tako obezbeđuju 60–80% potreba preživara u energiji. Mikrobiološko varenje vlakana je od velikog praktičnog značaja u ishrani preživara. Ovo je osnovni razlog i objašnjenje zašto preživari mogu zadovoljiti svoje potrebe u hranljivim materijama konzumirajući pretežno kabastu hranu.
- U zamenu za „privilegiju“ naseljavanja rumena, mikroorganizmi vrše sintezu hranljivih materija za potrebe životinje domaćina, zahvaljujući postojanju prirodnih simbiotskih odnosa. Mikroorganizmi rumena sintetišu ili proizvode sve vrste vitamina B kompleksa, kao i sve



esencijalne aminokiseline. Mikroorganizmi rumena mogu proizvoditi aminokiseline i iz različitih jedinjenja neproteinskog azota (NPN), kao što su ureja ili različiti amonizirani proizvodi, ali i proteina hrane koji su deficitarni u jednoj ili više aminokiselina. Kada obave svoju životnu funkciju, mikroorganizmi na kraju uginjavaju, zatim bivaju svareni i služe za ishranu životinje domaćina. Treba znati, međutim, da i pored toga što mikroorganizmi rumena sintetišu sve vitamine B kompleksa i sve esencijalne aminokiseline, oni ne mogu obezbediti životinji adekvatne količine vitamina za maksimalan porast i visoku proizvodnju mleka.

Odnos brzine razlaganja hrane i brzine prolaska sadržaja kroz burag određuje balans populacije mikroorganizama i efikasnost te populacije. U poređenju sa drugim vrstama ili kategorijama preživara, najveća brzina prolaska sadržaja iz buraga ustanovljena je kod krava u laktaciji (obično iznad 7%/h). Postoje velike individualne razlike u pogledu brzine prolaska sadržaj buraga. Mikroorganizmi moraju da razlože hranljive materije i umnože se pre nego što hrana izađe iz buraga. Loše formulisan obrok negativno utiče na populaciju mikroorganizama buraga što direktno izaziva probleme u varenju i korišćenju hrane. Mikroorganizmi buraga prerađuju oko 75% energije i 60 do 70% proteina koji su kravama potrebni. Energiju u buragu oslobađaju bakterije koje stvaraju enzime za razlaganje ugljenih hidrata do prostijih šećera koji se dalje koriste za stvaranje isparljivih masnih kiselina.

Proces varenja hrane kod preživara se sastoji iz nekoliko faza: 1. žvakanje, 2. natapanje hrane pljuvačkom, 3. preživanje, 4. fermentativno razlaganje u predželucima, 5. varenje u sirištu i 6. varenje u crevima. Posle hidrolize proteina, ma-

sti i ugljenih hidrata do sastojaka koji su rastvorljivi u vodi, obavlja se resorpcija hranljivih materija. Resorpcija može da se obavlja iz svih delova želuca preživara, kao i u tankim i debelim crevima. Smatra se da u onome što se dalje događa sa hranljivim materijama u organizmu (intermedijarni metabolizam, ugradnja u tkiva organizma i proizvode) nema veće razlike između preživara i nepreživara. Osnovna razlika između preživara i nepreživara je u putevima kojima se dolazi do materija podesnih za usvajanje, odnosno u toku varenja. Ono započinje žvakanjem hrane čiji je cilj da se primarno usitni hrana, pomeša sa pljuvačkom i stvori zalogaj (*bolus*) koji životinja može da proguta. Kompletно žvakanje hrane se završava kasnije, kroz proces preživanja u periodima kada se životinja odmara. Obim žvakanja varira pod dejstvom mnogih činilaca. Krava u toku dana načini 40–45 hiljada pokreta vilicama. Preživari proizvode veoma velike količine pljuvačke, koja u toku jednog dana kod odrasle krave može dostići količinu od 150 i više litara, a kod ovce oko 10 l. Proizvodnja pljuvačke je relativno kontinuirana, mada se veće količine pljuvačke proizvode u vreme kada životinja konzumira i preživa uzetu hranu. Pljuvačka preživara predstavlja izvor N (ureja i mukoproteini), P i Na, koje zatim koriste mikroorganizmi rumena za svoje potrebe. Pljuvačka ima ulogu pufera, zbog čega pomaže u održavanju odgovarajućeg pH sadržaja rumena, pored ostalih uloga koje ima pljuvačka nepreživara. Preko pljuvačke se obezbeđuju neke hranljive materije (urea, fosfor, magnezijum i hlor) za mikroorganizme u buragu, kao i supstance (mucin) koje deluju protiv stvaranja mehurića i time sprečavaju nadun. Preživanje je fiziološki proces koji je toliko karakterističan da je po njemu cela ova grupa životinja dobila ime (*Ruminantia*). Ono se sastoji u vraćanju sadržaja buraga u usnu duplju, odva-

**Tabela 1.** Udeo pojedinih delova digestivnog trakta goveda u različitom uzrastu u procentima (Church, 1971)

| Uzrast<br>(Nedelje) | Deo želuca       |          |         |
|---------------------|------------------|----------|---------|
|                     | Burag i mrežavac | Listavac | Sirište |
| 0                   | 38               | 13       | 49      |
| 4                   | 52               | 12       | 36      |
| 8                   | 60               | 13       | 27      |
| 12                  | 64               | 14       | 22      |
| 16                  | 67               | 18       | 15      |
| 20–26               | 64               | 22       | 14      |
| 34–38               | 64               | 25       | 11      |

janju i gutanju tečnog dela sadržaja, ponovnom žvakanju čvrstog dela sadržaja (ostataka hrane) uz dalje natapanje pljuvačkom i gutanju novostvorenog zalogaja. Na ovaj način se hrana veoma efikasno usitnjava čime se olakšava delovanje enzima koje stvaraju mikroorganizmi u buragu.

U buragu se odvija veoma burna fermentacija hranljivih materija hrane pod uticajem enzima koje stvaraju mikroorganizmi. Populacija mikroorganizama se uvećava stvarajući proteine (sadržaj svojih ćelija), isparljive masne kiseline i neke druge supstance (vitamine) koje životinja može da iskoristi. U buragu se održava temperatura od 38 do 40°C i pH između 5,5 i 7,0, uz udeo vode od 50%. To su optimalni uslovi za život populacije mikroorganizama — odnosno za aktivnost enzima kojima oni vare hranu. Proces fermentacije praktično kontinuirano teče tokom celog dana, međutim, paralelno se odvija i proces odlivanja sadržaja iz buraga i mrežavca kroz listavac do sirišta. Nesvareni delovi hrane, mikroorganizmi i raličiti produkti fermentativnog razlaganja hrane dospevaju u sirište gde na njih deluje hlorovodonična kiselina (pH < 2,0) i en-

zimi koje luči želudac. Procesi varenja u sirištu odgovaraju varenju u želucu nepreživara. Amilolitički procesi obuhvataju hidrolizu ugljenih hidrata do glukoze i drugih monosaharida. Proteolitički procesi se odvijaju pod dejstvom HCl i enzima, dok su lipolitički procesi malo izraženi. Procesi enzimatskog varenja nastavljaju se i u tankim crevima. Tu se odvija najvažnija faza varenja: hidroliza proteina, masti i ugljenih hidrata na sastojke rastvorljive u vodi i podesne za resorpciju. Ovi procesi se odvijaju delovanjem enzima pankreasnog soka, crevnog soka i žuči. Aminokiseline, peptidi, glukoza, slobodne masne kiseline se usvajaju, dospevaju do krvi i dalje ulaze u intermedijarni metabolizam.

### Potrebe u hranljivim materijama

Podatke za potrebe u hranljivim materijama treba shvatiti kao orijentacione srednje vrednosti za goveda u dobroj kondiciji i držana u povoljnim uslovima. Ukoliko su uslovi nepovoljni, naročito ako je temperatura niska, potrebe su veće za 15%, a ako su goveda u slaboj kondiciji za 10%.

**Tabela 2.** Potrebe goveda za održavanje života (Sinovec i Ševković, 2008)

| TM<br>kg | NE,<br>SJ | Proteini, g |           | Mineralne materije, g |      |      | Vitamini, IU |        |       | SM<br>kg  |
|----------|-----------|-------------|-----------|-----------------------|------|------|--------------|--------|-------|-----------|
|          |           | sirovi      | svarljivi | Ca                    | P    | NaCl | A,1000       | D, 100 | E, 10 |           |
| 400      | 2,55      | 438         | 241       | 24,0                  | 18.0 | 20.0 | 17.6         | 90.0   | 8.0   | 8.0–10.0  |
| 450      | 2,46      | 480         | 264       | 27,0                  | 20.2 | 22.0 | 20.0         | 105.0  | 9.0   | 9.0–11.5  |
| 500      | 2,66      | 518         | 285       | 30,0                  | 23.0 | 25.0 | 22.0         | 112.0  | 10.0  | 10.0–12.5 |
| 550      | 2,86      | 558         | 307       | 33,0                  | 24.7 | 27.0 | 24.4         | 127.0  | 11.0  | 11.0–13.5 |
| 600      | 3,06      | 595         | 327       | 36,0                  | 27.0 | 30.0 | 26.4         | 135.0  | 12.0  | 12.0–15.0 |
| 650      | 3,24      | 631         | 347       | 39,0                  | 29.2 | 32.0 | 28.8         | 150,0  | 14,0  | 13.0–16,5 |
| 700      | 3,43      | 667         | 367       | 42,0                  | 31.0 | 35,0 | 30.8         | 157,0  | 15.0  | 14,0–17.5 |
| 750      | 3,61      | 704         | 387       | 45,0                  | 33,7 | 37.0 | 33,2         | 172.0  | 16,0  | 15.0–18,5 |
| 800      | 3,79      | 738         | 406       | 48,0                  | 36.0 | 40,0 | 35.2         | 180,0  | 17.0  | 16,0–20,0 |

**Tabela 3.** Dodatne potrebe za rast mladih grla

| Prirast<br>g/dan | NE,<br>SJ | Proteini, g |           | Mineralne materije, g |     |      | Vitamini, IU |        |       |
|------------------|-----------|-------------|-----------|-----------------------|-----|------|--------------|--------|-------|
|                  |           | sirovi      | svarljivi | Ca                    | P   | NaCl | A,1000       | D, 100 | E, 10 |
| 100              | 0,19      | 56          | 31        | 3,0                   | 1,3 | 4,0  | 4,0          | 8,0    | 8,0   |
| 200              | 0,37      | 113         | 62        | 6,5                   | 2,6 | 4,0  | 6,0          | 12,0   | 12,0  |
| 300              | 0,57      | 169         | 93        | 9,5                   | 3,8 | 4,0  | 7,0          | 14,0   | 14,0  |
| 400              | 0,75      | 225         | 124       | 13,0                  | 5,1 | 4,0  | 8,0          | 16,0   | 16,0  |
| 500              | 0,94      | 282         | 155       | 16,0                  | 6,4 | 4,0  | 8,0          | 16,0   | 16,0  |



**Tabela 4.** Dodatne potrebe za litar mleka

| % masti | NE, SJ | Proteini, g |           | Mineralne materije, g |     |      | Vitamini, IU |        |       |
|---------|--------|-------------|-----------|-----------------------|-----|------|--------------|--------|-------|
|         |        | sirovi      | svarljivi | Ca                    | P   | NaCl | A,1000       | D, 100 | E, 10 |
| 3,0     | 0,23   | 73          | 51        | 2,7                   | 1,7 | 2,0  | 6,4          | 6,0    | 3,0   |
| 3,5     | 0,25   | 80          | 56        | 3,0                   | 1,8 | 2,0  | 7,4          | 7,0    | 4,0   |
| 4,0     | 0,26   | 86          | 60        | 3,2                   | 2,0 | 2,0  | 8,4          | 8,0    | 5,0   |
| 4,5     | 0,28   | 93          | 65        | 3,4                   | 2,1 | 2,0  | 9,4          | 9,0    | 6,0   |
| 5,0     | 0,29   | 99          | 69        | 3,7                   | 2,3 | 2,0  | 10,4         | 10,0   | 7,0   |

Preporuke za ishranu muznih krava, kao najvažnije proizvodne kategorije, obuhvataju potrebe za održavanje života i laktaciju, kao i za restituciju TM iz ranog puerperijuma. Pri proizvodnji mleka treba izvršiti laktaciono povećanje, odnosno korigovati potrebe u energiji za održavanje života i uvećati za rad mlečne žlezde prema datoj formuli:

$$SJ = ((TM+300) / (TM \times 2000)) \times KMK^2$$

Pri čemu je:

TM – telesna masa životinje

KMK – količina mleka korigovana na 3,3% mlečne masti prema formuli

$$KMK = (mleko, l \times \% masti) / 3,3$$

Same potrebe za laktaciju zavise od nivoa mlečnosti i sadržaja masti. Treba naglasiti da krave u ranoj laktaciji, bez obzira na količinu konzumi-

rane hrane i sadržaj hranljivih sastojaka u obroku, gube, dok u drugoj i trećoj trećini laktacije dobijaju prosečno 0,055 % TM što je obuhvaćeno potrebama.

### Izbor hraniva

Hraniva koja se koriste u ishrani goveda se obično dele na: kabasta, koncentrovana i dodatke. Ova podela je ipak samo didaktička zbog toga što postoje hraniva koja se u nju ne uklapaju u potpunosti.

Kabasta hraniva predstavljaju biljni materijal u svežoj, osušenoj ili siliranoj formi (paša, seno ili silaža) za ishranu domaćih životinja, u prvom redu preživara. Ona su izuzetno važna u ishrani preživara, ali i svih herbivora. Pored toga što čine glavni izvor hranljivih materija, kabasta hraniva



**Slika 3.** Pašni način ishrane visokoproduktivnih krava

obezbeđuju i stimulativni efekat na tonus mišića i aktivnost gastrointestinalnog trakta. Kabasta hraniva su hraniva sa malom težinom u jedinici zapremine. Sadrže više od 18% sirovih vlakana, ali su siromašnija u energiji od koncentrovanih hraniva. Zbog sadržaja lignina obično imaju nižu svarljivost od koncentrovanih hraniva. Imaju viši sadržaj kalcijuma, kalijuma i mikroelemenata od većine koncentrovanih hraniva, dok se sadržaj fosfora kreće u intervalu od srednjeg do niskog. Kabasta hraniva su bogata u sadržaju liposolubilnih vitamina. Prisutna je varijabilnost u sadržaju proteina sa 20 i više procenata kod leguminoza do svega 3–4% proteina kod slame.

U kabasta hraniva spadaju:

1. Zelena hrana sa prirodnih ili sejanih travnjaka koju obično predstavlja smeša trava i leguminoza;
2. Zelena hraniva sa oranica među kojima su više zastupljene leguminoze, najviše lucerka i crvena detelina. Od žitarica se sreću zeleni kukuruz i sirak, a ređe i strna žita.  
Često se koriste i ozime ili jare mešavine strnih žita i nekih leguminoza (ječam+grahorica ili grašak, ovas+grahorica ili grašak, pšenica+grahorica ili grašak i sl.). Od ostalih biljnih vrsta u upotrebi su uljana repica, perko i stočni kelj.
3. Konzervisana kabasta hrana su: seno, silaža i senaža graminea, leguminoza ili njihovih mešavina;
4. Sporedni proizvodi ratarstva: slama, pleva, ljuške, glave i lišće šećerne repe itd.

Trave i leguminoze su veoma dobri izvori proteina, karotina, kalcijuma i drugih minerala ako se koriste na pravi način. Kabasta hraniva odličnog kvaliteta su neophodna za ishranu visoko-proizvodnih krava gde mogu da čine i do 2/3 SM obroka.

Zelena hrana može da se koristi putem ispaše ili košenja. Ako je dobro organizovana, paša može da bude odličan izvor hranljivih materija. Da bi pašnjak bio zaista dobar, mora se održavati, đubriti i adekvatno koristiti. Paša može da bude jeftin način ishrane krava. Tokom vlažnog i toplog perioda, paša može da obezbedi najveći deo hranljivih materija za kravu. Tokom suvljeg dela leta, potrebno je da se paša dopuni nekim drugim kabastim i koncentrovanim hranivima. Da bi se ostvarila kontinuirana visoka proizvodnja mleka neophod-

na je adekvatna organizacija korišćenja i dopuna paše. Naime, nekih hranljivih materija u paši često nema dovoljno (energija, NaCl, Ca, P, Mg), tako da ih treba dopunski obezbediti da bi se zadovoljile potrebe krave u hranljivim materijama. Najčešće je potrebno obezbediti dopunski izvor energije, što se obično rešava dodavanjem koncentrata. Zavisno od sastava paše, koji se gotovo svakodnevno menja, za visoku proizvodnju mleka je potrebno obezbediti i odgovarajuće dopunske hranljive materije. Košenje zelene hrane ima u odnosu na pašu određenih prednosti, ali i nedostataka. Pozitivno je što se time smanjuju gubici u hranljivim materijama, a negativno je što vremenski uslovi mogu da otežaju, pa i onemoguće kosidbu.

Konzervisanje kabastih hraniva može da se postigne sledećim postupcima: sušenjem (seno), siliranjem sa nižim (30–40%) udelom suve materije (silaža) i siliranjem sa višim udelom (40–50%) suve materije (senaža). Ovi postupci, svaki za sebe, imaju određenih prednosti i nedostataka. Ipak treba reći, da je siliranje postalo rasprostranjen postupak konzervisanja kabastih hraniva kod nas i u svetu. Kako je u obrocima za visokoproizvodne krave veoma značajan udeo SM, sve više se koristi senaža (posebno lucerke).

Uticaj vremenskih uslova može značajno da smanji koncentraciju hranljivih materija kabastih hraniva koja se čuvaju napolju. Pri rukovanju ovim hranivima pojavljuju se značajni gubici usled rastura. Činioci kao što su kiša, oblik i raspored kamara i trajanje čuvanja utiču na gubitke hranljivih materija u hranivu.



**Slika 4.** Ishrana visokoproduktivnih krava

Koncentrovana hraniva su hraniva veoma bogata u sadržaju BEM (bezazotnih ekstraktivnih materija) i dostupnoj energiji (engl. *total digestible nutrients* — TDN) i siromašna u sirovim vlakni-



ma (manje od 18%). Preživari konzumiraju značajne količine koncentrata i to naročito visoko proizvodne kategorije životinja. Za razliku od kabastih, koncentrovana hraniva po svome značaju najčešće prelaze okvire gazdinstva na kome su proizvedena. S obzirom da su koncentrovana hraniva relativno siromašna u sirovim vlaknima, ona imaju visok koeficijent svarljivosti u organima za varenje domaćih životinja. Koncentrati imaju visok udeo energije po jedinici mase ili zapremine. Energija je obično zastupljena u obliku skroba, šećera i drugih lako dostupnih ugljenih hidrata, masti i ulja. Skroba se lako vari i njegovi produkti se resorbuju u rumenu i tankim crevima preživara. Proteini u zrnima žitarica i drugim koncentrovanim hranivima su takođe visoko svarljivi. Zrnasta hraniva se koriste u ishrani preživara uglavnom zbog visokog sadržaja energije. U većini slučajeva, visokoenergetska hraniva sadrže manje od 20% proteina i 18% sirovih vlakana. Među koncentrovana hraniva koja se koriste u ishrani krava spadaju: 1. Zrnasta hraniva, 2. Sporedni proizvodi prehrambene industrije i 3. Industrijski proizvedene smeše koncentrata.

## 1. Zrnasta hraniva

U ovu grupu spadaju: žitarice — kukuruz, sirak, ovas, ječam, pšenica i raž; leguminoze — soja, grašak, lupina, stočni bob, kikiriki kao i druge biljne vrste — suncokret, pamuk i uljana repica. Zrnevlje žitarica može da se koristi u obliku suvog zrna ili kao visoko vlažno silirano zrno.

Zrnevlje žitarica predstavlja najvažniji izvor energije posebno u obrocima za visokoproizvodne krave. Ono se obično ne daje celo već obrađeno, čime se poboljšava stepen njegovog iskorišćenja. Najčešći oblik obrade predstavlja mlevenje, čime se razbija omotač zrna i olakšava delovanje enzima. Krave najradije jedu grubo prekrupljeno zrnevlje. Suviše fino samleveno zrno može da prouzrokuje određene probleme, kao što su: sniženje procenta masti i acidoza.

Zrno kukuruza je najrasprostranjenije koncentrovano hranivo koje se koristi u ishrani krava kod nas. Ovo hranivo ima visok udeo energije i u tom pogledu je bogatije od bilo kog drugog zrna žitarica. Usled visokog udela skroba, potrebno je pažljivo balansirati količinu zrna kukuruza u obroku, kako bi se izbegli problemi u varenju. Proteini kukuruza su teže razgradivi i imaju relativno nepovoljan amino-kiselinski sastav.

Ceo klip kukuruza (zrno i koćanka) je bogat izvor energije u ishrani krava. Iako sadrži oko 10% manje energije nego zrno, veća zastupljenost vlakana ovog hraniva može da bude veoma korisna u nekim obrocima.

Zrno ovsa sadrži oko 15% manje energije ali ima 20–30% proteina više nego zrno kukuruza. Takođe, veći sadržaj vlakana u ovsu može da bude koristan pri formulisanoj obroku za krave.

Zrno ječma je dobar izvor proteina i energije. Ako se ječam više koristi u ishrani krava, potrebno je da se životinjama omogući period adaptacije. Najbolji vid obrade ječma je gnječenje. Ukoliko je zrno ječma finije mleveno, ne treba da bude zastupljeno sa više od 50% u koncentrovanom delu obroka.

Zrno pšenice takođe sadrži dosta energije. Ako se koristi za ishranu krava, ono ne treba da čini više od 50% koncentrovanog dela obroka. Pri njegovom uvođenju u obrok, životinje treba da se postepeno prilagođavaju. Sve pomenute žitarice se mogu koristiti i u obliku vlažnog siliranog zrna. Ta praksa ima nekoliko povoljnih strana: žetva vlažnog zrna je 2–3 nedelje ranije, smanjuju se gubici u zrnu u vreme berbe kao i gubici pri čuvanju i rukovanju hranivom. Mogu se koristiti uređaji za automatsko hranjenje, nema troškova sušenja zrna, životinje veoma rado konzumiraju vlažno zrno, a utrošak energije za mlevenje zrna je manji.

Vlažno zrno kukuruza, celo ili prekrupljeno, može da se silira sa udelom vlage od 25 do 30%. Prekrupljeni klip kukuruza silira se sa 28–32% vlage. Procesom mlečno-kiselinskog vrenja, stvara se mlečna kiselina koja služi kao konzervans. Ukoliko se zrno ili klip siliraju u silo-trenčevima i drugim sličnim silo-objektima potrebno je da bude grubo prekrupljeno. Ako se raspolaze objektom koji obezbeđuje hermetičko zatvaranje, može se koristiti i celo zrno. Propionska kiselina može da se koristi kao dobar konzervans za vlažno zrno žitarica.

Zrno soje je veoma dobar izvor proteina i energije u ishrani krava. Ono ima manji udeo proteina od sačme soje, ali sadrži oko 18% ulja. Dnevna količina koja se kravama preporučuje je do 2,5 kg ili do 20% u smeši koncentrata. Krave treba postepeno prilagoditi na ishranu zrnom soje, kako bi se izbegla pojava proliva ili pada količine u konzumiranju. Sirovo zrno soje pored tripsin inhibitora, sadrži i enzim ureazu koja omogućava razlaganje uree pri čemu se stvara amonijak. Zbog toga, kada je ono zastupljeno u obroku,



ne treba koristiti ureu kao dopunski izvor azota. Ovaj problem ne postoji kod korišćenja termički obrađenog zrna soje i sačmi ili pogača koje su takođe termički obrađene. Termičkim tretmanom se inaktiviraju tripsin inhibitor i ureaza. Termičkom obradom zrna soje (iako ona u ishrani krava nije neophodna) poboljšava se konzumiranje i iskorišćavanje zrna, a ujedno se povećava udeo nerazgradivih proteina soje što je prednost sa aspekta normiranja ove frakcije proteina u obrocima visokoproduktivnih krava.

Zrno suncokreta može da predstavlja veoma dobar izvor proteina, energije (ulja) i vlakana u ishrani krava. Ono je vrlo ukusno i krave ga rado jedu. Može se uključiti do 15% u smeši koncentrata.

## 2. Sporedni proizvodi prehrambene industrije

U ovu grupu spadaju sporedni proizvodi: a. industrije ulja (uljane sačme i pogače soje, suncokreta i uljane repice); b. mlinske industrije (mekinje, obično pšenične, ređe drugih žitarica); c. industrije skroba (gluten, najčešće kukuruzni); d. industrije piva (pivski trop i pivski kvasac) i e. industrije šećera (rezanci šećerne repe sveži, suvi ili silirani i melasa).

Sačma soje je hranivo koje se veoma često koristi kao izvor proteina i to ne samo u ishrani krava. Najčešće se koristi sačma sa 44% sirovih proteina. Pored toga, koristi se i sačma od oljuštenog zrna soje sa 48% UP (ukupni proteini) kao i pogača koja ima oko 42% UP. Ovo hranivo se bez posebnih ograničenja (izuzev cene) može koristiti u ishrani krava.

Sačma suncokreta može u svom sastavu da ima od 28 do 45% sirovih proteina. To zavisi od uдела ljuske u sačmi, tako da ona koja ima veći udeo proteina ima manje vlakna. Ova sačma je veoma dobar izvor proteina i fosfora i može da se koristi praktično bez ograničenja u ishrani krava. Kada se daje odvojeno od ostalih hraniva, može da se dogodi da je neke krave nerado uzimaju, stoga je najbolje da bude uključena u smešu koncentrata.

Sačma uljane repice je sporedni proizvod u procesu dobijanja ulja iz uljane repice (*Brassica napus*). Obično sadrži 27–34% sirovih proteina. Zbog zastupljenosti nekih nepoželjnih glukozi da (eruka kiselina), ovo hranivo se koristi u manjim količinama u ishrani mlečnih krava. Smatra se da u ishrani krava ovo hranivo ne treba da

bude zastupljeno sa više od 15% od koncentrovanog dela obroka.

Pšenične mekinje se dobijaju u procesu prerađivanja pšenice. Bogate su u vlaknima, sirovim proteinima i fosforu, poboljšavaju ukus obroka i imaju blago laksativno dejstvo. Zbog tih osobina, mekinje se tradicionalno koriste u ishrani krava u vreme teljenja.

Pšenično stočno brašno se sastoji od različitih produkata procesa mlevenja zrna pšenice. Zbog toga je sastav ovog hraniva često veoma varijabilan. Stočno brašno ima znatan udeo proteina i energije, ali se smatra da ne bi trebalo da u smešama koncentrata za krave bude zastupljeno sa više od 20%. Ima slučajeva da je proizvodnja mleka opala kod krava hranjenih smešama u kojima je bilo više od 20% ovog brašna.

Kukuruzni gluten je hranivo koje se dobija tokom procesa vlažne ekstrakcije skroba. Obično postoje dva kvaliteta kukuruznog glutena: sa 40 i 60% sirovih proteina. Ovo hranivo je karakteristično po niskoj razgradivosti proteina. Ono se, međutim, ne preporučuje kao dopunski izvor proteina u obrocima koji se zasnivaju na kukuruzu (silaža ili veći udeo zrna). Zastupljenost energije u kukuruznom glutenu je nešto niža nego u zrnu kukuruza. Smatra se da ovo hranivo ne treba da bude zastupljeno u obroku sa više od 2 kg jer se pojavljuju problemi u konzumiranju.

Pivski trop (treber) je sporedni proizvod industrije piva. Koristi se kao svež ili osušen (dehidriran). U suvoj materiji, trop sadrži značajan udeo proteina i energije. Farme koje se nalaze nedaleko od pivara mogu da ga nabavljaju u svežem stanju — što je jeftinije. Sadrži oko 20% suve materije i zato se u letnjim mesecima veoma lako kvari. Davanje većih količina ovog hraniva u obroku za krave se ne preporučuje. Smatra se da pivski trop može da čini do 20% SM obroka.

Rezanci šećerne repe se mogu koristiti kao sveži, osušeni ili silirani. U svojoj SM sadrže dosta energije i svarljive celuloze. Krave ih rado jedu, bilo sveže ili suve. Granica za uključivanje u obroke visokoproduktivnih krava je do 35% SM obroka.

Melasa je sporedni proizvod industrije šećera u tečnom stanju. Bogata je u rastvorljivim šećerima i mineralima. Može da se koristi za popravljavanje ukusa obroka. Lepljivaje i koristi se za smanjenje prašnjavosti obroka. Može da posluži kao dobar izvor brzo dostupne energije za mikroorganizme buraga kada se u obrok dodaje urea.

### 3. Industrijski proizvedene smeše i predsmeše

U ovu grupu, prema Pravilniku o kvalitetu hrane za životinje, spadaju industrijski proizvedene smeše za ishranu krava i to: kompletne, dopunske proteinske smeše i predsmeše minerala i vitamina. Smeše koje se proizvode za ishranu krava i koje se mogu stavljati u promet prema Pravilniku o kvalitetu i drugim zahtevima za hranu za životinje (Službeni list SRJ, 2000 i 2001) su: 1. Potpuna smeša za krave muzare (12% UP), 2. Potpuna smeša za krave muzare do 20 l mleka na dan (15% UP), 3. Potpuna smeša za krave muzare iznad 20 l mleka na dan (18% UP), 4. Dopunska smeša za krave muzare (30% UP) i 5. Potpuna smeša za visoko steone junice (14% UP). Prema posebnim proizvođačkim specifikacijama kod nekih proizvođača se mogu sresti i smeše drugačijeg sastava koje se rade za poznatog naručioca (odnosno ne prodaju se na tržištu). Predsmeše minerala i vitamina prema Pravilniku najčešće se ugrađuju u smeše koncentrata u količini od 1 do 2%.



**Slika 5.** Različite forme koncentrovanog dela obroka

#### Uticaj obroka na promenu sastava mleka

Osnovni efekti ishrane u govedarskoj proizvodnji zavise od mogućnosti konzumiranja hrane. Na taj način se u organizam unose hranljive materije koje se konvertuju u mleko i meso, a njihova količina je direktno proporcionalna količini konzumirane hrane. Veliki broj činilaca utiče na konzumiranje hrane, a među njima su prema Jovanoviću (1996) faktori koji se odnose na: 1) životinju, 2) hranu i 3) režim ishrane krava. U faktore vezane za životinju spadaju: veličina (masa), fiziološko stanje i genetska konstitucija krave. Među faktore vezane za hranu ubrajaju se: sastav i kvalitet obroka, svarljivost obroka,

metod obrade i konzervisanja hrane. Značajniji faktori režima ishrane su: dužina hranjenja, broj hranjenja, uticaj klimatskih činilaca i dr.

Uobičajen način izražavanja konzumiranja hrane je preko SM obroka. Konzumiranje SM je u visokoj pozitivnoj korelaciji sa proizvodnjom mleka. Udeo SM predstavlja zajednički imenitelj za sva hraniva. Konzumiranje se izražava u kg SM na 100 kg telesne mase goveda, odnosno procentima od telesne mase (TM) grla. Kod goveda, ono se kreće između 1–3%, dok kod većine krava u laktaciji konzumiranje iznosi 2–3% od TM. U toku laktacije, kod visokoproduktivnih krava nastaje svojevrsna hipertrofija buraga. To omogućava značajno povećanje u konzumiranju SM od strane tih grla, što predstavlja dodatnu adaptaciju za snabdevanje povećanim količinama potrebnih hranljivih materija.

Značaj povećanja konzumiranja hrane je u smanjenju uticaja negativnog bilansa energije kod krava na početku laktacije. Kako krave ulaze u pozitivni bilans energije, telesna masa i kondicija počinje da im se vraća, a tada proizvode i mleko sa normalnim udelom proteina i masti. Povećanje konzumiranja hrane može da poveća sadržaj proteina za 0,2–0,3%. Visoko proizvodne krave konzumiraju dnevno 3,5–4,0% suve materije obroka od telesne mase. Proizvodnja mleka i njegovih komponenata može da bude ograničena ako životinje konzumiraju manje SM od 3,5% TM. Neke krave uz takvo konzumiranje ne mogu da ispolje u potpunosti svoje genetske kapacitete. Činioći koji mogu da utiču na nivo konzumiranja hrane su: učestalost i redosled hranjenja, vlažnost obroka (treba da bude manja od 50%), konkurencija među kravama (u slobodnom sistemu držanja), nagle promene obroka, odgovarajuća prostirka, ventilacija i održavanje higijene u jaslama.

Održavanjem optimalnog odnosa između kabaste i koncentrovane hrane uspostavljaju se odgovarajući odnosi između strukturnih i nestrukturnih ugljenih hidrata u obroku (NUH). Udeo NUH varira od 20 do 45%. Zastupljenost od 40 do 45% se sreće u obrocima u kojima ima manje od 60% SM iz kabaste hrane. Obroci sa visokim udelom kvalitetnih kabastih hraniva i malim udelom koncentrata, mogu da budu deficitarni u NUH. Davanje adekvatne količine NUH utiče pozitivno, kako na udeo proteina tako i na mlečnu mast. Sa druge strane, višak NUH može da dovede do značajnog pada mlečne masti uz povećanje udela proteina za 0,2–0,3%.

Krave imaju dvojake zahteve u pogledu strukturalnih ugljenih hidrata (vlakana): ukupan udeo u obroku i veličinu čestica. Ova dva činioca su u međusobnoj interakciji i utiču na efikasnost sa kojom se zadovoljavaju potrebe u vlaknima. Osnovni pokazatelji zastupljenosti vlakana u obroku su ADF (engl. *acid detergent fiber*) – frakcija vlakana određena kiselom deterdžent metodom i NDF (engl. *neutral detergent fiber*). U obroku za krave, nivo ADF ne bi trebalo da bude ispod 19–21%, a NDF ispod 26–28. Pri tome se preporučuje da 75% NDF bude iz kabaste hrane. Ako ovih komponenata hraniva bude manje, mogu da se pojave acidoza, smanjenje sadržaja mlečne masti i značajne varijacije u konzumiranju hrane koje mogu dovesti i do gubitka kondicije krava na početku laktacije. Kabasta hraniva ne bi trebalo da budu usitnjena na manje delove od 1 cm. Ukoliko se ova hraniva više usitne, to može da dovede do drastičnog pada udela mlečne masti i do manjeg povećanja sadržaja proteina (za 0,2–0,3%). Međutim, kod grla koja su tako hranjena javljaju se problemi kojima je uzrok nepravilna fermentacija u buragu. Ako se želi povećanje udela proteina u mleku, smanjenje udela vlakana ili preterano usitnjavanje kabaste hrane nisu pravi put.

Zadovoljavanje potreba krava u pogledu proteina je od najvećeg značaja za održanje sadržaja proteina u mleku. Može se reći da udeo ukupnih proteina u obroku utiče na količinu proizvedenog mleka, ali malo na sadržaj proteina. Na primer, ako se na nekoj farmi koristi obrok sa 14,5% UP umesto stvarne potrebe od 16,5%, u tom stadu će verovatno sadržaj proteina u mleku biti nizak. To se najčešće događa kada se koriste kabasta hraniva lošeg kvaliteta, a takođe i kada se koriste hraniva nepoznatog sastava, pa se obrok balansira na bazi prosečnih tabličnih vrednosti. Takva situacija onemogućava precizno balansiranje obroka,

posebno koncentrata. Ukoliko u obroku ima viška razgradivih proteina, to takođe može da smanji sadržaj proteina u mleku. Sigurno je da je udeo ukupnih proteina u obroku važan za ostvarenje obima proizvodnje koji je moguć na osnovu genetskog kapaciteta grla. Hinders (1997) navodi da povećanje udela proteina, u intervalu od 9 do 17% UP od SM obroka, rezultira povećanjem proteina mleka od 0,02 procenat poena za svaki procenat povećanja proteina obroka.

Metionin i lizin su prve limitirajuće amino-kiseline u obrocima koji se baziraju na kukuruzu što je kod nas čest slučaj. Ta neizbalansiranost se obično koriguje uključivanjem leguminoznih hraniva (seno lucerke) u obrok. Problem je u tome što veliki broj farmi ne raspolaže dovoljnim količinama sena, kao i to što njegov kvalitet često nije zadovoljavajući. Korekcijom tog ograničavajućeg činioca može da se postigne povećanje zastupljenosti proteina, posebno kazeina u mleku, a da se pri tome ne menja udeo mlečne masti. Dodavanje metionina i lizina (putem hraniva ili u obliku protektiranih amino-kiselina) u ranoj laktaciji može da dovede do povećanja proizvodnje mleka i/ili proteina mleka, dok u sredini laktacije najčešće može da poboljša udeo proteina, ali ne i količinu mleka. Da bi se ostvarila visoka proizvodnja mleka i proteina, neophodno je obezbediti odgovarajuće količine amino-kiselina. Prema Grubiću i sar. (1996), snabdevanje povećanim količinama proteina, odnosno amino-kiselina, može da se postigne povećanjem: 1. konzumiranja obroka, 2. udela ukupnog proteina u obroku, 3. obima sinteze mikrobijalnog proteina u buragu i 4. udela nerazgradivih proteina u obroku, uz zadržavanje postojećeg obima sinteze mikrobijalnih proteina u buragu. Bez obzira koji od ovih postupaka se primeni, uspeh će uvek zavisiti od toga koliko esencijalnih amino-kiselina obrok obezbeđuje na nivou tankih creva. ■

## Literatura

1. Church DC, 1971, Digestive physiology and nutrition of ruminants, Dept. Anim. Sci. Oregon State Univ, OSU Books, Corvallis.
2. Grubić G, Adamović M, 2003, Ishrana visokoproduktivnih krava, Beograd
3. Grubić G, Adamović M, Pavličević A, Koljajić V, Sretenović Ljiljana i sar, 1996, Uticaj izvora proteina u obroku mlečnih krava na proizvodnju mleka, Odbor za govedarstvo i proizvodnju stočne hrane, 23.05.1996. Novi Sad.
4. Hinders R, 1997, More research needed to increase milk protein through the ration, Feedstuffs, 69, 25, 12.
5. Jovanović R, Dujić D, Glamočić D, 2001, Ishrana domaćih životinja, Novi Sad.
6. Jovanović R, Koljajić V, Pavličević A, Pupavac Veselina, 1996, Značaj faktora koji regulišu voljno konzumiranje hrane u ishrani krava visoke mlečnosti, Biotehnologija u stočarstvu, 12 1–2, 101.
7. Sinovec Z, Ševković N, Praktikum iz ishrane, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Beograd, 2008.



# Tkivne protozoarne bolesti goveda

**Autor:** Dr sci. vet. med. Ivan Pavlović<sup>1</sup>

**Kratak sadržaj:** Protozoarne infekcije su stalni pratilac farmaskog držanja goveda. Nastanak i tok ovih oboljenja, uslovljen je prisustvom uzročnika, prijemčivih domaćina, ambijenta u objektima i životne sredine. U intenzivnom uzgoju, svi navedeni elementi su potencirani, često u negativnom smislu s obzirom da takav odgoj ima i prednosti i mana. U ovakvom odgoju se nalaze velike aglomeracije u ograničenom prostoru, a opasnost od nastanka i širenja bolesti se povećava uporedo s gustom aglomeracijom. Što je veći broj životinja na manjem prostoru, mogućnost širenja infekcija je veća zbog toga što su uslovi smještaja i ishrane u određenom vremenu istovetni i podjednako se povoljno ili negativno odražavaju na sve jedinke. Bez obzira na činjenicu da nanose velike gubitke govedarskoj proizvodnji, a uz to su neke i zoonotskog karaktera, infekcijama koje izazivaju protozoe se pridaje mnogo manji značaj nego helmintozama. Cilj ovog rada je upoznavanje sa najznačajnijim protozoarnim infekcijama goveda.

**Ključne reči:** bolesti, goveda, protozoe

## Uvod

**P**ROTOZOARNE infekcije se najčešće pojavljuju kod mladih životinja (Geurden i sar., 2005, Ballweber, 2009, Marskole i sar., 2016, Campigotto i sar., 2017). Zbog nespecifičnih simptoma koji umnogome podsećaju na oboljenja bakterijske ili virusne etiologije, često se ne dijagnostikuju i zanemaruju, a mnogo manje su izučavane u našoj zemlji. U Srbiji, osim za pojedine bolesti kao što su kriptosporidioza i neosporoz, za ostale protozoarne infekcije postoje samo šturi podaci, ponekada stari i po pedesetak godina. Istraživanja novijeg datuma su tek otpočela tako da se ne može sa preciznošću znati ni prevalenca ni incidenca ovih infekcija, niti u farmaskom niti u individualnom uzgoju goveda (Pavlović i Rogožarski, 2017). Da bi se, makar delimično, upotpunilo saznanje o ovim parazitozama, ovde je dat prikaz najznačajnijih protozoarnih infekcija koje su zabeležene u Srbiji. Pri tome nisu obuhvaćene krvne protozoe koje zahtevaju poseban prikaz, kao ni njihovi vektori.

## Kokcidioza

Kada se kaže kokcidioza, uobičajeno se misli na oboljenje koje uzrokuju protozoe iz familije *Eimeridae*. Kokcidije su intracelularni paraziti, strogo specifični za vrstu domaćina i za segment digestivnog trakta u kome parazitiraju. Životni ciklus kokcidija je direktan i vrlo kratak (manje od 7 dana). Oociste izbačene fecesom sporulišu u spoljašnjoj sredini za 1 do 2 dana. Ovo se naziva faza *sporogonija* i tokom nje se stvaraju sporociste čiji broj je karakterističan za svaki rod. Kada prijemčive jedinke unesu infektivne oociste, u digestivnom traktu se oslobađaju sporozoiti i počinje prvo bespolni, a potom polni ciklus parazita koji rezultira izlučivanjem oocisti fecesom. Infekcija nastaje hranom i vodom kontaminiranom oocistama (Pavlović i Rogožarski, 2017).

Kokcidioza goveda je akutno ili hronično oboljenje koje je u pojedinim zemljama, po svom značaju, u vrhu parazitskih oboljenja (Nemačka, Holandija, Danska, UK, Iran). Javlja se uglav-



**Slika 1.** *E. bovis*

<sup>1</sup> Naučni institut za veterinarstvo Srbije, 11000 Beograd

nom kod mlađih kategorija, a kod starijih životinja ukoliko je provocirana uslovima koji dovode do slabljenja imuniteta (stres, transport, neka od gastrointestinalnih oboljenja druge etiologije ili mikotoksini u hrani).

Najpatogenije vrste su *E. bovis* i *E. zurni*, a patogeno dejstvo ispoljavaju i *E. alabamensis* i *E. auburensis* (Teankum i sar., 2003).

Mesto parazitiranja su tanka creva. Prvi simptomi se pojavljuju 2–3 dana po infekciji, u vidu dugotrajnog upornog proliva neprijatnog mirisa, sa primesama krvi i sluzi. Dolazi do gubitka apetita, opšte slabosti i brzog mršavljenja, a ako bolest duže traje, nastaje anemija (Fitzgerald, 1967). Crevna peristaltika je ubrzana sa stalnim tenezmima koji mogu uzrokovati i prolapsus rektuma. Kod teladi i mlađih životinja, tok bolesti je najčešće akutan i teži, dok se kod starijih životinja sa stečenim imunitetom javlja u blažem obliku (Fitzgerald, 1975). Kod starijih životinja je klinički manifestna kokcidioza, posledica slabljenja imuniteta izazvanog nekim drugim uzrokom (Ahmed i Soad, 2007).

Lokalizacija patoloških promena zavisi od vrste *Eimeria*. Tako *E. zuernii* oštećuje epitel sluznice cekuma, kolona i rektuma, a *E. bovis* sluznicu tankog creva kao i *E. alabamensis* i *E. auburnensis* (Heidari i sar., 2014). Kod mešoviti infekcija, zahvaćene su sve partije creva. Oštećenje crevnog epitela je direktna posledica intenzivnog razmnožavanja kokcidija i nastaju polja sa uništenim epitelom, pokrivena sa sluzi i fibrinom (Taylor, 2000). Kod težih infekcija, nastaju i nekroze sluznice u vidu ulcera. Sadržaj creva je sa primesama krvi, a u zadnjim partijama i sa krvnim ugrušcima. On se sastoji od deskvamanog epitela, fibrina, eritrocita i velikog broja razvojnih oblika i oocisti kokcidija. Zavisno od dužine i jačine infekcije, nastaje kataralni ili hemoragični enteritis. Leševi uginulih životinja su kahektični, zaprljanog zadnjeg dela tela i repa, a posle duge bolesti se sreće i prolapsus rektuma (Thomas, 1994, Yattoo, 2013).

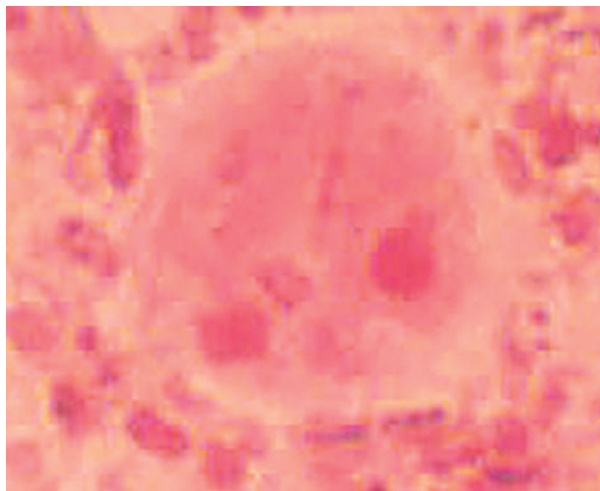
Dijagnoza se postavlja nalazom oocisti u izmetu, odnosno koprološkim pregledom. Terapija se vrši sulfametazinom u dozi od 100 mg/kg tokom 4 dana, sulfakvinoksalinom 15 mg/kg i amprolijumom 10 mg/kg tokom 5 dana. U preventivi se koriste jonofornni antibiotici: monenzin 1 mg/kg tokom mesec dana ili lasalocid 0,5–1 mg/kg p/o u hrani (Pavlović i Rogožarski, 2017).

## Kriptosporidioza

Kriptosporidioza je dugo smatrana komisualnim oboljenjem, a kasnije je ustanovljeno da se radi o opasnim patogenima zoonotskog karaktera (Hunter i Thompson, 2005). Kriptospore ispoljavaju monoksenost prema klasi kičmenjaka u kojoj se nalazi domaćin, tako da je interspecijska infekcija moguća samo u tom obimu (Sevinc, 2004). Za razliku od drugih kokcidija, koje se u toku šizogonične faze implantiraju u mikroviluse creva, kriptospore formiraju parazitofornu vakuolu u mikrovilusu i ona se nalazi između spoljašnje membrane i citoplazme mikrovila. Prskanjem ovih vakuola nastaju mnogo ozbiljnije lezije i oštećenja crevnog epitela nego pri infekcijama drugim vrstama kokcidija (Taylor i Webster, 1998). Seksualni deo (gametogonija) je identičan kao kod drugih kokcidija, a tek oplodene oociste pre ekskrecije nastavljaju razvoj intracitoplazmatično i kao infektivne oociste napuštaju domaćina. Kriptosporidioza je česta parazitska infekcija od koje klinički oboljeva telad do 10 dana starosti (Xiao i Herd, 1994).

Uzročnici oboljenja goveda su najčešće *Cryptosporidium parvum* i *C. bovis*. Način prenošenja je peroralna infekcija oocistama putem kontaminirane hrane i vode (Soltane i sar., 2007). Mesto parazitiranja je mikrovilusni epitel tankih creva i kolona (Ayinmode i Fagbemi, 2010, Adamu i sar., 2015). Klinička slika je uočljiva samo kod mlađih životinja u vidu dijareje, gubitka apetita i iznurenosti, a moguća su i uginuća. (Feitosa i sar., 2008).

Najčešći patoanatomski nalaz je edem i oštećenje mikrovilusnog sloja sluznica tankog creva sa mukofibrinoznim slojem (Olson i sar., 2004).



Slika 2. *Cryptosporidium* sp.

Dijagnoza se kod svih životinja vrši nalazom oocisti u izmetu (razmaz izmeta bojen po Zeihl-Nilse- nu, flotacija). Terapija još nije u potpunosti reše- na, mada su povoljni efekti postignuti primenom sulfapreparata (Pavlović i Rogožarski, 2017).

## Giardiazia

*Giardia duodenalis* je flagelata koju smatraju naj- češćom kod ljudi i životinja. Infekcija se preno- si cistama (otpornim oblicima uzročnika) koji se nalaze u izmetu životinja i čoveka a infekci- ja nastaje zagađenom vodom ili hranom (Hunter i Thompson, 2005). *Giardia duodenalis* (syn. *G. intestinalis*, *G. lamblia*) se javlja u vidu ciste jaja- stog oblika i vegetativnog oblika koji je je kru- školikog izgleda sa 8 bičića.



Slika 3. *Giardia duodenalis*

Mesta parazitiranja su sluzokoža tankog creva, žučne kesice i želuca. Nakon ulaska cisti u dige- stivni trakt, oslobađaju se vegetativni oblici *Giar- dia* koji će se zadržavati na površini crevnih resica, razmnožiti se i posle određenog vremena, encisti- rati (postati otporni na nepovoljne uslove okoli- ne). Samo tako encistirana *Giardia* sposobna je da preživi i zarazi druge životinje (Olson i sar., 2004).

Bolest nastaje uglavnom kod životinja sa osla- bljenim imunitetom, mladih životinja (teladi) i onih jedinki koje su u sebe unele veoma veli- ki broj cisti. Glavni klinički znak je proliv koji može da bude akutan ili hroničan, a može da se pojavljuje povremeno ili da traje stalno (Xiao i Herd, 1994). Proliv je tipičnog svetlog izgleda i neugodnog mirisa (zbog velike količine nesvare- ne masti). Zbog učestalog proliva, životinje slabo jedu ili nemaju apetit i mršave (Szostakowska i

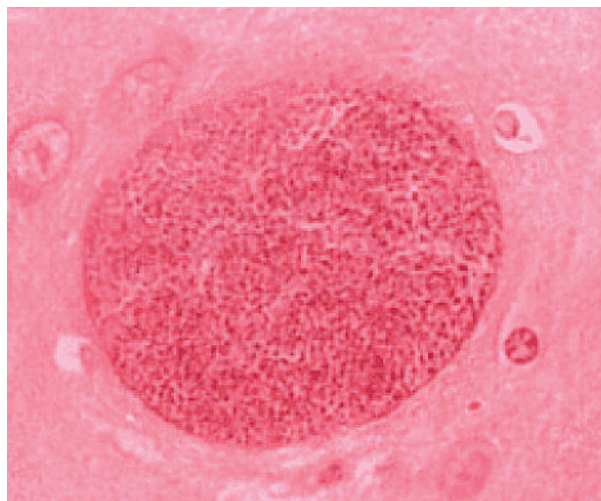
sar., 2004). Patoanatomski nalaz je vezan za pro- mene u zidu creva koji je hemoragičan i sličan kao kod drugih obolenja izazvanih protozoama. Često je infekcija Giardijom praćena nekom viru- snom, bakterijskom ili parazitarom infekcijom što otežava i dijagnostiku i terapiju.

Dijagnoza se postavlja na osnovu kliničke slike i nalazom parazita u izmetu. Terapija se sprovedi metronidazolom, tinidazolom ili ornidazolom kao i orvažilom i albendazolom (Pavlović i Rogo- žarski, 2017).

## Toksoplazmoza

Toksoplazmoza je jedna od najrasprostranjeni- jih parazitskih zoonoza. Prema procenama WHO, na osnovu seroloških pregleda, više od 700 mili- ona ljudi u svetu je inficirano sa *T. gondii*. *Toxo- plasma gondii* je cistotvorna kokcidijska koja za prvog domaćina ima mačke, a prelazni domaći- ni su sisari, gmizavci i ptice (više od 280 vrsta, uključujući i čoveka) (Alford i sar., 1975). Pero- ralna infekcija pravog domaćina (mačke i drugih felida) dovodi do kompletnog razvojnog ciklusa u epitelnim ćelijama creva domaćina i izlučenja oocisti fecesom (Hill i sar., 2002). Kod prelaznih domaćina (životinja i ljudi), izostaje enteralni ciklus razvoja. Infekcija kod njih nastaje konzumiranjem mesa prelaznih domaćina koje sadr- ži tkivne ciste *T. gondii* sa živim bradizoitima, intrauterino (tahizoitima) i unošenjem sporuli- sanih oocisti poreklom iz izmeta mačke.

Sušтина patogenog delovanja *T. gondii* leži u činje- nici da je ona obligatni intracelularni parazit koji se razmnožava u ćelijama gotovo svih organa i



Slika 4. *Toxoplasma gondii*



tkiva. Dolaskom u ćeliju, paraziti se brzo razmnožavaju i šire se dalje, pri tome stvarajući milijarna nekrotična ognjišta, edeme i formirajući granulaciono tkivo. To za posledicu ima fokalna ili difuzna oštećenja na tim mestima, sa odgovarajućim poremećajima funkcije (Dubey i sar, 2020).

Kod goveda se toksoplazmoza manifestuje pobačajima, ali je njen značaj u patologiji neonatalne smrtnosti mnogo manji nego kod ovaca (Kaprerud i sar., 1996). Oboljenje je obično praćeno povišenom telesnom temperaturom. Kod goveda se u mleku mogu naći razvojni oblici toksoplazme (tahizoiti), a u muskulautri tkivne ciste (Dubey, 1986). Iz tih razloga, meso i mleko inficiranih životinja predstavljaju izvor infekcije narednih prelaznih domaćina uključujući i čoveka ili prave domaćine (mačke).

Dijagnoza se, kod pravih domaćina (mačaka i drugih felida) postavlja koprološkim pregledom. Kod domaćih životinja se može raditi serološka kontrola, ali se zbog visoke cene analize ne praktikuje nigde u svetu. Namirnice (mleko, meso, jaja) se pregledaju metodom veštačke digestije. Terapija je efikasna samo u akutnoj fazi oboljenja. Mačke se leče klindamicinom p/o 10–40 mg/kg ili i/m 25–50 mg/kg, dok se kod prelaznih domaćina terapija ne sprovodi (Pavlović i Ivanović, 2006).

## Sarkocistoza

Sarkocistozu uzrokuju protozoe iz roda *Sarcocystis* koji obuhvata više vrsta ovih parazita. Razvoj parazita se odvija preko prelaznih domaćina koji se inficiraju ingestijom infektivnih (sporulisanih) sporocista i tkiva sa cistama u kojima se nalaze bradizoiti. Pravi domaćini (ljudi, mačke, psi i divlji mesojedi) se inficiraju samo tkivnim cistama. Kod pravih domaćina se odvija enteroepitelna faza razvoja sa formiranjem oocisti (Dubey i sar. 1989).

Infekcije goveda obično protiču asimptomatski, a od kliničkih simptoma se može pojaviti dijareja. Kod prelaznih domaćina, patogeni efekat je posledica razvoja druge generacije šizonta koja se odvija u endotelu krvnih sudova, što može uzrokovati pobačaje kod gravidnih životinja. Mogu nastati meningoencefalitis, miozitis i limfadenopatija (Gunning i sar., 2000).

U mišićima obolelih životinja (najčešće srčani i skeletni mišići) nalaze se ciste sa bradizoitima (Hornok i sar., 2015)



Slika 5. *Sarcocystis* sp.

Dijagnostika se kod prelaznih domaćina izvodi serološkim pregledima krvi (test indirektne hemaglutinacije) i nalazom cisti u mišićnom tkivu. Kod pravih domaćina se oociste nalaze tokom koprološkog pregleda. Terapija još nije u potpunosti efikasna, a najbolja je preventiva pregledom mesa koje se koristi u ishrani i njegova adekvatna termička obrada.

## Neosporoz

Neosporoz je oboljenje, primarno pasa i goveda, dok su konji, ovce i koze retko inficirani. Uzročnik bolesti je *Neospora caninum*. Pas je pravi domaćin (mada može biti i prelazni), a prelazni domaćin je goveče (Dubey i sar., 2006). Razvoj neospora je sličan razvoju toksoplazmi.

Infekcija goveda nastaje oocistama neospora preko kontaminirane hrane i vode, a dokazano je i transplacentarno prenošenje. Neospore imaju razvojni put identičan toksoplazmama, uključujući i formiranje tkivnih cisti u mišićima prelaznih domaćina. Klinička slika je u većini slučajeva vezana za abortuse koji se sreću kod 33 procenta inficiranih jedinaka (Otter i sar., 1995, Gumber i sar., 2002). Pobačeni plodovi nemaju karakteristične patognomonične lezije (Schares i Conraths, 2007).

Dijagnoza se postavlja histološkim pregledom mozga (ovde se najčešće sreću tkivne ciste), srca i skeletnih mišića fetusa, kao i imunološkim pregledom seruma, što nije u potpunosti pouzdano (Treses i sar., 1994). Ishod terapije je dubiozan i još ne postoji pravi izbor lekova. Najbolje efekte su do sada dali trimetoprim i sulfadiazin. ■

## Literatura

- Adamu SG, Adamu NB, Aliyu AU, Atsanda NN, Mustapha FB et al, 2015, Prevalence of *Cryptosporidium* infection in cattle in Maiduguri, North Eastern Nigeria, *Bangl J Vet Med*, 13, 1, 25–8.
- Ahmed WM, Soad EH, 2007, Applied studies on coccidiosis in growing buffalo-calves with special reference to oxidant/antioxidant status, *World J Zool*, 2, 2, 40–8.
- Alford CA, Reynolds DW, Stagno S, 1975, Current conception of chronic prenatal infection, In: Glick L.: *Modern Prenatal Medicine*, Chicago.
- Ayinmode AB, Fagbemi BO 2010, Prevalence of *Cryptosporidium* infection in cattle from South Western Nigeria, *Vet Arch*, 80, 6, 723–31.
- Ballweber LR, 2009, Coccidiosis in food animals, In: Smith BP (Eds): *Large Animal Internal Medicine*. Mosby, Elsevier, St. Louis.
- Campigotto G, Glombowsky P, Galli GM, Favero JF, da Silva AS, 2017, Gastrointestinal Protozoa in dairy calves: Identification of risk factors for infection, *Rev MVZ Cordoba*, 22, 2, 5910–24.
- Dubey JP, 1986, A review of toxoplasmosis in cattle, *Vet Parasitol*, 23, 3–4, 177–202.
- Dubey JP, Speer CA, Fayer R, 1989, *Sarcocystosis of Animals and Man*. Boca Raton, Florida, CRC Press.
- Dubey JP, Buxton D, Wouda W, 2006, Pathogenesis of bovine neosporosis, *J Comp Pathol*, 134, 4, 267–89.
- Dubey JP, Murata FHA, Cerqueira-Cézar CK, Kwok OCH, Yang YR, 2020, Public Health Significance of *Toxoplasma gondii* Infections in Cattle: 2009–2020, *J Parasitol*, 106, 6, 772–88.
- Feitosa FLF, Shimamura GM, Roberto T, Mendes LCN, Peiro JR et al, 2008, Importance of *Cryptosporidium* spp. as a cause of diarrhea in calves, *Pesq Vet Brasileira*, 28, 10, 452–56.
- Fitzgerald PR, 1967, Effect of bovine coccidiosis on blood serum sodium and potassium levels of calves, *Am J Vet Res*, 28, 667.
- Fitzgerald PR, 1975, The significance of bovine coccidiosis as a disease in the United States, *Bovine Pract*, 10, 28.
- Geurden T, Claerebout E, Vercruyse J, 2005, Protozoan infection causes diarrhea in calves, *Tijd Diergen*, 130, 734–37.
- Gumber S, Aradhana A, Sharma DR, Singh J, 2002, Neosporosis- an emerging cause of bovine abortion- a review, *Vet Pract*, 3, 2, 94–100.
- Gunning RF, Jones JR, Jeffrey M, Higgins RJ, Williamson AG, 2000, *Sarcocystis* encephalomyelitis in cattle, *Vet Rec*, 146, 328–31.
- Heidari H, Dehkordi ZS, Moayedi R, Gharekhani J, 2014, Occurrence and diversity of *Eimeria* species in cattle in Hamedan Province, *Iran Vet Med*, 59(6), 271–75.
- Hill DE, Sreekumar C, Dubey JP, 2002, *Toxoplasma gondii*, In: Friend M, Brand CJ (Eds.), *Field Manual of Wildlife Zoonosis*, USGS National Wildlife Health Center, Madison, WI, 357–82.
- Hornok S, Mester A, Takács N, Baska F, Majoros G et al, 2015, *Sarcocystis*-infection of cattle in Hungary, *Parasitica*, 8, 69.
- Hunter PR, Thompson RCA, 2005, The zoonotic transmission of *Giardia* and *Cryptosporidium*, *Int J Parasitol*, 35, 1181–90.
- Kapperud G, Jenum PA, Stray-Pedersen B, Melb KK, Eskil A et al, 1996, Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in pregnancy, Results of a prospective case-control study in Norway, *Am J Epidemiol*, 144, 405–12.
- Marskole P, Verma Y, Dixit AK, Swamy M, 2016, Prevalence and burden of gastrointestinal parasites in cattle and buffaloes in Jabalpur, India *Vet World*, 9, 11, 1214–17.
- Olson ME, O'Handley R, Ralston B, Thompson RCA, 2004, Emerging issues of *Cryptosporidium* and *Giardia* infections in cattle, *Tren Parasitol*, 20, 185–91.
- Otter A, Jeffrey M, Griffiths IB, Dubey JP, 1995, A survey of the incidence of *Neospora caninum* infection in aborted and stillborn bovine fetuses in England and Wales, *Vet Rec*, 136, 602–06.
- Pavlović I, Ivanović S, 2006, Toksoplazmoza, Naučni institut za veterinarstvo Srbije i Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Beograd.
- Pavlović I, Rogožarski D, 2017, Parazitske bolesti domaćih životinja sa osnovima parazitologije i dijagnostike parazitskih bolesti, Naučna KMD, Beograd.
- Schares G, Conraths FJ, 2007, *Neospora caninum* as a cause of bovine abortion- news regarding pathogenesis, epidemiology and diagnosis, *Prakt Tierarzt*, 88, 9, 730–40.
- Sevinc F, 2004, *Cryptosporidiosis* in ruminants. *Vet Bilim Dergisi*, 20, 4, 79–84.
- Soltane R, Guyot K, Dei-Cas E, Ayadi A, 2007, Prevalence of *Cryptosporidium* spp. (*Eucoccidiorida: Cryptosporidiidae*) in seven species of farm animals in Tunisia, *Parasite*, 14, 4, 335–8.
- Szostakowska B, Lozowska WK, Racewicz M, Knight R, Tamang L et al, 2004, *Cryptosporidium parvum* and *Giardia lamblia* recovered from flies on a cattle farm and in a landfill, *Appl Environ Microbiol*, 70, 6, 3742–44.
- Taylor MA, Webster KA, 1998, Recent advances in the diagnosis of *Cryptosporidium*, *Toxoplasma*, *Giardia* and other protozoa of veterinary importance, *Res Vet Sci*, 65, 183–93.
- Teankum K, Pirarat N, Moungyai M, 2003, *Eimeria zuernii* infection in Thai native calves, *Thai J Vet Med*, 33, 2, 114–8.
- Thomas HS, 1994, Coccidiosis in calves, *The Cattleman*, 81, 21–32.
- Trees AJ, Guy F, Low JC, Roberts L, Buxton D, Dubey JP, 1994, Serological evidence implicating *Neospora* species as a cause of abortion in British cattle, *Vet Rec*, 134, 405–07.
- Taylor M, 2000, Protozoal disease in cattle and sheep, In *Practice*, 22, 604–17.
- Yatoo MI, Melepad DP, Dimri U, 2013, Coccidiosis in buffalo calf: a case report, *Res J Vet Pract*, 1, 4, 46–72.
- Xiao L, Herd RP, 1994, Infection pattern of *Cryptosporidium* and *Giardia* in calves, *Vet Parasitol*, 55, 257–62.



# Uspešno smanjenje nivoa Aflatoksina u mleku

## GEBI saveti i preporuke za što jednostavnije i ekonomičnije rešenje

Za Gebi d.o.o. DVM Ivan Vojnić Purčar, tehnolog proizvodnje, nutricionista

**P**OJAVA Aflatoksina B1 u kukuruzu se ispoljava povećanom koncentracijom Aflatoksina M1 u mleku i mlečnim proizvodima. Posledično se povećava i pažnja u javnosti i uticaj mlekara na proizvođače mleka. U pojedinim slučajevima, povećan nivo Aflatoksina M1 može biti uzrok prestanka otkupa mleka, što predstavlja ozbiljan problem.



Slika 1. Kukuruz na kome se vidi plesan

Treba naglasiti da kukuruz nije jedini izvor kontaminacije Aflatoksinom u ishrani mlečnih krava i da kabasta hraniva takođe mogu biti njen uzrok. Silaža kukuruza (od cele biljke) je „glavno“ hranivo za preživare u našoj zemlji i regionu. Kukuruzna silaža može značajno doprineti povećanom dnevnom unosu mikotoksina u organizam u zavisnosti od faktora kao što su: zrelost biljke u momentu siliranja, tok procesa siliranja ili tokom faze izuzimanja.

Aflatoksin M1 je jedan od najbolje upoznatih mikotoksina zbog činjenice da se iz hrane prenosi u mleko, a u mleku je njegovo prisustvo dozvoljeno u vrlo niskom nivou. Aflatoksin M1 je metabolit Aflatoksina B1 i potvrđeno je da je on kancerogen. Iz hrane u mleko, prosečno se prenosi od 1 do 6% aflatoksina, zavisno od mlečnosti krava i faze laktacije.

Jedno od mogućih rešenja za smanjenje pojave Aflatoksina u mleku je upotreba adsorbentata mikotoksina, dodavanjem u hranu. Adsor-

benti vezuju mikotoksine u digestivnom traktu životinja i tako se smanjuje njihova distribucija u krv i druge organe.

**Gebi d.o.o.** je dokazao dejstvo svojih preparata za vezivanje mikotoksina testiranjem na muznim kravama prema planu i izvođenju ispitivanja napravljenom na Poljoprivrednom Fakultetu u Novom Sadu.

**NEOZEL®** je komercijalni proizvod sačinjen na bazi klinoptiolita, sa dodatkom vitamina A, E, B1, B2, B6, C i antioksidanasa. Umešan je u koncentrovanu smešu za krave u koncentraciji od 0,5%.

**MIKO-STOP®** je komercijalni proizvod sačinjen od mineralne (neorganske) i organske komponente. Sastojci su: manan-oligosaharidi, beta-glukani, mineralne gline, vitamini B1, B2, B6, C, selen i antioksidansi. Umešan je u koncentrovanu smešu za krave u koncentraciji od 0,3%.

Ogled je izvođen u fazama, tako da su krave grupisane i hranjene odgovarajućim obrocima, a parametri kvaliteta mleka su kontrolisani u svakoj fazi ogleda. U hrani je bilo 5 µg Aflatoksina B1 (prirodno kontaminirano).



Slika 2. Sveže mleko





Kompanija garantuje za validnost prikazanih rezultata

**Faza 1–10** dana su krave hranjene hranom bez dodataka adsorbenata mikotoksina.

**Faza 2–10** dana su krave hranjene sa dodatkom **NEOZEL®**-a u koncentraciji od 0,5% u koncentrovanoj smeši

**Faza 3–10** dana su krave hranjene sa dodatkom **MIKO-STOP®**-a u koncentraciji od 0,3% u koncentrovanoj smeši

**Faza 4–10** dana su krave hranjene hranom bez dodataka adsorbenata mikotoksina.

Koncentracija Aflatoksina M1 u mleku je merena svaki dan i najveći nivo redukcije Aflatoksina M1 u mleku je uočen 10. dana primene.

**MIKO-STOP®** preparat je postigao redukciju Aflatoksina M1 u mleku od 53,8% na 10. dan ispitivanja a prosečna redukcija u toku perioda korišćenja je bila 44,8%.

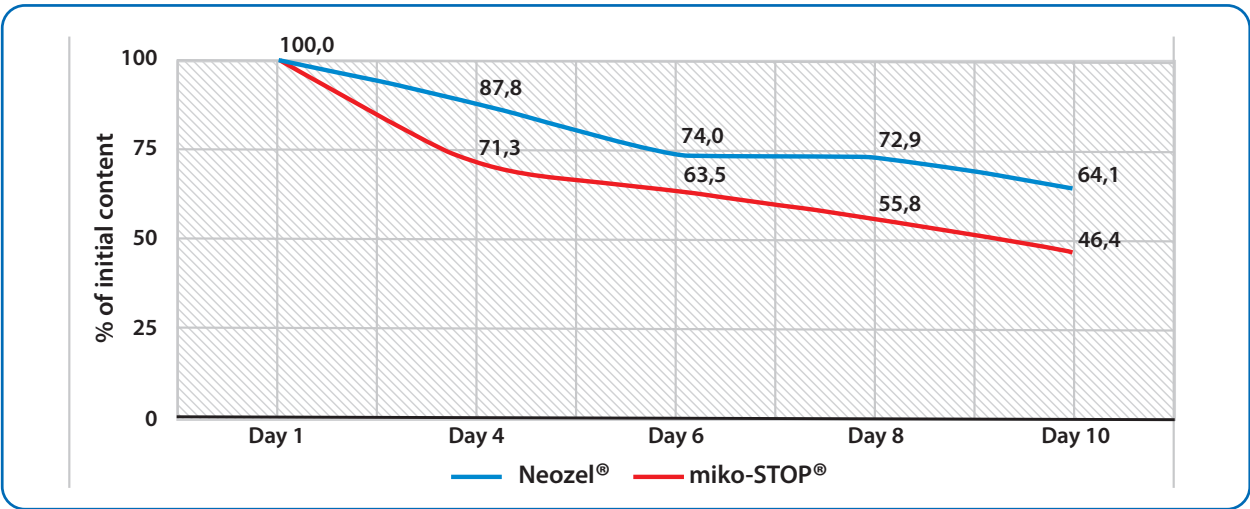
**NEOZEL®** preparat je postigao redukciju Aflatoksina M1 u mleku od 35,9% na 10. dan ispitivanja a prosečna redukcija u toku perioda korišćenja je bila 25,3%.

Korišćeni preparati nisu uticali na koncentraciju mlečne masti ili proteina u mleku.

Aflatoksin B1 je najvažniji mikotoksin u pogledu bezbednosti hrane za ljudsku ishranu zato što se mleko i mlečni proizvodi više konzumiraju od strane dece i mlade populacije. ■

**Tabela 1.** Sadržaj Aflatoksina M1 u mleku, pre, tokom i posle upotrebe Miko-Stop-a i Neozel-a

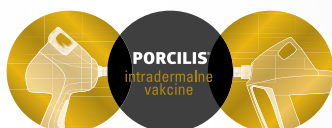
|                           | %    | Faza                 | Dana u fazi | Aflatoksin M1, ng/kg | Smanjenje Aflatoksina M1, % |
|---------------------------|------|----------------------|-------------|----------------------|-----------------------------|
| <b>Adaptacioni period</b> | –    | (I)<br>1–10. dana    | –           | 181 +/- 3,5          | –                           |
| <b>NEOZEL®</b>            | 0,5% | (II)<br>11–20. dana  | 4. dan      | 159                  | 12,2                        |
|                           |      |                      | 6. dan      | 134                  | 26,0                        |
|                           |      |                      | 8. dan      | 132                  | 27,1                        |
|                           |      |                      | 10. dan     | 116                  | 35,9                        |
|                           |      |                      | prosek      | 135 +/- 17,8         | 25,3                        |
| <b>MIKO-STOP®</b>         | 0,3% | (III)<br>21–30. dana | 4. dan      | –                    | –                           |
|                           |      |                      | 6. dan      | 115                  | 36,5                        |
|                           |      |                      | 8. dan      | 101                  | 44,2                        |
|                           |      |                      | 10. dan     | 84                   | 53,6                        |
|                           |      |                      | prosek      | 100 + 15,5           | 44,8                        |
| <b>Kontrola</b>           | –    | (IV)<br>31–40. dana  | –           | 183 +/- 48,8         | –                           |



**Grafikon 1.** Prikaz smanjenja pojave Aflatoksina M1 u mleku (%) kao rezultat upotrebe preparata Miko-Stop i Neozel

**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**



# rumi lac

## ZAMENA ZA MLEKO ZA OPTIMALNO ZDRAVLJE I RAST

Zdravlje i rast teladi tokom prva tri meseca imaju veliki uticaj na njihov budući proizvodni potencijal. Naučna istraživanja su pokazala da je mleko u prvoj laktaciji i tokom života u velikoj meri povezano sa rastom tokom-pre zalučenja i zdravlja. Zato se zaista isplati ulagati u zamenu za mleko vrhunskog kvaliteta. Asortiman proizvoda Rumi Lac, obogaćen START+, posebno je razvijen radi optimizacije rasta i smanjenja rizika po zdravlje. Pored pravilnog snabdevanja energijom i proteinima, ovaj asortiman se uglavnom fokusira na zdravlje creva. Pošto dobra ishrana mlekom ide daleko od zdravlja creva i može imati koristi za ceo imunološki sistem teleta, pomažući mu da se nosi sa brojnim bolestima.

## PREDNOSTI

- Odličnog ukusa
- Podržava imunitet
- Podržava zdravlje creva
- Stimuliše unos čvrste hrane
- GMO kontrolisan i VLOG sertifikovan

Kao rezultat bržeg odrastanja i optimalnog zdravlja.

## DA LI STE ZNALI DA....

- 150 dodatnih prirasta dnevno tokom perioda odvikavanja od mleka rezultira sa više od 700 kg dodatnog mleka tokom prve laktacije
- Uzgoj teladi bez bolesti dovodi do 30% produžene produktivne proizvodnje mleka.

## VIŠE INFORMACIJA

[earlyfeed.eu](http://earlyfeed.eu)

[earlyfeed@agrifirm.com](mailto:earlyfeed@agrifirm.com)

Tvrđnje povezane sa proizvodima mogu biti suprotne na osnovu vladinih zahteva. Pojedine tvrdnje možda se ne mogu primeniti u svim regionima.

Asortiman zamena za mleko za rano hranjenje sastoji se od 3 proizvoda:

**Rumi Lac Essential**, idealno mleko za farme sa dobrim sanitarnim statusom- bez prisustva proliva.

**Rumi Lac Comfort**, dobro izbalansirano mleko za farme koje traže dobre tehničke rezultate sa proizvodom koji podržava zdravlje kod njihovih mladih životinja.

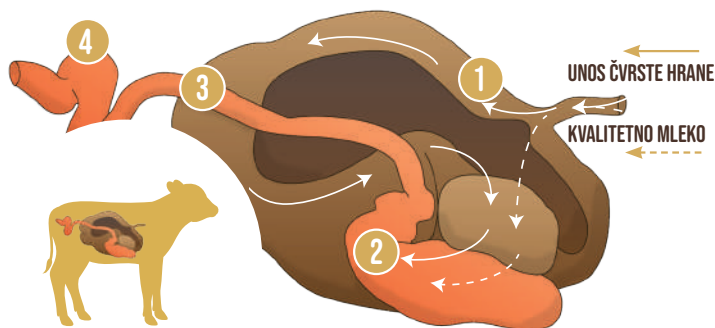
**Rumi Lac Excellent**, mleko vrhunskog kvaliteta, za farme koje teže vrhunskim tehničkim performansama i vrhunskom zdravlju. Velika količina vrhunskih mlečnih izvora proteina je laka i visoko svarljiva, što rezultira brzim rastom i smanjenim rizikom od probavnih poremećaja.

| RUMI LAC                | ESSENTIAL | COMFORT   | EXCELLENT |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|
| ANALITIČKI SASTAV (%)   |           |           |           |
| SIROV PROTEIN           | 22        | 22        | 22        |
| SIROVA MAST             | 17        | 18        | 17        |
| OBRANO MLEKO U PRAHU    | 0         | 20        | 50        |
| IZVORI MLEČNIH PROTEINA | ++        | +++       | ++++      |
| START+                  | UKLJUČENO | UKLJUČENO | UKLJUČENO |

## START+

Asortiman Rumi Lac obogaćen je našim inovativnim START+ konceptom, koji sadrži aktivne komponente kao što su prebiotička vlakna, prirodni antioksidanti i organski selen. Koncept je posebno osmišljen kako bi teladima omogućio lak početak života. START+ promoviše sazrevanje nerazvijenog crevnog trakta novorođene teladi i doprinese zdravom teletu od samog početka.

## RUMI LAC: OPTIMALNO VARENJE



### 1. Rumen

Pravilno funkcionisanje žleba jednaka sprečava ulazak mleka u burag, što je najvažnije za optimalan razvoj preživara i varenje čvrste hrane u kasnijoj životnoj dobi.

### 2. Abomasum

Želudac gde počinje varenje proteina. Dobra zakiseljavanje mleka pomaže varenju proteina što dovodi do nesmetanog prelaska u creva.

### 3. Tanko crevo

Ovde se komponente dalje vare i apsorbuju u krvotok što dovodi do tehničkih performansi. Na ovaj način štetne bakterije se ne mogu razviti i uzrokovati probavne smetnje.

### 4. Debelo crevo

Zdravo debelo crevo efikasno apsorbuje vodu i minerale, ograničavajući rizik od dijareje.





# Kako podržati energetske metabolizam mlečnih krava tokom perioda niskog unosa hrane i toplotnog stresa

**Autor:** Dr. Tanja Krägeloh, Biochem Zusatzstoffe Handels-und Produktionsgesellschaft mbH, Lohne

**P**RELAZNI period predstavlja jedan od najizazovnijih perioda laktacije. Krave se moraju prilagoditi promenama u pogledu energetskih potreba, korišćenja i metabolizma masti i proteina, kao i korišćenja kalcijuma. Ako se ovom periodu ne posveti posebna pažnja, javljaju se mnogi zdravstveni problemi. Glavni faktor za uspešan početak laktacije je dobro izbalansirano snabdevanje energijom. Ako energetske potrebe premašuju potrošnju energije (što je čest slučaj zbog malog unosa hrane neposredno pre teljenja), rezerve masti se mobilizuju da bi se iskoristile za proizvodnju energije u jetri. U slučaju povećane mobilizacije telesne masti, ne mogu se sve masne kiseline iskoristiti u metabolizmu energije. Posledica je proizvodnja ketonskih tela i povećan rizik od ketoze, kao i razvoj sekundarnih bolesti kao što su dislokacija abomazusa ili upale materice. Ovaj proces često kulminira smanjenjem proizvodnje mleka.

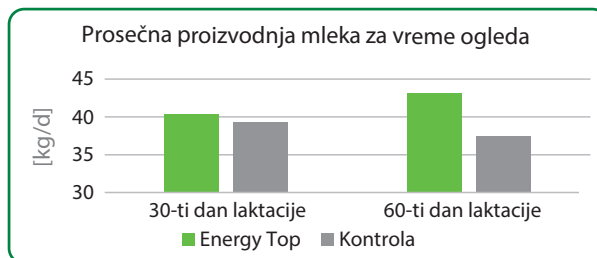
## Važnost unosa hrane

Visok nivo suve materije pokazuje pozitivan efekat na energetske bilans, metaboličko zdravlje i rezultate u laktaciji. Međutim, tokom porođaja i u periodima visokih spoljašnjih temperatura, često se može primetiti smanjenje unosa hrane. Krave sa niskim unosom hrane su izložene većem riziku od nastanka bolesti kao što je ketoza. Shodno tome, cilj bi trebalo da bude obezbeđivanje visokog unosa suve materije!

Zbog toga je važno obezbediti ukusnu hranu visokog kvaliteta za snabdevanje muznih krava svim hranljivim materijama. Dodaci koji podržavaju funkcije želuca i/ili daju dodatnu energiju, su korisni za stimulaciju i stabilizaciju buraga. Dobri smeštajni uslovi (veličina stada, prostor za hranjenje kao i sam menadžment) pomažu da se stvori okruženje sa što manje stresa.

**Energy Top** je kombinacija supstanci koje obezbeđuju energiju, imaju efekat očuvanja stočne hrane i materija za podršku funkcija jetre te tako na optimalan način podržava životinju tokom prelaznog perioda i laktacije. Glicerol, kao prekursor glukoneogeneze, a koji je uključen u Energy-Top, je tečnost slatkastog ukusa koja poboljšava unos hrane. U buragu se jedan deo glicerina fermentiše u isparljive masne kiseline. Propionat se koristi u energetskom metabolizmu, a butirat se može

koristiti kao izvor energije od strane epitela rumena. Drugi deo glicerina se može resorbovati i ulazi u ciklus glukoneogeneze u jetri gde se pretvara u glukozu. Organske kiseline iz proizvoda osvežavaju celokupni TMR (engl. *total mix ratio*). Kvarjenje hrane može da dovede do gubitka hranljivih materija i da utiče na zdravlje i proizvodne rezultate mlečnih krava. Sprečavanjem ponovnog zagrevanja obroka, ovi rizici se smanjuju. Naročito je, prilikom porasta ambijentalne temperature, svežina obroka veoma važna za održavanje visokog unosa hrane! Betain koji je takođe komponenta proizvoda se lako koristi kao efikasan izvor azota za mikrobe u buragu. Preostali deo betaina koji se resorbuje direktno preko zida buraga, podržava jetru u razgrađivanju telesne masnoće. Prema tome, tu je i pozitivan uticaj na samu funkciju jetre. Ova interakcija aktivnih supstanci sadržanih u Energy-Top proizvodu, dovodi do većeg prinosa mleka (pogledajte rezultate ogledne grupe kojoj je bio uključen Energy-Top, slika 1).



**Slika 1.** Prosečna proizvodnja mleka muznih krava, 30-og i 60-og dana laktacije bez dodatog proizvoda u obroku (kontrolna grupa) ili sa 200 ml Energy-Top preparata po kravi/danu (ogledna grupa) za vreme ogleda

**Energy-Top F** nudi optimalno rešenje u mašinskoj muži ili u stanicama za hranjenje. Energy-Top F takođe obezbeđuje energiju i betain za podršku sveže oteljenih muznih krava. Veoma je fleksibilan u primeni i lako se može aplicirati preko koncentrata ili pak prskati preko TMR. Prednosti oba rešenja su prikazane u tabeli 1.

Da zaključimo, Energy-Top i Energy-Top F obezbeđuju energiju muznim kravama, povećavaju unos hrane u cilju smanjenja rizika od nastanka ketoze na farmama i daju podršku životinjama tokom perioda toplotnog stresa. ■

**Tabela 1.** Karakteristike i prednosti Energy-Top i Energy-Top F.

| KARAKTERISTIKE           | ENERGY-TOP | ENERGY-TOP F |
|--------------------------|------------|--------------|
| Sladak ukus              | ✓          | ✓            |
| Povećanje unosa hrane    | ✓          | ✓            |
| Dodatak energije         | ✓          | ✓            |
| Stabilizacija TMR smeša  | ✓          |              |
| Fleksibilno mešanje      |            | ✓            |
| Aplikacija koncentratima |            | ✓            |

# ENERGY-Top



## Energetska podrška za proizvodnju mleka

Energy-Top podržava mlečne krave tokom tranzicije i rane laktacije održavajući visok dnevni unos hrane. Supstance koje obezbeđuju energiju, supstance za očuvanje svežine stočne hrane kao i hranljive materije iz buraga su deo samog proizvoda. Same supstance proizvoda odabrane su sa posebnom pažnjom, unapređuju menažment ketoza i obezbeđuju visoke proizvodne rezultate kod mlečnih krava.

**Kontaktirajte nas na:** [office@biochem.rs](mailto:office@biochem.rs)



## Ko nije probao, ne zna...

## HiraPet HiraVet

**U**SLED sve učestalije pojave mikrobne rezistencije neophodno je da se više okrenemo upotrebi prirodnih proizvoda u prevenciji i terapiji infekcija izazvanih patogenim mikroorganizmima. Upravo primena probiotika predstavlja jedan od potpuno prirodnih i bezbednih načina za rešavanje ovog problema, a zbog svog naučno dokazanog bezbednog statusa i blagotvornog delovanja na zdravlje životinja, upotreba probiotika u veterini sve više dobija na značaju.

Invetlab vam sa zadovoljstvom predstavlja prve domaće probiotike HiraVet i HiraPet. HiraVet i HiraPet probiotici su razvijeni u Institutu za molekularnu genetiku i genetičko inženjerstvo, Univerziteta u Beogradu, u saradnji sa Veterinarskom stanicom Koker.

Jedinstvenu formulaciju HiraVet i HiraPet probiotika čine tri prirodna izolata bakterija *Streptococcus thermophilus* BGVLJ1-44, *Lactobacillus fermentum* BGH114 i *Lactobacillus helveticus* BGRA43 koji su zaštićeni domaćim i međunarodnim patentom. Probiotici HiraVet i HiraPet imaju jedinstven probiotički potencijal i specifično antimikrobno dejstvo na veliki broj patogenih bakterija, a posebno su efikasni u slučajevima infekcija izazvanih teško izlečivim patogenim bakterijama kao što su *Clostridium perfringens*, *Clostridioides difficile*, *Salmonella*, *Escherichia coli* i druge, a imaju i specifično imunomodulatorno delovanje, stimulišu imunitet životinja i čine organizam otpornijim na različite bolesti.

HiraVet probiotik je namenjen domaćim životinjama na farmama, a HiraPet kućnim ljubimcima. Predviđeni su za preventivnu i terapijsku upotrebu kod sisara i živine, mogu bezbedno da ga koriste bremenite životinje, a posebno je značajan u organskoj proizvodnji. Preporučujemo davanje mladuncima neposredno posle kolostroma ili majkama pred partus, kao prevenciju za stresna stanja, pred transport ili neposredno posle njega, prilikom promene hrane, kao terapiju kod dijareja, uz antibiotike, kao stabilizator crevne mikrobiote.

Trenutno se probiotici Hiravet i Hirapet proizvode u tečnoj formi u vidu fermentisane surutke što je potpuno jedinstveno na našem tržištu, a ovim proizvodima daje brojne prednosti:

- Lako se koriste, probiotik se prelije preko hrane ili se dodaje zamenskom mleku za mladunce. Moguće je davanje i kroz vodu. Nije neophodna nikakva prethodna priprema.
- Životinje ih rado uzimaju jer su prijatnog ukusa.

- ▶ Funkcionalan dodatak hrani
- ▶ Zaustavlja dijareju za 1–3 dana
- ▶ Idealan za mladunce
- ▶ Podiže imunitet
- ▶ Nezamenljiv za putovanja
- ▶ Neophodan probiotik u slučaju terapije antibioticima

- Bakterije u sastavu Hiravet i Hirapet probiotika su žive i metabolički aktivne, a bioaktivna jedinjenja i metaboliti koje probiotičke bakterije sintetišu tokom fermentacije su prisutna u surutki. Tako se probiotička i postbiotička svojstva ovih preparata ispoljavaju neposredno po tretmanu, što značajno povećava efikasnost preparata zbog toga što se ne gubi dragoceno vreme za početak delovanja probiotika, a zdravstveni efekti se vide već nakon nekoliko sati.

Rado vam prenosimo i iskustvo u primeni probiotika našeg kolege Aleksandra Smiljanića zaposlenog na farmi goveda Delta Petrović Salaš:

„Problem neonatalnih dijareja na našoj farmi rešili smo vakcinacijom i upotrebom probiotika HiraVet. Teladima smo u preventivne svrhe, 72 h nakon popijenog kolostroma, davali doze od 100 ml probiotika pomešanog sa mlekom u toku

10 dana. Kod teladi, kod kojih je primenjivan probiotik primećeno je da su živahnija, bolje konzumiraju mleko i samim tim imaju bolji prirast, bez pojave neonatalnih dijareja. Pored preventivnog davanja, tačni probiotik HiraVet je imao odlične rezultate u lečenju dijareja bez upotrebe antibiotika. Na našoj farmi ga primenjujemo i kao potpurnu terapiju kod lečenja drugih oboljenja, za jačanje imuniteta i očuvanje crevne flore kod duže upotrebe antibiotika.



Prednost upotrebe probiotika HiraVet je u tome što je u tečnom stanju sa živim bakterijskim kulturama, lako se aplikuje, telad rado prilaze da dobiju terapiju i primećeno je brzo poboljšanje zdravstvenog stanja.“

Za sva dodatna objašnjenja posetite naš sajt [www.invetlab.com](http://www.invetlab.com) ili pozovite telefonom našeg veterinara Igora Mrvaljevića 063-8-350-252.







**SCHAUMANN**  
FEEDS SUCCESS



## **RINDAVITAL ENERGIETRUNK** Energetski napoj nakon teljenja

### Karakteristike:

- ▶ Obezbeđuje energiju u prvim satima nakon teljenja.
- ▶ Sadrži visoke količine glukoze, elektrolita, kombinaciju kiselina, kao i ASS-CO-FERM kompleks
- ▶ Voljna konzumacija kod krava i junica
- ▶ Jednostavan unos kroz napoj – nije potrebno zalivanje životinje!
- ▶ ASS-CO FERM pospešuje floru buraga kao i unos hrane u prvim danima nakon teljenja

## **BONSILAGE SPEED G**

Energetski bogate senaže nakon samo dve nedelje zrenja sa **BONSILAGE SPEED G**!

### Efekti:

- ▶ Proizvod specijalizovan za smanjeni period zrenja senaža
- ▶ Zahvaljujući novom bakterijskom soju *Lactobacillus diolivorans*, Bonsilage SPEED G omogućava otvaranje senaže nakon samo dve nedelje, sa najmanjim gubicima i najvećim sadržajem energije
- ▶ Sprečavanje zagrevanja i bolja aerobna stabilnost, nakon kratkog vremena zrenja
- ▶ Senaže lucerke, detelina, trava i raži od 28 do 45% suve materije
- ▶ Preparat sertifikovan za organsku proizvodnju
- ▶ Period zrenja: 2 nedelje



## **BONSILAGE FORTE**

Jedinstveni inokulant na tržištu koji je sertifikovano efikasan na vlažnoj lucerkinjoj senaži!

### Efekti:

- ▶ Direktno potiskuje klostridije, izbegavajući tako neuspeh u fermentaciji
- ▶ Brzo i pouzdano snižava pH vrednosti i osigurava kvalitet biljnog proteina
- ▶ Namenjeno senaži lucerke, detelina i trava sa manjim procentom suve materije (25-35%)
- ▶ Preparat sertifikovan za organsku proizvodnju
- ▶ Period zrenja: 8 nedelja

## **BONSILAGE FIT G**

Specijalni proizvod namenjen poboljšanju kondicije kod krava, prevenciji ketoze i acidoze

### Efekti:

- ▶ Smanjuje rizik od ketoze i acidoze
- ▶ Sprečava zagrevanje i poboljšava aerobnu stabilnost
- ▶ Senaže lucerke, detelina, trava i raži od 28 do 45% suve materije
- ▶ Doprinosi podizanju količine mleka iz osnovnog (kabastog dela) obroka
- ▶ Sprečava zagrevanje senaža
- ▶ Preparat sertifikovan za organsku proizvodnju
- ▶ Period zrenja: 8 nedelja





## Maxi Bulls d.o.o.

CENTAR ZA REPRODUKCIJU I VEŠTAČKO OSEMEJAVANJE

- Proizvonja duboko zamznutog semena bikova
- Distribucija u Srbiji i regionu
- Uvoz junica svih rasa
- Ekskluzivni zastupnik :
  - \*BAYERN GENETIK- Simentalac
  - \*GGI-SPERMEX- RHF i HF
  - \*JETSTREAM -HF

tel: +38163525534



Ovim putem kompanija "Maxi Bulls" sa svojim timom se zahvaljuje svim svojim partnerima i saradnicima na višegodišnjem poverenju.



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



# Osnovni koraci za intenzivnu i rentabilnu ovčarsku proizvodnju (uloga veterinara)

**Autori:** Aleksandar Milovanović<sup>1</sup>, Tomislav Barna<sup>1</sup>, Jelena Apić<sup>1</sup>

**Kratak sadržaj:** U našoj zemlji, ovčarstvo ne predstavlja važnu granu stočarstva uprkos dobrim prirodnim uslovima, medijskoj promociji, državnoj pomoći u vidu visokih subvencija kao i tradicionalnoj blagonaklonosti. Navedeni argumenti nisu dovoljni za ozbiljnije razmatranje ove grane stočarstva sa finansijskog stanovišta zbog toga što se ovce kod nas uglavnom gaje na vrlo ekstenzivnom ili poluintenzivnom načinu. Može se reći da se svega 50 procenata njihovog proizvodnog kapaciteta iskoristi, a često i manje.

Uprkos svim ograničavajućim faktorima, intenzivno gajenje, koje se ogleda u udvostručenju obrta jaganjaca, u odnosu na tradicionalni pristup, može se lako ostvariti. Svi naponi treba da se usmere na povećanje broja dobijene jagnjadi uz optimalna ulaganja. Iz tog razloga, predlažemo dvogodišnji plan rada u toku koga bi se realizovao transfer tehnologije intenzivnog ovčarstva i njegovog uhodavanja, radi postizanja tri jagnjenja u dve godine. Veterinarska struka, može i treba, da direktnim delovanjem i savetodavnim koracima održi dinamiku neophodnih koraka, izbegne rutinske greške i usmerava proizvođače, kako bi ova proizvodnja iskazala pun potencijal i svoje prednosti.

Glavni cilj je postizanje samoodržive, intenzivne ovčarske proizvodnje koja mora biti nezavisna od subvencija. Ovo mogu biti realne pretpostavke za zapošljavanje ruralnog stanovništva, povećanje mogućnosti izvoza jagnječeg mesa, ali je potrebno i da se naglasi značaj veterinarske delatnosti kroz konkretne akcije.

## Uvod

**D**EVASTACIJOM zadružnih i državnih gazdinstva, ili njihovom transformacijom u privatna, došlo je gotovo do nestanka velikih farmi ovaca. One su, u početku, dominantno prešle u privatni posed, uz postepeno opadanje, kako broja ovaca, tako i broja imanja koje gaje ovce. Mnogi novi farmeri ovaca, započeli su ovu delatnost bez potrebnog predznanja i resursa. Većina starijih odgajivača takođe ne pridaje veći značaj inovacijama, već svoje aktivnosti usklađuju sa spontanom dešavanjima u stadu. Mali broj farmera je maksimalno intenzivirao svoju proizvodnju i takvi slučajevi zaista služe kao lep primer mogućeg budućeg razvoja.

Tradicionalni način držanja autohtonih ovaca obezbeđuje proizvodnju jaganjaca za sopstvene potrebe i potrebe domaćeg tržišta (malo jagnje namenjeno pečenjarama). Iskustva sa započetim organizovanim izvozom (Izrael, Turska) nameću potrebu gajenja teških mesnatih rasa ovaca (Ile de France i virtemberg, donekle sjeničke ovce) koje su krupnog formata i istovremeno zahtev-

niji potrošači hrane. Otkup drugih rasa je gotovo isključen. Cene otkupa su povoljne, ali se broj grla mora povećati kako bi se ovi otkupljivači zadržali.

Ograničavajući faktori decenijske krize su: nedovoljno iskorišćen genetski potencijal, rasni sastav skromnih proizvodnih odlika kod oko 70% populacije ovaca, slaba zainteresovanost struke i do skoro, izostanak organizovanog otkupa. Rasni sastav je zasnovan na kasnostasnim ovcama skromnih proizvodnih odlika. Takve proizvodne osobine domaćih ovaca, sa navikama odgajivača, ne obezbeđuju finansijski održivu proizvodnju. Usled ograničene kupovne moći, pogotovo malih uzgajivača (do 50 grla), kojih ima najviše, nabavka kvalitetnog ovna za mali broj ovaca je nepopularan potez. Osemenjavanje ovaca i embriotransfer su tek u začetku i imaju značaja za pedigirana grla i farme sa visokom proizvodnjom. Izbor semenata priplodnjaka svetskih vodećih rasa, sa različitim predispozicijama (meso, plodnost, mleko) je ograničen i skup za većinu farmi.

Višegodišnji rad sa odgajivačima ovaca i koza ukazuje da znatni gubici (povećana smrtnost, nedovoljna plodnost, smanjena proizvodnja u smi-

<sup>1</sup> Naučni institut za veterinarstvo — „Novi Sad“



slu prirasta i mlečnosti) nastaju kao posledica grešaka, odnosno nedovoljnog znanja samih odgajivača i da se oni lako mogu otkloniti. Takođe je zapaženo da proizvođači nerado govore o svojim gubicima. Međutim ako steknu poverenje u stručnjaka, dobijaju se podaci koji ukazuju da se proizvodnja odvija na nivou proste reprodukcije i da se pri ovakvom stanju u ovčarstvu i kozarstvu ne može očekivati konkurentna robna proizvodnja. Istovremeno, slab je interes struke da proaktivno deluje i da planski sprovodi osnovne korake koji mogu obezbediti dvostruko povećanje broja jaganjaca. Upravo niska produktivnost, a svakodnevna obaveza, lako može da eliminiše male preživare sa liste poželjnih delatnosti farmera. Mali preživari su veliki potrošači (poželjno) jeftine kvalitetne kabaste hrane, a to se tek vidi držanjem u zatvorenom sistemu. Trenutno, politika subvencionisanja i gotovo nerezonske stimulativne mere prilikom kupovine (povraćaj i do 80% vrednosti) održavaju ovu granu stočarstva u životu. Ove trenutke treba iskoristiti i tehnološki obučiti farmere kako da intenziviraju proizvodnju.

Tradicionalnim, sezonskim jagnjenjem, uz nisku plodnost i visoku stopu uginuća (pre svega u prvim danima života kada se i do 30% jaganjaca može izgubiti), donekle u kasnijem periodu (uglavnom usled klostridijalne infekcije), spor prirast (5 meseci za 30 kg, uslovljen genetikom, ishranom, parazitozama) jasno ukazuje da farmeri često nisu u prilici da na 100 ovaca tržištu (klanicama/izvozu) isporuče više od 50–70, uglavnom muških jaganjaca. Svakako treba uzeti u obzir godišnji plan remonta od 10–20% ženskih jedinica, kao i težnju za proširenjem stada što dodatno umanjuje konačan broj grla namenjen tržištu.

Smatra se da jedno jagnje (od jedne ovce) pokriva troškove proizvodnje, dok se na drugom jagnjetu može očekivati zarada. Preciznije podatke iznose Kukovich i Németh (2011) za uslove gajenja u Mađarskoj, navodeći da se za profitabilno poslovanje u ekstenzivnim uslovima gajenja mora obezbediti klanično jagnje kod 85–95% ovaca, 125–135% u poluintenzivnom sistemu i 165–170% u intenzivnom sistemu, u zavisnosti od cene jagnjetine.

Pojavljuje se veliki raskorak između najava mogućnosti izvoza i realne proizvodnje (ponašamo se kao studenti ili sportisti sa velikom ambicijom ali bez kondicije). Ovce figuriraju u statistici, programu mera, razbijene su u mala stada i

nije nam najjasnije šta bi tačno sa njima mogli da uradimo kako bi postali značajniji finansijski izvozni artikal. Za uzdizanje ovčarstva na nivo industrijske organizacije i ekonomskog osamostaljivanja potreban je niz istinskih iskoraka.

## Plan intenziviranja proizvodnje na ovčarskoj farmi

Prvi cilj je da se ohrabre mladi farmeri i postigne razvoj stada od najmanje 50 ovaca u priplodu koji daju osnovu da se kratkim, jednostavnim akcijama regrutuju potencijalni budući farmeri sa intenzivnom proizvodnjom. To je dovoljan broj grla da se brzim koracima napreduje u genetskom smislu (nabavka kvalitetnih ovnova) i savladavaju novi pristupi ishrane (priprema silaže i senaže, opskrba većom količinom kabaste hrane). Ukoliko je farmer već verziran u proizvodnji silaže (posedujući i krave), tada je posao znatno olakšan. Prava porodična farma koja obezbeđuje samoodrživost, za punu zaposlenost podrazumeva držanje oko 150 ovaca u priplodu. Farma koja planira da zaposli radnika, to može da priušti kada obezbedi preko 300 ovaca u priplodu. Do tog broja, ova obaveza mora biti na porodičnoj zaposlenosti.

Presudan faktor koji određuje profitabilnost stada je broj **odgajene** jagnjadi u toku godine. Ovo se može postići, pre svega:

- skraćanjem perioda između jagnjenja (postizanje 3 jagnjenja u dve godine, odnosno pet jagnjenja za tri godine);
- povećanjem broja ojagnjenih ovaca, bližnjnjem, trojanjenjem;
- poboljšanjem uslova preživljavanja jagnjadi-smnjenjem uginuća podmlatka;
- intenziviranjem odgoja jaganjaca;
- kontrolom oboljenja ovaca (zarazni pobačaji, parazitska stanja i metaboličke bolesti) i
- obilnim i jeftinim izvorima kabaste hrane i pravilnim upravljanjem farmom (menadžment). On podrazumeva manju upotrebu ispaše (koja je kod nas, po pravilu oskudna većim delom godine), već potencira intenzivnu ratarsku proizvodnju kao i žetvene i biljne idustrijske nuzproizvode.

Dosadašnje mere za intenziviranje ovčarstva su se dominantno svodile na uvoz grla iz inostranstva, a da je pri tome bio potpuno zanema-

ren pokušaj intenzivnijeg držanja domaćih rasa. Međutim, vrlo često su i uvežena grla držana na neodgovarajući način te je dolazilo do njihovog potpunog nestanka ili nepotpunog iskorišćavanja njihovih genetskih mogućnosti. Zbog toga, intenziviranje proizvodnje u ovčarstvu mora da bude praćeno prenosom znanja među kolegama veterinarima, ali i prema samim proizvođačima.

Ko može da bude prenosilac znanja? Najviše saznanja o farmskim životinjama svakako imaju stručnjaci sa završenim fakultetom veterinarske medicine. Međutim, to znanje je razdvojeno po celinama, obimno, nepovezano i na kraju nefunkcionalno u organizacionom i menadžerskom smislu, gde se pojedine etape moraju sprovoditi planski uz blagovremeno i preventivno delovanje po fazama. Pre svega, ovde moramo delovati edukativno na farmere, a oni treba da to prepoznaju, konkretno uvide korist i to adekvatno cene preko povećane dobiti. Za ostvarenje ovih ciljeva je potreban praktičan, realan, jasan i jednostavan plan. Iz tog razloga je u ovom radu je iznet taksativni prikaz osnovnih koraka koji mogu poslužiti kao podsetnik za intenziviranje ovčarske proizvodnje, uz akcenat na manje poznate/primenjive faze i zahvate.

## Razlika između uspešne i neuspešne farme

Uspeh farme najviše zavisi od stepena reproduktivne efikasnosti. Postoji niz etapa i mera koje kumulativno vode ostvarenju ovog cilja, a koji podrazumeva 3 jagnjenja po ovci u toku dve godine sa mogućnošću dobijanja više od 4 jagnjeta po ovci u tom periodu i planiranje proizvodnje jaganjaca i priplodnog materijala zavisno od potražnje tržišta. Predlažemo dvogodišnju angažovanost (ugovor/dogovor) u toku koga bi se realizovao transfer tehnologije intenzivnog ovčarstva i njegovog uhodavanja. Istovremeno, ove farme će pružiti sliku modela za određeno selo, kraj, region, sa jakom selekcijom, primenom sinhronizacije reproduktivnog ciklusa (potponognuto i veštačkim osemenjavanjem) i brojnim drugim tehnikama savremenog ovčarstva. Svi naponi će se odnositi na povećavanje broja dobijene jagnjadi uz što manja ulaganja. Očekuje se udvostručenje obrta jaganjaca u odnosu na tradicionalne ovčarske metode u nas.

**Obim poslova** nije velik niti komplikovan, koliko traži organizovanost i doslednost u blago-

vremenom sprovođenju, kao i znanje i osnovnu opremu (ultrazvučni aparat, elektroejakulator, mikroskop). Od farmera se očekuje obezbeđivanje dobre krmne baze, kupovina dovoljnog broja opasača-markera za ovnovce (oko 30 evra/komad), izgradnja koridora za ovce radi lakšeg rukovanja sa njima, i kupovina hormonskih preparata za vansezonsku sinhronizaciju (cena odgovara težini novorođenog jagnjeta od 3 kilograma – oko 1 000 dinara).

Radi lakšeg i pouzdanijeg evidentiranja, predlažemo nabavku kompjuterskog programa koji ima mogućnost podrške celokupnoj evidenciji i olakšava biranje jaganjaca od plodnijih ovaca, ovaca koje se lako jagnje i sa dobrim materinskim instinktom, što vremenom daje vrlo veliki doprinos celokupnom povećanju performansi stada.

## Plan rada se sastoji iz aktivnosti u sledećim fazama:

### I Pripreme za sezonu mrkanja

1. Ovo zavisi od planirane težine jaganjaca za udarne potrebe tržišta, prema zahtevu vlasnika (npr. prodaja za Božićne/novogodišnje praznike i maj), što bi, u ovom slučaju, podrazumevalo pripust u aprilu i februaru (za tešku jagnjad);
2. Pravljenje plana mrkanja prema raspoloživom broju ovaca i ovnova, njihovim priplodnim odlikama i starosti;
3. Priprema ovnova kontrolisanog opšteg zdravstvenog stanja i genitalnih organa, kao i proverenog kvaliteta semena. Treba blagovremeno odabrati/kupiti ovna, imajući na umu apsolutnu zaštitu stada od unosa novih bolesti prilikom kupovine (organizovati mini-karantin i ispitati ih na osnovne bolesti (Q groznica, maedi-visna, hlamidioza, *B. ovis*). Klinički pregled polnih organa je od neprocenjivog značaja i on obuhvata: stanje testisa i epididimisa (pokretljivost u mošnicama, tvrdoću, veličinu testisa), stanje *processus urethralis*-a, izgled sluzokože (upale i priraslice). Ove kontrole se sprovode najkasnije 6–8 nedelja pre sezone pripusta radi blagovremenog preduzimanja korekcija, kao što su orezivanje papaka, parazitološka pretraga (otkrivanje vrste parazita i stepena inficiranosti), čišćenje od parazita i šišanje vune.

Direktno izlaganje testisa suncu tokom leta znatno narušava plodnost pa je potrebno obezbediti zaklon najmanje 6 nedelja pre sezone pripusta. Za kvalitetnu proizvodnju semena, treba obezbediti kvalitetnu ishranu i ocenu telesne kondicije (OTK) od 3,5–4,0.

**Tabela 1.** Preporuke ocena telesne kondicije (OTK) za optimalnu proizvodnju u visokoproizvodnim stadima za različite produktivne periode

| Proizvodni period        | Optimalna ocena |
|--------------------------|-----------------|
| Mrkanje                  | 3–4             |
| rana-sredina sjagnjenost | 2,5–4           |
| jagnjenje (jedno)        | 3,0–3,5         |
| (bližnjenje)             | 3,5–4           |
| Zalučenje                | 2 ili viša      |

4. Obim testisa je dobar pokazatelj u predviđanju plodnosti ovna. Ukoliko se meri 2 meseca pre sezone, za priplodavanje 50 ovaca obim testisa mora biti preko 24 cm. Sa 30 cm ovan je u stanju da oplodi 100 ovaca u sezoni. Za pedigirane ovnove preporučuje se obim testisa od 40 cm.

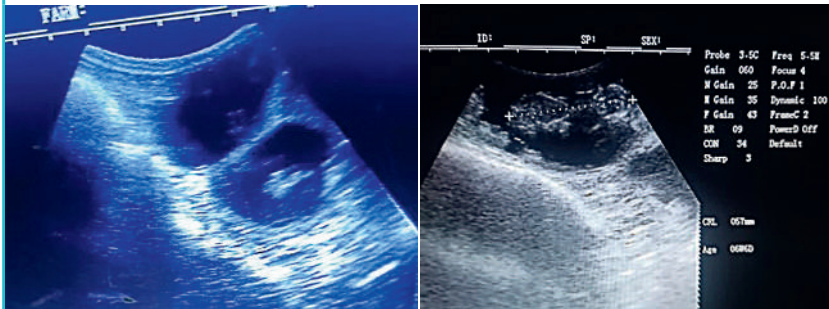
**Tabela 2.** Klasifikacija kvaliteta ovna (opisna ocena) na osnovu obima testisa i starosti

| Uzrast      | Odličan | Dobar | Dovoljan | Loš |
|-------------|---------|-------|----------|-----|
| 6–12 meseci | >33     | 31–33 | 28–30    | <28 |
| ≥12 meseci  | >35     | 33–35 | 28–32    | <28 |

Razlika od jedne ocene odgovara u proseku 13% telesne mase. Dakle, ovce teške 60 kg, treba da steknu oko 7,5 kilograma da bi prešle od kondicije 2,5 na 3,5. Ukoliko više od 5% ovaca sa zdra-

vim zubalom ima OTK ispod poželjne treba preduzeti korektivne mere.

5. Uzimanje semena elektroejakulatorom za laboratorijske analize (realnija procena oplodne sposobnosti i u slučaju sumnje na poremećaje);
6. Pregled ultrazvučnim aparatom svih ovaca na sjagnjenost i njihovo razdvajanje;
7. Obavezno šišanje ovaca pre pripusta (ili pre jagnjenja), što je posebno važno za vansezonski pripust (mart–avgust). Visoke temperature, pogotovo kod šilježica dovode do preskakanja vansezonskog perioda mrkanja i gubitka 6–8 meseci (jednog punog proizvodnog ciklusa); šišanje pre parenja (makar zadnjeg dela tela, oko repa) je neophodno ukoliko su ovce dugog repa sa upletenom vunom u čičak, što može biti prepreka parenju;
8. Selekcija ovaca: ostavljati dobre majke, koje se lako jagnje; izvršiti trijažu ovaca i škartirati ovce sa upalama mlečne žlezde, slabim zubima i lošim papcima. Preporuka je da se ovce drže do šeste laktacije;
9. Ocena telesne kondicije radi kontrole stanja uhranjenosti, blagovremena priprema i dovođenje u poželjnu kondiciju-razvrstavanje ovaca po grupama radi pojačanja obroka kod mršavih. Od odgovarajuće tempirane kondicije direktno će zavisiti broj dobijenih jaganjaca. OTK je najjednostavnija i najpraktičnija informacija o nutritivnom statusu i ako se izvodi u pravilnim intervalima, omogućava preduzimanje blagovremenih postupaka da se spreči ugojenost ili pothranjenost. OTK se sprovodi bar jedan mesec pre



Ultrasonografija: Graviditet ovaca ≈30 dana (levo) i sa 50 dana (desno).



Plesniva hrana — čest uzročnik pobačaja i uginuća jaganjaca kao posledica neadekvatne pripreme i čuvanja stočne hrane.



parenja, a obrok treba sastaviti prema kondicionom statusu ovaca;

10. Hirurška priprema 1 ili 2 ovna probača (za sinhronizaciju i otkrivanje ovaca u polnom žaru);
11. Planski programi vakcinacija i parazitoloških pregleda;
12. Obavezna injekciona vitaminizacija ili konstatno snabdevanje mineralno-vitaminskim blokovima. Iskustva sa upotrebom šargarepe (ili bundeve) u tom smislu, bilo sirove ili silirane su vrlo povoljni;
13. Flašing ovaca 10–30 dana pre pripusta.

## II Mrkanje (pripust ovna) ili osemenjavanje

1. Povećanje proizvodnje jaganjaca i ranije pokretanje pripusne sezone je moguće prirodnim putem — indukcijom estrusa flašing efektom + efektom ovna (videti dole);
2. Najbolji način za sinhronizaciju mrkanja ovaca bez hormona, na prirodan način je pomoću ovnova probača ili potpasanih ovnova na račun manjeg utroška hormona (ušteđeno je oko 1 000,00 dinara po ovci, za period anestrusa, od januara do maja);

### „Efekat ovna“ — prirodna sinhronizacija ciklusa iznenadnim pripustom ovna

Ovnovi su odvojeni od ovaca u toku jagnjenja i laktacije (udaljenost 300 m od ovčarnika).

- Nakon zasušenja ovce su očišćane, pojačano hranjene („flushing“ metod) i vitaminizirane.
- 2–3 meseca od jagnjenja, ovnovi se vraćaju u ovčarnik (završetkom zasušenja i početkom flašinga) ali se čuvaju 10 dana u zasebnom boksu.

- Jedanaestog dana opasani su krejonima za obeležavanje zaskočenih ovaca (ovaca u estrusu) i pripuštaju se u grupe od po 20–40 ovaca.
- Predlaže se da se kod ovaca koje nisu obeležene krejonima nakon 2 polna ciklusa (17+17 dana), primeni hormonalna indukcija vaginalnim pesarijama.

Uz adekvatnu pripremu ovnova i ovaca, moguće je očekivati vansezonsko parenje kod 60% ovaca, dok u sezoni, u prvom naletu ciklusa, oko 90% ovaca primi ovna. Ovnovi u priplodu mogu obeležavati ovce prilikom zaskakivanja korišćenjem pojaseva sa kredom-markerom. Boje se menja ju na 14–15 dana (malo kraće od dužine trajanja polnog ciklusa). Time će se znati kolika je aktivnost ovnova, koje su ovce zaskočene i na osnovu izmena boje, koje su ovce povadale. Obično sezona parenja traje 4 ciklusa. Ako je veći broj ovaca obeležen na svakih 17 dana (npr. više od 40%) onda se sumnja na slabu plodnost ovna.

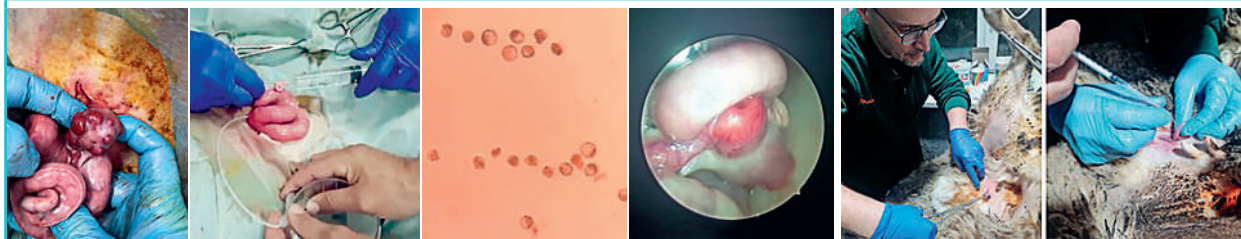
3. Poželjno je razdvojiti šilježice od odraslih ovaca u toku parenja usled dominacije starijih jedinki;
4. Hormonska sinhronizacije estrusa i vansezonski pripust/laparoskopsko veštačko osemenjavanje (LVO) treba da postanu rutinski postupci. **Praktične prednosti LVO su brojne ako se ono pažljivo pripremi:** Veliki broj ovaca se može osemeniti u toku jednog dana (mogućnosti planirane organizacije proizvodnje jaganjaca, naročito u vansezonskom periodu (oplodnja u periodu od januara do avgusta, kada je potpuno odsutna ili redukovana polna aktivnost); uspešnost oplodnje pomoću LVO zamrznutim i svežim semenom kreće se od 60 do 80%; veštačkim osemenjavanjem/hormonskom sinhronizacijom se može postići znatno veći broj poto-



Klinička kontrola plodnosti ovna i kvaliteta semena – spermogram



Laparoskopsko osemenjavanje ovaca



Postupak embriotransfera: kontrola brojnosti žutih tela na jajniku, ispiranje i ocena embriona, nalaz žutih tela tokom embrio-transfera, prenos embriona u vrh roga.

maka po ovci nego prirodnim putem (preko 50%) a naročito se kvalitet dobijenih jaganjaca jasno uočava; ovnovi su proverenog zdravstvenog statusa i oplodnog kvaliteta i omogućeno je držanje manjeg broja ovnova. **Nakon 10 dana od osemenjavanja, u stado se pripuštaju ovnovi korektori (najbolje sa markerima-krejonima).**

### III Rani graviditet (45–60 dana nakon pripusta)

1. Prve četiri nedelje graviditeta su najkritičnije. U toku prve 2 nedelje, embrioni plivaju i tek se u toku naredne dve nedelje plod pripaja za matericu. Mora se osigurati potpuno mirovanje u prvih 45 dana nakon pripusta *po svaku cenu* (nema vakcinacija, šišanja, vađenja krvi). Ova mera obezbeđuje 20–30% manje embrionalnih uginuća. Ovaj period mora biti koordinisan sa programom mera, odnosno, oni se ne smeju preklapati. Ako su ovce izrazito mršave prilikom pripusta/osemenjavanja, embrionalni mortalitet je do 3 puta veći;
2. Utvrđivanje graviditeta ultravučnom metodom i razdvajanje ovaca na osnovu broja plodova radi sprečavanja metaboličkih posledica i predviđanje ukupnog broja plodova. Čak i u optimalnim uslovima, gotovo uvek se u stadu nađe najmanje 5% jalovih ovaca. Ponoviti pokušaj sinhronizacije kod ovaca koje su ostale nesjagnjene, uz primenu terapije ako je to potrebno (hidrometra/piometra, anetrije, ciste jajnika) ili ih ukloniti iz stada.

### IV 2–3. mesec graviditeta

Ovaj period je manje kritičan, ali je bitno nastaviti sa praćenjem kondicije. Ne sme se dozvoliti da ovce izgube kondiciju. One sa dobrom kondicijom ( $\geq 4$  OTK) mogu da izgube najviše 0,5 OTK, što je i poželjno.

### V Period pred jagnjenje

1. Razvrstavanje ovaca prema potrebama u hrani, u zavisnosti od ocene telesne kondicije i broja plodova. Dodati koncentrat u toku poslednjih 6–8 nedelja graviditeta, 2 puta dnevno;
2. Obezbediti dovolju količinu čiste vode i ako je moguće, dati im mogućnost za kretanje kako bi se izbegla distokija;
3. Kratka obuka farmera za potrebnu porodiljsku asistenciju prilikom sezonskih jagnjenja;
4. Vakcinacija i deheminizacija majki (na osnovu koprolškog nalaza);
5. Priprema banke kolostruma (može i kravlje mleko od krava vakcinisanih protiv anaerobnih infekcija);
6. Obezbeđivanje obilja čiste slame i dovoljnog broja individualnih bokseva za smeštaj ovaca sa više jaganjaca;
7. Obezbeđivanje lagera osnovnih pomoćnih medikamenata i pomagala za jagnjenje (antibiotici, užad od najlona, identifikacioni sprej i antiseptici);
8. Osnovna metabolička oboljenja tokom poznog graviditeta su graviditetna toksemija (uglavnom kod ovaca koje nose 2–3 jagnjeta tokom poslednjih 6–8 nedelja graviditeta) i hipokalcemija. Graviditetna toksemija se često previdi od strane kolega, a treba je tretirati odmah (najbolje uz glicerol ili propilen glikol per/os na 12 sati (60–100 ml)). Aplikacija selena i joda se obavezno vrši preko soli u poslednja 2 meseca graviditeta u područjima gde postoji njihov deficit.

### VI Jagnjenje

Jagnjenje je najbitniji period za farmera i njegova pravilna priprema je od velikog značaja zbog činjenice da se 75% uginuća ovaca i 70% uginuća jagnjadi dogodi, u vreme i neposredno po jagn-

njenju. Kod asistiranja pri jagnjenju farmer treba da zna kada je momenat da se odluči da zove veterinara. Takođe, farmer treba da ima „ormarić za prvu pomoć“ sa neophodnim priborom za jagnjenje (ulje/lubrikant, porodiljske rukavice i užad, stomačnu sondu za jagnjad i špric, zamrznut kolostrum, tinkturu joda za pupak, termometar radi kontrole jaganjaca na hipotermiju, injekcije antibiotika i drenč za aplikaciju, 20% injekcione rastvore glukoze i preparata Ca/Mg, peroralne glukoze, špriceve). Duža lista potrebnih stavki je data na kraju teksta.

Prednosti sinhronizovanog/planiranog jagnjenja:

1. Obezbeđuje pojačan nadzor i dežurstvo u kritičnim periodima, kada se veliki broj jaganjaca može spasiti od banalnih uzroka smrtnosti koji po pravilu nose i do 20% gubitaka, a koji se nadzorom i pravilnim prihvatom drastično umanje. U tu svrhu, danas postoji niz jednostavnih postupaka prihvatanja jaganjaca i preventivnih postupaka u prvim, kritičnim danima;
2. Teška jagnjenja kao posledica prevelikog ploda ili neodgovarajućeg situsa/habitus ploda mogu dovesti do trauma kao što su: prelom rebra, ruptura jetre i hemoragije mozga. Pregojene ovce koje nose jedno jagnje obično imaju teška jagnjenja. Tu dolazi do značaja ultrazvučna dijagnostika radi određivanja pravilne ishrane. Bolesne, iznurene ili ovce sa graviditetnom toksemijom, imaju veću šansu da se teško jagnje;
3. Bitne stvari pri asistenciji farmera kod otežanih jagnjenja su da koriste dosta ulja, ruke moraju biti male i pokrivene plastičnom rukavicom. Ovce ne podnose dugotrajnu vaginalnu i uterinu manipulaciju. Ako farmer ne može da ojagني ovcu za 10 minuta treba da pozove veterinara. Asistiranje pri jagnjenju treba raditi što čistije moguće. Treba koristiti finu porodiljsku užad za noge i glavu, a plod se ne sme vući jako zgotraume i uginuća. Uvek treba proveriti da li ima još zaostalih jaganjaca u materici, bez obzira na broj već ojagnjenih;
4. Radna snaga na farmi se ekonomično raspoređuje sinhronizovanim jagnjenjem (polovina angažovane radne snage na godišnjem nivou treba da je u periodu jagnjenja čije trajanje ne sme biti duže od 40 dana, sa udarnih

15–20 dana). Postavljanjem kamera usmerenih na bokseve gde se očekuje jagnjenje pojačava se noćni nadzor (pogotovo bitan kod šilježica);

5. Nalivanje vimena nije pouzdan indikator bliskosti jagnjenja već je to izdvajanje ovaca iz stada;
6. Primena zaštitnih mera i grupni odgoj jaganjaca su daleko pouzdaniji i lakši (turnusni rad);
7. Neophodno je pripremiti individualne bokseve za majke-ovce, u koje će se smestiti odmah nakon porođaja prvog jagnjeta (nikako ne treba izdvajati ovce pre jagnjenja). Preporučujemo da se pripreme pokretne, tip-ske montažne, metalne (ili drvene ili aluminijumske) ograde koje se lako sastavljaju i rastavljaju. Ovca će se držati sa jagnjetom u individualnom boksu 10-ak dana, kako bi se pojačao materinski instinkt, izbeglo gaženje i gubljenje jaganjaca. Dimenzije ovih ograda su 1,2 m poprečne i 1,5 i/ili 1,8 m dužne ograde. Duže ograde mogu poslužiti za veće ovce i za ovce sa 3 i više jaganjaca.
8. Abortusi: ne treba zanemarivati pobačaje već koristiti mogućnost ispitivanja uzroka radi otklanjanja sumnje na infektivnu prirodu ove pojave. Određeni broj abortusa je normalan u stadu, ali svaki slučaj treba detaljno ispitati, naročito ako je udeo pobačaja preko 5%. Glavni infektivni izazivači abortusa ovaca su hlamidije, toksoplazme, leptospire, listerije i salmonelle. Mora se uraditi laboratorijsko ispitivanje, a tretmani i preventiva su različiti. U sprečavanju daljeg širenja ključna je brza dijagnostika. Najbolji uzorak je svež abortiran materijal. U jednom stadu može biti više od jednog izazivača abortusa, pa je potrebno ispitati najmanje 10% abortiranih slučajeva. Prikrivanje pobačaja od vlasnika, a pogotovo veterinara je krajnje štetno i neprofesionalno, kako na kratke, tako i na duže staze.
9. Obavezno sve zapisujte.

## VII Laktacija i prihvatanje jaganjaca

Rast jagnjeta u prvih 6 nedelja zavisi od mlečnosti majke, a količina mleka zavisi od njene veličine, redosleda laktacije (najviše mleka od 3 do 6 laktacije), broja jaganjaca (sa 2 daju i 40% više



mleka), nivoa ishrane u kasnom graviditetu i u ranoj laktaciji, kao i početka prihrane jaganjaca.

1. Higijena na porođaju (obilje slame) i jasno obeležavanje majke i jagnjeta;
2. Provera stanja vimena i prisustva kolostruma (otkloniti čep iz sisnog kanala). Aplikacija kolostruma od majke ili iz depoa kolostruma krava iz lagera, sondiranjem jaganjaca ukoliko je veći broj jedinki ili majka nema mleka. Budite sigurni da je jagnje posisalo kolostrum neposredno od majke ili iz banke kolostruma. Ako ima sumnje, treba dati 100 ml kolostruma preko stomachne sonde. Pupak se tretira tinkturom joda ili upotrebom spreja (tinktura je bolja jer zatvara krvne sudove pupka). Šilježice „znaju“ da kasne sa nalivanjem mleka za par dana;
3. Intenzivna ishrana majki (500–1 000 g koncentrata, u zavisnosti od broja jaganjaca i OTK);
4. Sveža hrana i voda na raspolaganju *ad libitum* u „obdaništu“ za jaganjce od prvih dana;
5. Vitaminizacija, skraćivanje repova jaganjaca od 2–5 dana života;
6. Kontrola na prisustvo parazita sa 1,5–2 meseca (kašalj, proliv).

## VIII Odgoj jaganjaca — prevencija mortaliteta novorođene jagnjadi

*Perinatalni mortalitet jaganjaca* se definiše kao uginuće pre, tokom ili 7 dana nakon porođaja i glavni je uzrok gubitaka u ovčarstvu. Većina uginule jagnjadi spada u dve kategorije: ona koja uginjavaju tokom ili kratko nakon porođaja i is-

poljavaju prilikom obdukcije znake porođajnog stresa (proverom plivanja komada pluća u vodi) i ona koja su podlegla kompleksu gladovanja i uginu jedan do dva dana nakon jagnjenja, sa znacima izrazitog kopnjenja, nestankom mrkog masnog tkiva i drugim znacim hipotermije. Subduralne i ekstraduralne hemoragije na jednom ili više mesta u ili oko moždanih i kičmenih ovojnica su najčešće lezije koje se nalaze prilikom obdukcije jaganjaca uginulih pri porođaju ili odmah nakon porođaja. Često se ova dva uzroka uginuća prevlađuju, odnosno, terapijski im se prilazi kao da je infekcija u pitanju, što je pogrešno i neefikasno.

**Hipotermija** nastaje usled izloženosti spoljašnjim niskim temperaturama, gladovanju ili njihovoj kombinaciji i najčešći je uzrok neonatalnih gubitaka. Njoj su najviše sklona nedorasla i mala jagnjad, slaba jagnjad koja ne sisaju, teško ojašnjena jagnjad, jagnjad od ovaca koje su slabe kondicije i jagnjad od mladih ili vrlo starih ovaca (slab instinkt majki).

Normalna temperatura novorođenih jaganjaca je 39°C. Ako je ona između 37–39°C, jagnjad su u blagoj, a u izraženoj hipotermiji su ako je temperatura ispod 37°C. Hipotermija je progresivna i posle pada od više stepeni ona nastavlja sa padom sve do kome i smrti, ukoliko se ne pristupi zagrevanju tela jagnjeta. Kritični periodi su od rođenja do 5 sati života i od 10. sata do 3. dana života.

**Hipotermija od rođenja do 5. sata života** nastaje kao posledica isparavanja tečnosti sa vune (sušenje). Jagnje treba da se obriše, ugrije i da posisa kolostrum. Ako ne može da sisa, daje se kolostrum pomoću stomachne sonde, 50 ml/kg,



Sondiranje jagnjeta želudačnom sondom.



Ocena telesne kondicije ovaca značajna za sve proizvodne faze.

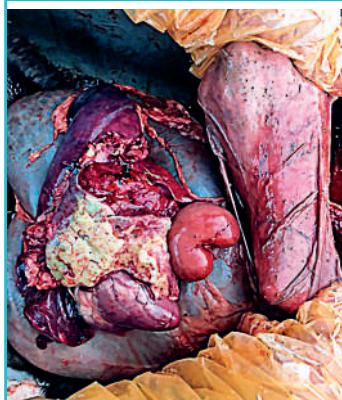


Primer uspešnosti primene laparoskopskog osemenjavanja u R. Srbiji: 9 ovaca — 19 jaganjaca (isti uzrast)

tri puta na dan. Kad jagnje ojača, vraća se ovci na sisu u zaklonjenom ležištu. **Hipotermija od 10. sata do 3. dana** je izazvana gladovanjem i usled toga proizvodnja toplote opada. Ako je jagnje u blagoj hipotermiji (37–39°C), treba ga osušiti, nahraniti kolostrumom i vratiti majci. Ako je telesna temperatura ispod 37°C, treba dati injekcijom 10 ml/kg zagrejanog 20% rastvora glukoze intraperitonealno. Veterinar treba da pokaže i objasni ovaj zahvat stočaru. To je veoma vredna procedura koja, uz sondiranje, spašava život. Potom se jagnje osuši, zagreje, nahrani kolostrumom i vrati majci. Jagnjad kod kojih se ovo stanje ponavlja, treba da se drži na toplom, hrani kolostrumom ili zamenom za mleko i redovno kontroliše na moguće simptome infektivnih bolesti. Ova jagnjad se drži u zasebnim boksevima, sa dosta prostirke i zagrejanim infracrvenim

lampama na 20°C. Svakih pola sata se, do stabilizacije stanja, kontroliše temperatura jagnjeta i prostora uz eventualno ponavljanje injekcije glukoze i dodatno zagrevanje.

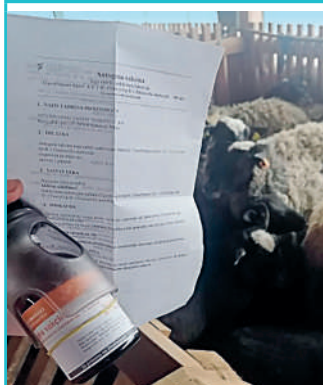
**Neonatalna uginuća** su ona u periodu od rođenja pa do 28. dana i spadaju među najbitnije uzroke smanjenja profita. Kreću se kod ekstenzivne proizvodnje i do 20%, a u kontrolisanim uslovima su od 5 do 15%. Uglavnom su posledica gladi i infekcije. Ishrana tokom graviditeta ima direktan uticaj na jagnje, pa su nezrela i mala jagnjad znatno osetljivija. Posebnu važnost ima poslednjih šest nedelja (70% rasta ploda). Proizvodnja kolostruma, koji treba da pruži zaštitu i hranu, je manja. Ishrana je takođe bitna za razvoj placente, od 30–90 dana posle mrkanja, kada je ona i najosetljivija na nedostatke nutrijenata. Nedovoljan razvoj placente daje slabo



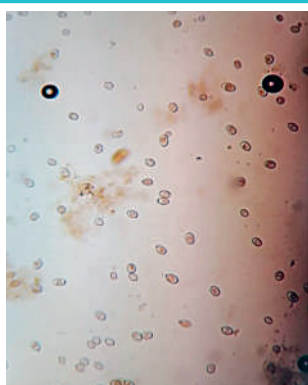
Levo, plućno tkivo sa priraslicama (pastereloza), desno, sirište sa hemoragijama (klostridioza)



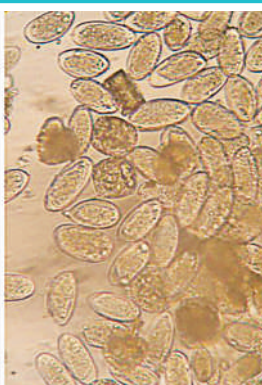
Serijska uginuća ovaca različitog uzrasta, sa istim patološkim nalazom i izolacijom *P. multocida*



Primena vakcine sa inaktivisanim štalskim izolatima *Cl. perfringens* i *P. multocida* (proizvod u saradnji „NIV-NS“ i „VZ Subotica“).



Kokcidioza, često a previđeno oboljenje u intenzivnom odgoju jaganjaca (levo) — Obimna infestacija glistama *Haemonchus contortus* (desno).



Abortusi jaganjaca od preko 5% se ne smeju zanemarivati.



razvijeno jagnje. Pažnju posebno treba posvetiti blizancima i trojkama koji moraju postati redovna pojava u intenzivnom uzgoju.

Kokcidioza se često previđa kao uzrok uginuća jaganjaca u intenzivnom odgoju, kao i pastereloza pluća i klostridioza (enterotoksemija) u svim kategorijama. U saradnji „NIV-NS“ i „VZ Subotica“ izrađena je vakcina protiv pastereloze (*P. multocida*) kao i kombinovana sa uzročnicima klostridioze, sa vrlo efikasnim dejstvom u prevenciji uginuća jaganjaca i ovaca od ova dva oboljenja koja se teško leče sa pojavom kliničkih simptoma. Takođe, postoji i vakcina protiv listerioze i zaraznog ektima (autogena), od istog proizvođača.

U nekim zemljama sa intenzivnim stočarstvom, vakcinacija protiv anaerobnih infekcija malih preživara je zakonska obaveza radi kontrole najčešćih uzročnika uginuća. To bi trebala da bude i preporuka naše struke odgajivačima malih preživara.

## IX Odbijanje jaganjaca i zasušenje ovaca

Uglavnom se jaganjci odbijaju sa 10–14 nedelja starosti. Neophodna je i intenzivna prihrana kako bi se omogućilo ranije zalučivanje. Zasušenje ovaca ne treba da traje duže od 7 dana.

## X Resinhronizacija ovaca

Resinhronizacija ovaca (prirodna/indukovana-hormonska ili njihova kombinacija) se vrši za 2,5–3,5 meseca nakon prethodnog jagnjenja. Van sezone se treba oslanjati na hormonske protokole sinhronizacije, a u sezoni na prirodne cikluse. Kod dobrih odgajivača treba koristiti povišene doze seruma ždrebniha kobilica kako bi izazvali više ovulacija (bližnjenje).

## Zaključak

U ovčarstvu se glavni cilj postizanje proizvodnje koja mora biti samoodrživa (optimalna i intenzivna), nezavisna od subvencija. Vremenom, takve farme treba da postanu izvor genetskog materijala plodnih i tovnih rasa ovaca u regionu, sa jakom selekcijom, primenom veštačkog osemenjavanja i brojnim drugim tehnikama savremenog ovčarstva. Slične programe bi trebalo negovati u srednjim poljoprivrednim školama i organizovati obuke farmera, odnosno, prikazati modele rada po regionima, za primer. Time bi se postavile realne pretpostavke za zapošljavanje ruralnog stanovništva, povećanje izvoza jagnjećeg mesa uz isticanje značaja veterinarske delatnosti kroz konkretne akcije.

Ovce intenzivnog prirasta su veliki potrošači kabašte hrane sa velikim potencijalom korišćenja hraniva slabijeg kvaliteta, ali njih mora biti u dovoljnoj količini i strateški raspoređenog za određene faze proizvodnje. Za ocenu stanja uhranjenosti presudna je OTK tehnika.

Potreban je sistematski pristup u poboljšanju kvaliteta mesa (uključujući konformaciju tela i udeo lojnog pokrivača na trupu), ali nedostatak znanja i jasne strategije rezultirao je nemetodološkim ukrštanjem i mešovitim kvalitetom jagnjadi/trupova, što može u daljoj budućnosti biti kočnica rangiranja mesa za najprobirljivija tržišta.

Dalje ignorisanje aktivnijeg učešća stručne službe u razvoju ovčarstva rezultiraće smanjenjem broja ovaca, odražavajući negativne efekte na proizvodnju, društveni život, zapošljavanje, korišćenje zemljišta, očuvanje životne sredine i očuvanje ruralnog stanovništva, a time i manji prihod za niz drugih delatnosti, uključujući veterinarsku, pre svega. ■



## PRILOZI:

**Tabela 3.** Neki parametri proizvodnje u ovčarstvu

| STAVKA                                                                                                                                                    | CILJ                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Broj jaganjaca po jagnjenju (procenat bližnjenja)                                                                                                         | –150% prirodno; sinhronizacija 200%                                                                                                                                 |
| Broj mrkanih ovaca u prva dva ciklusa od po 17 dana                                                                                                       | 100%                                                                                                                                                                |
| Dužina vremena pripusta                                                                                                                                   | 35 dana                                                                                                                                                             |
| Odnos broja ovnova: ovaca (zavisi od starosti ovna, načina držanja-u ispustu ili zatvorenom sistemu, da li je stado sinhronizovano ili ne, obima testisa) | Mladi ovnovi 8–12 meseci 1:20; jedna do dve godine 1:30; odrasli 1:40. U velikim stadima, gde je ovan konsatantno sa ovcima 1:80, odnosno, 3 ovna na 120–150 ovaca. |
| Ukupna koncepcija                                                                                                                                         | 95–98%                                                                                                                                                              |
| Procenat pobačaja                                                                                                                                         | 2%                                                                                                                                                                  |
| Procenat zalučenih jaganjaca/ovci                                                                                                                         | 1,5–1,7                                                                                                                                                             |
| Procenat ovaca koje gaje bar jedno jagnje                                                                                                                 | 95–98%                                                                                                                                                              |
| Prosečan dnevni prirast                                                                                                                                   | 0,3–0,5 kg                                                                                                                                                          |
| Prvo parenje                                                                                                                                              | 10–12 meseci                                                                                                                                                        |
| Procenat remonta                                                                                                                                          | 20% (zasnovan na starosti, a manje na hroničnim bolestima, hromosti)                                                                                                |
| Smrtnost kod šilježica                                                                                                                                    | Manje od 2%                                                                                                                                                         |
| Perinatalno uginuće (živo-rođena jagnjad do zalučenja)                                                                                                    | Manje od 5%                                                                                                                                                         |
| Mrtvorodena jagnjad                                                                                                                                       | Manje od 2%                                                                                                                                                         |
| Godišnja proizvodnja                                                                                                                                      | 150–300 jaganjaca/100 ovaca                                                                                                                                         |
| Težina jaganjaca                                                                                                                                          | 40 kg/14–30 nedelja-paša<br>35–45 kg u tovu (120 dana)<br>40–44 kg blizanci sa 14–16 nedelja, jedinčad sa 12 nedelja (kombinovana ishrana)                          |
| Dnevni prirast jaganjaca                                                                                                                                  | 250–350 g                                                                                                                                                           |
| Proizvodnja vune                                                                                                                                          | Ovce 3–4 kg<br>Ovnovi 5–7 kg                                                                                                                                        |
| Vek eksploatacije                                                                                                                                         | 6–7 godina (jagnjenja)                                                                                                                                              |
| Procenat omrkanih ovaca u prvom ciklusu (prvih 17 dana mrkanja)                                                                                           | 65–70%                                                                                                                                                              |
| Procenat omrkanih ovaca sa 1. i 2. ciklusom (17+17 dana)                                                                                                  | 85%                                                                                                                                                                 |
| Procenat omrkanih ovaca nakon 3. ciklusa (17+17+17 dana)                                                                                                  | 95%                                                                                                                                                                 |
| Dužina graviditeta                                                                                                                                        | 147–152 dana                                                                                                                                                        |
| Kapacitet ovna (dnevno oplođenih ovaca)                                                                                                                   | 8–10 ovaca/dan (do 4. dana, pa sledi odmor)                                                                                                                         |
| Najveći intenzitet parenja                                                                                                                                | od 4–8. i 16–20. sata                                                                                                                                               |
| Dužina pripusta                                                                                                                                           | – jesen — 5 nedelja<br>– proleće — 8–9 nedelja                                                                                                                      |
| Period dojenja                                                                                                                                            | – intenzivni sistem (muža) 4–7 nedelja;<br>– tradicionalni sistem (tov) 2–3 meseca                                                                                  |
| Težina jagneta na rođenju                                                                                                                                 | ≥3 kg                                                                                                                                                               |

## Lager lista lekova, dezinficijena i pomoćnih preparata za farme ovaca:

- duge veterinarske rukavice-širete;
- porodiljska užad (2 za noge 1 za glavu), dva kompleta;
- povidon-jod rastvor za spoljašnju i unutrašnju upotrebu, koristiti kod jagnjenja za dezinfekciju ruku-rukavica;
- 7% tinktura joda (za dezinfekciju pupka jagnjaca neposredno nakon rođenja-pripremiti je u apoteci i koristiti je u prskalici sličnoj za pranje prozora). Priprema/sastav: 7% joda, 3% KJ u 90 ml 70% alkohola) — oko 0,5 l, kako bi rastvor bio svež;
- držač za prolaborane rodnice i vagine, plastični;
- gumice za repove jaganjaca i elastator za njih;
- drenč aparat za dehelmintizaciju ovaca;
- antiparaziti (obavezno raditi na osnovu koprološkog nalaza);
- sprej i kreda za dugotrajno i privremeno markiranje ovaca/jaganjaca;
- AD<sub>3</sub>E vitamini sa selenom;
- antibiotski sprej (npr, Engemycin 200 ml);
- oksitocin (laktacija kod prvojagnjenica zna da kasni 1–3 dana);
- prostaglandinski preparat;
- kortikosteroid;
- kokcidistatici (u slučaju potrebe, naručiti)
- kaodijar S/enrodijar S (za proliv jaganjaca po 3 boce jednog i drugog preparata);
- antibiotici (OTC LA, penicilin-klavulonska kiselina plus gentamicin, enrocin);
- analgetici (npr. noramin);
- adrenalin i kofein;
- prokain anestetik za slučaj epiduralne anestezije, hirurških zahvata;
- Cetavlon antiseptička krema za ruke;



Ovnovi dobijeni meleženjem domaće pramenke (telesne mase majke od 45–50 kg) sa Texel ovnovima, trenutno teški oko 110 kg (smešteni na Naučnom institutu za veterinarstvo „Novi Sad“.



Asaf ovce, poznate po mlečnosti i plodnosti

Teksel rasa ovaca — trupovi S klase, randman mesa često ide preko 60%; uz oplemenjenost sa Borola genima postiže se prinos od 2,4 jagnjeta po jagnjenju

- Infuzije (glukoza 5%, 10%, 50%; Hartman);
- Infuzije Ca, P i Mg;
- špric 50 ml — kateter (za povezivanje sa želudačnom sondom za jaganjce) i špric 50 ml sa mogućnošću navrtanja igle;
- kratke igle (2–3cm) za intraabdominalnu aplikaciju glukoze kod hipotermičnih i dehidriranih jaganjaca);
- antibiotski injektori-mast za vime;
- Bovakrin mast za ozlede porođajnog kanala;
- želudačne sonde i cucle za eventualnu prihranu jaganjaca;
- boce propilen glikola u slučaju graviditetne toksemije kod ovaca;
- kanta „Buket“ za napajanje jaganjaca koje ne doje majke (usled uginuća ili mastitisa, neprihvatanje jaganjaca);
- zamena za mleko i kolostrum;
- neosaningest/rumidigest, minazel i medicinski ugalj (proliv kod mladih jaganjaca);
- makaze za orezivanje papaka;
- cink sulfat (5 kg) za dezinfekciju papaka/njegova lošija zamena je plavi kamen;
- infracrvene zaštićene grejalice kod hipotermičnih jaganjaca;
- toplomer i vlagomer u štali (poželjan);
- toplomer za merenje telesne temperature;
- peškiri (ubrusi) za brisanje jaganjaca nakon porođaja u slučaju hladnih dana ( $<-10^{\circ}\text{C}$ );
- privremene markice radi identifikacije jaganjaca neposredno nakon rođenja;
- set za carski rez, resorptivni i neresorptivni konci.

## Literatura:

1. Barth AD, Oko RJ, 1989, Abnormal morphology of bovine spermatozoa, Iowa University press, Ames, Iowa.
2. Boundy T, 1992, Routine ram examination, In Practice, 14, 5, 219–28.
3. Bruere N, 1985, Examination of rams for breeding soundness, In: Current therapy in Theriogenology, in: Morrow DA, Current Therapy in Theriogenology, 2 ed., Saunders Co. Philadelphia, London, New York, St. Louis, Sydney, Toronto, 874–80.
4. Chemineau P, Cagnié Y, Guérin Y, Orgeur P, Vallet JC, 1991, Training manual on artificial insemination in sheep and goats, FAO animal production and health paper 83, Rome.
5. Henderson CD, 2002, The veterinary book for sheep farmers, Old Pond Publishing, Ipswich, GB, 326.
6. Kukovics S, Németh T, 2011, Shepherd' problems during transition period to the european union, Biotechnology in Animal Husbandry, 27, 3, 445–61.
7. Milovanović A, Barna T, Bugarski D, Savić S, Grgić Ž, Stojanov I, Novaković Z, 2011, Results of Ram Fertility Control in Northern Serbia, 19th International Congress of Mediteranean Federation of Health and Production of Ruminants, May 25–28, 2011, Belgrade, Chief Editors Biljana Radojičić, Stanko Boboš, Congress Proceedings, 433–41, Beograd, Fakultet veterinarske medicine.
8. Milovanović A, Barna T, Lazarević M, Šaponjić B, Grgić Ž, Stojanov I, 2011, Zdravstveni i reproduktivni pokazatelji sjeničke ovce pre sezone pripusta, Naučni simpozijum Reprodukcijska domaćih životinja, Divčibare, 13–16. oktobar 2011, urednik Miodrag Lazarević, Zbornik predavanja, Beograd, Naučna KMD, 181–5.
9. Milovanović A, Barna T, Lazarević M, Savić S, Milovanov D, Maksimović N, 2012, Progesteronski profil sjeničke ovce i vansezonski pripust, Naučni simpozijum Reprodukcijska domaćih životinja i bolesti novorođenčadi, Divčibare, 4–7. oktobar 2012, urednik Miodrag Lazarević, Zbornik predavanja, Beograd, Naučna KMD, 137–41.
10. Milovanović A, Milovanović B, Barna T, Lazarević M, Aleksijević D, 2012, Prvo laparoskopsko osemenjavanje ovaca duboko zamrznutim semenom u Republici Srbiji. Naučni simpozijum Reprodukcijska domaćih životinja i bolesti novorođenčadi, Divčibare, 4–7. oktobar 2012, urednik Miodrag Lazarević, Zbornik predavanja, Beograd, Naučna KMD, 143–8.
11. Milovanović A, Barna T, Apić J, Lazarević M, Gvozdić D, 2016, Plodnost mužjaka i kontrola kvaliteta semena, 7. naučni simpozijum "Reprodukcijska domaćih životinja" Divčibare, 06–09. oktobar 2016, odgovorni urednik Miodrag Lazarević, Zbornik predavanja, Beograd, Fakultet veterinarske medicine, 31–48.
12. Milovanović A, Maksimović N, Barna T, Apić J, Delić N, Ružić-Muslić D, Novaković Z, 2017, Mogućnosti primene asistiranih reproduktivnih tehnologija u razvoju posebno interesantnih rasa ovaca u R. Srbiji, 28. savetovanje veterinara Srbije, Zlatibor 21–24.09.2017, Beograd, Srpsko veterinarsko društvo, 166–72.
13. Thompson J, Meyer H, 1994, Body condition scoring of sheep, EC 1433, April 1994, Oregon State University Extension Service.



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

**S**A ciljem što uspješnijeg pozicioniranja na međunarodnom tržištu veterinarskih lekova i vakcina, do data ishrani životinja, dermokozmetičkih proizvoda i biocida, Veterinarski zavod Subotica dugi niz godina nastoji da kombinuje tradiciju i stručnost. Zauzimajući veliki deo ukupne vrednosti tržišta veterinarskih bioloških i farmaceutskih proizvoda u zemlji, lider je na tržištu veterinarskih lekova i vakcina u Srbiji i na Balkanu. Proizvodnju kvalitetnih, efikasnih i bezbednih veterinarskih bioloških i farmaceutskih proizvoda, Veterinarski zavod Subotica je proširio novom vakcinom koja sadrži inaktivisani virus bolesti plavog jezika, serotip 4 – MAVEVAK-BT®.

Bolest plavog jezika ili kataralna groznica, je akutno virusno oboljenje pretežno pripitomljenih, ali i divljih preživara: ovaca, koza, goveda, antilopa, jelena, srneće divljači i bizona. Kako oboljenje nema karakter zoonoze, ne prenosi se na ljude i javlja se sezonski, prilično se teško kontroliše. Virus plavog jezika je prevashodno bio ograničen na tropska i subtropska područja, ali se vrlo brzo zbog globalnog zagađivanja proširio na brojna druga područja. Bugarska, Makedonija, Srbija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina, Francuska, Španija i Grčka su samo neke od zemalja gde se virus danas endemski pojavljuje. Sve vrste preživara, kod kojih se navedena bolest pojavljuje, podložne su infekcijama virusom plavog jezika, iako one u većini slučajeva ne dovode do bolesti.

Virus izazvan plavim jezikom, najčešće se prenosi komarcima iz roda *Culicoides*, dok se sa druge strane, u manjoj meri prenosi krpeljima i obadima. Za ciljne vrste goveda, period inkubacije traje u proseku 4 dana i oni su grupa životinja koja retko razvija simptome

bolesti. Kod malih preživara, klinička slika bolesti plavog jezika je jasnija i period inkubacije kod ovaca i koza traje između 4 i 8 dana. Kao rezultat naknadnih bakterijskih komplikacija i iscrpljenosti, uginuća nastaju u vremenskom periodu od 3 do 5 nedelja nakon infekcije. Tok bolesti može da varira od brzog perakutnog do vrlo dugog hroničnog toka, sa stopom smrtnosti od 2 do 90%. Do danas nije pronađen nijedan efikasan tretman za zaražene životinje.

Prema preporukama OIE (Svetske organizacije za zaštitu zdravlja životinja), preventiva bolesti se na prvom mestu postiže vakcinacijom, ali i dodatnim bisigurnosnim merama koje sprečavaju kontakt između životinja i prenosioca bolesti. Ideja o mogućnosti proizvodnje vakcine protiv bolesti plavog jezika, ali i primeni svih raspoloživih resursa sa ciljem sprečavanja ugrožavanja zdravlja životinja, javila se sa prvom pojavom virusa u Republici Srbiji. Uz stalnu podršku Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede – Uprave za veterinu, Veterinarski zavod Subotica je u periodu od 2015. do 2021. godine uspostavio naučno-istraživačku institucionalnu saradnju sa Naučnim institutom za veterinarstvo Srbije iz Beograda – Nacionalnom referentnom laboratorijom za bolest plavog jezika i Veterinarskim specijalističkim institutom iz Kraljeva i time je, kao proizvođač sa tradicijom i iskustvom u proizvodnji vakcina od jednog veka, uspeo da od dobijenog polaznog materijala izolovanog na epizootiološkom području naše zemlje, proizvede vakcinu MAVEVAK BT® – vakcinu protiv bolesti plavog jezika.

Danas, Veterinarski zavod Subotica, kao član jednog od najznačajnijih proizvođača lekova u Španiji – Labiana grupe, svojih 100 godina iskustva u proizvodnji vakcina stavlja na raspolaganje novim zahtevnim tržištima. Velikim ulaganjima u istraživanja i razvoj novih proizvoda, ali i u izgradnju novih proizvodnih kapaciteta je jedini put u ostvarivanju cilja i potvrde značaja proizvodnje vakcina u našoj zemlji. Razmišljajući o sopstvenom razvoju i napretku kompanije, u ovoj godini će se završiti izgradnja nove kontrolne laboratorije prema svim zahtevima standarda Dobre laboratorijske prakse koja će svojim kapacitetima i opremljenošću zadovoljiti sve potrebe kontrole i razvoja proizvoda Veterinarskog zavoda Subotica, ali će biti i u mogućnosti da se aktivno uključi i u ispitivanja drugih bolesti koje ugrožavaju zdravlje ljudi i životinja. ■



# U potrazi za uzrocima i rešenjima problema gubitaka pčelinjih društava\*

**Autori:** Stanimirović Zoran<sup>1</sup>, Glavinić Uroš<sup>1</sup>, Ristanić Marko<sup>1</sup>, Aleksić Nevenka<sup>2</sup>, Jovanović Nemanja<sup>2</sup>, Vejnović Branislav<sup>3</sup> i Stevanović Jevrosima<sup>1</sup>

**Kratak sadržaj:** Pčelinji gubici, uključujući one koje su posledica fenomena nestajanja pčelinjih društava (engl. *Colony Collapse Disorder* — CCD) su i dalje problem savremenog pčelarstva i zbog toga privlače pažnju, kako pčelara, tako i naučne zajednice. CCD karakteriše odsustvo mrtvih odraslih radilica, odnosno pojava da u košnici ostaje samo matica i nekoliko radilica. Legla ima nesrazmerno više u odnosu na broj odraslih pčela, a hrane ima više nego dovoljno. Nema pojave grabeži niti štetočina koje obično napadaju oslabljena društva. U ovom radu su diskutovani uzroci pčelinjih gubitaka, kao i njihova prevencija.

Analizirani su sledeći faktori koji dovode to pojave gubitaka pčelinjih društava: manjak hrane visokog kvaliteta (polen i med), infestacija parazitima, primarno sa *Varroa destructor*, mešovite virusne infekcije, bakterijske infekcije (Američka i Evropska trulež), gljivične (nozemoza i askosferoza) i tripozomalne infekcije (lotmarioza), nedostatak dobre pčelarske prakse i kvalitetnog menadžmenta na pčelinjaku.

Predlažu se određene preventivne mere: (1) obezbeđivanje visokokvalitetne paše i čiste vode, (2) izbegavanje „šećerizacije“ — prekomerne primene šećernog sirupa, (3) zadovoljavanje nutritivnih zahteva pčelinjeg društva, (4) opreznost prilikom prihranjivanja pčela, kako u pogledu vremena, tako u pogledu sastava hrane koja se daje, uz izbegavanje čistog šećernog sirupa koji u prevelikim količinama može dovesti do pojave oksidativnog i energetskog stresa, (5) u slučaju nedostatka prirodne hrane — meda u plodištu, koristiti šećerni sirup sa prirodnim/veštačkim suplementima da bi se izbegla „proteinska glad“, (6) obavezna planski organizovana kontrola pčelinjeg krpelja *V. destructor* zbog njegove vektorske uloge, (7) poštovanje higijensko-sanitarnih mera, kao i principa dobre pčelarske prakse i upravljanja pčelinjacima.

U zaključku, sve preventivne mere treba sprovoditi u skladu sa zakonskom regulativom koja se odnosi na redovnu prolećnu i jesenju kontrolu zdravlja pčela. Navedene mere obavljaju licencirani doktori veterinarske medicine koji, ukoliko je potrebno, predlažu adekvatne tretmane.

**Ključne reči:** *Apis mellifera*, gubici pčelinjih društava, ishrana, patogeni medonosne pčele, pesticidi

## Uvod

**G**AJENE medonosne pčele (*Apis mellifera*) imaju mnogo veći značaj zbog uloge u oprašivanju biljaka, nego zbog proizvodnje meda i drugih pčelinjih proizvoda [1, 2]. Stoga je razumljivo da sve veći gubici pčelinjih društava u SAD i Evropi, zabrinjavaju istraživače i pčelare,

posebno zbog toga što još uvek nema saglasnosti o konkretnom uzroku (ili uzrocima) gubitaka. Opsežna istraživanja su dokazala da ne postoji pojedinačni faktor koji se može „optužiti“ za gubitke, te se zaključuje da je uključen veći broj stresora: nedostatak adekvatne paše, prisustvo patogena, parazita, agropesticida, ali i greške u pčelarskoj praksi [3–10]. Stoga, je teško predložiti samo jedno opšte i najefikasnije rešenje [11]. Podaci iz prošlosti ukazuju da je i ranije dolazilo do pojave visokih gubitaka, ali njima nije pridavan veći značaj. Iako se veliki gubici pčelinjih društava dešavaju širom sveta, njihov uzrok varira. Sprovedena su brojna međunarodna istraživanja sa ciljem utvrđivanja obimnosti i uzroka pčelinjih gubitaka, od kojih ovde prikazujemo rezultate novijeg datuma od dve nezavisne grupe naučnika. Dvogodišnji monitoring 6 000 košnica u 17 zemalja Evrope dokazao je da procenat

<sup>1</sup> Univerzitet u Beoradu, Fakultet veterinarske medicine, Katedra za biologiju

<sup>2</sup> Univerzitet u Beoradu, Fakultet veterinarske medicine, Katedra za parazitologiju

<sup>3</sup> Univerzitet u Beoradu, Fakultet veterinarske medicine, Katedra za ekomoniku i statistiku

\* Autorski prevod originalnog rada: Stanimirovic Zoran, Glavinic Uros, Ristanic Marko, Aleksić Nevenka, Jovanovic Nemanja, Vejnovic Branislav and Stevanovic Jevrosima. 2019. Looking for the causes of and solutions to the issue of honey bee colony losses. *Acta Veterinaria*, 69 (1), pp. 1–31.

zimskih gubitaka varira u opsegu od 2 do 32 procenta, kao i da su gubici često sezonski, u skladu sa sezonskom dinamikom životnog ciklusa patogena [12]. Monitoring gubitaka tokom zime 2016/2017. sproveden putem COLOSS ankete u kojoj je učestvovalo 14 813 pčelara iz 27 Evropskih država, Alžira, Izraela i Meksika, dokazao je da je od ukupno 425 762 društava, 5,1 procenata imalo nerešive probleme sa maticom, a 14,1 procenata nije uspjelo da preživi zimu [13]. Druge prirodne nepogode su dodatno doprinele gubitku 1,6 procenata od ukupnog broja pčelinjih društava, što kad se sabere ukupno iznosi 20,9 procenata pčelinjih gubitaka. Sami gubici su varirali između država i bili su drastično veći kod pčelara koji imaju mali broj društava. Analiza je dokazala da selidbeni tip pčelarenja nije značajno uticao na zimske gubitke, ali da je imao izvestan negativni uticaj u pojedinim državama [13].

Zbog postojanja većeg broja faktora koji dovode do gubitaka pčela, komplikovano je sprovesti precizna istraživanja u kojima se procenjuje uticaj svakog faktora pojedinačno [6]. Uprkos naglom padu broja gajenih pčelinjih društava u Evropi (25 procenata u centralnoj Evropi u periodu 1985–2005) i Severnoj Americi (59 procenata u periodu 1947–2005), na svetskom nivou je broj pčelinjih društava porastao za 45 procenata (u periodu 1961–2008), zahvaljujući povećanju broja pčelara u nekim državama, pre svega Kini i Argentini [6]. Zbog toga se smatra, da osim zimskih gubitaka, treba posmatrati broj i gubitke pčelinjih zajednica tokom cele godine. Zimski gubici ne odražavaju uvek realno stanje ukupnog smanjenja brojnosti društava.

Pčelinje gubitke ne treba poistovećivati sa specifičnim fenomenom koji je poznat kao sindrom nestajanja pčelinjih društava (engl. *Colony Collapse Disorder* — CCD) [7], koji je prepoznat i opisan od strane van Engelsdorp-a i sar. 2009. [14], kao stanje koje se manifestuje naglim uginućem društva, bez prisustva mrtvih radilica unutar i ispred košnice. Najčešće u košnici ostaje matica sa malim brojem preživelih radilica. Vidljive su veće površine legla, koje su disproporcionalne u odnosu na broj prisutnih radilica. Zanimljivo je i da u košnicama ima dovoljno hrane (meda i perge), a karakteristično je i da do grabeži i invazije od strane štetočina (voskovih moljaca i male košničke bube) dolazi znatno kasnije, nego što bi se očekivalo [11, 14–16].

Prema Evropskoj agenciji za bezbednost hrane — EFSA [17], najčešći uzroci pčelinjih gubitaka su:

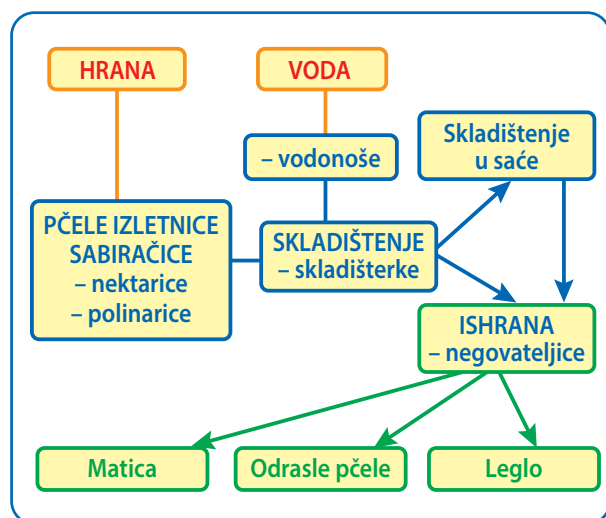
- nedostatak visokokvalitetne hrane (polena i meda),
- parazitske infestacije (pre svega uzrokovane sa *Varroa destructor*) i mešovite virusne infekcije vezane za vektorsku aktivnost *V. destructor*,
- bakterijske infekcije (Američka i Evropska trulež), gljivične (nozemoza i askosferoza) i druge infekcije i
- menadžment u pčelarskoj proizvodnji.

## Nedostatak visokokvalitetne hrane

Globalne klimatske promene, zagađenje životne sredine i „hemizacija“ prisutna u svim sferama, a posebno u poljoprivredi, vode do poremećaja u ekosistemu, biljnoj proizvodnji i oskudici visokokvalitetne hrane za pčele. Promene u dinamici cvetanja, kvantitetu i kvalitetu polena i nektara [18], kao i praksa gajenja monokultura (npr. kukuruza) čiji je kvalitet slabiji za pčele, dodatno povećavaju rizik nastanka proteinske gladi kod pčela [19–21]. U proteklih nekoliko decenija, diverzitet medonosnih biljaka se promenio na globalnom nivou. Tako je u Srbiji, beli bosiljak (*Stachys annua*) potpuno iščezao, a kod nekih drugih biljaka došlo je do pada u proizvodnji polena i nektara, kao kod bele deteline (*Trifolium repens*), crvene deteline (*T. pratense*), matičnjaka (*Melissa officinalis*), timijana (*Thymus serpyllum*) i nane (*Mentha piperita*) [22]. Intezivna upotreba pesticida takođe negativno utiče na proizvodnju polena koga pčele transformišu u kvalitetnu hranu — pergu, koja je glavni izvor proteina za pčele starosti od 3 do 18 dana i za starije otvoreno leglo [18, 22, 23]. Dalje, smanjenje broja pašnih životinja (najviše ovaca i koza), a samim tim i manja količina prirodnog đubriva, dovode do smanjenja plodnosti zemljišta i značajno slabijeg razmnožavanja medonosnih biljaka. Kvalitet polena se menja tokom godine. Najkvalitetniji polen daju ranocvetajuće biljke (biljke prolećne paše): leska (*Corylus avellana*), bela vrba (*Salix alba*), crna vrba (*S. nigra*), kukurek (*Helleborus odorus*), visibaba (*Galanthus nivalis*), razne vrste ljubičica (*Viola* spp.), razne vrste kopriva (*Lamium* spp.), voćke, maslačak (*Taraxacum officinale*) i trave iz familija Poaceae.



Zanimljivo je da je ukupan, broj košnica u porastu, ponajviše usled potreba pčelara da povećaju prihod, što dovodi do prenaseljenosti određenih teritorija sa košnicama i manjka hrane za pčele [10]. U pokušaju da ostvare veći profit, pčelari ne obraćaju pažnju na potrebe pčela: uzimaju im med čak i iz plodišta, a taj med pripada isključivo pčelama jer predstavlja idealno balansiranu, visoko energetska-proteinsku hranu koja je najvažniji faktor za uspešno prezimljavanje pčela i brz prolećni razvoj pčelinjeg društva. Mešanjem meda iz plodišta i medišta pčelari čine štetu i pčelama i sebi. Pčele ostaju bez najboljeg izvora energije i visoko-proteinske hrane, koju pčelari pokušavaju da nadomeste dajući pčelama šećerni sirup. Tim postupkom, oni pčelama obezbeđuju samo dodatni izvor energije, a negativno deluju na razvoj i preživljavanje društva, remete strukturu zimskog klubeta, izazivaju energetske i oksidativni stres, pad imuniteta i stimulišu razvoj i umnožavanje patogena [14, 18, 20, 24–31]. Sve navedeno dovodi do poremećaja u podeli rada među pčelama i smanjenja broja ili poptunog odsustva sanitarnih pčela (kućne pčele starosti 12–18 dana) i smanjenja higijensko-negovateljskih aktivnosti [32–39]. Temporalni polietizam (pojava da tip posla zavisi od uzrasta, tako da svaka radilica sukcesivno obavlja čitavu seriju različitih poslova) je od vitalnog značaja za pčelinju zajednicu. Radilice specijalizovane za obavljanje različitih poslova blisko komuniciraju, što osigurava opstanak pčelinjeg društva, ali i lakšu distribuciju patogena u košnici (slika 1).



**Slika 1.** Protok hrane i vode u pčelinjem društvu i komunikacija između različitih kasti pčela

Pored toga, kod neadekvatno hranjenih pčelinjih društava se često zapaža smanjenje broja radilica i trutova, slabija vitalnost i otpornost na patogene (primarno *Nosema ceranae*) [40]. Osim toga, med uzet iz plodišta može sadržati rezidue različitih preparata (amitraz, kumafos, cimidazol-hidrohlorid, flumetrin, fluvalinat, d cikloheksilamin i fumagilin), koji kontaminiraju med direktno (kada se koriste u jesenjim i zimsko-prolećnim tretmanima), ili indirektno, iz već kontaminiranog voska. Ovaj med nije pogodan za korišćenje u ishrani ljudi i poznato je da rezidue antibiotika i pesticida mogu izazvati razne genotoksične efekte [41–48].

### Infestacija sa *Varroa destructor* i mešovite virusne infekcije.

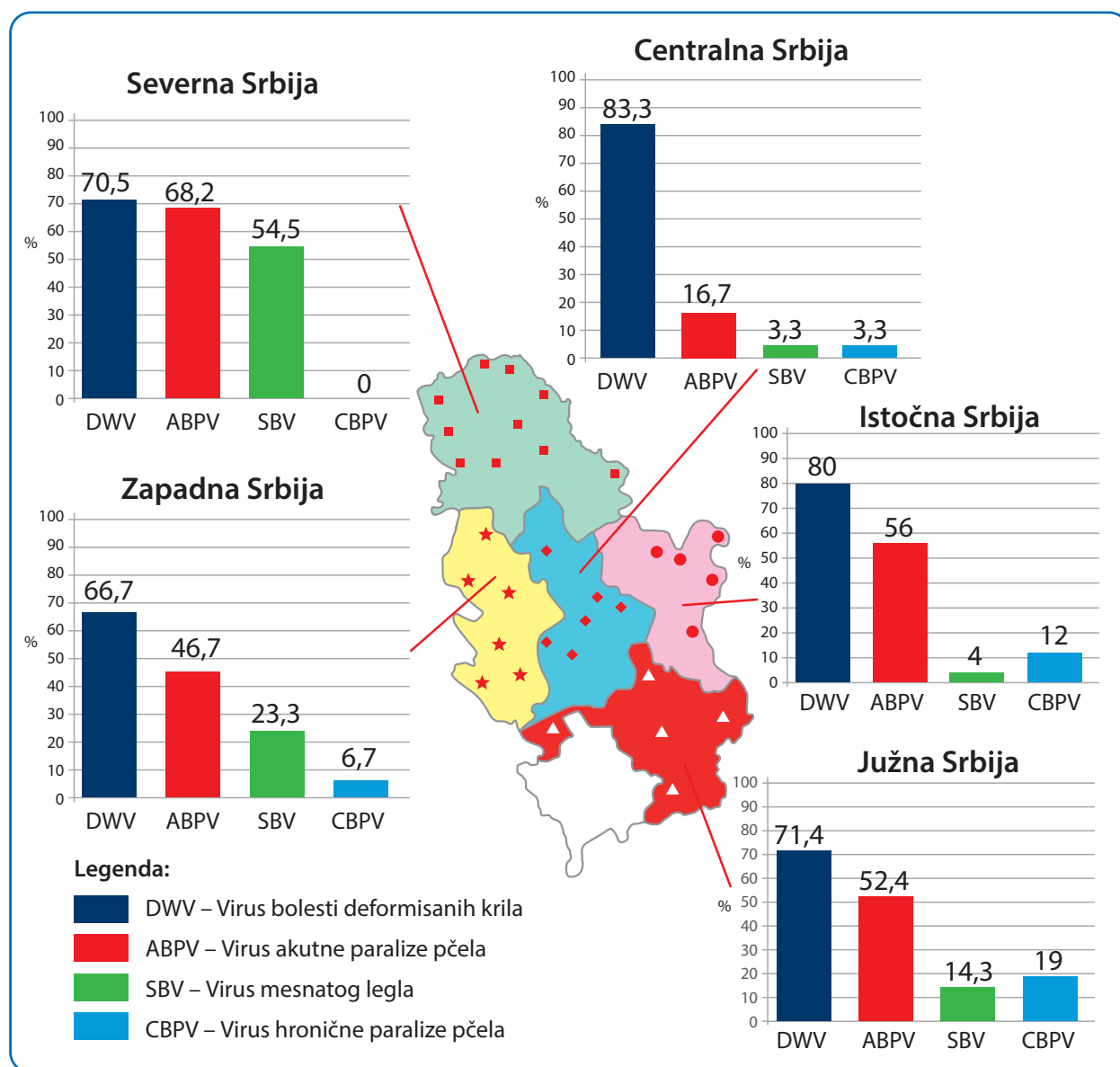
Pčelinji krpelj *Varroa destructor* je obligatni parazit za *A. mellifera* i predstavlja najveću opasnost za pčelarstvo. Usled nedostatka efikasnog načina kontrole ovog parazita, infestirana pčelinja društva uginu za 2 do 3 godine [49]. Zajedno sa pčelinjim virusima koje *V. destructor* prenosi, ovaj krpelj je jedan od glavnih uzročnika zimskih gubitaka pčelinjih društava [7, 50–53]. U skorije vreme, utvrđeno je da se *Varroa* hrani masnim tkivom larvi i odraslih pčela [54], a ne isključivo hemolimfom, kako se ranije smatralo [49, 55, 56]. Takođe, reproduktivni potencijal je veći kod krpelja koji jedu masno tkivo u poređenju sa onima koji konzumiraju hemolimfu [54].

*V. destructor* šteti pčelama direktno, iscrpljujući ih usled remećenja njihovih metaboličkih procesa pre svega metabolizma proteina [57] i indirektno, kao vektor i/ili aktivator pčelinjih virusa [52, 58–60]. Pčelinji krpelj i virus bolesti deformisanih krila (DWV) zajedno ispoljavaju najštetnije dejstvo na pčele jer dovode do skraćivanja njihovog životnog veka i spadaju u najčešće uzroke pčelinjih gubitaka na globalnom nivou u poslednjih 50 godina [55, 56, 61, 62]. Međutim, drugi virusi ili njihove kombinacije (virus akutne paralize pčela — ABPV ili kompleks ABPV i Kashmir-Israeli virusa — AKI) mogu izazvati pčelinje gubitke zajedno sa *Varroa* krpeljima kao vektorom koji povećava ukupan titar virusa [51, 52, 63, 64].

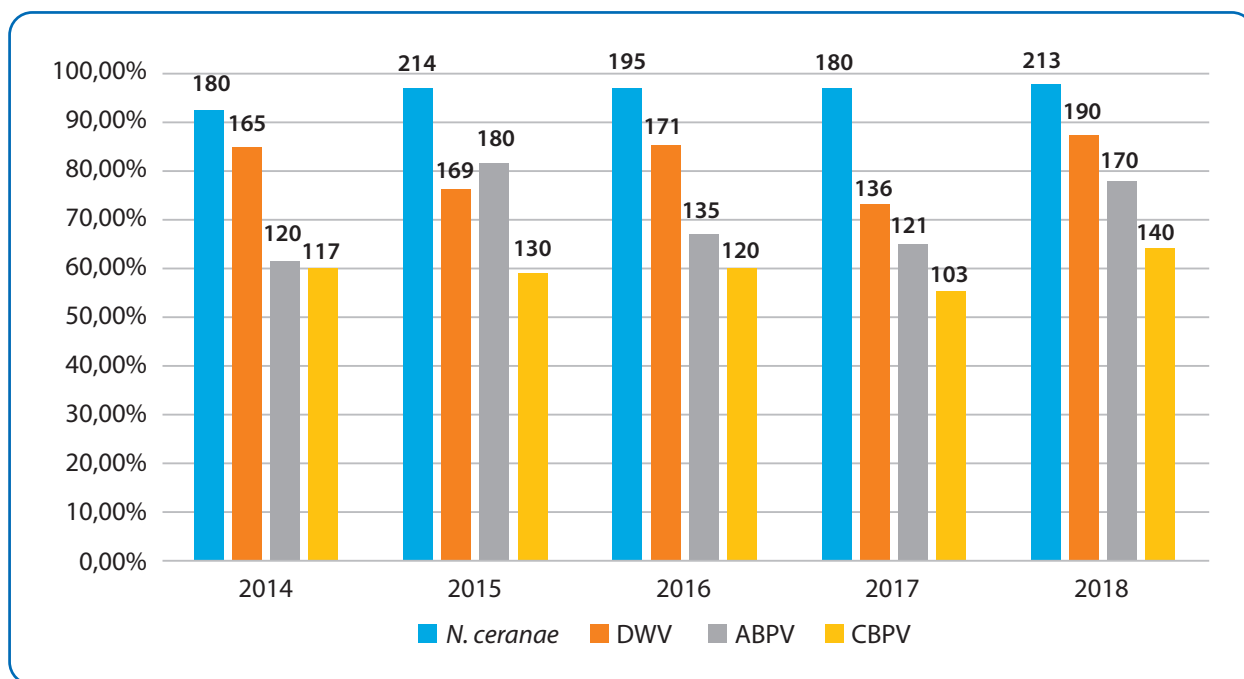
Ispitivanjem mehanizama sinergističkog delovanja između *V. destructor* i DWV, Nazzi i sar. [62] su dokazali da krpelj može poremetiti dinamiku razvoja DWV u telu pčele i indukovati transformaciju virusa u brzo-replikujućeg „ubicu“, koji dostiže

smrtonosnu virulenciju pri kraju sezone. Kao posledica destabilizacije životnog ciklusa DWV, dolazi do pada aktivnosti imunskog sistema domaćina zbog zanačajnog smanjenja ekspresije faktora NF-kB [62] i poremećaja različitih aspekata imuniteta koje ovaj faktor reguliše. Tu spadaju: sinteza antibakterijskih pepida, agregacija hemocita na mestu povrede i melanizacija, kao i antivirusni mehanizmi odbrane [65]. Smatra se da imunosupresivni efekat, primarno izazvan virusima, povećava negativni uticaj transkripcionog profila više imunskih gena pčela. Takođe, u odsustvu virusa, *Varroa* ne utiče na ekspresiju dorsal-1A gena, indikatora imunosupresije, za razliku od DWV, koji izaziva najveće smanjenje ekspresije ovog gena [62]. Ova imunosupresivna aktivnost

je objašnjena kao deo strategije koju DWV koristi da nadvlada glavne elemente antivirusne zaštite domaćina i time omogući pritajene infekcije. Međutim, bilo koji stresor spoljašnje sredine (pesticidi ili loša ishrana) može poremetiti delikatan, balansirani odnos između virusa i odbrambenih mehanizama pčela, što dovodi do aktivacije odgovora preko NF-kB i intenzivne replikacije virusa u pčelama u kojima je infekcija do tada bila u pritajenom obliku (inaparentna infekcija). Najčešća posledica brze replikacije virusa je kolaps pčelinjeg društva [61, 62, 66]. Dalja istraživanja mehanizama interakcije *Varroa*-virus i pojave pčelinjih gubitaka ukazala su na postojanje simbioze između *Varroa* parazita i DWV, sa svrhom savladavanja imunskih barijera domaćina [55].



**Slika 2.** Rasprostranjenost ispitivanih virusa u pčelinjim društvima u pet regiona Srbije [69]



**Slika 3.** Prisustvo *N. ceranae*, DWV, ABPV i CBPV kod pčela analiziranih u Laboratoriji za genetiku domaćih životinja, divljači i pčela, Katedre za Biologiju Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu (2014–2018)

Dodatna istraživanja imunskog odgovora pčela na simultanu infestaciju *Varroa* parazitom i infekciju DWV su ukazala da su pčele u stanju da odmah reaguju jakim imunskim i homeostatskim odgovorom, koji ne traje dugo i koga prati remećenje regulacije ovih puteva, čineći pčele ranjivim na izrazitu replikaciju virusa [56]. Fine i sar. [67] su objavili da čak i inertne supstance u agrohemikalijama mogu doprineti nekim negativnim efektima po pčele, uključujući i povišeni mortalitet indukovani virusom. Herbicidi, iako su dizajnirani da spreče rast korova, ograničavaju dostupnost floralnih resursa i negativno utiču, povećavajući nutritivni status pčele, a time i indirektno utiču na ishod virusnih infekcija pčela.

U Srbiji su prva molekularno-genetička ispitivanja prisustva pčelinjih virusa obavljena u našoj laboratoriji [68], a sprovedena su na 11 pčelinjaka i obuhvatila 55 pčelinjih društava iz različitih regiona. *Real-time* RT-PCR je potvrdio prisustvo DWV na svim pčelinjacima, a ABPV u 10 od 11. Slična, ali opširnija istraživanja smo obavili 2018. godine [69], ispitujući rasprostranjenost (prevalencu) DWV, CBPV, ABPV i SBV unutar društava različite jačine lociranih u 5 regiona Srbije (slika 2).

Analize su potvrdile prisustvo barem jednog virusa u 87,33 procenata pčelinjih društava. Pojedinačne infekcije su dokazane u 28,67 procenata društava (21,33 — DWV, 4,00 — ABPV, 2,67 —

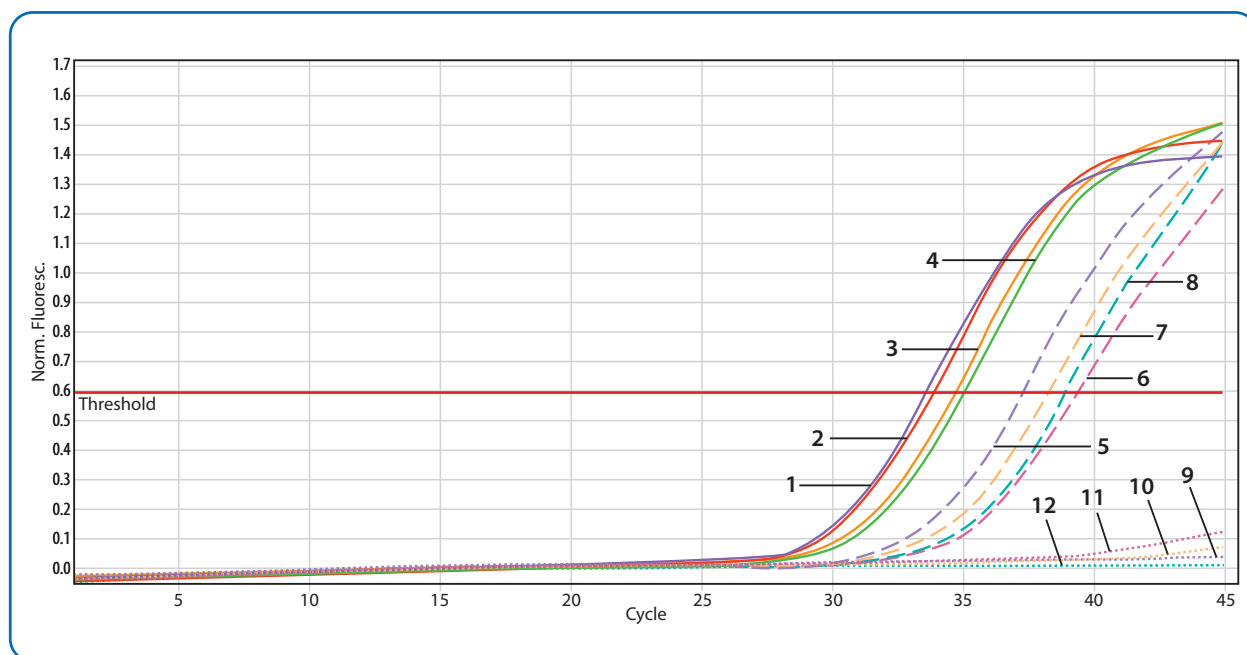
SBV i 0,67 procenata — CBPV). Kod većine društava (58,66 procenata) potvrđeno je više od jednog virusa. Najprevalentniji je bio DWV (74 procenata), praćen sa ABPV (49,30 procenata), SBV (24,00 procenata) i CBPV (6,70 procenata). Filogenetska istraživanja su dokazala da se virusi pčela pronađeni u Srbiji, u 93–99 procenata poklapaju sa virusima deponovanim u svetskoj genetskoj banci „GenBank“.

Značajan broj pčelara u Srbiji svake godine potražuje usluge od Laboratorije za genetiku domaćih životinja, divljači i pčela (Katedra za Biologiju, Fakultet veterinarske medicine) u vidu analiza uzoraka poreklom od obolelih ili uginulih društava. Kod ovih društava, prevalencija virusa u petogodišnjem periodu (2014–2018) bila je: DWV — 73,12–87,16 procenata, ABPV — 61,54–81,45 i CBPV — 58,82–64,22 procenata (slika 3).

Istorija bolesti, bazirana na tvrdnjama pčelara je najčešće ukazivala na:

- (1) neadekvatan tretman protiv varoe, ili potpuno odsustvo tretmana,
- (2) oduzimanje velikih količina meda i davanje šećera pčelama i
- (3) zazimljavanje pčela na suncokretovom medu (koji je poslednja paša u sezoni i često je kontaminiran pesticidima).





**Slika 4.** Amplifikacione krive dobijene *real-time* PCR metodom koje prikazuju detektovane viruse kod odraslih pčela. Linije 1–4 — pozitivne kontrole: 1) Plava linija — ABPV; 2) Crvena linija — CBPV; Narandžasta linija — DWV; Zelena linija — SBV; Isprekidane linije (5–8) — odgovarajući uzorci. Tačkaste linije (9–12) — negativne kontrole. Pojedinačni replikati prikazani su radi bolje preglednosti [70].

Treba naglasiti da na prisustvo virusne infekcije unutar legla i kod odraslih pčela, utiče tip pčelarenja (konvencionalno-savremeno i tradicionalno). Postoje određeni regioni gde se pčele i dalje uzgajaju na tradicionalni način u primitivnim košnicama načinjenim od vrbovog pruča — takozvanim trmkama. Naša ispitivanja sprovedena na Pešterskoj visoravni, dokazala su da ovakve košnice pružaju znatno bolje uslove za očuvanje zdravlja pčela i njihove otpornosti na patoge-

ne [70]. Naizgled zdrava pčelinja društva-gajena u komercijalne namene kao i ona koja su gajena u primitivnim košnicama, testirana su na prisustvo virusa mešinastog pčelinjeg legla (SBV), kao i na prisustvo virusa odraslih pčela (slika 4).

U tradicionalnim košnicama SBV je detektovan kod 33,33 procenata, dok je u komercijalnim košnicama utvrđen kod 96,67 procenata uzoraka. Takođe je učestalost virusa odraslih pčela bila značajno veća u komercijalnim košnicama.

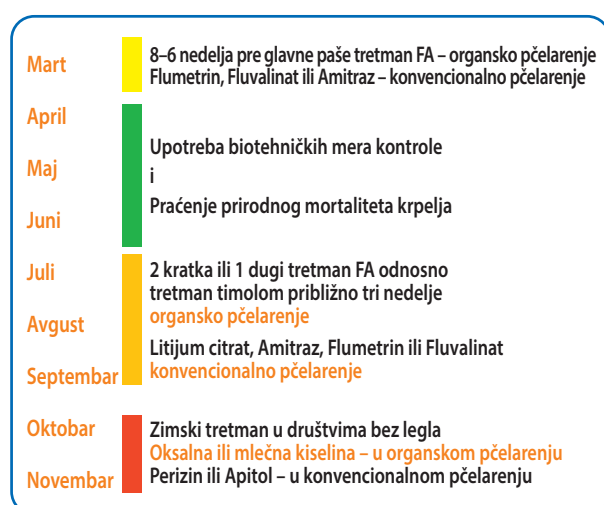
**Tabela 1.** Prevalencija uzročnika bolesti pčela u komercijalnim i tradicionalno uzgajanim pčelinjim društvima na osnovu detekcije njihovih nukleinskih kiselina

| Patogeni pčela          |                   | Košnice                       |                                      | P     |
|-------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------|
|                         |                   | Komercijalne <sup>8</sup> (%) | Tradicionalne-trmke <sup>9</sup> (%) |       |
| Patogeni legla          | AFB <sup>1</sup>  | 16.67                         | 0.00                                 | <0.05 |
|                         | EFB <sup>2</sup>  | 0.00                          | 0.00                                 | >0.05 |
|                         | CB <sup>3</sup>   | 15.83                         | 0.00                                 | <0.05 |
|                         | SBV <sup>4</sup>  | 96.67                         | 33.33                                | <0.01 |
| Patogeni odraslih pčela | ABPV <sup>5</sup> | 83.33                         | 33.33                                | <0.01 |
|                         | CBPV <sup>6</sup> | 100.00                        | 33.33                                | <0.01 |
|                         | DWV <sup>7</sup>  | 100.00                        | 33.33                                | <0.01 |

1. *Paenibacillus larvae*, 2. *Melissococcus plutonius*, 3. *Ascosphaera apis*, 4. Virus mešinastog legla, 5. Virus akutne paralize pčela, 6. Virus hronične paralize pčela, 7. Virus deformisanih krila; 8. Σ N=120; 9. Σ N=24 [70].

Očigledno, kod legla i odraslih pčela odgajanih na tradicionalni način, u primitivnim košnicama, prevalencija svih praćenih virusa bila je do 33,33 procenata bez ispoljavanja kliničkih simptoma, što je u granicama normalne distribucije virusa u pčelinjim društvima u prirodnom uslovima.

Kako bi se sprečili veliki gubici usled mešovitih infekcija varoom i virusima, potrebno je redovno suzbijati varou, vektora različitih patogena [55, 56, 61, 62, 64, 69, 71, 72]. Postoji više načina kontrole *V. destructor*, a njihova efikasnost je različita. Ove metode su podeljene na biotehničke, hemijske (upotreba sintetskih „hard“ akaricida) i ekološke (upotreba prirodnih „soft“ akaricida) [49, 73], ali se takođe ove metode mogu koristiti i u kombinaciji [74]. Dugogodišnji rad Stanimirovića i sar. [75] rezultirao je razvojem strategije kontrole varoe koja je primenljiva na Balkanu (slika 5).



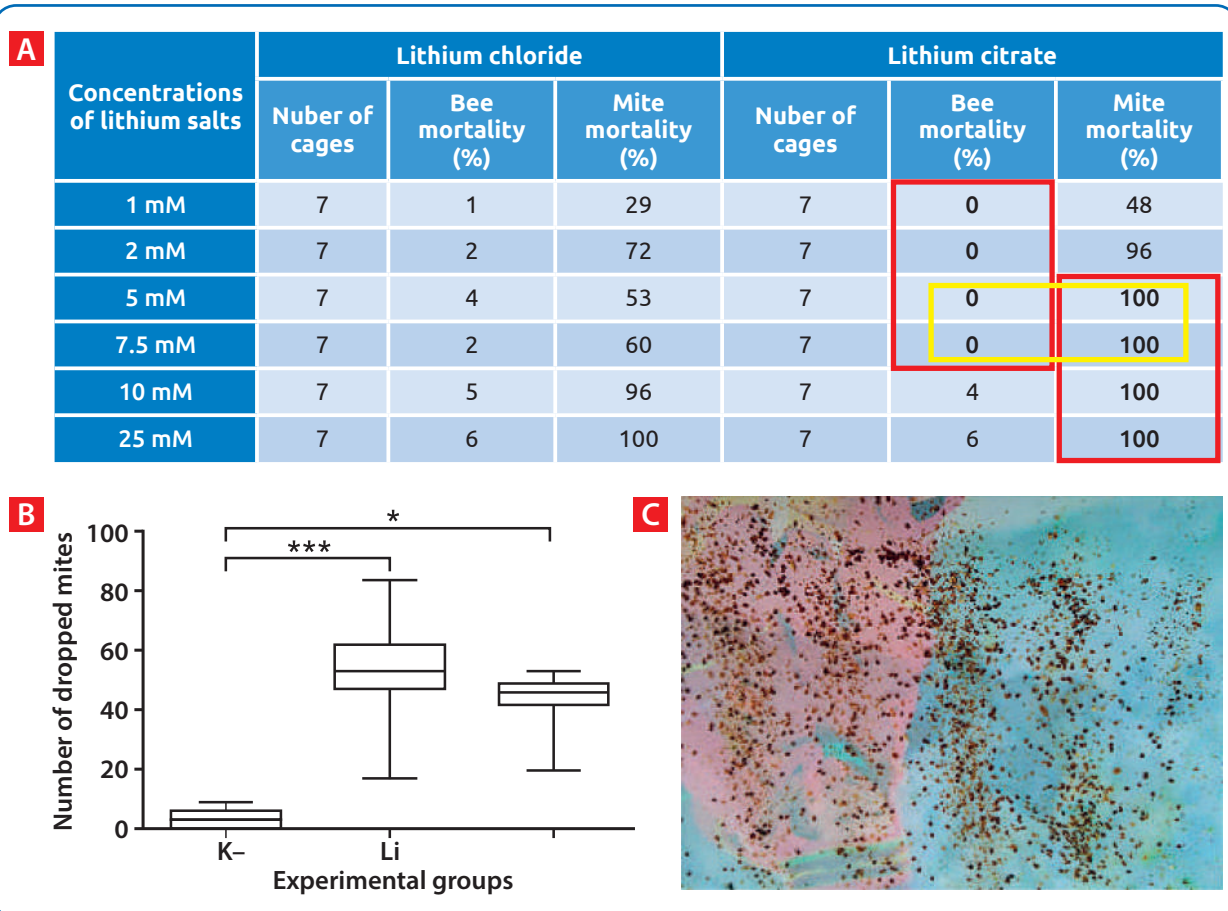
**Slika 5.** Kontrola *Varroa* krpelja — generalna strategija u Srbiji

Biotehničke metode oduzimaju mnogo vremena i nisu dovoljno efikasne [74–77]. Upotreba „hard“ akaricida, praćena je sledećim problemima: (1) pojava krpelja koji su rezistentni, naročito na piretroide — fluvalinat i flumetrin [78–80] i (2) pojava rezidua u svim proizvodima košnice: najviše koncentracije su dokazane u vosku i propolisu, niže u polenu i pergi, a najniže u medu [49, 79, 81–84]. Najčešće detektovani varoacidi u pčelinjem vosku, polenu i pergi su fluvalinat, kumafos, amitraz, bromopropilat [84–89] i hlorfenvinfos u uzorcima voska i perge iz Španije [90]. S obzirom na to da je vosak sastavni deo košnice, kojem je potrebno najviše vremena za obnavljanje, pesticidi koji ostanu u košnici mogu dovesti do

tzv. „sindroma otrovane košnice“. Ovaj problem se ne može rešiti zamenom voska jer rezidue lipofilnih akaricida ostaju u pčelinjem vosku čak i nakon recikliranja [89]. Konačno, sintetički akaricidi mogu biti štetni po pčele i uticati na njihove reproduktivne osobine i ponašanje ukoliko se ne koriste ispravno [43, 46, 48, 91, 92].

Radi prevazilaženja svih ustanovljenih problema koji potiču od upotrebe sintetskih akaricida, počela je široka primena akaricida na bazi prirodnih proizvoda, kao što su organske kiseline i biljni ekstrakti [49, 73, 93]. Njihova efikasnost se ispituje već više od dve decenije [73, 93–96]. Mravlja, oksalna i mlečna kiselina su organske kiseline (OA) koje se koriste za suzbijanje varoe. Među biljnim ekstraktima, eterična ulja (EO) i njihove komponente su ubedljivo najviše proučavani kada se govori o varocidnoj aktivnosti [75, 84]. Opšte prednosti prirodnih jedinjenja, OA i EO, su mali rizik od ostavljanja ostataka (rezidua) i nakupljanja u pčelinjim proizvodima, kao i mala verovatnoća razvoja rezistencije nakon ponovljenih tretmana [49]. Ako se pravilno primenjuju, nalaz njihovih rezidua je nizak, pa „imidž“ meda i ostalih pčelinjih proizvoda, kao prirodnih, zdravih i čistih, ostaje „neokaljan“. Međutim, OA i EO imaju i značajne nedostatke: njihova efikasnost je nedovoljna i zavisi od klimatskih uslova, uslova u košnici kao i načina primene [49, 75, 93]. Neki prirodni preparati imaju neželjene efekte na pčele i/ili njihovo leglo [95, 97]. Srećom, nedavno su stvorene neke formulacije biljnog porekla koje su prilično efikasne, bez neželjenih efekata na razvoj i produktivnost društava [73, 96]. Dakle, nijedna metoda suzbijanja varoa krpelja, koja je korišćena i ispitivana do sada, ne može ispuniti sve ove kriterijume: da bude bezbedna po pčele, da ima visoku efikasnost protiv varoe i da bude jednostavna za primenu. Međutim, uspešna kontrola varoe je ostvariva ako se radi u saglasnosti sa propisima koji se odnose na redovan prolećni i jesenji zdravstveni pregled pčela od strane licenciranih veterinarara koji mogu da predlože adekvatne tretmane.

Nedavno je u naučnim krugovima promovisana ideja po kojoj se različita jedinjenja litijuma mogu koristiti u kontroli varoe. Ispitivanje koje su sprovedi Ziegelmann i sar. [98] ukazuje da litijumove soli mogu imati izrazit akaricidni efekat. Naše nedavno istraživanje je dokazalo efikasnost suplemenata na bazi litijumovih soli (slika 6A), naročito onih koji sadrže litijum–citrat u



**Slika 6. A)** Antivarozni efekat različitih koncentracija litijum citrata i litijum hlorida u kaveznom eksperimentu; **B)** Antivarozni efekat 7.5 mM litijum citrata. K– Negativna kontrola (netretirana); Li — Grupa tretirana sa litijum citratom; K+ Pozitivna kontrola (tretman sa amitrazom); **C)** *Varroa* krpelji otpali pod dejstvom litijum citrata.

različitim koncentracijama. Rezultati su ukazali da koncentracije od 5 i 7,5 mM ispoljavaju snažan akaricidni efekat, bez uticaja na mortalitet (slika 6A). U terenskim eksperimentima, ispitivana koncentracija (7,5 mM) imala je zadovoljavajuću akaricidnu efikasnost (slike 6B i 6C).

### Bakterijske infekcije (američka i evropska trulež pčelinjeg legla) i gljivične bolesti (askosferoza i nozemoza)

Američka i evropska trulež pčelinjeg legla su bakterijske bolesti od posebnog značaja u pčelarstvu [99]. Pored ovih bakterijskih bolesti, treba uzeti u obzir invazivnu i destruktivnu mikozu izazvanu sa *Ascosphaera apis*, kao faktor koji doprinosi slabljenju zdravlja pčela što može voditi njihovom gubitku [100]. Kosmopolitske gljivice *Aspergillus* spp, zaslužuju veću pažnju zbog visoke virulencije prema larvama pčela i zbog sveprisutnosti njihovih spora u životnoj sredini [101].

**Američka trulež legla (AFB)** se smatra fatalnom bolešću pčelinjeg legla [50]. U nekim zemljama je česta (npr. utvrđeno je da je 5–10 procenata pčelinjih društava u Nemačkoj zaraženo, bez ispoljenih simptoma) i uzrokuje znatne ekonomske gubitke u pčelarskoj industriji. Klinički znaci i tok AFB variraju u zavisnosti od genotipa *Paenibacillus larvae*, jačine i bihejvioralnih odbrambenih mehanizama samih pčelinjih društava. Identifikacija genotipova *P. larvae* (koji se utvrđuju pomoću PCR tehnike) je važna zbog razlika u virulenciji i prognozi bolesti. Genotipovi ERIC I i II ne ubijaju larve u ranoj fazi, nego tek nakon zatvaranja ćelija i zbog toga pčele higijeničarke ne mogu efikasno da očiste bolesno leglo pa dolazi do izbijanja bolesti, a klinički simptomi postaju vidljivi [102]. Genotipovi ERIC III i IV su visoko virulentni za larve i većina larvi uginu pre nego što ćelije budu poklopljene i pčele higijeničarke očiste ostatke, tako da klinički simptomi uglavnom izostaju. Ovi genotipovi *P. larvae* se razlikuju u klijavosti, otpornosti na različite tem-



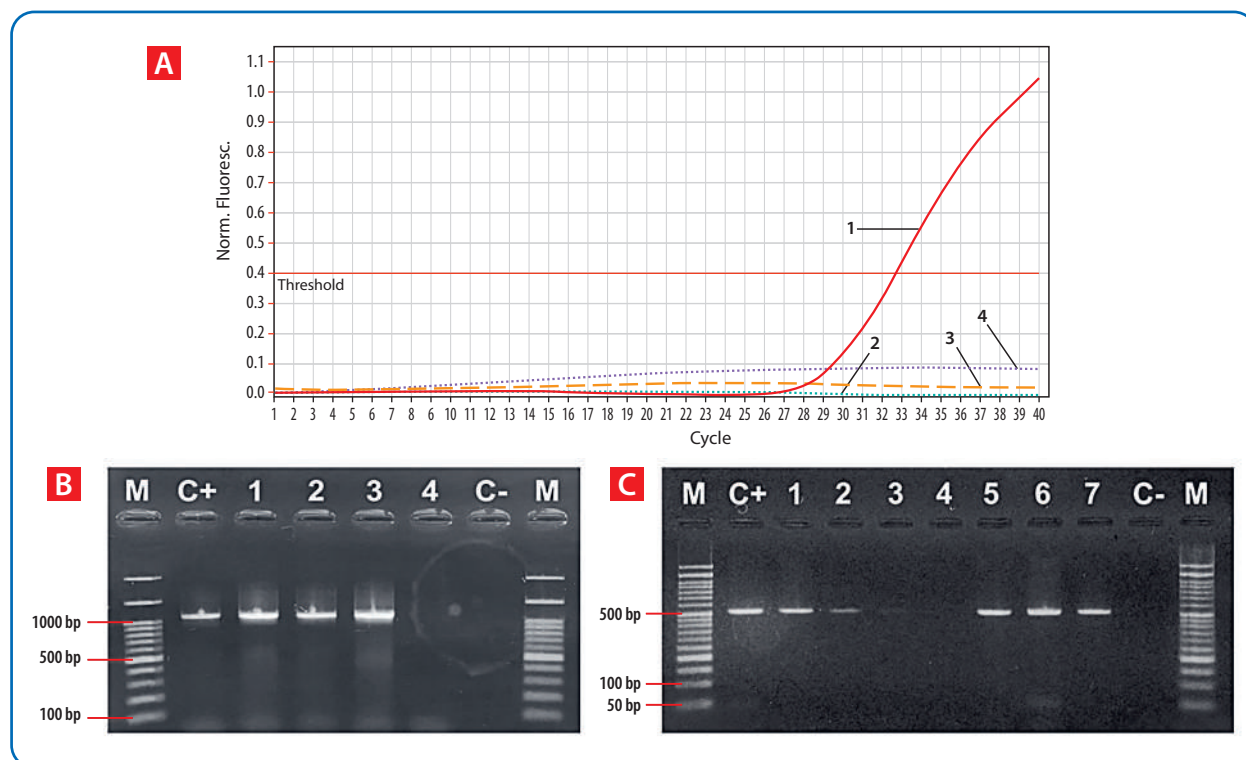
peraturne tretmane i periodu očuvanja vijabilnosti nakon skladištenja u zamrzivačima, zbog čega bi uvek trebalo uraditi njihovu genotipizaciju, kao deo standardnih laboratorijskih protokola [103].

**Evropska trulež legla (EFB)** postoji u pčelinjim društvima širom sveta, uzrokuje ozbiljne gubitke legla i kolaps pčelinjih zajednica [104]. U Švajcarskoj i Velikoj Britaniji, EFB je dovela do velikih problema [105, 106] zbog neuspešnih sanitarnih mera, što je ukazalo na neophodnost rešavanja problema širenja *M. plutonius* [50]. Pored klasičnih mikrobioloških metoda detekcije, za potvrđivanje *M. plutonius* su razvijene molekularne metode na bazi PCR tehnike [70, 106, 107].

**Bolest krečnog legla** se često zanemaruje kada se traže uzroci gubitka pčelinjeg društva, uglavnom zbog činjenice da se prisustvo *A. apis* lako prepoznaje i infekcija lako dijagnostikuje [108]. *A. apis* uzrokuje visoku smrtnost pčelinjeg legla kao i značajan pad brojnosti pčela u košnici.

Jaka društva rešavaju problem regrutovanjem velikog broja pčela higijeničarki koje lako prepoznaju i uklanjaju „kalcifikovane“ larve, pa se većina ovih društava oporavi u kratkom vremenskom periodu [109]. Međutim, bolest krečnog legla može doprineti gubitku društava, posebno onih koja su kompromitovana od strane različitih etioloških agenasa. Pojava bolesti takođe zavisi i od tehnike pčelarenja [12, 70].

Nedavno smo sprovedi istraživanje na Peštarskoj visoravni u Srbiji [70] na naizgled zdravim društvima, čuvanim na tradicionalan način u primitivnim košnicama i onim koja su čuvana u komercijalnim košnicama. Društva su analizirana na prisustvo *P. larvae*, *M. plutonius* i *A. apis* (slika 7). Rezultati su ukazali da tradicionalne košnice pružaju znatno bolje uslove za održavanje zdravlja pčela i njihove otpornosti na patogene: nisu imale bakterijske ili gljivične uzročnike bolesti legla. Suprotno tome, u komercijalnim društvima otkriveni su *P. larvae* (16,67 procenata), *A. apis* (15,83 procenata), dok *M. plutonius* nije



**Slika 7. A)** Amplifikacione krive dobijene *real-time* PCR metodom koje prikazuju detekciju *M. plutonius* u uzorcima legla. Neisprekidana linija (1) – pozitivna kontrola za *M. plutonius*; Tačkaste linije (2 i 4) – uzorci; Isprekidana linija (3) – negativna kontrola [70]; **B)** Vizuelizacija produkata amplifikacije, izolata *P. larvae*. M – 100bp DNK marker; C+ pozitivna kontrola; 1–4 – uzorci; C – negativna kontrola. Veličine pozitivnih traka naznačene su sa leve strane [70]; **C)** Gel elektroforeza produkata amplifikacije DNK izolata gljivice *A. apis*. M, 50bp DNK marker; C+, pozitivna kontrola, C – negativna kontrola; (1–7) uzorci. Veličine pozitivnih traka naznačene su sa leve strane [70].

pronađen. Dve trećine tradicionalno čuvanih društava bilo je bez ijednog patogena pčela, dok među komercijalno gajenim društvima nije zabeleženo nijedno društvo slobodno od svih analiziranih patogena.

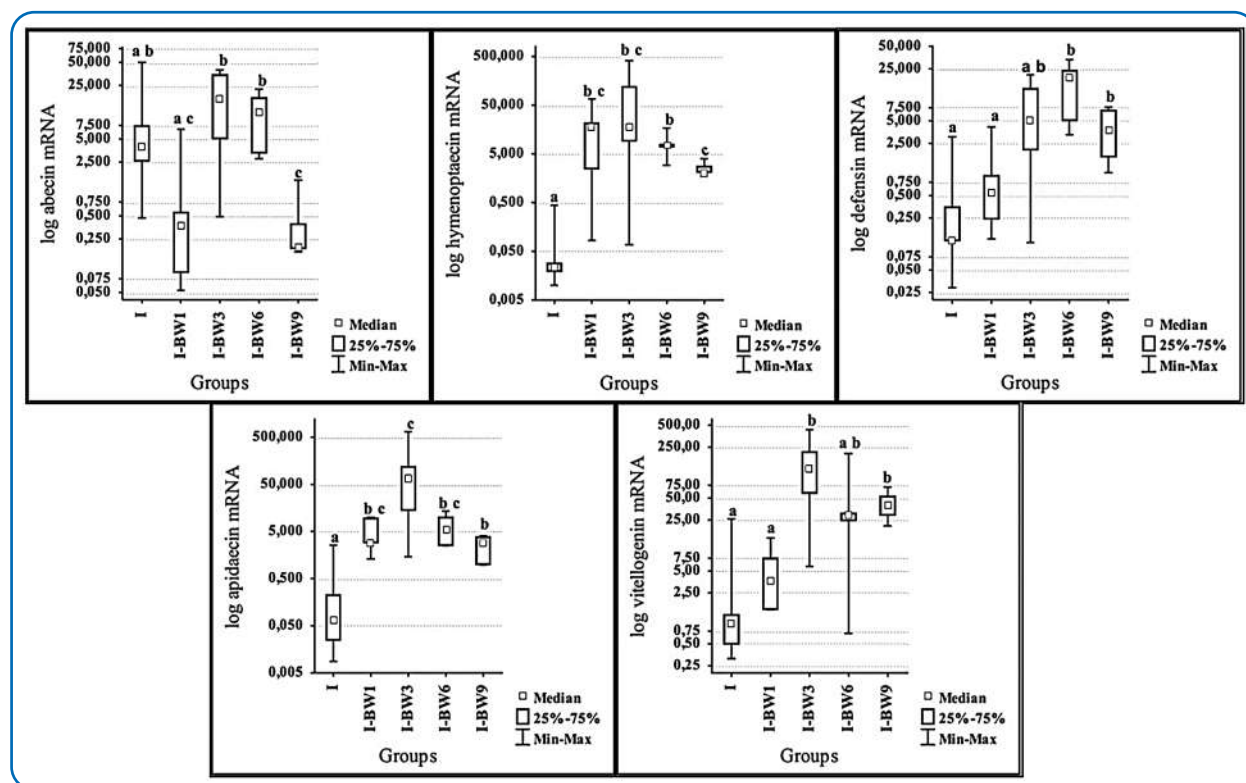
## Nozemoza

Mikrosporidije i tripanozomatide su najbrojniji eukariotski crevni paraziti medonosnih pčela [110–114] i povezani su sa povećanim gubicima društava iako je njihova uloga i dalje kontroverzna [115–118]. Postoje tri vrste mikrosporidija koje mogu inficirati *A. mellifera*: *Nosema ceranae*, najčešće prisutna i globalno rasprostranjena [116, 119], *Nosema apis* koja preovladava nad *N. ceranae* samo u regionima sa hladnom klimom [120–122] i *N. neumannii*, nedavno opisana, endemska vrsta u Ugandi, koja izaziva slabe infekcije [123]. Smatra se da je *N. ceranae* ozbiljna pretnja za pčelarsku industriju, ali su samo u nekim regionima, dramatični gubici pčelinjih društava bili jasno povezani samo sa infekcijom *N. ceranae* [124–126]. *N. ceranae* kao jedini stresor je

ispoljio imunosupresivne efekte daljujući na gene značajne za imunitet u laboratorijskim eksperimentima [127–129]. Međutim, u svim fazama istraživanja postojala je vremenski zavisna nedosljednost u ekspresiji gena (slika 8).

Putem molekularno-genetičkih metoda naša istraživanja su dokazala da *N. ceranae* predstavlja dominantnu mikrosporidiju medonosnih pčela u Srbiji [110, 111]. Među svim uzorcima koji su sakupljeni počev od 2000. godine, samo je za jedan uzorak (poreklom iz 2008. godine) dokazana infekcija sa *N. apis*, dok su svi ostali bili pozitivni samo na *N. ceranae* [110, 111]. Prema tome, jasno je da je *N. ceranae* bila prisutna još od 2000 godine. Zbog odsustva molekularno-genetičkih dokaza da je *N. apis* ikad bila prevalentna u Srbiji, nema nikakve osnove ni za diskusiju da se desila zamena *N. apis* sa *N. ceranae*.

Što se tiče prevalencije *N. ceranae* u pčelinjim zajednicama u Srbiji, istraživanja Stevanović i sar. (111) su dokazala da je ona kontinuirano visoka jer se kretala u opsegu od 73 do 98 procenata (u periodu 2008–2012); najviša prevalencija je



**Slika 8.** Nivoi ekspresije gena za abecin, himenoptecin, defenzin, apidecin i vitelogenin 12. dana nakon infekcije sporama *N. ceranae* u grupama tretiranim preparatom „BEEWELL AminoPlus“. Pčele u tim grupama su zaražene sporama *N. ceranae* 3. dana od izleganja i tretirane sa „BEEWELL AminoPlus“ prvog (I-BW1), trećeg (I-BW3), šestog (I-BW6) i devetog (I-BW9) dana, dok je kontrolna grupa (I) inficirana sporama *N. ceranae*, ali nije ničim tretirana. Različita slova označavaju razlike među grupama [129].

**Tabela 2.** Uticaj stepena infekcije *N. ceranae* na reproduktivne i produktivne parametre u društvima sa maticama različite starosti [131]

| PARAMETRI                              | ANOVA          |        | Bonferroni test                           |                                           |                                         |
|----------------------------------------|----------------|--------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                        | Starost matice |        | Jednogodišnje matice / dvogodišnje matice | Jednogodišnje matice / Trogodišnje matice | Dvogodišnje matice / Trogodišnje matice |
|                                        | F              | P      | P                                         | P                                         | P                                       |
| Površina legla / <i>N. ceranae</i>     | 159.67         | <0.001 | <0.001                                    | <0.001                                    | 0.404                                   |
| Leženje jaja / <i>N. ceranae</i>       | 106.42         | <0.001 | <0.001                                    | <0.001                                    | 0.181                                   |
| Ukupno izvrzan med / <i>N. ceranae</i> | 201.90         | <0.001 | <0.001                                    | <0.001                                    | 0.007                                   |
| Zimske rezerve / <i>N. ceranae</i>     | 142.69         | <0.001 | <0.001                                    | <0.001                                    | 0.266                                   |

zabeležena u martu i to u opsegu od 94 (2008) do 98 procenata (2010). Niža, ali opet značajna prevalencija zabeležena je u oktobru (67–87 procenata) i junu (73–91 procenata). Ipak, karakteristike nozemoze tip C uzrokovane sa *N. ceranae* [130] u Španiji (nedostatak sezonalnosti, odsustvo bilo kakvog jasnog simptoma i neminovni kolaps zajednica ukoliko nisu tretirane) nikad nije zabeležen kod *N. ceranae*-inficiranih pčela u Srbiji [111]. Zapravo je (1) utvrđena sezonalnost u pojavljivanju *N. ceranae* u periodu 2008–2011; (2) u većini *N. ceranae*-inficiranih zajednica uočeni su simptomi koji se tradicionalno pripisuju infekciji sa *N. apis* (mrlje fecesa, mrtve i bolesne pčele koje puze); (3) odsustvo jasne povezanosti između *N. ceranae* infekcije i gubitaka zajednica ne samo tokom zimske, već i tokom letnje sezone [111]. Kako su simptomi nozemoze uočavani i kod društava koja su kasnije uginula i kod preživelih društava (kod njih čak i češće u periodu 2010–2012) ti simptomi se ne mogu koristiti kao prediktivni markeri, odnosno ne mogu biti merodavni za predviđanje gubitaka pčelinjih društava. Isto važi i za neka druga stanja zabeležena u *N. ceranae*-inficiranim košnicama: A) rastresito klube tokom hladnih zimskih dana (na temperaturama ispod –5°C) nasuprot kompaktnom kod neinficiranih i B) i povećana uznemirenost pčela tokom nižih temperatura (0°C ili nešto iznad) manifestovana neobično velikim brojem pčela na ulazu u košnicu nakon uznemiravanja [111]. U prilog

navedenom ide i nalaz iz naše laboratorije po kome je prevalencija *N. ceranae* u odraslim pčelama sakupljenim iz košnica sa vidljivim simptomima bolesti tokom petogodišnjeg perioda (2014–2018) bila 92,31–97,71 procenata (slika 3). Prema tome, *N. ceranae* infekcija pčela u Srbiji, u odsustvu drugih stresora, ne liči na nozemozu tipa C i nije znak koji nagoveštava gubitke pčelinjih zajednica.

Naša istraživanja su ukazala da *N. ceranae* može biti uzrok za smanjenje reproduktivnog kapaciteta pčela i proizvodnje meda [131]. Uticaj *N. ceranae* je ispitan na ujednačenim pčelinjim zajednicama čije su matice različite starosti (1-godišnje, 2-godišnje i 3-godišnje), imajući na umu da bi obnova populacije radilica mogla biti kompromitovana usled iscrpljenosti matica zbog infekcije sa nozemom. U tim društvima je praćena reproduktivnost, produktivnost i *N. ceranae*-infekcija (količina spora po zajednici) u trogodišnjem periodu (2009–2012). Značajno veće proizvodne i reproduktivne vredosti zabeležene su u zajednicama sa mlađom maticom (tabela 2). Ovo se može objasniti njihovim većim kapacitetom da kompenzuju gubitke radilica (izazvane infekcijom *N. ceranae*), a koja se postepeno smanjuje starenjem matice [131].

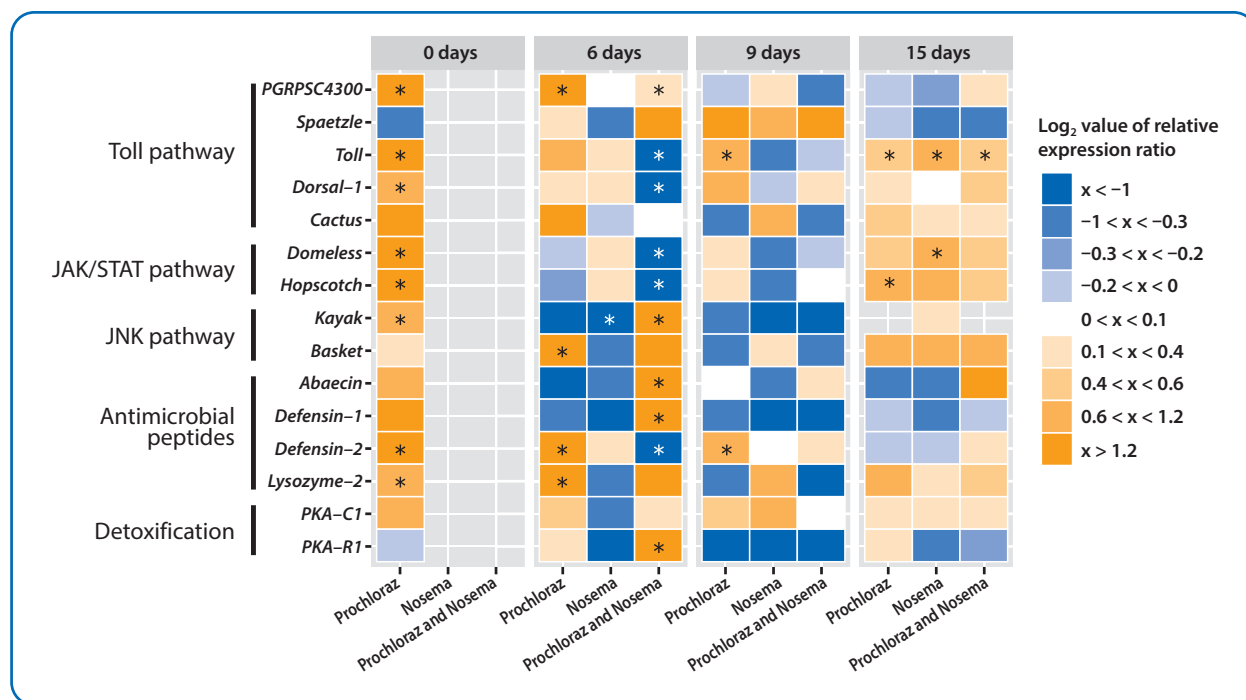
Ubedljivo najčešće štetne efekte na pčele, ima sinergizam *N. ceranae* i drugih faktora. Potvrđeno je da istovremeno prisustvo *N. ceranae* i pčelinjih virusa može da izazove ozbiljne gubitke



društava medonosnih pčela [132–134], dok je za kombinaciju *N. ceranae* i pesticida dokazano da povećavaju smrtnost pčela i menjaju ekspresiju gena povezanih sa imunitetom [135–138]. Međutim, u slučaju kombinacije *N. ceranae* i tiakloprida, samo su više doze pesticida izazvale značajan mortalitet pčela, zbog toga što je tiaklopid ispoljio negativan uticaj na reprodukciju *N. ceranae* [139].

Neonikotinoidi su faktori čiji je uticaj na pčele (opstanak, zdravlje, ponašanje, imunitet, reproduktivne i produktivne performanse) najčešće ispitivan. Iako brojna proučavanja nisu omogućila konzistentan zaključak, uglavnom zbog nesuglasnosti između rezultata laboratorijskih i terenskih ispitivanja [140, 141], nedavna istraživanja su pružila dokaze da neonikotinoidi imaju izrazito negativno dejstvo na zdravlje i opstanak medonosnih pčela [142], njihovo ponašanje [143], reproduktivni kapacitet trutova [144] i da u koncentracijama u kojima ih nalazimo na terenu, mogu da oslabe imunološku odbranu [145, 146]. Sveobuhvatne procene rizika

izlaganja pčela reziduama pesticida ukazale su da najveći rizik od kontaktne izloženosti reziduama piretroida i neonikotinoida dolazi preko kontaminiranog polena. Šta više, neonikotinoidi predstavljaju mnogo veći rizik u kombinaciji sa EBI (engl. *ergosterol biosynthesis-inhibiting*) fungicidima zbog njihove sinergističke interakcije [5, 147, 148] ili sa miticidima u košnici — taufluvalinatom, kumafosom i fenpiroksimatom [149]. Jedan od EBI fungicida je prohloraz, široko korišćen u hortikulturi i poljoprivredi, koji je otkriven u medu i polenu uskladištenom u košnicama [150]. Ranije je utvrđeno da on gotovo 1 000 puta povećava toksičnost taufluvalinata, a više od 20 puta toksičnost kumafosa i fenpiroksimata [149]. Prohloraz je, samostalno i u kombinaciji sa kumafosom, promenio ekspresiju gena odgovornih za imunitet kod medonosnih pčela [63, 151]. Nedavno su Glavinić i sar. [138] kod odraslih pčela pratili 15 gena značajnih za imunitet i otkrili da se njihova ekspresija menja kada larve dobijaju hranu koja je kontaminirana prohlorazom (slika 9). Ovi rezultati su dobijeni kombinacijom terenskih i laboratorijskih eksperimen-



**Slika 9.** Hitmapa gena značajnih za imunitet kod odraslih pčela različitog uzrasta (0, 6, 9 i 15 dana nakon izlaganja). Boje označavaju prosečne nivoe iRNK u poređenju sa prosečnim nivoima iRNK u kontrolnim grupama: plava označava niže, a žuta više nivoe. Vrednost opsega log2 relativnog odnosa ekspresije naznačena je u legendi sa desne strane. Svaki red odgovara transkriptu jednog gena, svaka kolona stepenu ekspresije tokom određenog tretmana. Imena gena i odgovarajući putevi naznačeni su sa leve strane. Tretmani su naznačeni na skali u dnu grafikona (zaraženi nozemom, CN; tretirani prohlorazom, P; tretmani prohlorazom i zaraženi nozemom, PN). Kontrolna grupa (C) je korišćena za normalizaciju. Kvadrati označeni zvezdicom pokazuju statistički značajne efekte tretmana na ekspresiju gena, kada je p-vrednost bila jednaka ili manja od 0,05 [138].

ta koji su simulirali uslove u kojima su pčelinja društva (zaražena sa *N. ceranae* i nezaražena) dovoljno blizu poljima useva tretiranih prohlorazom. U tim uslovima je velika verovatnoća zagađenja useva, te samim tim i legla iz koga će se razviti zimske pčele. Ovaj novi eksperimentalni pristup koji su uveli Glavinić i sar. [138] omogućava uvid u realnu situaciju u kojoj pčelari premeštaju košnice na suncokretovu pašu, koja je često poslednja, pa pčele prezimljavaju na hrani dobijenoj od suncokreta (slika 9).

U suzbijanju infekcije nozomom predlaže se uvođenje dobre pčelarske prakse koja uključuje: zamenu matice novom — mladom, promiskuitetnom i zdravom [152], hranjenje društava visokokvalitetnom hranom (medom i pergom), prihranjivanje šećernim sirupom obogaćenim polenom i/ili suplementima, dezinfekciju košnica i druge opreme, sterilizaciju voska i uklanjanje viška vlage iz košnica. Pored toga, zdrava i bolesna društva nikada ne treba spajati. U nekim zemljama se antibiotik fumagilin i dalje koristi za kontrolu nozemoze. Efikasnost fumagilina je nedavno ponovo procenjena i dokazana u laboratorijskim i terenskim uslovima [153, 154], ali može zavisiti od skladištenja, pripreme za tretman, količine koju pčele konzumiraju i drugih faktora [153]. U Srbiji se, kao i u većem delu sveta, ne preporučuje upotreba fumagilina zbog

njegovih štetnih efekata na pčele [154, 155], na kvalitet pčelinjih proizvoda i zdravlje potrošača, koje se narušava prilikom njegove neadekvatne upotrebe i pojave rezidua u medu [44, 45, 47, 156, 157].

### Tripanozomne infekcije

Od dva tripanozomatidna parazita medonosne pčele, *Crithidia mellificae* je poznata otprilike 50 godina i smatrana se široko rasprostranjenom, sve do nedavno kada je opisana *Lotmaria passim*. Nakon detaljnih genetičkih analiza, ispostavilo se da ova druga preovladava [113]. Neki istraživači [158–162] su ukazivali na mogući uticaj tripanozomatida na zdravlje medonosnih pčela, njihov imunološki odgovor i zimske gubitke društava. Istraživanja patoloških efekata *C. mellificae* i *L. passim* na medonosne pčele zahtevaju prvenstveno molekularne alate za identifikaciju ovih tripanozomatida. Stevanović i sar. [112] su dizajnirali i validirali prajmere koji obezbeđuju identifikaciju i diskriminaciju *C. mellificae* i *L. passim* putem konvencionalnog PCR ispitivanja, što omogućava rutinsko istraživanje njihove prevalencije i epizootiologije [163]. Osim toga, dizajnirani su i prajmeri za *real-time* PCR i metoda je optimizovana tako da omogućava istovremenu detekciju i kvantifikaciju *L. passim* i detaljni monitoring na terenu [114].

**Tabla 3.** Godišnji rezime uzorkovanja pčelinjih društava u Srbiji i status infekcije sa *Lotmaria passim* i/ili *Nosema ceranae* u period od 2007 do 2015. [112]

| Godina <sup>2</sup> | Samo <i>L. passim</i> infekcija | samo <i>N. ceranae</i> infekcija | Ko-infekcija      | Neinficirane    |
|---------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------|-----------------|
| 2007                | 0                               | 5                                | 13                | 0               |
| 2008                | 0                               | 11                               | 7                 | 0               |
| 2009                | 0                               | 5                                | 13                | 0               |
| 2010                | 1                               | 4                                | 10                | 3               |
| 2011                | 0                               | 3                                | 15                | 0               |
| 2012                | 2                               | 2                                | 13                | 1               |
| 2013                | 0                               | 11                               | 7                 | 0               |
| 2014                | 0                               | 6                                | 12                | 0               |
| 2015                | 0                               | 10                               | 8                 | 0               |
| <b>Ukupno</b>       | <b>3 (1.9%)</b>                 | <b>57 (35.2%)</b>                | <b>98 (60.5%)</b> | <b>4 (2.5%)</b> |

U prvom dugoročnom istraživanju prisustva dve vrste tripanozoma u svetu analizirali smo arhivirane uzorke pčela uzete u Srbiji (2007–2015), ali je otkrivena samo jedna vrsta, *L. passim*, sa godišnjom prevalencijom od 38,9–83,3 procenata, u proseku 62,3 u devetogodišnjem periodu. Isti uzorci su takođe provereni na prisustvo *N. ceranae*, koja je pronađena u većini uzoraka sa ukupnom učestalošću od 95,7 procenata i godišnjem opsegu od 83,3 do 100 procenata. Samo je 1,9 procenata pčela bilo zaraženo samo vrstom *L. passim*, dok su *L. passim* i *N. ceranae* istovremeno parazitirale na istom domaćinu u prilično visokom procentu od 60,5 procenata (tabela 3). Štaviše, detektovanje vrste *L. passim* kod pčela uzorkovanih 2007. godine u Srbiji predstavlja najstariju genetički dokazanu potvrdu ove vrste u svetu i prvu u Srbiji [112].

Visoka pozitivna, statistički značajna korelacija ( $r = 0,37$ ;  $p < 0,0001$ ) između nivoa infekcije sa *L. passim* i *N. ceranae* ukazala je na njihovu sličnu godišnju dinamiku. Značajne razlike ( $p < 0,05$ ) u nivoima zaraženosti sa obe vrste parazita između meseci ukazuju na sezonski karakter njihove prevalencije. Najveći stepen opterećenosti parazitima *N. ceranae* i *L. passim* otkriven je kod pčela izletnica uzorkovanih zimi, a najmanji kod onih uzetih sredinom leta [114].

Niža aktivnost superoksid dismutaze (SOD), povećane aktivnosti katalaze (CAT) i glutation S-transferaze (GST) i veće koncentracije malonil-dialdehida (MDA) u sezoni, ukazuju na to da infekcija *L. passim* izaziva oksidativni stres, što može negativno uticati na kondiciju i produktivnost pčela i posledično čini pčelarstvo manje ekonomičnim [164].

## Opšti menadžment na pčelinjaku

Pčelarska praksa se danas oslanja na oduzimanju prekomerne količine meda pčelama. Osnovni principi ove ideje potiču iz 60-ih godina prošlog veka u apsolutno različitim uslovima u pogledu klime, raznolikosti flore i agrotehnike. Klima se globalno promenila: u tlu je manje kapilarne vlage usled dugotrajnih perioda suše i smanjenja nivoa podzemnih voda, što je rezultiralo smanjenjem raznolikosti medonosnih biljaka. Pored toga, globalna poljoprivredna hemizacija, kao i hemijske apitehničke mere usmerene na kontrolu pčelinjih patogena dovode do kontaminacije proizvoda u košnici [84, 165, 166]. Tre-

ba paziti da se pčelinjaci postave u područja sa dovoljno obilne paše i čiste vode. Blizina paše i broj pčelinjih društava po kvadratnom kilometru površine značajno utiču na zdravlje pčela i na proizvodne i reproduktivne kapacitete pčelinjih društava [23]. Udaljenost između pčelinjaka treba da bude najmanje 1,5 km, kako bi se izbegla konkurencija za sakupljanje hrane, bez obzira na kvalitet dostupne hrane, što znači da treba izbegavati prenaseljenost medonosnih područja košnicama [167].

Tehnička revolucija i razvoj električnih i komunikacionih sistema snažno utiču na orijentaciju pčela u potrazi za hranom i pri povratku u košnicu, ali i na razvoj legla i društva u celini. Stoga se mora voditi računa kada se odlučuje gde će se postaviti pčelinjaci i oni treba da budu daleko od nadzemnih dalekovoda i baznih radio stanica [168–170].

Neadekvatno hranjenje pčela šećernim sirupom, kako bi se nadoknadile nedovoljne rezerve hrane u „gladnim godinama“, takođe može dovesti do narušavanja kondicije i zdravlja pčelinjih društava i na kraju, do njihovog uginuća. Zbog toga pčelari treba da znaju kako se priprema hrana za pčele i kada je treba dati. Čist šećer je „nužno zlo“, a literaturni podaci sugerišu da je mnogo bolje pripremiti i primeniti šećerno-medeni sirup (npr. u odnosu 7 : 3 šećera : meda). Prisustvo meda, koji sadrži razne aktivne komponente, pomaže letnjim pčelama da ga transformišu u nutritivno najkorisniji oblik za pčele. Pčelari treba da znaju da je ovakvo prihranjivanje pčela razumno obaviti na kraju leta (u Srbiji u periodu 1. avgust — 15. septembar), kada ima dovoljno letnjih pčela, koje su jedine sposobne da transformišu sirup u zadovoljavajući oblik za ishranu pčela. Ne bi trebalo izbegavati upotrebu suplemenata u šećernom sirupu, jer se na taj način obezbeđuje dovoljno amino-kiselina, peptida, mikro- i makroelementa kojih nema u čistom šećernom sirupu [18]. Upotreba ovih dodataka može sprečiti energetske, imunske i oksidativne stres kod pčela, a samim tim i gubitke na pčelinjacima [129, 171–174]. Prisustvo mlade, zdrave matice u košnici garantuje razvoj zdravih pčelinjih društava i uspešno pčelarstvo [131, 175]. Odgovarajuća kontrola patogena u košnicama, pre svega pčelinjeg krpelja *V. destructor* korišćenjem efikasnih, registrovanih varoacida, takođe je preduslov za održavanje pčelinjih društava u dobrom zdravstvenom stanju. Pored toga,



istraživanja su potvrdila jasnu vezu između gubitaka pčelinjih društava i obrazovanja, odnosno obučenosti pčelara: profesionalci su bili sposobni da sačuvaju pčelinja društva od bolesti, za razliku od hobista [12, 70]. Profesionalni pčelari su odmah otkrivali simptome, posebno one koji ukazuju na američku kugu ili infestaciju varroom i blagovremeno primenjivali mere suzbijanja, doprinoseći na taj način preživljavanju svojih društava. Ovo su bila istraživanja u kojima je prvi put pažnja bila usmerena na uticaj pčelara i pčelarske prakse na gubitke pčelinjih društava. U istom istraživanju je primećeno da pojava *Varroa* krpelja, kao „ubice pčela“ u Evropu početkom 80-ih godina prošlog veka, nije dovela do povećanog gubitaka pčelinjih društava. To je objašnjeno činjenicom da su pčelari efikasno usvojili mere za borbu protiv ovog krpelja [12].

## Zaključak

Postignut je naučni konsenzus da su gubici pčelinjih društava (uključujući i CCD) multifaktorijski fenomen [3, 4, 6], koji se prema istraživanjima razvija kroz nekoliko faza. Prvo, različiti nespecifični faktori (klimatske promene, agrohemizacija i neadekvatna hrana) smanjuju snagu pčelinjih društava; apitehničke greške (oduzimanje previše meda pčelama i uzastopno dodavanje velikih količina šećera, neadekvatan tretman društava uglavnom protiv *V. destructor*, visok stres i iscrpljivanje pčela, zazimljavanje društava na medu kontaminiranom pesticidima — suncokretov med i loš trenutak za zazimljavanje društava). Takve pčelinje zajednice postaju lako prijemčive za bakterijske, mikrosporidijalne, tripanozomske i virusne infekcije. Manifestacija nozemoze u kombinaciji sa infekcijom lotmarijom i latentnom američkom truleži pčelinjeg legla, dodatno iscrpljuje pčelinja društva i narušava imunski sistem pčela [176–179]. Konačno, neadekvatne anti-varoa strategije dovode do značajnih zdravstvenih problema kod pčela i širenja virusa kojima je *Varroa* vektor i/ili aktivator. To dokazuju i rezultati iz naše laboratorije koji su potvrdili visok nivo virusa u uzorcima obolelih društava praćen velikim opterećenjem spora *N. ceranae*. Činjenica da je u društvima sa simptomima bolesti otkriveno više spora nego kod uginulih društava, potkrepljuje

našu hipotezu da se nakon vrhunca infekcije nozomom (kada je imunitet najslabiji), pčelinji virusi aktiviraju i dolazi do postepenog smanjenja stepena infekcije *Nosema* parazitom. Virus, koji su već prisutni u košnicama u Srbiji [68, 69], „čekaju trenutak oslabljenog imuniteta“ i postaju krajnji egzekutori pčelinjih društava.

S obzirom na to da je ovo multifaktorijski problem, preporučena rešenja problema se sastoje od niza aktivnosti:

- Usklađenosti sa dobrom pčelarskom praksom i higijenskim merama, kako na pčelinjaku, tako i u samim košnicama, ali i u objektima u kojima se čuvaju materijali i oprema za pčelarenje i skladište pčelinji proizvodi;
- Postavljanju pčelinjaka na mesta sa obilnom i raznovrsnom medonosnom pašom i čistom vodom;
- Izbegavanju područja u kojima se pesticidi intenzivno koriste, koji mogu, ako su prisutni u nektaru i polenu, ući u košnicu i narušiti zdravlje pčela i ostaviti rezidue u pčelinjim proizvodima;
- Uzgoju zdravih autohtonih pčelinjih društava sa mladim i zdravim maticama i usklađenost sa programima selekcije pčela;
- Obezbeđivanju dovoljnih količina meda, polena i perge za društva tokom zime;
- Preostali med, polen, perga iz košnica koje su pretrpele gubitak društva ne sme se koristiti za ishranu zdravih zajednica. Ako pčele ne obezbede dovoljno hrane, nedostatak treba nadoknaditi medeno-šećernim sirupom ili šećernim sirupom uz dodatak suplemenata;
- Pčelarstvo je danas neodrživo bez upotrebe akaricida za kontrolu *Varroa* krpelja. Antivarozne tretmane treba obavljati registrovanim preparatima koji se primenjuju u odgovarajućem periodu godine. Za povećanje efikasnosti mogu se koristiti kombinacije preparata, uzimajući u obzir interakcije između njih. Tako, na primer, u istoj godini kada je korišćen flumetrin ili fluvolinat treba izbegavati upotrebu preparata na bazi kumafosa. ■

---

**Literatura:** Kompletan spisak referenci se može dobiti na lični zahtev.

E mail: mristanic@vet.bg.ac.rs

# YOUR PARTNER IN ANIMAL NUTRITION

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



**BRENNTAG**

Connecting **Chemistry**

## O KOMPANIJI BRENNTAG

**Brenntag** kao izvorno nemačka kompanija je svetski lider u distribuciji hemikalija i sirovina za različite industrije. Imamo centralnu ulogu u povezivanju kupaca i dobavljača hemijske industrije i sa više od 17 000 zaposlenih upravljamo mrežom sa više od 670 lokacija u 77 zemalja.

Na polju održivosti, Brenntag sledi određene ciljeve i posvećen je održivim rešenjima u sopstvenom sektoru i industrijama koje opslužuje.

## HRANA ZA ŽIVOTINJE

**Brenntag** – Hrana za životinje (Animal Nutrition) podrazumeva složeni lanac ishrane životinja i njegovu važnost za zdravlje i dobrobit društva. Kako bismo našim kupcima i dobavljačima ispunili visoka očekivanja, Brenntag Animal Nutrition nudi širok spektar proizvoda i usluga i stavlja na raspolaganje iskusni tim stručnjaka i tehnologa. Naši stručnjaci koriste vrhunsku tehnologiju kako bi doneli adekvatna i prilagođena rešenja. Nudimo proizvode i usluge koji su bezbedni i konstantno visokog kvaliteta kao što su:

- ✓ *Pojedinačni sastojci i mešavine*
- ✓ *Organske kiseline i blendovi, tečne i praškaste forme*
- ✓ *Sirovine za proizvodnju stočne hrane*
- ✓ *Program sanitacije vode za piće*
- ✓ *Aminokiseline*

**FAMIQS**



Uvek posvećeni uspehu naših partnera, delujemo kao njihova produžena ruka deleći naše znanje o tržištu, industriji i aplikacijama. Naša specifična proizvodnja i pristup fokusa na poslovne partnere prave neraskidivu vezu i dobitnu kombinaciju između nas kao proizvođača i naših klijenata kao naših kupaca.

Budite i vi deo Brenntag mreže uspešnog partnerstva u cilju zdravije i održivije stočarske proizvodnje.

*Dobrodošli*

**BRENNTAG**

Kontakt: Rajka Mitića 6, Beograd, Srbija

Tel: 011 655 00 50, 011 775 00 04 • Web site: [www.brenntag.rs](http://www.brenntag.rs)

Connecting **Chemistry**



# Uzorkovanje na farmama svinja

**Autori:** Siniša Milić<sup>1\*</sup>, Damir Benković<sup>1</sup>, Bratislav Kisin<sup>1</sup>, Miroslav Dabić<sup>1</sup>, Mira Živadinović<sup>1</sup>, Aleksandra Zidarević<sup>1</sup>, Vladimir Prokić<sup>1</sup>, Zdravko Tomić<sup>2</sup>

**Kratak sadržaj:** Veterinar na farmi svinja ima veliku odgovornost u postavljanju dijagnoze bolesti, a time i donošenju odluka u menadžmentu zdravlja svinja. Veterinarska dijagnostička laboratorija ima važnu ulogu u ovom procesu kroz konsultantske usluge, laboratorijsko testiranje, obradu i distribuciju podataka. Tačnost laboratorijskih rezultata i njihov efekat u rešavanju zdravstvenih problema u velikoj meri zavise od kliničke procene slučaja od strane veterinara na farmi, zatim odabira, kolekcije, pakovanja, obeležavanja, čuvanja i transporta uzoraka. Proces uzorkovanja može biti rutinski, ali često zahteva komunikaciju i planiranje na relaciji laboratorija–veterinar, a u zavisnosti od kompleksnosti problema i dostupnosti testova.

U ovom radu biće prikazane tradicionalne metode uzorkovanja na farmama svinja, kao i modernije, neinvazivne tehnike uzorkovanja.

**Ključne reči:** dijagnostika, laboratorija, svinje, uzorkovanje

**S**TALNI rast i modernizacija svinjarske proizvodnje omogućavaju lakšu transmisiju patogena, koja predstavlja sve veći izazov za dalju prevenciju, kontrolu i eliminaciju. Analiza panzootije Afričke kuge svinja, jasno ukazuje na činjenicu da su kliničke opservacije previše spore i neprecizne da bi bile baza za efikasne odluke u kontroli ove bolesti. Potrebna je brza, tačna i moderna laboratorijska dijagnostika, kao i adaptacija postojećih metoda ispitivanja na lako dostupne i neinvazivne uzorke.

## Odabir uzoraka

Pravilan odabir uzoraka je prva i veoma važna faza od koje zavisi integritet procesa dijagnostike. Radi optimizacije dijagnostičkog ispitivanja, a pre odabira uzoraka, najpre je potrebno razmotriti koja su očekivanja od dijagnostike (uzrok uginuća individualne jedinice, uzrok pojave kliničkih simptoma u grupi životinja i slično), kao i „Šta će biti urađeno sa rezultatima ispitivanja?“. Treće pitanje, koje se odnosi na dizajn protokola uzorkovanja, su troškovi ispitivanja. Radi optimizacije troškova, često se laboratoriji postavlja pitanje o mogućnosti testiranja uzoraka u pulu, ali prilikom odgovora na ovo pitanje treba pažljivo razmotriti senzitivnost dijagnostičkog testa na

individualnom nivou, kao i na nivou zapata, odnosno mogućnost dobijanja lažno negativnih rezultata. Pravilan budžet treba da obezbedi tačnu dijagnozu i da omogući da se što preciznije utvrdi zdravstveni status jedinice ili zapata. Kada se jasno definišu očekivanja od laboratorijske dijagnostike, može se pristupiti odabiru uzoraka.

Ukoliko uzorci uzeti u određenoj fazi oboljenja nisu relevantni za odabrani test ili ukoliko se ne odaberu adekvatni uzorci za bolest od interesa, dobiće se lažno negativan rezultat. Odabir uzoraka zavisi od dostupnosti testova, dinamike kretanja bolesti i biologije etiološkog agensa. Kako bi optimizovali vrstu i broj uzoraka potrebno je razmotriti stadijum infekcije (šema 1) kod pojedinačne jedinice ili u populaciji svinja. Na primer, ako je cilj dijagnostike izolacija virusa ili bakterija, uzorkovanje će se izvršiti u latentnom periodu infekcije, kada je infektivni agens prisutan. Sa druge strane, ukoliko je cilj da detektujemo antitela protiv specifičnog agensa, uzorkovanje mora da se izvrši nakon određenog vremena, koje je potrebno da se razviju antitela do nivoa kada se mogu detektovati, a tada često nije moguće utvrditi prisustvo uzročnog agensa. Ova dinamika je varijabilna i zavisi od uzročnog agensa i odabira specifičnog serološkog testa.

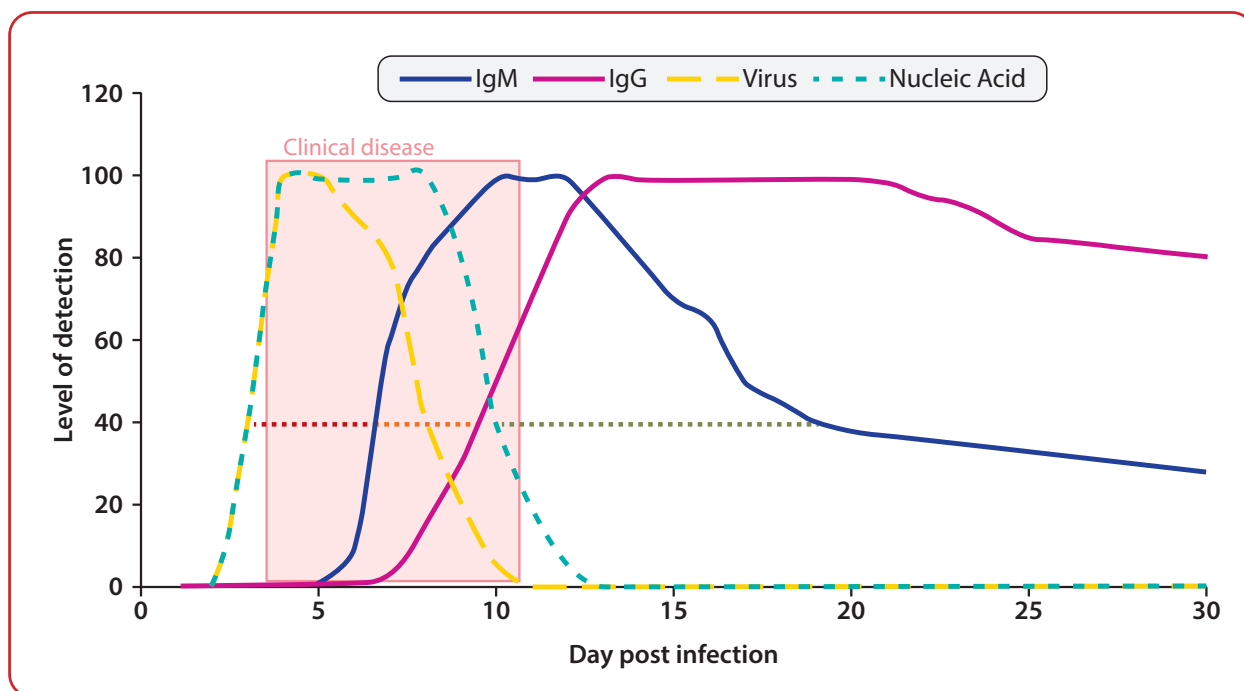
U populacijama svinja, bolest je često prisutna u kontinuitetu, što nam omogućava detekciju pojedinačnih slučajeva u različitim fazama bolesti i primenu različitih tehnika uzorkovanja. Odabir

<sup>1</sup> Veterinarski specijalistički institut „Sombor“, Sombor

<sup>2</sup> Boehringer Ingelheim Serbia d.o.o., Beograd

\* Adresa autora za korespondenciju: sinmilic@gmail.com





**Šema 1.** Stadijum infekcije

(preuzeto sa: [https://rr-asia.oie.int/wp-content/uploads/2020/06/2\\_swine-disease-diagnosis\\_morrisy-qa.pdf](https://rr-asia.oie.int/wp-content/uploads/2020/06/2_swine-disease-diagnosis_morrisy-qa.pdf)).

jedinki sa simptomima akutne bolesti povećava šansu da se detektuje uzročni agens, njegovi antigeni ili genom. Pri odabiru uzoraka veoma je bitno poznavanje biologije uzročnog agensa (lokalizacija u organizmu, otpornost na spoljašnje uticaje i slično). Poznavanje biologije uzročnog agensa je bitno i zbog činjenice da se pojedine bakterije (*E. coli*) nalaze i u crevnom sadržaju zdravih svinja. U tim slučajevima, njihov nalaz nema klinički značaj, ali ako se uzorci uzimaju od svinja sa kliničkim i morfološkim simptomima digestivne bolesti i potom se izolati tipiziraju, rezultati često mogu ukazati na značaj uzročnika u nastanku oboljenja.

Veterinar na farmi najviše vremena treba da provede na opservaciji svinja, praćenju znakova poremećaja opšteg zdravstvenog stanja i tek kad ima kompletne podatke o istoriji bolesti može da pristupi odabiru svinja od kojih će se uzeti uzorci, bilo da je reč o uzorcima krvnog seruma, briseva, oralne tečnosti ili odabiru svinja za obdukciju.

### Uzimanje uzoraka sa obdukcije

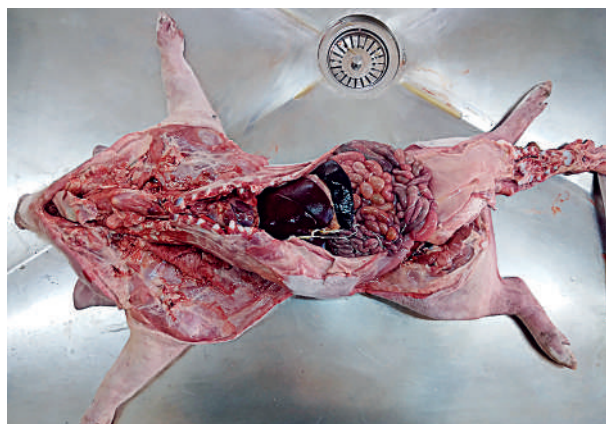
Obdukcija uginulih svinja je od velike važnosti za veterinare na farmi zbog toga što im obezbeđuje potpunije razumevanje i praćenje procesa bolesti, edukaciju, kao i ranu detekciju novih pretnji po zdravlje životinja. „Oči i ruke“ patologa su najbolji početak kvalitetnog istraživanja

uzroka uginuća. Nedavno uginule ili na human način eutanazirane životinje, koje su prethodno imale simptome akutne bolesti, uvek imaju prioritet prilikom odabira životinja za obdukciju. Obdukcija predstavlja plansko otvaranje i sistematski pregled leša s ciljem utvrđivanja, proučavanja i objašnjenja patološko-anatomske promene na osnovu kojih treba doneti zaključak o uzroku smrti ili postojanju bolesti.

Sa obdukcije se prevashodno uzorkuju delovi makroskopski promenjenih organa i korespondentni limfni čvorovi, ali je preporučljivo uzorkovati i druge organe. U nekim slučajevima, za dijagno-



**Slika 1.** Oprema za obdukciju.



**Slika 2.** Otvorena grudna i trbušna šupljina praseta.

stiku i uzorkovanje je dovoljan samo jedan organ, kao što su pluća i traheobronhijalni limfni čvorovi kod respiratornih bolesti. Ukoliko obdukciju izvodi veterinar na farmi, neophodno je da podatke sa obdukcije detaljno unese u propratni akt, koji prati uzorke. Prilikom uzimanja uzoraka sa obdukcije, potrebno je voditi računa da se spreči unakrsna kontaminacija, tako što se za uzorkovanje od svake naredne jedinke uzimaju čiste rukavice i pribor, a creva i sadržaj creva se otvaraju i uzorkuju na kraju. Uzorci uzeti sa obdukcije moraju biti jasno obeleženi i upakovani u nepropusnu ambalažu, a za mikrobiološku analizu i sterilnu ambalažu i transportuju se do laboratorije u hladnom lancu, na temperaturi frižidera.

### **Uzorkovanje materijala za histopatološka i imunohistohemijska ispitivanja**

Histopatološka analiza daje korisne informacije o mikroskopskim promenama kod sumnjive bolesti, ali ne retko, može da sugeriše i na alternativne promene, koje nisu vidljive okom, a koje su od značaja za razumevanje patološkog procesa. Sve više je u primeni i imunohistohemijsko ispitivanje, koje omogućava vizuelizaciju antigena (npr. uzročnog agensa) i njegovu distribuciju u tkivima.

Uzorci za histopatološka i imunohistohemijska ispitivanja se uzimaju što pre je moguće, najbolje odmah po uginuću životinje. Pravilo je da se uzimaju delovi makroskopski promenjenih organa, ali i onih koji nisu promenjeni, kao što su uzorci srca, pluća, jetre, slezine, bubrega, creva i mozga. Kod ograničenih promena, uzorak se uzima na granici promenjenog i zdravog dela, dok se kod raširenih promena uzima više uzo-

raka. Dimenzije tkivnog isečka treba da budu  $1 \times 1 \times 0,5$  cm i on se potapa u najmanje 10 puta veću količinu 10% neutralnog formalina. Uzorkovano tkivo se unosi u posude sa širokim poklopcem sa zavrtnjem, da bi se sprečilo prosiapanje i isparavanje formalina. Posude se jasno obeležavaju voodootpornim flomasterom i uz popunjen propratni akt šalju do laboratorije na sobnoj temperaturi.

### **Uzorkovanje materijala za mikrobiološka ispitivanja**

Izbor jedinki, selekcija i transport uzoraka su najkritičniji momenti od kojih zavisi celokupan tok i ishod mikrobiološke dijagnostike. Ukoliko se ovde, na samom početku, ne poštuju određeni mikrobiološki principi, rezultati ispitivanja će vrlo verovatno biti potpuno irelevantni za postavljanje dijagnoze. Zbog toga je komunikacija između mikrobiologa i laboratorijskog osoblja sa jedne strane, kao i osobe koja vrši uzorkovanje sa druge strane, izuzetno važna i neophodna. Ovo je posebno važno u slučaju potrebe identifikacije određenih kulturelno zahtevnih mikroorganizama, gde će se osim rutinskih primeniti i posebne vrste mikrobioloških podloga.

Osnovne smernice za uzorkovanje materijala za mikrobiološka ispitivanja su sledeće: Uzorci koji se šalju u laboratoriju treba da potiču od živih ili nedavno uginulih jedinki. Ukoliko su životinje žive, najbolje je da se šalju uzorci od akutno obolelih jedinki, sa tipičnim simptomima bolesti. Uzorci treba da se uzmu sa zahvaćenog područja što je ranije moguće, nakon pojave kliničkih simptoma. Ovo je naročito važno za virusne infekcije jer se smatra da je koncentracija virusa maksimalna u ranim fazama infekcije. Ukoliko je moguće, uzorci se uzimaju posebno od eutanaziranih ili kontaktnih životinja zbog toga što su one najčešće u ranoj fazi infekcije. Prilikom uzorkovanja, biraju se rubni delovi promenjenih tkiva tako da uzorak uvek sadrži i deo tkiva koji makroskopski nije promenjen. Replikacija mikroorganizama je najveća na obodu lezije. Izuzetno je važno uzorke uzimati aseptično, koliko god je to moguće u terenskim uslovima. Ciljne mikroorganizme vrlo lako preraste kontaminirajuća mikroflora čime se dobijaju lažno negativni i/ili neodgovarajući rezultati laboratorijskog ispitivanja. Uzorci se uvek uzimaju pre aplikacije bilo kakvih lekova. Uzorci za mikrobiološka ispi-



tivanja koji potiču od životinja nedavno tretiranih antibioticima imaju veoma mali značaj u izolaciji bakterija.

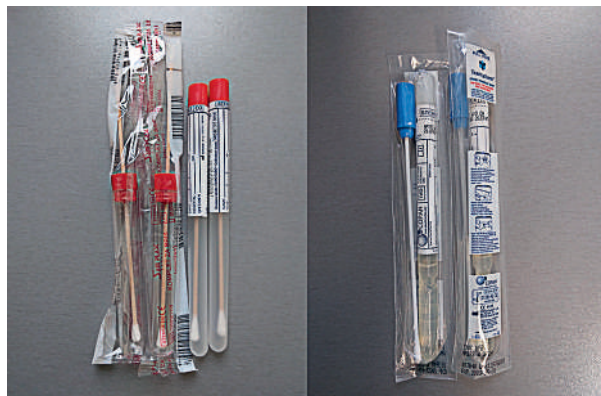
Materijal koji se šalje na suvim brisevima je podložan isušivanju čime se tokom perioda transporta eliminišu mikroorganizmi osetljivi na desikaciju (na primer rod *Streptococcus*). Takođe, ni sama količina uzorka na brisu nije dovoljna naročito ako je potrebno inokulisati više različitih podloga. Zbog toga, brisevi ne predstavljaju idealan način uzorkovanja za mikrobiološka ispitivanja te ih treba izbegavati. Izuzetak predstavljaju komercijalno dostupni brisevi sa transportnom podlogom (slika 3), pomoću kojih se održava vijabilnost uzročnika. Kad god je to moguće, uzorak za mikrobiološka ispitivanja treba da sadrži komad tkiva veličine oko 2–5 cm (min. 4 cm<sup>3</sup>). Organi grudne šupljine, parenhimatozni organi trbušne šupljine kao i creva i njihov sadržaj se obavezno uzorkuju, pakuju i obeležavaju odvojeno (slika 4). Tečni uzorci (mleko, urin, punktati) pakuju se u sterilne posude (slika 5) u zapremini od oko 2–5 ml. Ukoliko se uzorkuju gnojne promene, pored samog gnojnog sadržaja mora se uzorkovati i kapsula apscesa zbog toga što sam gnoj gotovo nikad ne sadrži vijabilne mikroorganizme.

Vrsta i poreklo uzorka moraju biti adekvatni sa aspekta vrste ispitivanja i vrste mikroorganizma čija se izolacija očekuje. Tako, na primer, bakterija *Haemophilus parasuis* brzo propada na višim temperaturama, pa je veoma bitno da se uzorkovanje kod suspektih slučajeva izvrši neposredno po uginuću životinje i da se uzorci u što kraćem roku i u hladnom lancu transportuju do dijagnostičke laboratorije. Drugi aspekt je lokalizacija na kojoj infektivni agens ispoljava svoje patogeno dejstvo. Dobar primer je bakterija *Brachyspira hyodysenteriae* koja se lokalizuje u debelim crevima, pa je uzorak izbora za dijagnostiku ove bakterije debelo crevo ili feces. Ukoliko se uzorkuju delovi tankih creva, ovaj agens neće biti otkriven. U slučaju bilo kakvih nedoumica u vezi sa ovim, najbolje je odmah kontaktirati laboratoriju.

Ako životinje ispoljavaju tipične simptome respiratornih oboljenja, sa aspekta mikrobiologije je izuzetno važno da li će se u laboratoriju poslati bris nosne/ždrelne šupljine, respiratornih puteva ili lezije na plućima. Broj i vrsta potencijalnih patogena se ekstremno razlikuju u zavisnosti od mesta uzorkovanja. Ukoliko se prilikom uzorkovanja posumnja na neki određeni mikroorga-

nizam to mora da se navede u propratnom aktu, kako bi laboratorija mogla da primeni odgovarajući metod kultivacije (na primer anaeroban rast klostridija ili specijalne podloge za rast *Actinobacillus* i *Haemophilus* vrsta).

Tkiva, telesne tečnosti i brisevi namenjeni mikrobiološkom ispitivanju treba da se transportuju u hladnom lancu, na temperaturi frižidera i da se dostave u laboratoriju što pre, a najkasnije 24 sata od momenta uzorkovanja.



Slika 3. Brisevi za uzorkovanje.

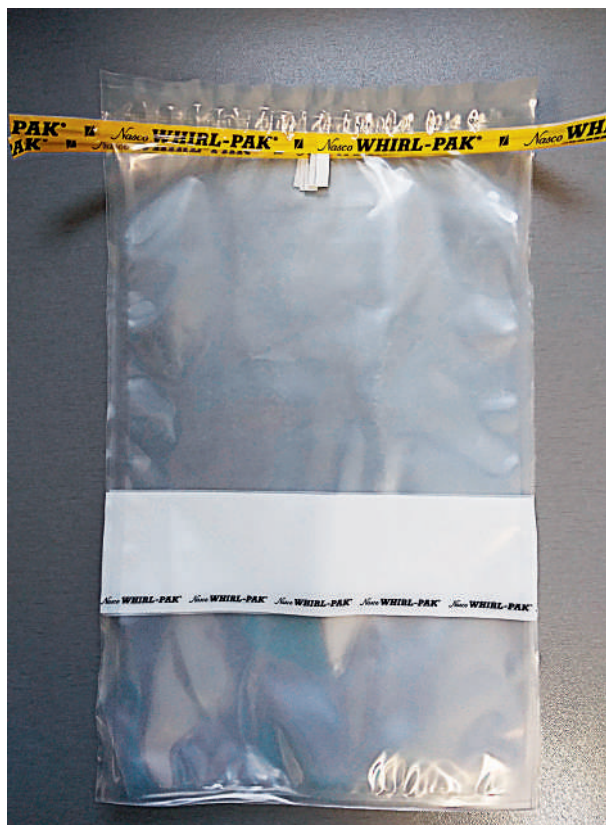


Slika 4. Uzorci za mikrobiološka ispitivanja.



Slika 5. Posude za uzorkovanje.





**Slika 6.** Sterilna kesa za uzorkovanje.

## Uzorkovanje materijala za molekularna ispitivanja

Razvoj molekularnih metoda (PCR, *real time* PCR) je revolucionaran u različitim oblastima medicine, pa i u oblasti mikrobiologije. Ova tehnologija se konstantno unapređuje i razvijaju se jeftinija i efikasnija rešenja (simultana detekcija više patogena — multipleks PCR i slično). Primena ove tehnologije doprinosi mnogo efikasnijoj kontroli bolesti, održivoj proizvodnji i unapređenju dobrobiti životinja.

Molekularne metode ispitivanja imaju nekoliko značajnih prednosti u odnosu na klasične metode mikrobiološke dijagnostike. Neke od prednosti ove tehnologije su brzina dobijanja rezultata, specifičnost, detekcija patogena koji se teško kultiviraju, manje rizična detekcija opasnih patogena, olakšana i preciznija tipizacija mikroorganizama. Pored toga, integritet nukleinskih kiselina je mnogo bolje očuvan tokom određenog vremenskog perioda nego vijabilnost tih istih mikroorganizama, zatim nukleinske kiseline mikroorganizama perzistiraju u organizmu životinje i nakon inicijalnog tretmana čime je njihovo dokazivanje

omogućeno iako kulturelno više nije. Na kraju, molekularne metode odlikuje visoka osetljivost, što znači da mogu da se izvedu sa znatno manjom količinom uzorka i uz primenu manje invazivnih tehnika uzorkovanja. Upravo visoka senzitivnost predstavlja jedan od glavnih problema prilikom uzimanja uzoraka za ovu vrstu ispitivanja. Naime, molekularnim metodama moguće je dokazati prisustvo tek nekoliko ciljnih DNK/RNK fragmenata (manje od 10), što znači da se posebno mora voditi računa o kontaminaciji (strogo menjanje rukavica i pribora za uzorkovanje, pakovanje u nepropusnu ambalažu koja može da se zatvori i sl.).

Kao uzorci za molekularna ispitivanja mogu da posluže različite vrste briseva, koža, tkiva, kosti, krv, semena tečnost, mleko, pljuvačka, feces ili bilo koji drugi materijal koji sadrži nukleinske kiseline. Najčešći uzorci za detekciju većine uzročnika zaraznih bolesti svinja su krv, tkiva i brisevi. Za PCR analize se uzorkuje oko 2 ml krvi u vakutajneru sa dodatkom EDTA (ljubičasti čep; slika 7). Za uzorkovanje tkiva i telesnih tečnosti mogu se koristiti i kartice sa filter papirom (FTA™ Classic Card, Insta DNA™ Cards; slika 8), koje su posebno dizajnirane za čuvanje i transport uzoraka za molekularna ispitivanja. Uzorci koji će se testirati u pulu, treba da se uzorkuju individualno i da se jasno obeleže. Uzorci za molekularna ispitivanja se pakuju u plastične kese ili posude koje mogu čvrsto da se zatvore i na temperaturi frižidera se transportuju do laboratorije.



**Slika 7.** Vakutajner za uzorkovanje pune krvi sa EDTA antikoagulansom.





**Slika 8.** Oprema koja se koristi za uzorkovanje materijala za molekularna ispitivanja.

## Uzorkovanje materijala za parazitološka ispitivanja

Razvojni stadijumi većine parazita mogu biti detektovani u fecesu, krvi, sputumu ili skarifikatu kože. Za parazitološka ispitivanja na farmama svinja, najčešće se uzimaju uzorci fecesa. Feces se uzorkuje direktno iz creva prilikom obdukcije ili kolekcijom uzoraka iz okoline i pakuje se u plastične posude sa poklopcem ili kese sa zatvaračem u količini od oko 10 g. Nekada se šalju delovi organa ili celi organi sa promenama suspektim na parazitsku infekciju. Vidljivi ektoparaziti ili nematode mogu da se transportuju do laboratorije potopljeni u 70% alkohol. Uzorci za parazitološka ispitivanja se jasno obeleže i transportuju se u hladnom lancu na temperaturi frižidera.

## Uzorkovanje za serološka ispitivanja

Serološka ispitivanja se koriste za detekciju određenih klasa antitela u serumu, najčešće IgG. Antitela se stvaraju nakon određenog perioda vremena posle infekcije ili vakcinacije (aktivni imunitet) ili se sa kolostrumom dobijaju od

majke (pasivni imunitet). Serološkim testovima se uglavnom detektuju stare infekcije, zatim postvakcinalna antitela i ustanovljava se prevalenca ili potvrđuje odsustvo bolesti na farmi. Kada se ovi testovi koriste za dijagnostiku bolesti kod pojedinačnih jedinki ili u grupi, često su za adekvatan rad potrebni parni uzorci seruma uzeti u razmaku od 2–3 nedelje. Višestruko povećanje titra antitela u parnom serumu je jasan indikator sveže infekcije. Ukoliko nema značajnog povećanja titra antitela u parnom serumu, a oba seruma su pozitivna, reč je o staroj infekciji/vakcinaciji.

Krv se za serološka ispitivanja kod svinja najčešće uzorkuje punkcijom jugularne vene, prednje šuplje vene ili ušne vene u epruvetu bez dodatka ili sa dodatim aktivatorom koagulacije (crveni čep; slika 9) ili u epruvetu sa gelom za separaciju seruma (žuti čep). Uzorak zatim treba držati na sobnoj temperaturi u trajanju od 30–60 minuta da bi se omogućilo formiranje ugruška i odvajanje seruma, a zatim se čuva i transportuje u hladnom lancu na temperaturi frižidera. Eritrociti svinja su veoma osetljivi na hemolizu.





**Slika 9.** Vakutejner za uzorkovanje krvnog seruma.

Grubo rukovanje sa uzorkom, smrzavanje i pregrevanje uzorka ili nepotpuno odvajanje eritrocita od seruma može dovesti do hemolize, koja u zavisnosti od stepena, može imati negativan uticaj na rezultate pojedinih seroloških testova.

## Modernne tehnike uzorkovanja

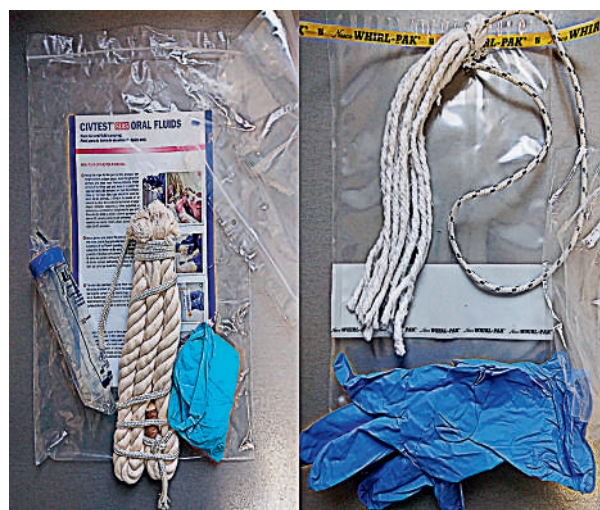
Tradicionalne metode dijagnostike bolesti na farmi zahtevaju uzorkovanje krvi ili različitih tkiva, što je stresno za životinje i zahteva određene veštine, vreme i troškove. Modernije metode uzorkovanja, kao što su uzorkovanje oralne tečnosti i procesne tečnosti, omogućavaju detekciju nekoliko važnih bolesti, bilo na individualnom nivou ili na nivou zapata. Obe metode uzorkovanja su pogodne za detekciju bolesti u ranoj fazi, zahtevaju relativno malo vremena i nisu ili su minimalno stresne za životinje.

Oralna tečnost je mešavina pljuvačke i transudata oralne sluznice, a dobija se ceđenjem pamučne užadi, koje su svinje prethodno žvakale (slika 11). Oralna tečnost se uzorkuje od svinja starijih od 21 dana. Uže se postavlja tako što se veže za ogradu boksa, u visini ramena svinja i to najbolje rano ujutro nakon buđenja, a pre hranjenja. Kada se prvi put uzorkuje, obično je potrebno i do 60 minuta, a kasnije se svinje brzo naviknu i uzorkovanje traje 20–30 minuta. Rezultati istraživanja ukazuju da uzorak oralne tečnosti dobijen iz jednog užeta, postavljenog u boks u kom

se nalazi oko 25 svinja, u trajanju od 30 minuta, reprezentuje status od oko 80 procenata životinja smeštenih u taj boks. Uže se može odmah iscediti u bocu sa poklopcem ili se pakuje u nepropusnu PVC kesu, jasno obeleži i u hladnom lancu transportuje do dijagnostičke laboratorije.

Iz oralne tečnosti mogu se detektovati antite- la protiv: Afričke kuge svinja (AKS), klasične kuge svinja (KKS), reproduktivno respiratornog sindroma svinja (PRRS), cirkovirusa svinja tipa 2 (PCV2), virusa influence tipa A i nekih drugih uzročnika. Pored toga, iz oralne tečnosti se mogu detektovati i specifični delovi genoma: AKS, KKS, PRRS, PCV2, virusa influence tipa A, virusa Aujeckijeve bolesti svinja, cirkovirusa svinja tipa 3 (PCV3), virusa epidemične dijareje svinja (PEDV), virusa transmisivnog gastroenteritisa svinja (TGEV), delta korona virusa svinja (PDCoV), parvovirusa svinja (PPV), rotavirusa svinja, *Mycoplasma hyopneumoniae* i drugih. Lista uzročnika oboljenja, čija je detekcija iz oralne tečnosti svinja potvrđena se stalno proširuje.

Umesto da se odbace, testisi i repovi dobijeni kastracijom i sečenjem repova prasadi se pakuju u nepropusne plastične kese, koje se obeležavaju i u hladnom lancu transportuju do laboratorije. U laboratoriji se iz ovih uzoraka filtracijom dobija procesna tečnost. Uobičajeno je da jedan uzorak predstavlja testisi i repovi od 5–6 legala prasadi. Ovaj uzorak je veoma dragocen jer nam omogućava detekciju bolesti u ranoj fazi u prasilištu (slika 12). Iz procesne tečnosti, primenom molekularnih metoda, mogu se detektovati specifični delovi genoma PRRS, PCV2, PCV3, PEDV, *Mycoplasma hyopneumoniae* i drugih.



**Slika 10.** Oprema za uzorkovanje oralne tečnosti





**Slika 11.** Uzorkovanje oralne tečnosti

## Obeležavanje i pakovanje uzoraka

Svaka laboratorija treba da ima definisan propratni akt, koji je potrebno što detaljnije popuniti, a koji sadrži podatke o naručiocu ispitivanja, vlasniku, vrsti, rasi, polu, starosti, obeležju životinje, kliničkim simptomima, makroskopskim lezijama, prethodnom tretmanu, vakcinaciji, morbiditetu i mortalitetu u grupi životinja, uzetim uzorcima i traženim testovima. Ukoliko je suspektna zoonozna bolest, to mora jasno da se naznači. Propratni akt se pakuje u kesu koja ne propušta vodu i transportuje zajedno sa uzorkom.

Osnovni princip pakovanja uzoraka je da se koristi trostruka ambalaža. Primarna ambalaža može da bude kesa (slika 6), epruveta ili druga plastična posuda (slika 5), koje mogu da se zatvore. Špricevi, rukavice i kese bez mogućnosti zatvaranja nisu pogodna ambalaža za transport. Tečni uzorci se pakuju u posude sa poklopcem. Posude sa uzorcima moraju biti jasno obeležene i za to se koriste vodootporni flomasteri.

Ovako zatvorena i obeležena primarna ambalaža se zatim zatvara u sekundarnu ambalažu (nepropusna kesa) koja sadrži adsorbentni materijal (papirna vata). Sekundarna ambalaža se zatim pakuje u transportni kontejner–tercijarna ambalaža, a obično je to ručni frižider. Ova ambalaža treba da sadrži rashladno sredstvo i ma-



**Slika 12.** Uzorci procesne tečnosti





**Slika 13.** Laboratorija Veterinarskog specijalističkog instituta „Sombor“

terijal koji treba da zaštiti uzorke (stiropor ili slično). Sredstva za rashlađivanje ne treba da budu u direktnom kontaktu sa uzorcima već se pakuju u nepropusne kese.

Kontinuirani rast i razvoj svinjarske proizvodnje, kao i uvođenje sofisticirane tehnologije na farmama svinja predstavljaju sve veći izazov za veterinaru na farmi, od koga se očekuje veći nivo znanja i ekspertize. Da bi se odgovorilo na ove

izazove i da bi se uspostavila efikasna kontrola zdravstvenog stanja svinja, značajna je uloga veterinarske dijagnostičke laboratorije. Kako bi bili odabrani odgovarajući uzorci i testovi i kako bi rezultati laboratorijskog ispitivanja bili pravilno interpretirani i upotrebljeni, od ključnog značaja je dobra komunikacija između veterinaru na farmi i veterinarske dijagnostičke laboratorije. ■

## Literatura

1. Aiello Susan E, Moses Michael A, 2016, The Merck Veterinary Manual, *eleventh edition*, Kenilworth, NJ, Merck & Co, Inc.
2. Almeida et al., 2021, Longitudinal piglet sampling in commercial sow farms highlights the challenge of PRRSV detection, *Porcine Health Management*.
3. Carter GR, Cole JR, 1990, *Diagnostic Procedures in Veterinary Bacteriology and Mycology*, fifth edition
4. Gramer M, Rossow K, Torrison J, 2005, *A Guide to Porcine Sample Submission and Diagnostic Tests*, University of Minnesota Veterinary Diagnostic Laboratory.
5. Henao-Diaz et al., 2020, Guidelines for oral fluid-based surveillance of viral pathogens in swine, *Porcine Health Management*.
6. Marinković D, Nešić V, 2013, Tehnika obdukcije životinja sa osnovama tanatologije, Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu.
7. Markey BK, Leonard FC, Archambault M, Cullinane A, Maguire D, 2013, *Clinical Veterinary Microbiology*, Edinburgh, Elsevier.
8. Milićević V, Kureljušić B, Maksimović Zorić J, Veljović LJ, Jezdimirović N, 2019, Upotreba oralne tečnosti za dijagnostiku zaraznih bolesti svinja na nivou populacije, Zbornik kratkih sadržaja, 21 Simpozijum epizootiologije i epidemiologije, Novi Sad.
9. Murato Y, Hayama Y, Shimizu Y, Sawai K, Yamamoto T, 2020, Evaluation of sampling methods for effective detection of infected pig farms during a disease outbreak, *PLoS ONE* 15(10): e0241177.
10. Quinn PJ, Carter ME, Markey B, Carter GR, 1993, *Clinical Veterinary Microbiology* 1<sup>st</sup> edition, Mosby Ltd.
11. Schwartz WL, 1982, *Laboratory Diagnosis of Swine Diseases*, *Vet Clin North Am Large Anim Pract*, 201–223.
12. Thompson David, Benjamin Madonna, 2019, *Sampling Oral and Processing Fluids to Identify Disease in Pigs*, Michigan State University.
13. White D, Rotolo M, Olsen C, Wang C, Prickett J, Kittawornrat A, et al., 2014, Recommendations for pen-based oral-fluid collection in growing pigs, *J Swine Heal Prod*, 22:138–41.
14. Zimmerman Jeffrey J, Karriker Locke A, Ramirez A, Schwartz Kent J, Stevenson Gregory W, et al., 2012, *Diseases of Swine*, 10<sup>th</sup> edition, Wiley Blackwell.

Kompanija garantuje za validnost prikazanih rezultata

## Smanjenje povišene telesne temperature i zapaljenskih procesa u cilju poboljšanja zdravstvenih i proizvodnih parametara životinja u intenzivnom uzgoju

**S**AVREMENA stočarska proizvodnja se susreće sa mnogobrojnim izazovima u nastojanju da se sve više intenzivira, da se poboljša produktivnost i isplativost. U tom nastojanju primena savremenih tehnologija uzgoja, preventivnih mera, dobra higijena i dezinfekcija, vakcinacija, obezbeđenje optimalnih ambijentalnih uslova, kao i primena različitih naučnih saznanja iz oblasti ishrane i veterinarske medicine imaju veliku ulogu.

Svakodnevni monitoring zdravstvenog stanja obezbeđuje brzu reakciju na pojavu bilo kakvih odstupanja od normalnog fiziološkog stanja. Jedan od važnih fizioloških parametara koji se prati je telesna temperatura životinja, jer su mnoga oboljenja i različiti poremećaji praćeni povišenom telesnom temperaturom. Regulacija temperature tela se vrši preko termoregulacionih centara u hipotalamusu, koji sakupljaju toplotne inpute iz krvi, mozga, termoreceptora iz dubokih tkiva, uz kičmenu moždinu i površine kože. Informacije se obrađuju i svako odstupanje od normale izaziva reakciju u vidu pojačanog otpuštanja ili čuvanja toplote.

Najčešći uzroci povišenja telesne temperature su patogeni infektivni agensi koji izazivaju bolesti u akutnim i hroničnim oblicima. Postoje i druge situacije kada organizam reaguje febrilnim stanjem kao oblikom odbrambene reakcije, kao što je vakcinacija, oštećenja tkiva, metabolički poremećaji, endokrini i drugi poremećaji. Takođe spoljni faktori, kao što su hemijski faktori, visoka ili niska temperatura i visoka relativna vlažnost vazduha ambijentalne sredine, mogu dovesti do povišenja telesne temperature i toplotnog udara. Nakon stresa, povišena telesna temperatura merena rektalno najveću vrednost dostiže 6 sati nakon dejstva stresogenog faktora i pada

tokom narednih 6 dana. Naravno, postoje individualne razlike među jedinkama i uslovima u kojima one žive. Intenzitet, trajanje i način pojavljivanja stresogenog uzročnika bitno utiču na učinak stresa.

Sem što ukazuje na moguće prisustvo infekcije čiji je uzrok mora definisati i lečiti kauzalnom terapijom, ili neki drugi poremećaj, povišena temperatura dovodi do niza drugih posledica po životinju: smanjuje se apetit, slabiji proizvodni rezultati, javlja se letargija, pobačaji su češći, embrioni su nevitelni i manji, povećana je embrionalna smrtnost.

U tom kontekstu primena simptomatske terapije ima veliki značaj u smanjenju negativnih posledica, koje nastaju kao rezultat inflamatornih stanja organizma.

**Aspiveto 10%** je prirodan preparat koji ima antipiretičko, antiinflamatorno i analgetičko dejstvo zbog visokog sadržaja prirodnih materija koje inaktiviraju enzim ciklooksigenazu i sintezu prostaglandina. Smanjenjem produkcije prostaglandina smanjuje se inflamatorni odgovor, te na taj način pomaže kod svih upalnih procesa, tako što smanjuje povi-

šenu telesnu temperaturu, simptome zapaljenja, edem i crvenilo, umanjuje bol, olakšava pokrete zglobova. Preporučuje se kod svih infekcija praćenih povišenom temperaturom, akutnih i hroničnih bolnih stanja, artritisa i tendinitisa.

Aspiveto 10% je preparat koji ima jednostavnu primenu kod farmских životinja i dozira se rastvoren u vodi za piće; 0,5 litara na 10.000 kg telesne mase. Primenom ovog preparata, postižu se dobri rezultati, koji se ogledaju u smanjenju povišene telesne temperature, zapaljenskih procesa, životinje ne gube na težini, konzumiraju dobro i hranu i vodu. Tako se sprečava nastanak anorektičnih stanja koja bi dovela do mobilizacije sopstvenih rezervi, a to nadalje do kaheksije i nastanka krležljivih životinja. Aspiveto 10% se može koristiti i kod svih stresnih stanja, toplotnog udara, kao prevencija nastanka inflamatornih reakcija organizma. Kao prirodni preparat, u poređenju sa farmakološkim supstancama sličnog dejstva ima manje negativnih posledica na jetru i mukožu želuca i može se davati kod svih vrsta i uzrasta životinja u dugom vremenskom periodu bez karence.

Aspiveto 10% gel je po svom sastavu i obliku prilagođen individualnoj upotrebi kod pasa i konja. Prime-njuje se istiskivanjem gela u ugao usana. ■







## 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'  **FLEX** FreVAX™ 

**SAMO ZA STRUČNU JAVNOST**

Sa tehnološkim procesom dijafiltracije

**Ingelvac CircoFLEX®** je

# zaista dragocen partner

u zaštiti od PCV2 infekcija

Savremeni tehnološki proces čini  
**Ingelvac CircoFLEX®** još čistijim

# Značaj ranog unosa hrane kod prasadi

## De Heus koncept ishrane

**G**UBITAK mleka krmače i nepriviknutost prasadi da efikasno koriste hranu, izaziva veće ili manje promene u digestivnom traktu prasadi koje se sastoje u sledećem:

- Povećava se izlučivanje masnih kiselina fecesom
- Povećava se koncentracija ugljenih hidrata u fecesu
- Povećava se sadržaj vode u fecesu
- Povećava se izbacivanje mineralnih materija i dolazi do poremećaja acidobazne ravnoteže u organizmu prasadi
- Povećava se lučenje vode usled pojave proliva
- Ubrzan je razvitak *E. Coli*, posebno hemolitičkih sojeva
- Dolazi do degenerativnih promena na ćelijama crevnog epitela

Ove promene počinju neposredno nakon odlučivanja prasadi i obično dostižu kulminaciju u drugoj nedelji. Sve ovo je posledica smanjenog varenja i resorpcije hranljivih materija. Hrana se kratko zadržava u digestivnom traktu, ne vari se potpuno i jednostavno prolazi do zadnjih delova digestivnog trakta. Ovakav ingest u debelom crevu odličan je supstrat za normalan i intenzivan razvoj mikroflore, pre svega *E. coli*.

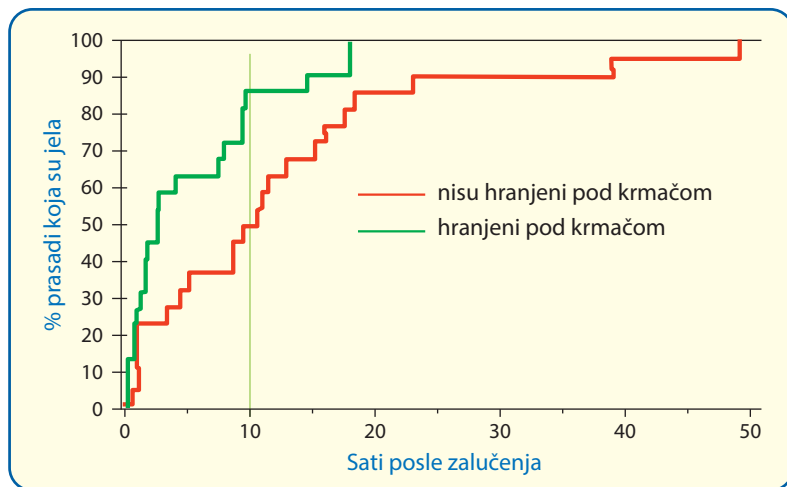
Još jedna velika prednost hranjenja prasadi pre zalučenja je što počinju da jedu mnogo brže posle zalučenja. Na grafikonu 1 možemo videti dve grupe prasadi. Zelena grupa je jela pre zalučenja i primećujemo da je u prvih 10 sati posle zalučenja 85% prasadi jelo. Crvena grupa nije dobijala hranu pre zalučenja. Deset sati nakon zalučenja samo 50% prasadi je jelo. Ako prasadi ne jede u periodu dužem od 10 sati resice creva su već oštećene te se samo varenje hrane mnogo teže odvija a

prasadi je jako gladna. Kada počnu ponovo da jedu, drugog ili trećeg dana, jede dosta, pa već četvrtog dana možemo uočiti probleme sa varenjem.

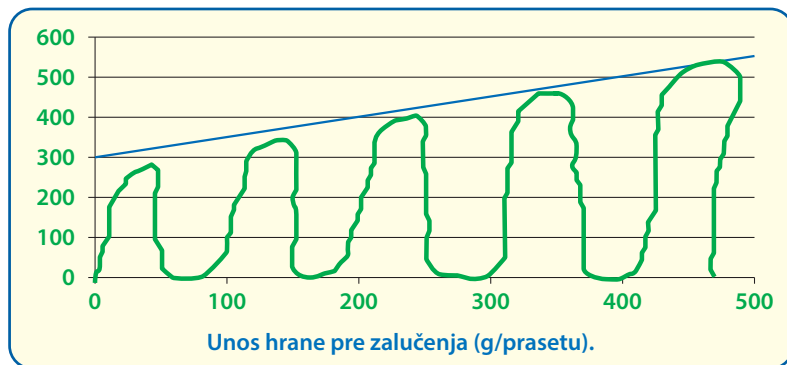
Oštećenjem crevnih resica smanjuje se i njihova dužina, smanjuje se resorpciona površina resica, a time i sekrecija enzima za varenje. To je uzrok smanjene resorpcije nutrienata gde veći broj njihov završava u debelom crevu kao hrana štetnim bakterijama koje izazivaju dijareju i druge bolesti.

Mala razlika u težini prasadi na zalučenju je velika razlika na kraju, u klaničnoj težini. Samo 0,5 kg teže prase na zalučenju, povećava težinu na kraju tova za 3 kg, a vreme tova skraćuje za 7 do 10 dana. Ako svemu tome pridodamo i bolje zdravstveno stanje prasete na zalučenju, što je preduslov i veoma značajan faktor za uspešan tov, dolazimo do veoma značajnih ušteda ne samo u samom skraćivanju vremena tova već i izbegnutih troškova lečenja.

De Heus godinama razvija koncept ishrane koji podrazumeva uvođenje smeša u ishranu prasadi u veoma ranim fazama. Uskoro je u ponudi inoviran koncept ishrane prasadi pod nazivom Top koji je namenjen za profesionalnu farmsku proizvodnju. ■



**Grafikon 1.** Unos hrane pre zalučenja u odnosu na unos posle zalučenja



**Grafikon 2.** Uticaj unosa hrane na dužinu crevnih resica



# SANGROVIT®

## HEROJI SE NE RAĐAJU. HEROJI SE STVARAJU!



*Fitogeni aromatski  
aditiv*



*Smanjuje upalne  
processe i stres*



*Standardizovan i  
sertifikovan*

Sangrovit®, ima jedinstven ukus  
koji osigurava dobar apetit i  
konstantnu konzumaciju

Kontaktirajte našeg distributera:  
[www.effectafeed.com](http://www.effectafeed.com)  
021 401 306



**PHYTOBIOTICS**  
[WWW.PHYTOBIOTICS.COM](http://WWW.PHYTOBIOTICS.COM)



# *Dermanyssus gallinae* – stalna pretnja savremenoj živinarskoj industriji

**Autori:** Nikolina Novakov<sup>1\*</sup>, Marko Pajić<sup>2</sup>

**Kratak sadržaj:** *Dermanyssus gallinae*, poznat kao kokošja grinja ili tekut, je trenutno najvažniji ektoparazit u industriji kokošaka nosilja u svetu, sa sve većom globalnom rasprostranjenošću. Kao parazit koji se hrani krvlju domaćina, kod kokošaka uzrokuje anemiju i ozbiljne probleme u vezi dobrobiti, a može da bude i glavni uzrok ekonomskih gubitaka. Prevalenca ovog oboljenja izuzetno je visoka, naročito u Evropi gde dostiže i do 90 procenata, sa tendencijom stalnog porasta što predstavlja dodatan problem za proizvođače konzumnih jaja. Porast prevalence je rezultat nove legislative koja se odnosi na uslove držanja nosilja, povećanja rezistencije na akaricidna sredstva, klimatskih promena i nedostatka održivog pristupa koji bi omogućio adekvatnu kontrolu dermanisoze. Istraživanja vezana za ovu problematiku značajno su intenzivirana, paralelno sa aktuelizacijom samog oboljenja koje se izuzetno teško kontroliše. Kontrola se i dalje u značajnoj meri zasniva na upotrebi sintetskih akaricida, iako u većini slučajeva nema očekivanih efekata. Veliki broj istraživanja je usmeren na alternativne mere kontrole i menadžmenta. Termički tretman u objektima gde se drže nosilje, a koji podrazumeva primenu temperature iznad 45°C, između uzastopnih proizvodnih ciklusa, predstavlja efikasnu metodu za suzbijanje crvene kokošje grinje i poslednjih godina je u Evropi sve češće u upotrebi. Kontrola bolesti podrazumeva i praćenje faktora koji doprinose pojavi ovog oboljenja i povećanju prevalence. Treba istaći da je najvažnije da kontrola *D. gallinae* mora da ima integrisan pristup u kome se sintetišu do sada poznata saznanja i nove kontrolne strategije.

**Ključne reči:** *Dermanyssus gallinae*, živinarska industrija, kontrola, nosilje

## Uvod

**C**RVENA kokošja grinja, odnosno *Dermanyssus gallinae*, već decenijama predstavlja ozbiljnu pretnju za živinarsku industriju, prvenstveno za nosilje, zbog toga što ugrožava zdravlje ptica, odražava se na njihovu dobrobit, kao i na javno zdravlje. Takođe, značajno smanjuje produktivnost na farmama. Ova grinja je jedan od najznačajnijih parazita koji se pojavljuje kod kokošaka i raširena je u celom svetu. U poslednjih 20 godina, u naučnoj literaturi se može naći dosta podataka iz ove problematike, a infekcija ovim parazitom značajno košta živinarsku industriju. Pravilnim poznavanjem bolesti i uzročnika, može se na vreme reagovati i zaštititi zdravlje ugroženih ptica, što predstavlja značajan napredak, kako ekonomski za odgajivače, tako i sa aspekta zdravstvene zaštite životinja.

S obzirom na to da populacije ove grinje ispoljavaju različite nivoe otpornosti na nekoliko akaricida, ogromne poteškoće sa kojima se susrećemo u suzbijanju ovog parazita, podrazumevaju potrebu za poznavanjem mehanizama rezistencije i učestalosti pojave rezistentnih genotipova u populacijama *D. gallinae*. Plastičnost njihovog genoma omogućava brzu selekciju i diseminaciju mutacija koje imaju aselektivnu prednost za parazita. Ovo bi moglo biti veoma važno u potencijalnom budućem razvoju vakcina kao i za širenje rezistencije na nove i postojeće lekove. Stoga se treba usresrediti i na molekularnu karakterizaciju genetskih sekvenci parazita, kao i na karakterizaciju strukture populacija parazita i njihovih puteva širenja na temelju populacione genetike. Uzimajući u obzir aktuelnost samog oboljenja, jedan je od najvećih izazova je da se obezbedi efikasan i siguran tretman dermanisoze.

## Karakteristike parazita

*D. gallinae* je ektoparazit relativno malih dimenzija čija dužina iznosi oko 1,5 mm, dok mu boja varira od sive do braonkaste, odnosno crvenka-

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

<sup>2</sup> Naučni institut za veterinarstvo „Novi Sad“

\* Adresa autora za korespondenciju: milosevicnina@gmail.com

ste u zavisnosti od ishrane. Ova grinja ispoljava relativno visoku genetsku varijabilnost (Roy i sar., 2009), što je posledica primene velikog broja različitih tretmana, uključujući i pesticide u različitim terapijskim protokolima. Zbog svega ovoga, parazit poseduje brojne genetske strukture koje se međusobno razlikuju i samim tim omogućavaju brzu adaptaciju na selektivni pritisak.

Veći deo razvojnog ciklusa, parazit provodi van domaćina krijući se na različitim mestima u objektu — u raznim rupama, pukotinama i međuprostorima na kavezima i u opremi (slike 1 i 2). To čini borbu protiv ove tekuti težom, zbog toga što ona migrira sa životinja na opremu i ne može se mnogo postići tretmanom same životinje. Parazit je aktivan noću kada koristi mrak da se pripoji uz životinju i sisa krv, a locira kokošku koristeći kombinaciju temperaturnih stimulusa, hemijskih signala i odgovora na vibracije i ugljen dioksid. Hrani se u kratkom vremenskom intervalu od oko sat vremena, najčešće na svaka 2–4 dana. Kompletan razvojni ciklus *D. gallinae* od jajeta do adulta traje oko 2 nedelje i uključuje jedan stadijum larve i dva stadijuma nimfe. Visoka temperatura u objektima, visoka vlažnost vazduha (>70 procenata) i velika gustina pogoduju razvojnem ciklusu ovog



**Slika 1.** Izgled nakupljenih parazita *Dermanyssus gallinae* na opremi.

ektoparazita. Ono što kod kokošaka nosilja pogoršava problem je to što one veoma dugo ostaju u objektu (ciklus eksploatacije traje godinu dana), a to omogućava grinjama da se razmnože u velikom broju i izazovu jaku infestaciju ptica, što ima za posledicu prenamnoženost. Pored toga, crvena kokošija grinja može veoma dugo da izdrži bez hrane i bez domaćina, pa tako preživljava u objektu čak i kada se jato iseli i napravi pauza. Ako se objekat ne tretira pravilno, postoje uslovi da se odmah inficira i naredno jato.

## Prevalenca

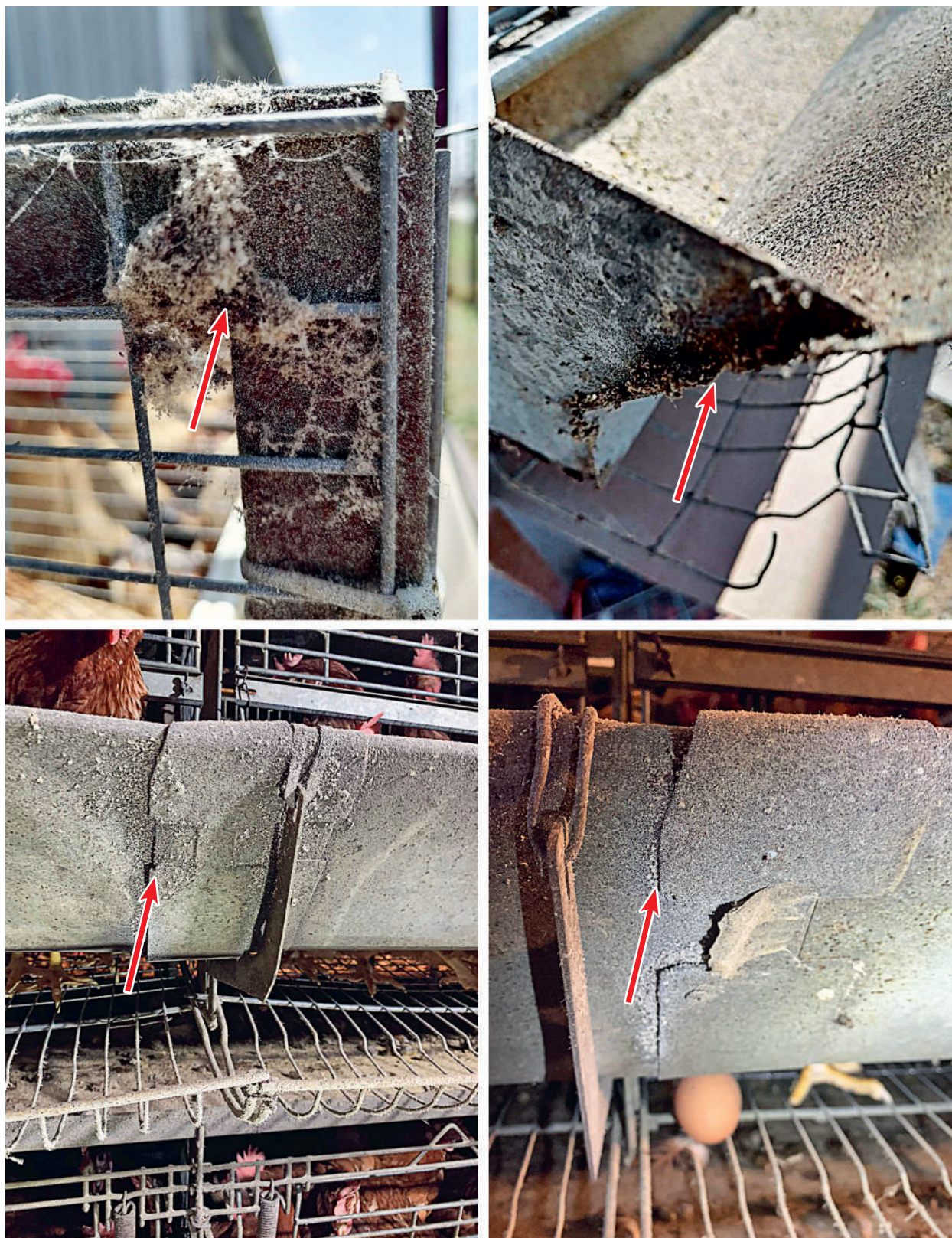
Jedan od najvažnijih problema koji je doveo do aktuelizacije ovog oboljenja je njegova prevalenca, koja je izuzetno visoka sa tendencijom stalnog povećanja. Ona se značajno povećala u poslednjih deset godina i sada je na nivou epizootije u mnogim delovima sveta. Skorašnja istraživanja su dokazala da je u Europi, stopa zaraze u proseku veća od 80 procenata (naročito u Holandiji, Nemačkoj i Belgiji), a u Kini i do 88 procenata. U SAD je prevalenca mnogo niža, mada postoje skorašnji izveštaji o značajnom porastu (Tomley i sar., 2018). Ovaj parazit je prisutan kod svih proizvodnih tipova, od organskih farmi sa ispuštima do najsavremenijih intenzivnih kaveznih sistema.

Jedan od faktora koji je doveo do povećanja prevalence je skorašnja transformacija kaveznih sistema za nosilje u EU, gde je direktiva 1999/74/EC, vezana za proizvodnju i promet jaja, zabranila upotrebu tradicionalnih kaveza od 2012. godine. Iako je sama direktiva doprinela dobrobiti nosilja, došlo je do promene u sistemu gajenja i inkorporacije kompleksnije okoline koja doprinosi povećanju brojnosti parazita i povećanju broja infestacija. Još jedan od faktora koji doprinosi povećanju brojnosti *D. gallinae* je i globalno klimatsko zagrevanje. Treba napomenuti i da je uklanjanje nekoliko efikasnih akaricidnih proizvoda sa tržišta uz nedostatak novih efikasnih sredstava uticao na povećanje prevalence dermanisoze.

## Klinički i ekonomski efekti

Simptomi infestacije ne moraju da se zapaze kroz duži vremenski period, ukoliko se živina dobro neguje i hrani. Jaka infestacija živine ovim parazitima se otkrije već prvog dana, odnosno pri prvom hvatanju i pregledu. Jedan od najznačajnijih kliničkih efekata vezanih za *D. gallinae*





**Slika 2.** Mesta u objektu na kojima se *Dermanyssus gallinae* krije (označeno strelicama).

infestaciju je subklinička anemija kokošaka, nastala kao posledica sisanja krvi. Jedinka može da izgubi i do 3 procenta ukupnog volumena krvi u toku samo jedne noći, a u težim slučajevima, no-

silje mogu da uginu usled ozbiljne anemije. Od ostalih negativnih efekata treba navesti: stres, manju telesnu masu i smanjen kvalitet jaja sa pojavom krvavih mrlja. Pored hematofagnog pa-



razitizma, *D. gallinae* može biti i vektor za brojne virusne i bakterijske patogene kao što su paramiksovirusi, *Escherichia coli*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Pasteurella multocida*, *Salmonella gallinarum*, *S. enteritidis* i virus avijarne influen-ce (George i sar., 2015).

Ekonomski gubici kao posledica infestacije nosilja sa *D. gallinae* ogledaju se u pogoršanoj konverziji, padu nosivosti, smanjenom kvalitetu jaja, većoj osetljivosti na druge bolesti i povećanom mortalitetu. Van Emous (2017) je procenio da povećani troškovi usled infestacije ovim parazitom iznose oko 0,60 evro centi po kokoški godišnje, od čega 0,15 otpada na direktne troškove, a 0,45 na indirektno, odnosno na pad produktivnosti. Šteta od posledica ovog oboljenja, na nivou EU, iznosi 231 000 000 evra godišnje.

## Kontrola bolesti

Strategije za kontrolu bolesti sve više koriste integrisani pristup upravljanju, koji uključuje dezinfekciju i biosigurnosne mere, smanjen kontakt sa divljim pticama, izbegavanje stresa i prenase-ljenosti, kontrolu ventilacije i temperature i inovativan dizajn kaveza i objekata. Trenutno je u ži-vinarskoj industriji za upotrebu dozvoljen veoma mali broj hemijskih tretmana u kontroli derma-nisoze. Farme ih stoga često koriste u kombinaci-ji/rotaciji sa nehemijskim tretmanima koji imaju za cilj smanjenje broja grinja njihovim isušiva-njem, gušenjem ili predatorstvom. Postoji i zabri-nutost zbog potencijalne akumulacije akaricida i njihovih rezidua u mesu i jajima živine. Iz tog ra-zloga su u poslednjih nekoliko godina, mnogi pre-parati povučeni sa tržišta ili zabranjeni za upotre-bu. Najznačajnije klase jedinjenja iz ove grupe su karbamati (carbaryl, methomyl, propoxur), orga-nofosfati (dichlorvos, fenitrothion, chlorpyrifos, diazinon) i piretroidi (cyhalothrin). Jedini vete-rinarski proizvod registrovan za tretman *D. galli-nae* je organofosforno jedinjenje na bazi foksima. Sam preparat ne sme da se prska direktno na pti-ce, što može uticati da aktivna supstanca ne dođe u kontakt sa svim pukotinama i prostorima gde se paraziti kriju. Piretroidi (cypermethrin, per-methrin, deltamethrin), karbamati (bendiocarb), abamektin i spinosad su dostupni za aplikaciju u vidu spreja. Neki od njih se ne preporučuju zbog karence i negativnog uticaja na javno zdravlje. Ta-kođe se samo neki, kao što su oni koji sadrže spi-nosad i cypermethrin, mogu aplikovati u prisu-

stvu ptica. Treba izbegavati upotrebu ilegalnih akaricida kao što su amitraz, fipronil, ivermectin, diazinon, carbaryl i pesticidi koji se koriste u agro industriji, zato što to dovodi do rizika za ljude koji konzumiraju jaja i meso i do povećane rezisten-cije. Nedavno je u Evropi predstavljen jedan novi proizvod, na bazi fluralanera i on je prvi sistemski akaricid za kontrolu dermanisoze, primenjen pu-tem vode za piće (Thomas i sar., 2017).

Upravo zbog nedostataka koji postoje u primeni konvencionalnih metoda, poslednjih godina su razvijene i neke alternativne metode za borbu protiv grinja. Dokazano je da esencijalna ulja dobijena iz timijana, lavande i nekih drugih biljaka imaju tok-sično dejstvo na kokošije grinje. Iz tog razloga se na tržištu pojavljuju mnogi preparati na bazi esen-cijalnih ulja koji se aplikuju putem hrane ili vode. Negativna nuspojava može biti pad nosivosti i po-java stranog mirisa u jajima. S obzirom na to da je temperatura iznad 45°C letalna za grinje, u Evro-pi se praktikuju i toplotni tretmani, koji podrazu-mevaju zagrevanje objekata na 60°C u trajanju od dva sata ili na 45°C na duži period, naravno, po-sle iseljenja jata. U jednom skorašnjem istraživa-nju (Mul i sar., 2020) je dokazano da tretman na 45°C u trajanju od 48 h može u potpunosti elimi-nisati *D. gallinae* iz objekata za živinu.

Grinje predatori se uveliko koriste u suzbijanju fi-tofagnih grinja u staklenicima i plastenicima i na farmama svinja za smanjivanje nehematofagnih artropoda. Biološka kontrola crvene kokošije gri-nje u mešovitim farmama zasniva se na masov-nom oslobađanju predatorskih grinja. Efikasnost grinja predatora u suzbijanju zaraza kokošije crve-ne grinje je promenljiva, verovatno zbog promena u uslovima okoline. Jedan od osnovnih nedostata-ka upotrebe predatorskih grinja kod kontrole cr-vene kokošije grinje je njihova velika osetljivost na akaricide koji se koriste za lečenje zaraza ko-košijom grinjom. Stoga nije efikasno primenjivati predatorske grinje zajedno sa upotrebom akarici-da za lečenje zaraza kokošijom grinjom.

Velika pažnja se pridaje jačini svetlosti i dužini trajanja osvetljenja u živinarnicima upravo zbog same uspešnosti i postizanja dobre proizvod-nje jata. Pored proizvodnih ciljeva, svetlo je do-bilo na značaju i kao alternativna metoda u cilju suzbijanja crvene kokošije grinje. Istraživanja u Belgiji su dokazala da lagani raspored od ¼ sata svetlosti i ¾ sata mraka može smanjiti szepen zaraze sa *D. gallinae* (Thomas i sar., 2018). Slič-

na istraživanja su sprovedena i u drugim zemljama i pored toga sto su neke farme izvestile da se efekat izgubio nakon izvesnog vremena. Nije sasvim razjašnjeno zašto ovaj program osvetljenja utiče na crvenu kokošiju grinju. Moguća objašnjenja se zasnivaju na tome da svetlost deluje inhibitorno na aktivnost parazita, pa se smatra da kratki periodi mraka sprečavaju da grinje stignu na domaćina i da ih same kokoške mogu pojesti. Primena ovog režima svetlosti nije dugo bila na snazi zbog toga što je direktiva Evropske unije 1999/74 za zaštitu koka nosilja, naložila neprekidni mračni period od najmanje 8 sati, pa stoga nije dostupna nijedna slična opcija osvetljenja kao alternativne metode za kontrolu.

U Srbiji postoji i jedan novi proizvod na bazi inertnih ulja formulisan za kontrolu crvene kokošije grinje, koji je nastao kao inovacija 2017. godine. Ovaj proizvod je zasnovan na sinergizmu parafinskih i silikonskih ulja i obezbeđuje produženo delovanje, ali i povećanu efikasnost na direktno izložene adulte *D. gallinae*. Najbolji efekti su uočeni u objektima industrijskog tipa sa konvencionalnim i obogaćenim kavezima. Preparat se može upotrebljavati u volijerima i pri slobodnom načinu držanja, odgoju mladih nosilja i roditeljskog jata. Prevashodno je namenjen za preventivu i pripremu objekata između turnusa. Ukoliko to uslovi ne do-

zvoljavaju, ovaj proizvod se može primenjivati i u naseljenom objektu u prisustvu živine.

Radi se i na stvaranju vakcina odnosno na pokušajima da se uradi identifikacija i karakterizacija mogućih antigena kokošije grinje. Pristupi za razvoj vakcina su bazirani na konceptu identifikacije antigena grinja koji produkuju antitela u cirkulaciji kokošaka i koja mogu oštetiti grinje kad ih one progutaju sa posisanom krvlju. Kod parazita je veoma teško detektovati vakcinalne targete visoke imunogenosti. Smatra se da opis genoma grinje (Burgess i sar., 2018) može poboljšati razumevanje odnosa domaćin-parazit i omogućiti identifikaciju ključnih antigena.

## Zaključak

Nažalost, do danas još nemamo efikasan način borbe protiv *D. gallinae*, iako ovaj problem muči proizvođače širom sveta. Zabrana držanja nosilja u kavezima u Evropi još više je doprinela mogućoj pojavi infestacije na farmama, a borba je otežana zbog toga što kokoši izlaze napolje i grinje imaju mnogo više prostora da se sakriju i izbegnu metode za njihovo uništenje. Upotreba integrisanog programa menadžmenta, poboljšanje biosigurnosti mera koje bi doprinele prevenciji prenošenja *D. gallinae* i monitoring, su za sada najznačajnije mere u borbi sa ovim obolenjem. ■

## Literatura

1. Burges S, Bartley K, Nunn F, Wright H, 2018, Draft Genome Assembly of the Poultry Red Mite, *Dermanyssus gallinae*, Microbiology Resource Announcement, 7, 18, DOI: 10.1128/MRA.01221-18
2. ByeMite 500 mg/mL concentrate for spraying emulsion for laying hens, Summary of Product Characteristics. Last renewal November 2013. The Health Products Regulatory Authority (HPRA) website ([https://www.hpra.ie/img/uploaded/swedocuments/LicenseSPC\\_10021-057-001\\_7022014152940.pdf](https://www.hpra.ie/img/uploaded/swedocuments/LicenseSPC_10021-057-001_7022014152940.pdf)).
3. George R, Finn D, Graham M, Mul M, Maurer V, Valiente Moro C, 2015, Should the poultry red mite *Dermanyssus gallinae* be of wider concern for veterinary medical science, Parasites and Vectors, 8, 178.
4. Mul M, van Vugt S, Yvo SM, Goselink H, den Brand H, 2020, Effects of heating laying hen houses between consecutive laying cycles on the survival of the poultry red mite *Dermanyssus gallinae*, Veterinary Parasitology, 288, 109307
5. Pavličević A, Pavlović I, 2020, Pulcap — priručnik za upotrebu. In: [https://www.researchgate.net/publication/346011312\\_Pulcap\\_-\\_Prirucnik\\_za\\_upotrebu](https://www.researchgate.net/publication/346011312_Pulcap_-_Prirucnik_za_upotrebu)
6. Roy L, Dowling G, Chauve M, Buronfosse T, 2009, Delimiting species boundaries within *Dermanyssus* Duges, 1834 (Acari: Dermanyssidae) using a total evidence approach, Molecular Phylogenetics and Evolution, 50, 446–70.
7. Thomas E, Chiquet M, Sander B, Zschiesche E, Floc'hlay AS, 2017, Field efficacy and safety of fluralaner solution for administration in drinking water for the treatment of poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) infestations in commercial flocks in Europe, Parasites and Vectors, 10, 1, 457.
8. Thomas E, Zoller H, Liebisch G, Luis FA, Alves L et al, 2018, *In vitro* activity of fluralaner and commonly used acaricides against *Dermanyssus gallinae* isolates from Europe and Brazil, Parasites and Vectors, 11, 1, 361.
9. Tomley M, Sparagano O, 2018, Spotlight on avian pathology: red mite, a serious emergent problem in layer hens, Avian Pathology 47, 6, 533-5.
10. Van Emous R, 2017, Verwachtte schade bloedluis 21 miljoen euro. Pluimveeweb. nl. <https://www.pluimveeweb.nl/artikelen/2017/01/schade-bloedluis-21-miljoen-euro/>

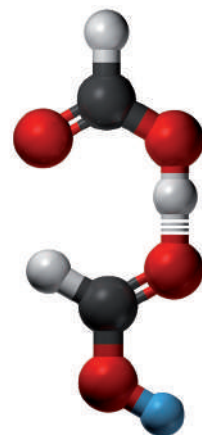


## Uticaj dijetetskog natrijum diformijata (Formi® NDF, ADDCON) na živinarsku proizvodnju u Srbiji

ADDCON, Dr. Stevan Petrovic and Dr. Christian Lückstädt

Gastrointestinalne bolesti predstavljaju ozbiljnu pretnju za komercijalnu proizvodnju živine. U prošlosti je ova opasnost bila kontrolisana profilaktičkom upotrebom antibiotika. Od zabrane antibiotika kao promotora rasta u EU, 2006. godine, razvijene su nove strategije protiv gastrointestinalnih bolesti u stočarstvu. Organske kiseline i njihove soli su se pokazale kao dobro sredstvo za suzbijanje gastrointestinalnih poremećaja. Diformijati su, na primer, prve supstance sa odobrenjem EU kao neantibiotski promotori rasta za upotrebu u ishrani životinja. U dve nove komercijalne studije, radjene na istoj farmi, u različitim objektima, pod srpskim uslovima držanja živine, natrijum diformijat (Formi® NDF) je testiran u odnosu na negativnu kontrolu kako bi se pokazalo njegovo dejstvo na živinu.

U prvoj studiji je primarni fokus bio na dejstvu protiv patogenih bakterija, posebno protiv E. coli i smanjenju smrtnosti kod brojlera. Rezultati su pokazali smanjenje smrtnosti u grupi sa Formi® NDF-om za 29,1%. Ovo značajno smanjenje smrtnosti dovelo je do skoro još 3 ptice više u grupi sa Formi® NDF-om dnevno.



**Tabela 1. Poredjenje smrtnosti brojlera (Ross) izmedju 0.3% Formi® NDF-a i Negativne Kontrole do 46. dana, Srbija 2021**

|                      | Negativna<br>Kontrola | Formi® NDF<br>(0.3%) | Razlika<br>(%) |
|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------|
| Broj ptica-start (n) | 4049                  | 4049                 | -              |
| Smrtnost (%)         | 12.60                 | 9.40                 | -29.10         |
| Smrtnost (n/d)       | 10.90                 | 8.10                 | P=0.0002       |

U drugoj studiji fokus je bio na poboljšanju parametara performansi, kao i smanjenju smrtnosti kod ptica. Rezultati su pokazali pored efekta dobre kontrole patogenih bakterija i smanjene smrtnosti kod ptica, takodje i efekat Formi® NDF-a koji stimuliše rast.

**Tabela 2. Poredjenje performansi i smrtnosti brojlera (Ross) izmedju 0.3% Formi® NDF-a i Negativne Kontrole do 46. dana, Srbija 2021**

|                            | Negativna<br>Kontrola | Formi® NDF<br>(0.3%) | Razlika<br>(%) |
|----------------------------|-----------------------|----------------------|----------------|
| Broj ptica-start (n)       | 15915                 | 24320                | -              |
| Startna telesna težina (g) | 45                    | 43                   | -4.50          |
| Finalna telesna težina (g) | 1992                  | 2479                 | +24.40         |
| Konverzija                 | Feb.18                | Jän.86               | -17.70         |
| Smrtnost (%)               | 21                    | 7                    | P=0.0015       |

Formi® NDF je pokazao da može biti alternativa antibioticima kao promotorima rasta u srpskim uslovima stočarstva. Uočen je jasan i sa visokim procentom uspešnosti efekat protiv patogenih gram-negativnih bakterija, a učinak u performansama je u skladu sa očekivanjima prilikom upotrebe Formi® NDF-a.

contact@addcon.com





# Veštačko osemenjavanje kobilu zamrznutim semenom

**Autor:** Dr sc. vet. med. Saša Lauš<sup>1</sup>

**Kratak sadržaj:** Danas se u reprodukciji konja sve više koriste metode asistiranu reprodukcije. Veštačko osemenjavanje kobilu postaje sve popularnije, a u poslednjih tridesetak godina je prihvaćeno od strane mnogih odgajivačkih organizacija. Tehnika zamrzavanja semena i tehnika osemenjavanja su poboljšane, a procenat ždrebnih kobilu je gotovo isti kao i pri korišćenju svežeg ili rashlađenog semena. Osemenjavanje kobilu zamrznutim semenom zahteva veći broj pregleda, kako bi se seme unelo tačno u određenom mometu polnog ciklusa kobile. Pre osemenjavanja, treba proveriti da li je kobilu dobar kandidat za VO zamrznutim semenom, primenjujući rutinske preglede reproduktivnog trakta koje mogu da uključe mikrobiološki i citološki pregled brisa kada je to indikovano. Da bi se predvidelo vreme ovulacije i odredilo optimalno vreme osemenjavanja zamrznutim semenom, koriste se hCG ili deslorelin. Tehnika dubokog intrakornualnog osemenjavanja obuhvata korišćenje specijalnog dugog katetera, koji se rektalnom manipulacijom uvodi u vrh roga, ipsilateralno sa jajnikom na kome je ovulirao folikul. Kobilu je potrebno pregledati 18–24 časa nakon osemenjavanja da bi se isključilo prisustvo tečnosti u materici. Procenat ždrebnih kobilu po ciklusu je od 30 do 70.

**Ključne reči:** kobile, veštačko osemenjavanje, zamrznuto seme

DANAS se u reprodukciji konja sve više koriste metode asistiranu reprodukcije. Asistirana reprodukcija datira još od kraja devetnaestog veka kada je dobijen prvi graviditet metodom veštačkog osemenjavanja.

Pored veštačkog osemenjavanja, kao metoda asistiranu reprodukcije u reprodukciji konja, se najčešće koristi embriotransfer. Pojedina grla nisu u stanju da stvore embrion zbog patoloških promena na reproduktivnim organima. Takođe i vrlo vredni pastuvi nisu uvek u stanju da daju potomstvo prirodnim pripustom ili veštačkim osemenjavanjem. Zbog toga su razvijene druge metode proizvodnje embriona *in vivo* i *in vitro*. U ove metode spadaju:

- Transfer oocita
- Intracitoplazmatična injekcija spermatozoida (ICIS)
- *In vitro* fertilizacija
- Intrafalopijalni transfer gameta (GIFT)
- Kloniranje ?

## Veštačko osemenjavanje kobilu

Od svih prethodno nabrojanih metoda asistiranu reprodukcije, u rutinskoj praksi se najčešće izvodi veštačko osemenjavanje, a u poslednje vreme i embriotransfer.

Veštačko osemenjavanje je unošenje odgovarajućeg broja spermatozoida u matericu zdrave kobile u odgovarajuće vreme. Prvi organizovani programi veštačkog osemenjavanja kobilu su pokrenuti na ruskim ergelama. U poslednjih tridesetak godina, veštačko osemenjavanje je prihvaćeno od strane mnogih nacionalnih i internacionalnih odgajivačkih organizacija širom Evrope, Amerike i Australije. U nekim zemljama, kao što su Holandija, Francuska i Italija, svake godine se osemeni nekoliko hiljada kobilu. Uspeh ili neuspeh programa veštačkog osemenjavanja, u velikoj meri zavisi od menadžmenta koji je vezan za reprodukciju. Pre svega tu spadaju: metod i vreme veštačkog osemenjavanja, kvalitet semena i pravilno rukovanje semenom, kao i pregledi kobilu i intervencije pre i nakon ovulacije. Za uspešnu reprodukciju kobilu neophodan je stalni nadzor veterinara. Osemenjavanje kobilu zamrznutim semenom je vrlo dugo

<sup>1</sup> VA ZOOMEDICA, Pavliš

bilo zanemareno kao komplikovan proces koji oduzima puno vremena, koji daje loše rezultate i ima za posledicu velike račune od strane veterinaru. U poslednjih dvadesetak godina, tehnike zamrzavanja semena i tehnike osemenjavanja su značajno poboljšane, a procenat gravidnih kobilu je gotovo isti kao i kod korišćenja svežeg ili rashlađenog semena.

### **Prednosti i nedostaci veštačkog osemenjavanja zamrznutim semenom**

Prednosti VO kobilu zamrznutim semenom su:

1. Izbegavanje stresa zbog transporta kobile (i ždrebetu);
2. Racionalno iskorišćavanje semena (od jednog ejakulata se može osemeniti više kobilu);
3. Dostupnost semena vrednih pastuva iz celog sveta;
4. Mogućnost čuvanja semena godinama;
5. Smanjena mogućnost povrede kobile ili pastuva prilikom pripusta;
6. Sprečavanje prenošenja polno prenosivih bolesti i drugih bolesti i
7. Mogućnost korišćenja zamrznutog semena i nakon uginuća pastuva (ovo zavisi od odgajivačke asocijacije, naime seme pastuva kasaća se ne može koristiti nakon uginuća pastuva).

Nedostaci VO kobilu zamrznutim semenom su sledeći:

1. Seme nekih pastuva se ne može zamrzavati;
2. Neke odgajivačke organizacije ne dozvoljavaju veštačko osemenjavanje kobilu i
3. Zbog potrebe češćih kontrola i prisustva veterinara, cena osemenjavanja zamrznutim semenom je veća.

### **Izbor kobilu za veštačko osemenjavanje zamrznutim semenom**

Na uspeh veštačkog osemenjavanja kobilu utiču brojni faktori. Jedan od važnih faktora je starost kobilu koje osemenjavamo i najbolji rezultati se postižu kod kobilu koje su stare između 4 i 12 godina. Reproductivni status kobilu je ta-

kođe veoma važan faktor pri izboru kobilu koje ćemo osemenjavati. Prema reproductivnom statusu, kobile se mogu podeliti na: (1) kobile koje se prvi put uvode u reproductciju — nikada ranije nisu osemenjene svežim, rashlađenim, zamrznutim semenom ili prirodno parene; (2) oždrebljene kobile — kobile koje imaju ždrebe u sezoni u kojoj se osemenjavaju; (3) jalove kobile — kobile koje u prethodnoj ili nekoliko prethodnih sezona nisu ostajale ždrebene.

Rezultati su donekle bolji kod oždrebljenih kobilu (54 procenta), nego kod onih koje se prvi put uvode u reproductciju (35 procenata) ili kod jalovih (53 procenta). Slabiji rezultati se dobijaju ako se kobile oseme u ždrebećem estrusu (manja koncepcija i povećan embrionalni mortalitet), tako da kobile ne bi trebalo osemenjavati u ovom prvom estrusu nakon oždrebljenja, mada nije svejedno da li kobilu ovulira 8–9 dana nakon porođaja ili se to desi nakon 14–15 dana.

### **Pregled kobilu pre uvođenja u veštačko osemenjavanje**

Kobile koje dođu na veštačko osemenjavanje prvo treba pregledati. Oceniti fizičku kondiciju i uraditi klinički pregled i proveriti vakcinacije. Prekomerno debele (gojazne) kobile češće imaju metaboličke probleme, kao PPID (disfunkcija intermedijernog režnja hipofize). S druge strane, mršave kobile teže ulaze u estrus. Takođe treba pregledati i perinealnu regiju i utvrditi da li postoje povrede, kakva je konformacija vulve i da li postoji iscedak iz vagine (slike 1–5). Vulva, vestibulovaginalni sfinkter i cerviks su barijere od kontaminacije vazduhom i fecesom.

Nakon ovog pregleda, treba uraditi pregled reproductivnog trakta rektalnom palpacijom čime utvrđujemo veličinu, tonus i položaj materice, simetriju materičnih rogova, stanje cerviksa i jajnika.

### **Ultrazvučni pregled**

Ultrazvučni pregled se izvodi nakon rektalnog pregleda. Pregledom utvrđujemo prisustvo edema (slika 6), da li u materici postoji tečnost (slika 7) i isključujemo graviditet. Ako u materici postoje endometrijalne ciste treba evidentirati mesto gde se one nalaze (slika 8). Pregledom jajnika se utvrđuje prisustvo folikula (slika 9)



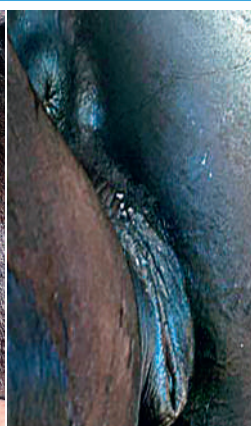
**Slika 1.** Normalna konformacija vulve



**Slika 2.** Loša konformacija vulve



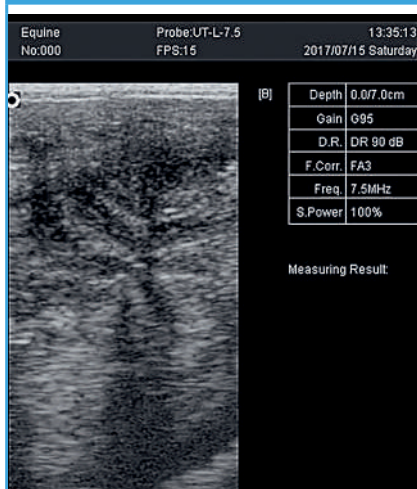
**Slika 3.** Loša konformacija vulve



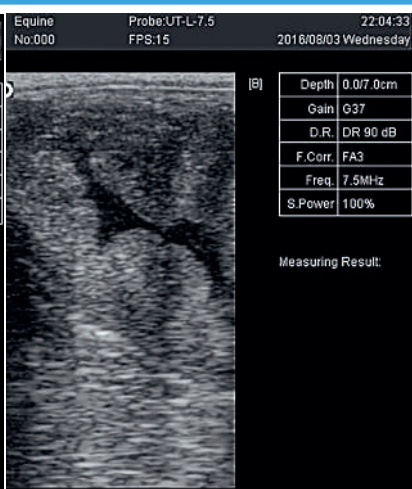
**Slika 4.** Izuzetno loša konformacija vulve



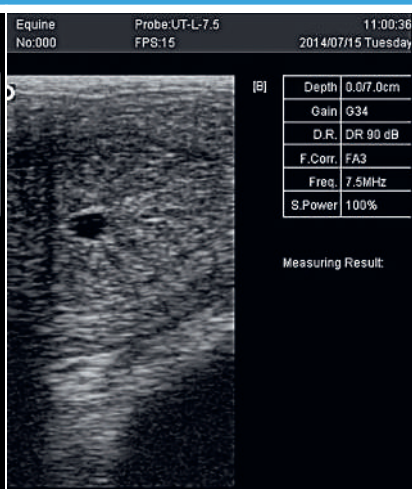
**Slika 5.** Rekto-vaginalna laceracija III stepena



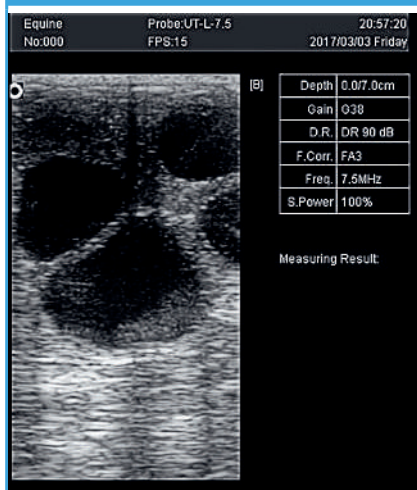
**Slika 6.** Edem materice



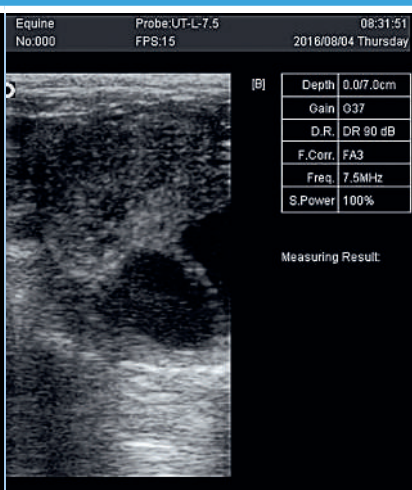
**Slika 7.** Prisustvo tečnosti u lumenu materice



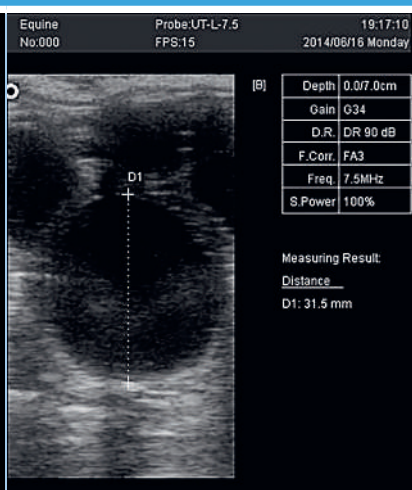
**Slika 8.** Endometrijalna cista



**Slika 9.** Folikuli



**Slika 10.** Žuto telo



**Slika 11.** Folikul (31.5 mm)





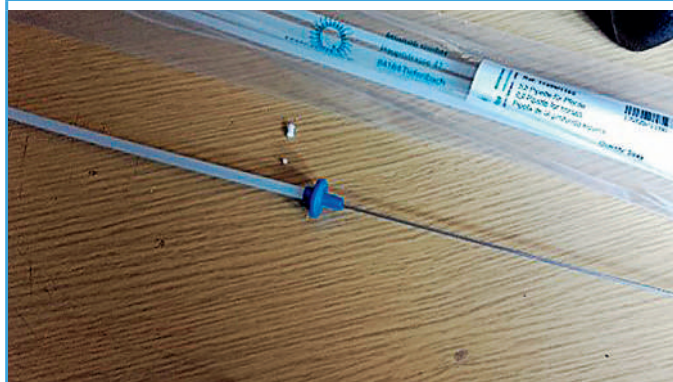
ili žutog tela (slika 10) i meri se veličina folikula (slika 11). Nalazi na materici i jajnicima se menjaju dinamično tokom estralnog ciklusa i treba ih obavezno evidentirati u karton veštačkog osemenjavanja kobilu.

Vaginalni pregled se izvodi spekulomom nakon što se perinealna regija opere, dezinfikuje i osuši. Pregledom se utvrđuje integritet vestibulovaginalnog sfinktera, prisustvo tečnosti u vagini (gnoj ili urin) kao i boja, vlažnost vaginalnog zida i cerviksa. Ove nalaze takođe treba zabeležiti.

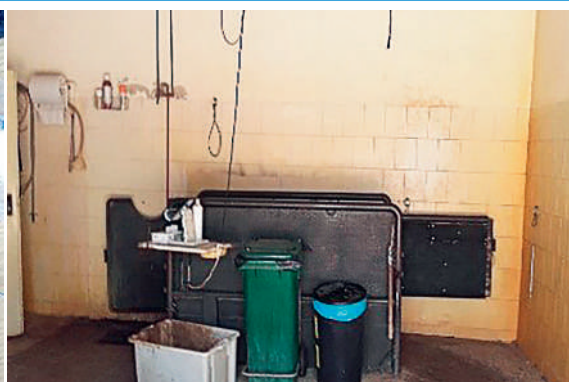
U slučaju da nalaz dobijen rektalnom palpacijom i ultrazvučnim pregledom ukazuje da je materica normalne veličine i konzistencije, da jajnici imaju normalnu aktivnost, a anamnestički podaci ne ukazuju da je kobila ranije pripušta na ili osemenjavana bez uspeha, kobilu možemo osemeniti bez preduzimanja drugih dijagnostičkih procedura. Citološke i mikrobiološke analize treba uraditi kod jalovih kobilu, kod oždrebljenih kobilu koje su imale povrede vagine i cerviksa u toku porođaja, kod prolapsusa materice ili retencije posteljice. Na raspolaganju nam je i citološka analiza koja se može uraditi u ambulanti, a uzorke možemo poslati na analizu u mikrobiološku laboratoriju. Za uzimanje uzoraka se koriste brisevi koji su posebno pripremljeni za uzorkovanje iz materice. Uzorak koji se nanese na mikroskopsku pločicu oboji se Diff-Quick metodom i posmatra pod mikroskopom (slike 12. i 13). Prisustvo ili odsustvo inflamatornih ćelija, posebno neutrofilnih granulocita ukazuje da li u materici ima znakova inflamacije. Ako oni postoje, treba uraditi i mikrobiološki pregled uzorka. Korišćenjem endometrijalne citologije i mikrobiološkog nalaza, dobijamo mnogo tačniju dijagnozu nego samo mikrobiološkim nalazom. Neki autori smatraju da je odsustvo neutrofilnih granulocita u citološkom nalazu dovoljno da kažemo da je kobila „čista“. Od ostalih dijagnostičkih metoda na raspolaganju su biopsija materice i uteroskopija.

**Tabela 1.** Tumačenje nalaza mikrobiološkog i citološkog pregleda

| MIKROBIOLOGIJA | CITOLOGIJA<br>(PRISUSTVIO INFL. ĆELIJA) | DIJAGNOSTIČKA DETERMINACIJA                                        |
|----------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Negativno      | Negativno                               | Kobila je „čista“ može se osemenjavati                             |
| Pozitivno      | Pozitivno                               | Infekcija materice – lečenje                                       |
| Pozitivno      | Negativno                               | Malo verovatno da je reč o infekciji – moguća kontaminacija uzorka |
| Negativno      | Pozitivno                               | Nema patogena – potrebna dalja dijagnostika                        |



**Slika 14.** Kateteri i stilet za VO



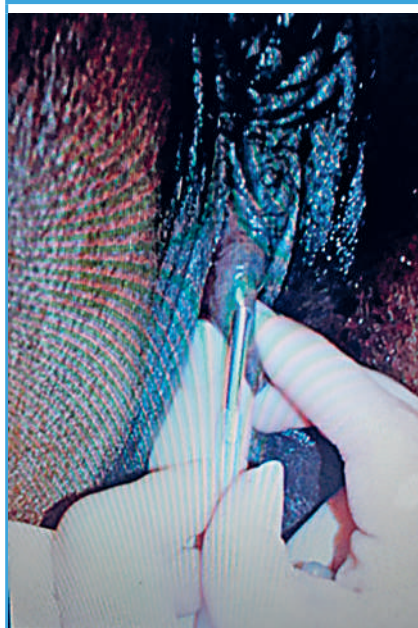
**Slika 15.** Boks/Stojnica

### Oprema potrebna za veštačko osemenjavanje kobilu zamrznutim semenom

- Kateteri za osemenjavanje kobilu (različite dužine, slika 14)
- Stilet za aplikaciju semena
- Vodeno kupatilo za otapanje semena
- Kontejner sa tečnim azotom za čuvanje semena
- Boks (stojnica) (slika 15)
- Mikroskop
- Ultrazvučni aparat sa linearnom endorektalnom sondom (5, 6,5 ili 7,5 MHz).

### Protokol veštačkog osemenjavanja kobilu zamrznutim semenom

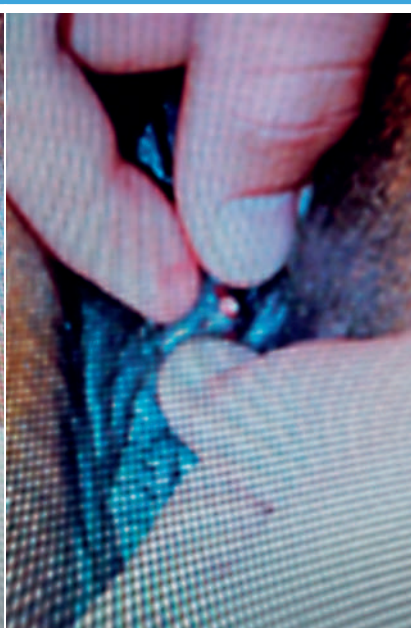
Osemenjavanje kobilu zamrznutim semenom zahteva veći broj pregleda od strane veterinara i bilo bi dobro da kobilu bude u centru za osemenjavanje (toga u Srbiji nažalost za sada nema), na ergeli na kojoj se kobile osemenjavaju ili na klinici. Kada je prethodnim pregledima utvrđeno da je kobilu dobar kandidat za veštačko osemenjavanje zamrznutim semenom, kobilu se pregleda ultrazvučnim aparatom svakodnevno ili svaka dva dana dok folikul ne dostigne veličinu od 35 do 40 mm. Ako na jajniku postoji žuto telo, estrus se može indukovati injekcijom Cloprostrola. Kada je folikul veličine 35–40 mm većina



**Slika 16.** Aplikacija Ovuplanta

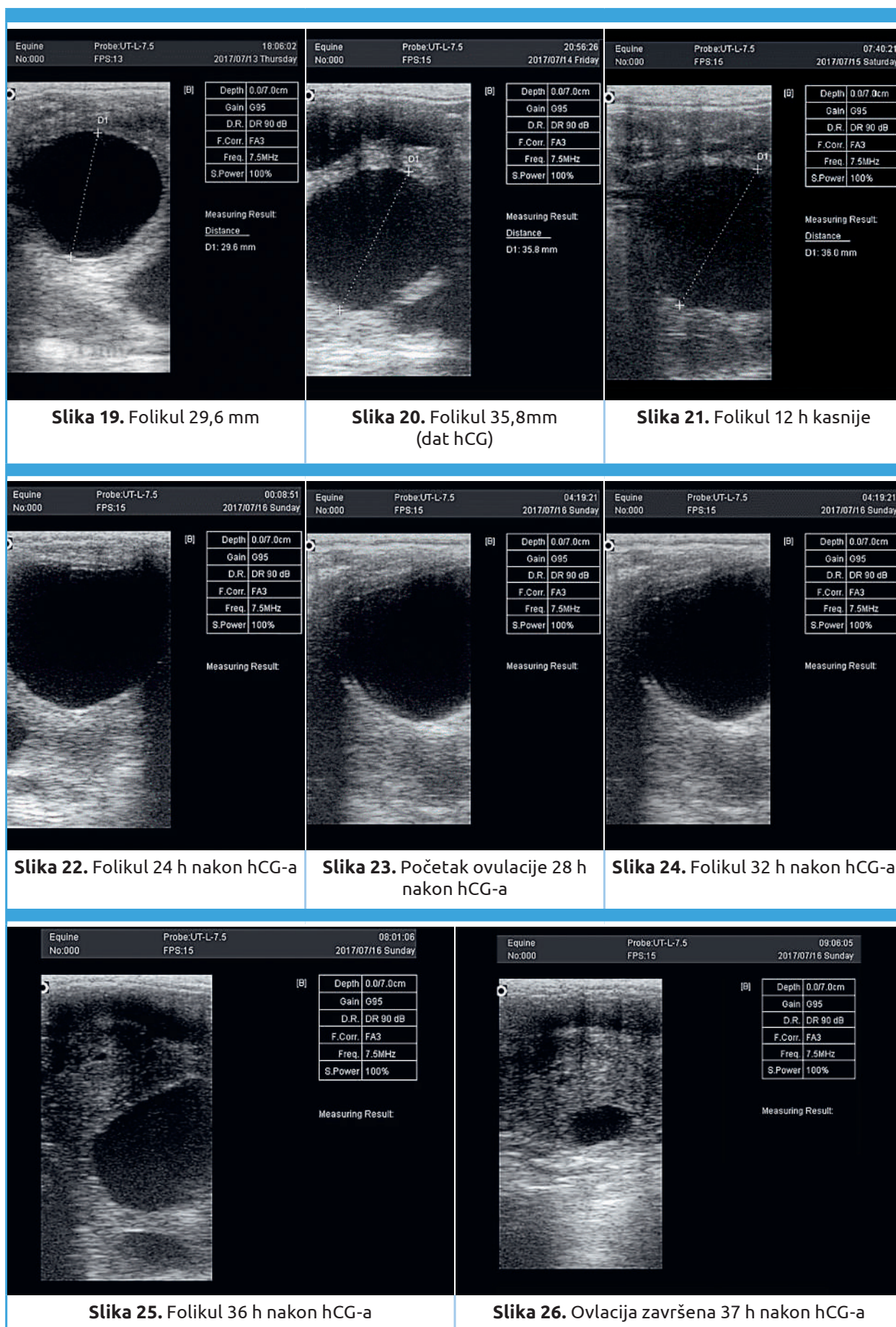


**Slika 17.** Lokalna anestezija



**Slika 18.** Vađenje implantata







kobila ispoljava znake estrusa. Da bi se ubrzala ovulacija tada treba dati hCG ili deslorelin. Češće se upotrebljava hCG, ali neke kobile posle nekoliko aplikacija hCG-a na njega više ne reaguju tako da treba aplikovati GnRH deslorelin (Ovuplant). Preparat se aplikuje u sluznicu vulve (slika 16). Ovaj implantat treba izvaditi nakon ovulacije, da bi se, ukoliko kobilica ne ostane ždrebna, sprečio produženi interovulatorni interval ako implantat ostavimo (30 dana) (slike 17 i 18).

Nakon aplikacije hCG ili GnRH, ovulacija obično nastupi za 36 do 40 časova. Po isteku 24 časa od aplikacije ovih hormona, kobilica se pregleda ultrazvučnim aparatom svakih 6 časova dok ne dođe do ovulacije. Nalaze o tonusu materice, eventualnom edemu materice, prisustvu tečnosti, veličini i broju folikula, kao i na kom se jajniku nalazi folikul, potrebno je evidentirati u karton veštačkog osemenjavanja nakon svakog pregleda. Na slikama 19–26 prikazani su rast folikula i ovulacija. Ovde se radi o istom folikulu.

Veštačko osemenjavanje zamrznutim semenom se izvodi od 6 sati pre, do 6 sati nakon ovulacije. Najčešće se kobile osemenjavaju neposredno nakon ovulacije (slika 26. — vreme za VO).

Kobilica se uvede u boks, rep se zaštititi, a vulva i perianalni predeo se operu vodom i dezinfikuju povidom jodom, nakon čega se osuše ubrusom. Otapanje semena se vrši u vodenom kupatilu na 37°C u trajanju od 30 s. Obično je seme pakovano u pajetama od 0,5 ml a proizvođač semena daje uputstva o načinu otapanja, kao i koliko pa-

jeta se koristi za jedno osemenjavanje. Najčešće je to 8 pajeta od 0,5 ml, ali može biti 1–2 ili čak i 16 u zavisnosti od pastuva.

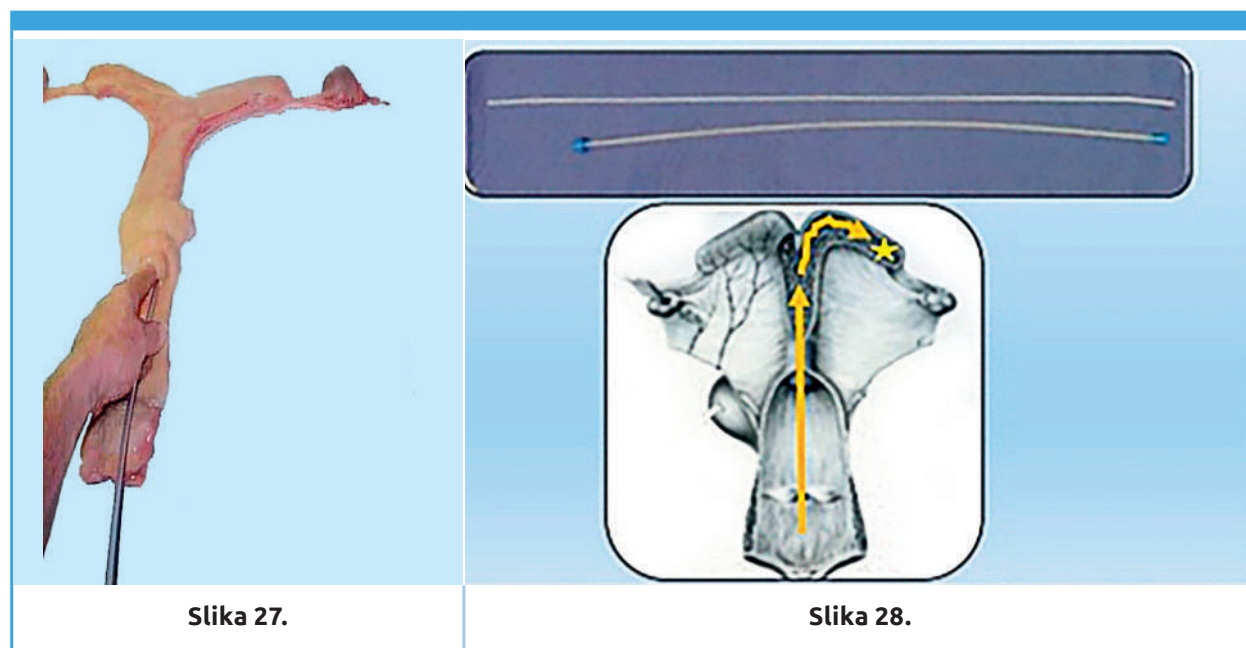
## Veštačko osemenjavanje u rog materice

Veštačko osemenjavanje kobilica zamrznutim semenom se može izvoditi kao:

- Standardno osemenjavanje u telo materice
- Osemenjavanje duboko u rog materice (u rog strani jajnika na kome je došlo do ovulacije)
- Osemenjavanje pomoću endoskopa u uterotubalni otvor.

Poslednjih petnaestak godina, kobile se osemenjavaju bimanuelnom metodom duboko u rog na onoj strani gde se nalazi jajnik na kome je ovulirao folikul. Ova tehnika je nešto komplikovanija nego klasično osemenjavanje u telo materice, ali daje mnogo bolje rezultate. Fleksibilni kateter se uvodi rukom vaginalno u cerviks i telo materice, a zatim se rektalno rukom usmerava duboko u rog na onoj strani gde je jajnik na kome je ovulirao folikul (slike 27 i 28). Zatim se pomoću stileta aplikuje određeni broj pajeta. Stilet služi za aplikaciju semena i da se prazna pajeta izvuče iz lumena katetera.

Postoje i drugi protokoli osemenjavanja kobilica. Ako ima više doza semena na raspolaganju može se prva doza semena aplikovati 24 sata nakon injekcije hCG ili deslorelina, a druga doza 16 sati kasnije. Takođe se može aplikovati pola doze 24



sata nakon hCG ili deslorelina, a druga polovina se aplikuje 16 sati nakon prve. Ovi protokoli ne zahtevaju toliko česte ultrazvučne preglede.

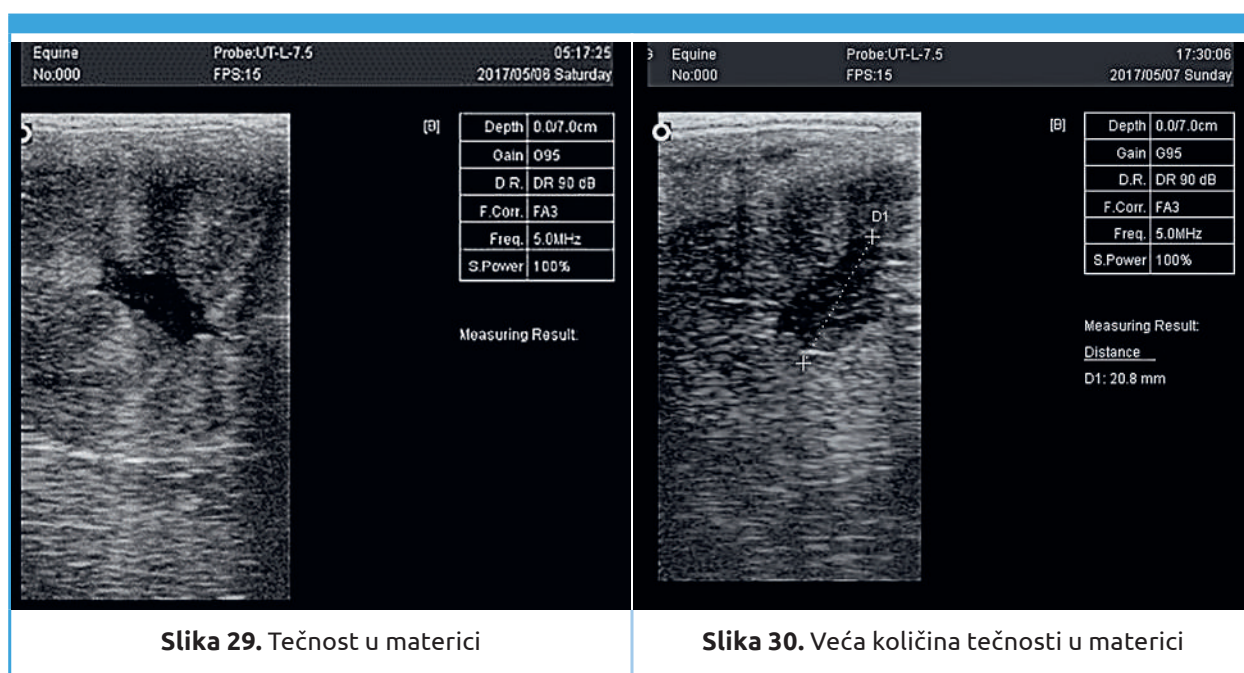
## Pregled kobile nakon veštačkog osemenjavanja

Pregled kobile ultrazvučnom metodom se vrši 18 do 24 časa nakon osemenjavanja. Pri tome se kontroliše prisustvo žutog tela, edema uterusa kao i tečnosti u materici (slike 29 i 30). Retencija intrauterine tečnosti duže od 18 sati nakon osemenjavanja i prisustvo edema materice nakon ovulacije, smanjuju procenat koncepcije. Ovo se najčešće dešava kod starijih kobil (>14 godina) i kod kobil koje imaju lošu perinealnu konformaciju. Radi se endometritisu nastalom nakon osemenjavanja ili pripusta (engl. *persistent post-breeding endometritis*) i on predstavlja reakciju na egzogeno unet materijal u matericu kao što su komponente semena ili razređivača za seme ili bakterije. To je normalna odbrambena reakcija koja nastaje pola sata nakon osemenjavanja. Manifestuje se pojačanim influksum neutrofilnih granulocita u lumen uterusa gde dolazi do opsonizacije i fagocitoze oštećenih spermatozoida, viška spermatozoida i bakterija. Tom prilikom se oslobađaju prostaglandini koji dovode do kontrakcija materice. Ova odbrambena reakcija uterusa dostiže svoj najveći intenzitet (pik) 6 do 12 sati posle inseminacije. Kod reproduktivno zdravih kobil, najveći deo

ovih inflamatornih produkata se izbaci normalnim mehanizmima za oko 48 časova nakon inseminacije. Kod kobil koje imaju usporeni uterini klirens, tečnost se zadržava i nakon ovog vremena. Razlozi za to su: smanjenje frekvence, intenziteta i dužine miometrijalne aktivnosti, vaskularne promene u endometriju ili poremećena produkcija mukusa. Takođe, do ovoga mogu dovesti i poremećaji u limfnoj drenaži, kaudo-ventralno pomeranje materice kod starijih kobil koje su se više puta ždrebile kao i parcijalne dilatacije uterusa. Sva ova stanja dovode do inflamacije i akumulacije tečnosti u materici. Priprema zamrznutog semena podrazumeva redukovanje količine seminalne plazme (usled razređenja), a njene komponente su modulatori semenom indukovane inflamacije i štite spermatozoide od opsonizacije i fagocitoze. Neki autori smatraju da je baš ovo razlog što se se kod korišćenja zamrznutog semena javlja izraženija inflamatorna reakcija.

Neophodnost tretmana zavisi od količine tečnosti u materici. Generalno, ako je ona veća od 20 mm u dijametru dovoljna je jedna doza oksitocina (10–20 IU, im). Ako je akumulacija fluida u materici veća od toga, mora se uraditi lavaža uterusa sa 2 l sterilnog zagrejanog fiziološkog rastvora. Nakon toga se nekoliko puta daje oksitocin.

Kod jakog edema materice može se dati neki kortikosteroid, a edem bi trebalo da se povuče



nakon ovulacije. Aplikacija kortikosteroida kod jako izraženog edema pre osemenjavanja može da smanji i inflamatornu reakciju.

Dijagnostika graviditeta nakon osemenjavanja

Rana dijagnostika graviditeta se vrši na 14 do 18 dana nakon ovulacije (slike 31, 32, 33). Veoma je važno da se isključi blizanački graviditet (slika 34).

Rezultati uspešnosti osemenjavanja zamrznutim semenom se kreću od 30 do 70 procenata.

Vlasnike kobila svakako treba upoznati sa procedurom kao i rezultatima koji se očekuju, imajući u vidu da je seme pastuva skupo. ■

**Napomena:** Sve slike osim 27. i 28. su originali autora.

Equine  
No:000

Probe:UT-L-7.5  
FPS:15

00:11:50  
2017/05/20 Saturday



[B]

|         |           |
|---------|-----------|
| Depth   | 0.0/7.0cm |
| Gain    | G95       |
| D.R.    | DR 90 dB  |
| F.Corr. | FA3       |
| Freq.   | 5.0MHz    |
| S.Power | 100%      |

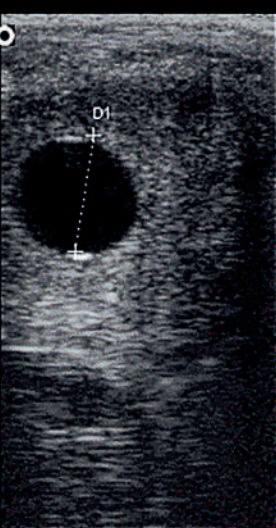
Measuring Result:

Slika 31. Graviditet od 13 dana

Equine  
No:000

Probe:UT-L-7.5  
FPS:15

09:12:46  
2014/08/12 Tuesday



[B]

|         |           |
|---------|-----------|
| Depth   | 0.0/7.0cm |
| Gain    | G34       |
| D.R.    | DR 90 dB  |
| F.Corr. | FA3       |
| Freq.   | 7.5MHz    |
| S.Power | 100%      |

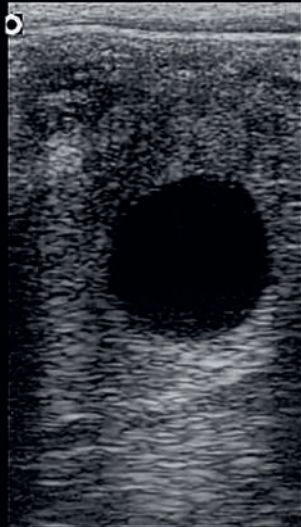
Measuring Result:  
Equine Measure  
D1: 15.5 mm  
  
GA: 14 days  
EDD : 2015/06/30

Slika 32. Graviditet od 14 dana

Equine  
No:000

Probe:UT-L-7.5  
FPS:8

11:57:23  
2016/08/31 Wednesday



[B]

|         |           |
|---------|-----------|
| Depth   | 0.0/7.0cm |
| Gain    | G38       |
| D.R.    | DR 90 dB  |
| F.Corr. | FA3       |
| Freq.   | 7.5MHz    |
| S.Power | 100%      |

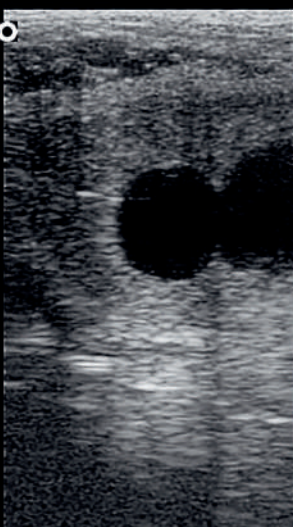
Measuring Result:

Slika 33. Graviditet od 16 dana

Equine  
No:000

Probe:UT-L-7.5  
FPS:15

20:26:21  
2017/05/15 Monday



[B]

|         |           |
|---------|-----------|
| Depth   | 0.0/7.0cm |
| Gain    | G95       |
| D.R.    | DR 90 dB  |
| F.Corr. | FA3       |
| Freq.   | 5.0MHz    |
| S.Power | 100%      |

Measuring Result:

Slika 34. Blizanački graviditet





Slike ždrebadi dobijene iz VO

## Literatura:

1. Guvenc K, Reilas T, Katia T, 2005, Effect of insemination dose and site on uterine inflammatory response of mares, *Theriogenology*, 63, 9, 2504–12.
2. Hemberg E, Lundeheim N, Einarsson S, 2006, Successful timing of ovulation using deslorelin (Ovuplant) is labor-saving in mares aimed for single ai with frozen semen, *Reprod Domest Anim*, 41, 6, 535–7.
3. Hunter B, Chirino-Trejo M, Card C, 2006, Uterine inflammatory response to simultaneous treatment with frozen semen and bacteria in resistant mares, *AAEP Proceedings*, 52, 389–92.
4. Kilicarslan MR, Horoz H, Senunver A, 1996, Effect of GnRH and hCG on ovulation and pregnancy in mares, *Vet Rec*, 139, 119–20.
5. Kotilainen T, Huhtinen M, Katila M, 1994, Sperm-induced leukocytosis in the equine uterus, *Theriogenology*, 41, 629–36.
6. Kowalczyk A, Ceniawska-Piatkowska E, Kuczaj M, 2019, Factors Influencing the Popularity of Artificial Insemination of Mares in Europe, *Animals*, 9, 7, 460.
7. LeBlanc MM, 2009, Infertility in the aged mare, In: N. Edward Robinson, Kim A. Sprayberry, *Current therapy in equine medicine*, Saunders Elsevier, Chapter 178, 815–23.
8. Samper CJ, 2009, Newer techniques for artificial insemination, In: N. Edward Robinson, Kim A. Sprayberry, *Current therapy in equine medicine*, Saunders Elsevier, Chapter 174, 799–801.
9. Schmidt AR, 2011, How to Breed Mares With Frozen Semen by Deep Horn Insemination, 57, *AAEP Proceedings*, 48–51.
10. Semper JC, 2001, Management and fertility of mares bred with frozen semen, *Anim Reprod Sci*, 68, 3–4, 219–29.
11. Sieme H, Bonk A, Hamann H, Klug E, Katia T, 2004, Effects of different artificial insemination techniques and sperm doses on fertility of normal mares and mares with abnormal reproductive history, *Theriogenology*, 1, 62, 5, 915–28.
12. Sieme H, Bonk A, Ratjen J, Klug E, Rath D, 2003, Effect of sperm number and site/technique of insemination on pregnancy in mares, *Pferdeheilkunde*, 19, 6, 677–83.
13. Sieme H, Schafer T, Stout TA, Klug E, Waberski D, 2003, The effects of different insemination regimes on fertility in mares, *Theriogenology*, 1, 60, 6, 1153–64.
14. Troedsson MHT, 1999, Uterine clearance and resistance to persistent endometritis in the mare, *Theriogenology*, 52, 461–47.
15. Troedsson MHT, Alghamdi AS, Matttisen J, 2002, Equine seminal plasma protects the fertility of spermatozoa in inflamed uterine environment, *Theriogenology*, 58, 453–6.
16. Troedsson MHT, Loset K, Alghamdi AM, Dahmus B, Crabo BG, 2001, Interaction between equine semen and the endometrium: the inflammatory response to semen, *Animal Reproduction Science*, 23, 11, 493–6.



# West Chemie VESTAL<sup>D.O.O</sup>

**BIO ENVIRON**  
**ČISTI**

**DEZINFIKUJE**  
**DEZODORIŠE**

**UNIŠTAVA**  
**BAKTERIJE**  
**VIRUSE**  
**GLJIVICE**  
**MIKROORGANIZME**



**WEST CHEMIE VESTAL D.O.O.**

**Vodovodska 158, Beograd, Tel/Fax: +381 23 99 375**

**www.westchemie.com, email: office@westchemie.co.rs**

# Opstrukcija jednjaka stranim tijelom – prikaz kliničkih slučajeva

**Autori:** Ksenija Ilievska, Elena Atanaskova Petrov, Filip Trojačanec, Todor Novakov, Miroslav Jovanovski, Jane Vlahov, Plamen Trojačanec

**Kratak sadržaj:** Opstrukcija jednjaka se smatra najčešćim uzrokom regurgitacije i disfagije kod kućnih ljubimaca. Iako je opstrukcija jednjaka sama po sebi hitan slučaj, simptomi su često nespecifični, pa se i sama dijagnoza prisutnog stranog tijela postavlja sa određenim zakašnjenjem. U literaturi, ali i u svakodnevnoj kliničkoj praksi, kosti su najčešća strana tijela u jednjaku kod pasa, za razliku od igle, udice i linearnih stranih tela koja se češće sreću kod mačaka. Postoji nekoliko mogućnosti ekstrakcije stranih tijela iz jednjaka. Prema aktuelnim podacima, endoskopija i ezofagotomija rezultiraju sa uspehom kod približno 80% dijagnosticiranih slučajeva. Prognoza je često povoljna, ali su kod približno 1/3 slučajeva utvrđene postoperativne komplikacije. Cilj ovog rada je pokazati važnost postavljanja pravovremene dijagnoze i lokalizacije opstrukcije jednjaka stranim tijelom, kao i izbora odgovarajuće hirurške tehnike za njenu terapiju kod kućnih ljubimaca.

**Ključne reči:** ezofagotomija, medijalna sternotomija, opstrukcija, strano tijelo

## Uvod

JEDNJAK se kod kućnih ljubimaca opisuje kao cev čija je uloga da poveže usta, kao početni deo gastrointestinalnog sistema sa želucem i sprovede prožvakanu hranu i vodu (König i Liebich, 2014). Anatomski, jednjak je podeljen na tri dijela: cervikalni (vratni), torakalni (grudni) i trbušni (kaudalni). Cervikalni dio jednjaka počinje dorzalno od kaudalne granice krikoidne hrskavice i nastavlja se paralelno sa dušnikom do ulaza u torakalnu šupljinu (*apertura thoracis cranialis*). Ulaskom u torakalnu šupljinu, torakalni jednjak se nastavlja levo od dušnika, uz bifurkaciju i kaudalno do ezofagealnog hijatusa dijafragme. Trbušni deo jednjaka je prilično kratak, klinastog je oblika i spaja se sa želucem odmah iza dijafragme (slika 1).

Među anatomskim strukturama koje zahtevaju posebnu pažnju prilikom hirurške intervencije ističu se: aorta, dorzalna i ventralna grana *n. vagus-a*. Ove strukture se protežu celom dužinom torakalnog jednjaka, spajaju se i ulaze u abdomen kroz hijatusni otvor (slika 2).

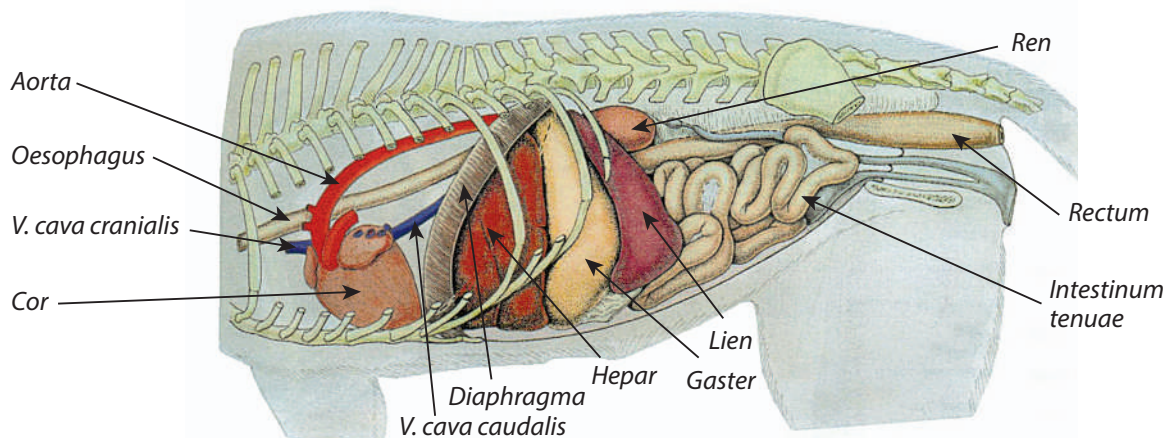
Strana tijela u jednjaku kućnih ljubimaca su česta pojava koja može dovesti do ozbiljnih posljedica u odnosu na morbiditet i mortalitet pacijenata, posebno kada izostanu pravovremena dijagnoza i intervencija (Pollock 1969; Houlton i sar. 1985; Spielman i sar. 1992; Augusto i sar. 2005). Prisustvo stranih tijela u lumenu jednjaka može rezultirati nizom akutnih komplikacija, uključujući ezofagitis, ulkus, perforaciju jednjaka, pneumotoraks, pneumo-medijastinum i u manjoj mjeri, perforaciju aorte (King, 2001; Rousseau i sar., 2007). Bronho-ezofagealna fistula, odnosno striktura jednjaka, su samo jedna od sekundarnih komplikacija koje prate samu opstrukciju. Obzirom na težinu, kao i potencijalnu opasnost po život pacijenta, opstrukcija jednjaka se smatra urgentnim stanjem koje zahteva pravovremenu dijagnozu i daljnje liječenje (Burton i sar., 2017.).

U studiji Thompsona i sar. (2012), kosti i delovi kostiju, kao i mekane igračke su najčešća strana tijela u jednjaku (29,7%), ali to mogu biti i razni drugi predmeti poput igle, kuglice, komada plastike, kamenja, metalnih predmeta i slično (Luthi, 1998; Moore, 2001; Sale i Williams, 2006; Rousseau i sar., 2007). Prvi razlog opstrukcije jednjaka stranim tijelom je veličina predmeta, ali su još važniji njegovi oštri rubovi koji se zaglave u sluznici. Drugi važni razlog opstruk-

Univerzitetska veterinarska bolnica, Fakultet veterinarske medicine – Skopje

Univerzitet Sv. Kiril i Metodij, Skopje, Republika S. Makedonija





**Slika 1.** Prikaz gastrointestinalnog trakta psa

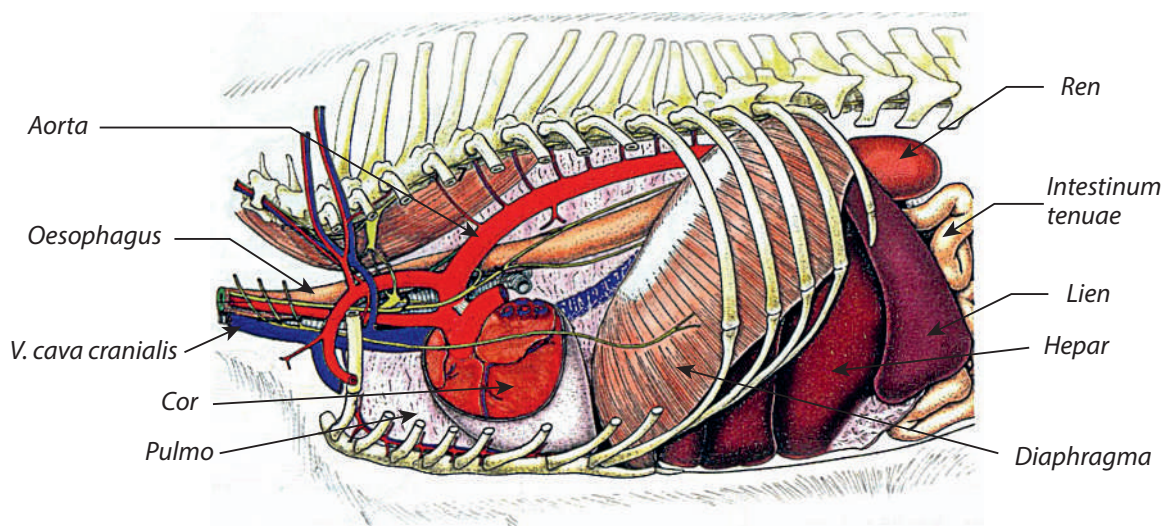
cije su anatomske strukture, tzv. ekstra-ezofagealne strukture, koje ograničavaju njegovu dilataciju prilikom prolaza bolusa. Takozvana predilekciona mesta za pojavu opstrukcije uključuju: početni dio jednjaka (ždrelo), ulaz jednjaka u torakalnu šupljinu, predeo baze srca i kaudalni (epifrenični) dio jednjaka (Houlton i sar., 1985; Moore, 2001; Thompson i sar., 2012).

Neki od kliničkih simptoma koji se pojavljuju tekom opstrukcije jednjaka su: hipersalivacija, regurgitacija sa ili bez povraćanja, anoreksija, nemir sa bolom u ždrelo, dispneja, kašalj i letargija. Izraženost simptoma zavisi od lokalizacije, vrste stranog tela i trajanja procesa (Moore, 2001; Christine i Reto, 2010; Thompson i sar., 2012).

Većina predmeta koji se nalaze u jednjaku, želucu i početnom delu duodenuma se može ukloniti neinvazivno, pomoću gastroskopije, posebno u

ranoj fazi i pre pojave ozbiljnih patoloških procesa na sluznici i dodatnih sekundarnih komplikacija (Mourya i sar., 2018). Endoskopija, makar i neinvazivna, povlači sa sobom određene rizike, kao što su laceracije i/ili perforacije jednjaka i daljnje komplikacije u vidu pneumotoraksa, pitoraksa, pneumo-mediastinuma i slično (Cohn i sar., 2003.). Stepenn morbiditeta i mortaliteta, kao i prognostičke činjenice koje utiču na uspešan ishod kod pasa, su opisane u brojnim istraživanjima gdje je stepen ezofagitisa, kao upalne promene na sluznici jednjaka, u direktnoj korelaciji sa trajanjem i uklanjanjem stranog tijela (Moore 2001; Leib i Sartor, 2008; Rousseau i sar., 2007).

Nativna i kontrastna radiografija su u više od 90% slučajeva, bile izvrsne dijagnostičke metode za lokalizaciju stranog tela. Jedna od preporuka u radiografiji je snimanje jednjaka celom



**Slika 2.** Topografski prikaz anatomske strukture u grudnoj duplji psa

dužinom i zajedno sa želucem, radi bolje vizualizacije predilekcionih mesta za opstrukciju stranim tijelom. Distenzija jednjaka, aerofagija i dilatacija želuca su neki od radiografskih nalaza koji ukazuju na opstrukciju jednjaka. Kontrastna fluoroskopija također može biti od pomoći, kao i u dijagnosticiranju drugih poremećaja jednjaka, uključujući divertikule i striktуре jednjaka ili atoniju. Kontrastna sredstva treba koristiti sa posebnom pažnjom zbog mogućnosti regurgitacije ili aspiracije sadržaja.

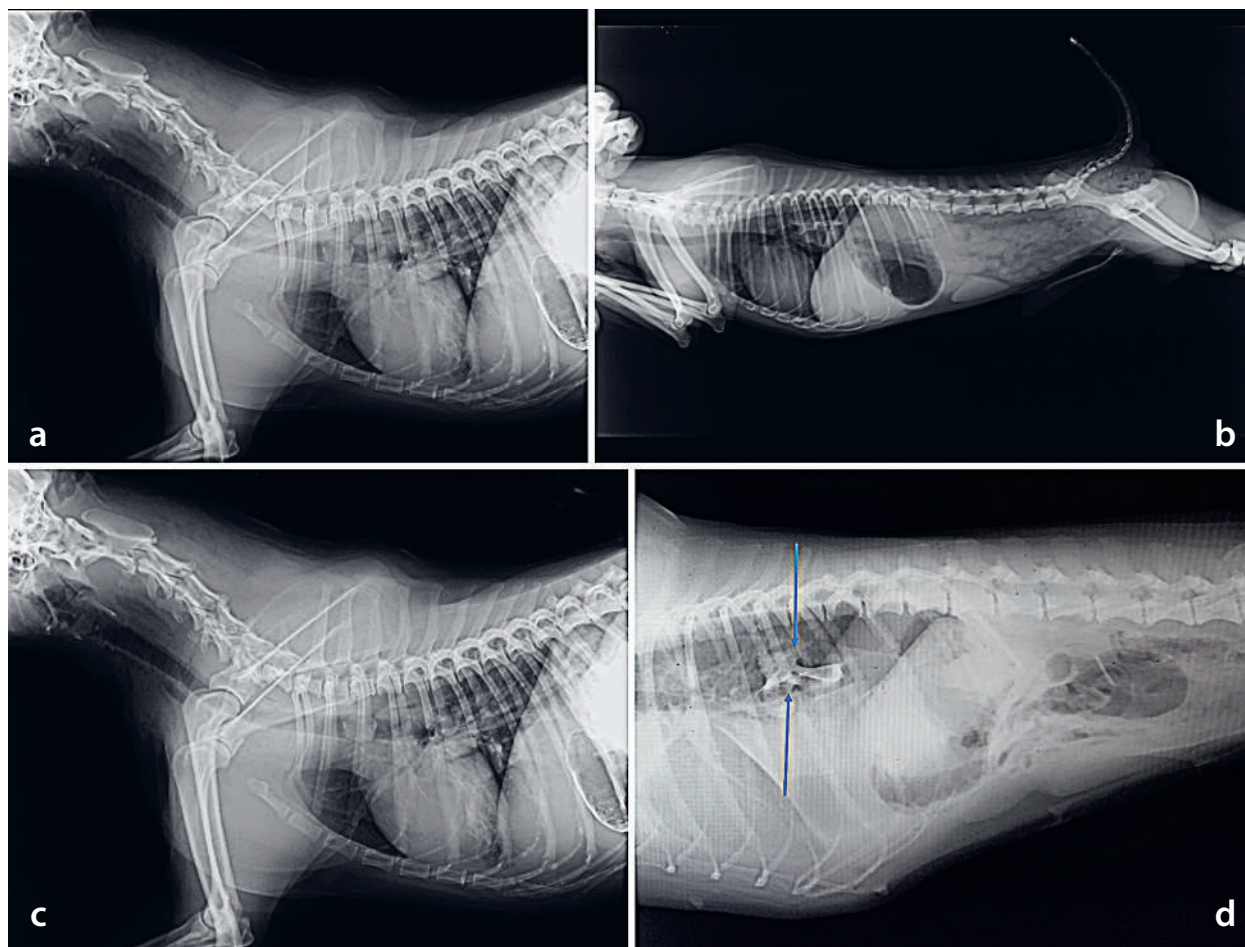
### Prikaz kliničkih slučajeva

Za potrebe ovog rada, izdvojili smo 8 kliničkih slučajeva primljenih i obrađenih u Univerzitet-skoj veterinarskoj bolnici, Fakulteta veterinarske medicine u Skopju. Pacijenti su bili različite starosti (1 do 4 godine). Uglavnom su to bili psi malih rasa, što odgovara podacima iz dostupne literature (Juvet i sar., 2010; Thompson i sar., 2012.). Svi pacijenti su prethodno bili terapiрани

kod svojih veterinarar sa sumnjom na upalu pluća i/ili gastroenteritiis. Oni su, nakon neuspješne terapije referirani u našu kliniku.

Dobijeni anamnestički podaci, kod većine pasa, ukazuju na sličnost simptoma — smanjen apetit, hipersalivaciju i akutno povraćanje nakon uzimanja čvrste hrane, dok tečnost najčešće ne izaziva povraćanje. Kod svih pasa je zapažena blaga dehidracija. Što se tiče vremena ingestije stranog tijela, u prva 24 sata je doveden samo jedan pacijent, dok su ostali bili tretirani 5–8 dana, pre nego su bili upućeni u našu kliniku. Kod 3 pacijenata, klinička slika ničim nije ukazivala na opstrukciju jednjaka.

Nakon opšteg kliničkog pregleda, native i kontrastne radiografije u lateralno-lateralnoj i ventro-dorzalnoj projekciji postavljena je dijagnoza — opstrukcija jednjaka na najčešćim predilekcionim mjestima (*Corpus alienum cum obstructio oesophagi*) (slika 3 a, b, c, d.).



**Slika 3 (a, b, c, d).** Prikaz nativnih i kontrastnih rendgenskih snimaka pacijenata sa stranim tijelom u jednjaku



Lokalizacija stranih tijela kod 7 pacijenata se poklapala sa navodima iz literature i ona su bila lokalizirana u kranijalnom (cervikalnom), odnosno torakalnom (torakalnom) i epifreničnom (kaudalnom) dijelu jednjaka, dok se samo kod jednog pacijenta strano tijelo nalazilo u početnom delu jednjaka.

Nakon opštog kliničkog pregleda i analize krvi, nijedan od sedam pacijenata nije ispoljio odstupanja od normalnih vrednosti. Samo je kod jednog pacijenta uočena leukocitoza uz blagu anemiju (Le  $22,8 \times 10^9/l$ , RBC  $4,8 \times 10^{12}/l$ , PCV 33,4%, Hgb 11,8 g/dl, PLT  $120 \times 10^9/l$ ). Zbog prisutne tečnosti u toraksu nakon native radiografije i sumnje na perforaciju jednjaka, kod tog pacijenta nije apliciran kontrast.

Nakon stabilizacije i pripreme pacijenata, sedam pasa je bilo podvrgnuto operativnom zahvatu: cervikalna ezofagotomija (1), lateralna torakotomija sa ezofagotomijom (2) medijalna sternotomija (1) i medijalna celiotomija sa gastrotomijom (3).

#### Anestetski protokol

- Oksigenacija svih pacijenata u trajanju od 3–5 minuta
- Tramadol 2 mg/kg ili Morphine 0,2 mg/kg s/c
- Diazepam 0,2 mg/kg i/v
- Propofol 2–3 mg/kg i/v
- Održavanje anestezije izofluranom ili sevofluranom (1,5–2%)

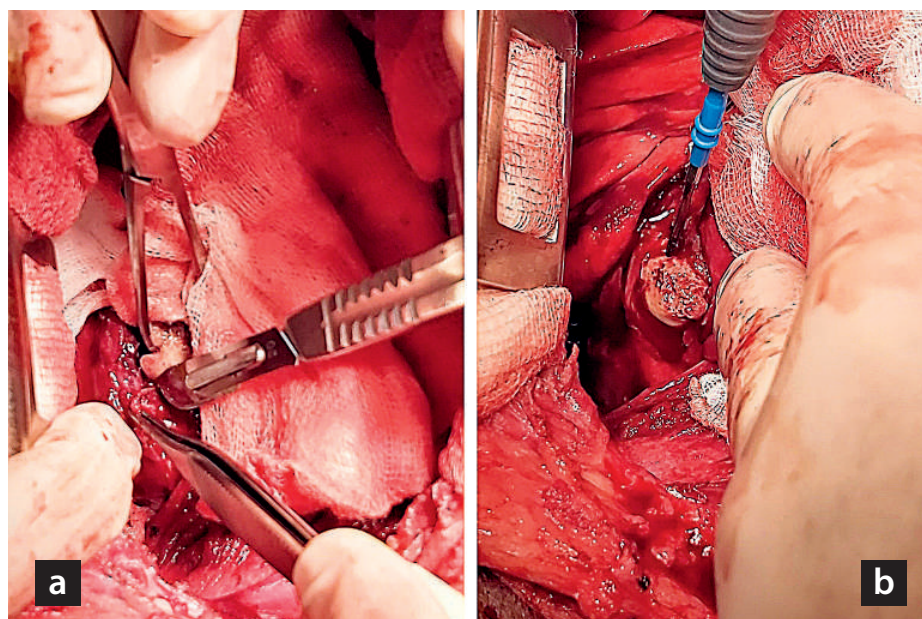
Kod pasa podvrgnutih torakotomiji, sprovedena je dopunska blokada interkostalnih živaca bupivakainom 2 mg/kg.

- Ketamin 0,5 mg/kg/h CRI
- Terapija fluidima pre i nakon operacije 0,9% NaCl 10 ml/kg/h
- Cefazolin 20 mg/kg i/v pre operacije

#### Hirurške procedure

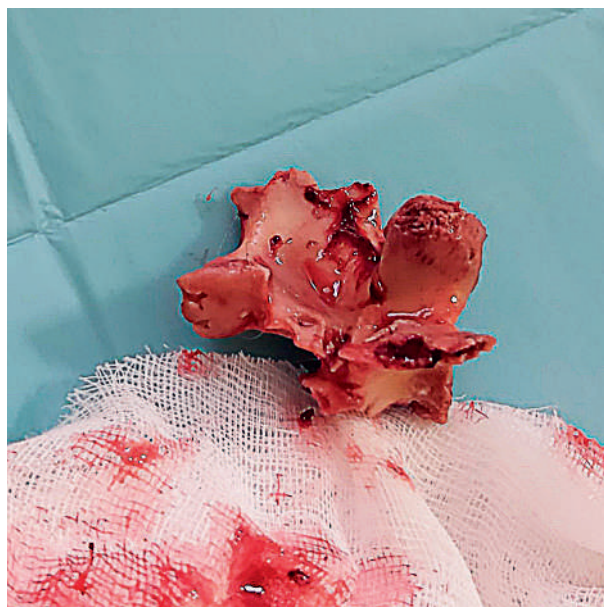
Pacijenti koji su bili podvrgnuti torakotomiji sa ezofagotomijom, postavljani su u desni, lateralni položaj. Posle aseptične pripreme operacionog polja, torakotomija je izvedena u osmom ili devetom međurebrnom prostoru, zavisno od lokalizacije stranog tijela. Uz identifikaciju i pretrakciju *m.latissimus dorsi*, *m. serratus dorsalis cranialis* i *m.obliquus abdominus externus* nastavljeno je transekcijom plućnog ligamenta i izlaganjem kaudalnog dela jednjaka, ventralno od aorte. Od posebne je važnosti bila identifikacija i zaštita vitalnih struktura, odnosno ventralnih i dorzalnih grana *n. vagusa*, smeštenih lateralno uz sam jednjak. Nakon identifikacije stranog tela, izvedena je ezofagotomija postavljanjem incizije kaudalno od mesta opstrukcije uz paralelnu sukciju i zaštitu prsne šupljine od moguće kontaminacije (slika 4 a i b).

Dodatno, postavljeni su privremeni šavovi kako bi se uz stabilizaciju olakšala manipulacija i incizija jednjaka. Nakon vađenja stranog tijela



**Slika 4 (a, b).** Identifikacija stranog tijela i ezofagotomija (incizija) kranijalno od mesta opstrukcije





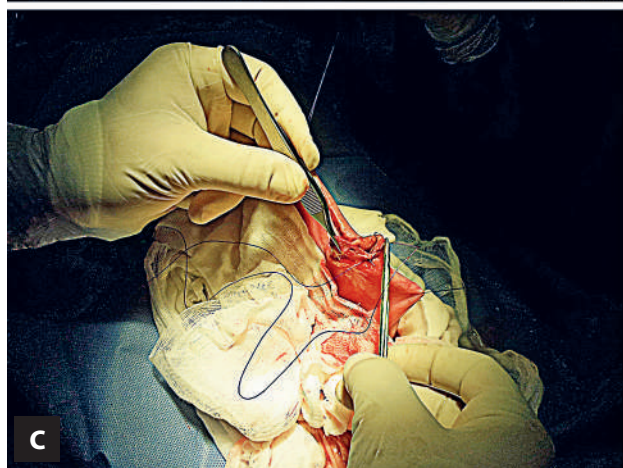
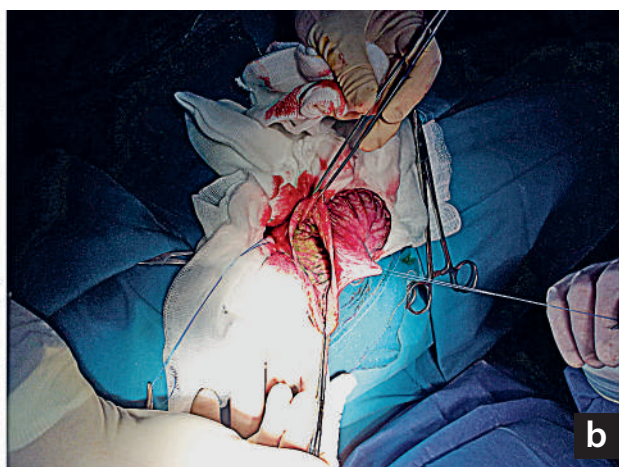
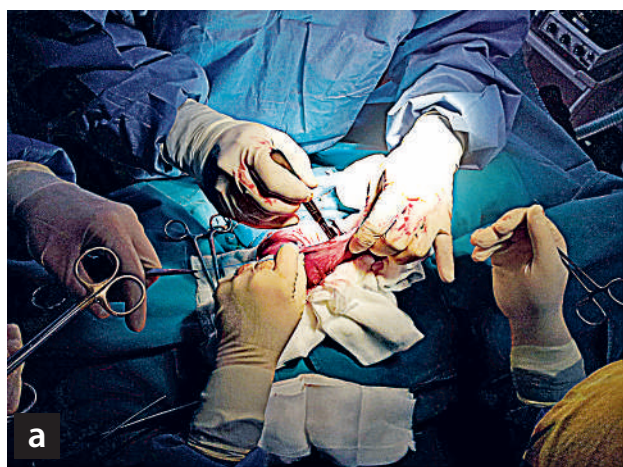
**Slika 5.** Izvađeno strano telo (kost)

la, kod svih pacijenata je incizijska rana zatvarana jednostavnim pojedinačnim šavovima u jednoj etaži prolazeći kroz mišićni i submuko-

zni sloj, bez penetracije mukoze, sa 3/0 PDS. Uspješnost zatvaranja incizijske rane jednaka dodatno je proverena lavažom sterilnim fiziološkim rastvorom i blagim pritiskom sa obe strane suture. Rana od torakotomije je zatvorena standardnim postupkom sa 2/0 PDS, dok je incizijska rana kože zatvorena pojedinačnim apoziciskim šavovima sa 2/0 Polipropilenom. Nakon zatvaranja torakalne šupljine uspostavljen je negativan pritisak postoperativnom torakocentezom.

Kod ukupno 3 pacijenata je izvedena medijalna celiotomija sa gastrotomijom i transkardijalnom evakuacijom stranog tela (slika 6 a, b, c i d). Svi pacijenti su otpušteni na kućno lečenje, uz obavezne preporuke za praćenje postoperativnog stanja uz gladovanje u prva 72 sata i postupno vraćanje na odgovarajuću ishranu.

Cervikalna ezofagotomija je izvedena kod jednog pacijenta nakon lokalizovanja stranog tela (udica) u sredini cervikalnog dela jednjaka. Pacijent je bio postavljen u dorzalni položaj uz po-



**Slika 6 (a, b, c, d).** Gastrotomija i šivenje želuca

dizanje vrata rolnom od peškira. Incizija kože se protezala od larinksa do kranijalne aperture toraksa. Nakon pažljivog prepariranja parnog *m. sternohyoideus-a* i ekspoziciju traheje, ona je bila dislocirana na desnu stranu kako bi se došlo do jednjaka, ali i do okolnih vitalnih anatomskih struktura. Ekspozicijom jednjaka, a imajući u vidu oblik i veličinu stranog tela, nije bilo teško locirati mesto opstrukcije, a time i incizije. Nakon ekstrakcije stranog tela, jednjak je zašiven nepenetrirajućim pojedinačnim šavovima koncem 4/0 Polydioxanone. Oba *m. sternohyoideus-a* kao i ostale strukture potkožja su zatvorene jednostavnim kontinuiranim šavovima, dok je koža zatvorena pojedinačnim apozicijskim šavovima.

## Diskusija

Većina kućnih ljubimaca pažljivo bira hranu, osim u slučajevima vezanim za određene poremećaje koji mogu rezultirati lošom navikom gutanja drugih predmeta i stranih tela, a to može usloviti nastanak patoloških promjena (Khan, 2010). Što se tiče predispozicije, opstrukcija jednjaka stranim tijelima najčešće je uočena kod malih rasa, posebno kod jorkširskog terijera, shi-zua i westija sa prevalencom od 61,7–73% prema studijama Juvet-a i sar. (2010) i Thompson-a i sar. (2012). Gastrointestinalna strana tijela su najčešća kod srednje velikih i velikih pasmina, kao što su labrador retriever, zlatni retriever i engleski bulterijer (Hayes, 2009). S obzirom na starost, opstrukcija jednjaka se najčešće dijagnosticira u mladim pasa (oko 66%) u starosti od jedne do pet godina, sa simptomima akutnog ili hroničnog povraćanja. Kod starijih pasa (2 do 4 godine), dominiraju gastrointestinalna strana tela.

Prema studiji Burtona i saradnika (2017), kasna dijagnostika, kao i duže prisustvo stranog tijela u jednjaku, ne samo da otežavaju proces same ekstrakcije (endoskopijom ili hirurgijom), već i povećavaju mogućnost postoperativnih komplikacija sa povećanim mortalitetom kućnih ljubimaca. Kao posledica opstrukcije u gastrointestinalnom traktu, popratni simptomi kliničke slike su acido-bazni i elektrolitni disbalans, što može dovesti do hipersekrecije i sekvestracije, a to se još i može pogoršati smanjenim unosom tečnosti i hranljivih materija. Postavljanje blagovremene i tačne dijagnoze ezofagealne kao i gastro-

intestinalne opstrukcije je jako značajno, a za to je potrebna primena, najmanje radiografije i po mogućnosti endoskopije.

Postoperativno lečenje, iako nije standardizovano, uključuje kombinaciju antagonista H2 receptora, inhibitora protonske pumpe (Pantoprazol 0,5 do 1,0 mg/kg 24h), a zatim se nastavlja uz p/o terapiju (npr. Omeprazol 0,7 mg/kg 12h) u sljedećih 5 do 7 dana i adekvatnu antibiotsku terapiju. Takođe se koristi i Sukralfat u dozi od 0,25 do 1 g/psu, rastvoren u 1 do 4 ml vode, za smanjenje upalnih promjena u jednjaku, koje su česte tokom postoperativnog perioda. Postoperativna analgezija je obavezna i izvodi se u prvih 7 dana operacije. Kako bi se smanjio rizik ezofagitisa i/ili striktura jednjaka, preporučuje se postavljanje nazogastrične ili ezofagogastrične sonde, ali odluka o postavljanju zavisi od procene stanja pacijenta.

Endoskopija je, nasuprot standardnoj hirurškoj tehnici, češće korišćena metoda uklanjanja stranih tela iz jednjaka kod pasa (Moore, 2001; Rousseau i sar., 2007; Leib i Sartor, 2008; Gianella i sar., 2009; Juvet i sar., 2010.; Thompson i sar., 2012.). Osim endoskopije, opisana je tehnika potiskivanja stranog tijela koje se nalazi u torakalnom području prema želucu gastričnom sondom i njihovo dalje uklanjanje posle gastrotomije (Leib i Sartor, 2008.; Gianella i sar., 2009.; Juvet i sar., 2010.; Thompson i sar., 2012).

Prognoza opstrukcije jednjaka je u većini slučajeva povoljna, čak i kod pasa kojima je potrebna torakotomija. Većina komplikacija, povezanih sa stranim telima su blage, praćene prolaznim oblikom ezofagitisa i disfagije. Veći stepen komplikacija opstrukcije jednjaka primećen je kod pasa lakših od 10 kg. Poggiani i saradnici (2020) navode perforaciju (u jednom slučaju) i ulceracije jednjaka (u osam slučajeva), kao teže komplikacije koje se najčešće javljaju zbog veličine i oblika stranog tijela.

U opisanim kliničkim slučajevima opstrukcije jednjaka, samo je jedan, kod kojeg je ekstrakcija stranog tijela sprovedena gastrotomijom, imao smrtni ishod, drugog dana nakon operacije. Važno je da se naglasi da je pacijent doveden na pregled i intervenciju 9 dana nakon pretpostavljene ingestije kosti, kao i da je bio tretiran zbog nalaza gastritisa samo tri dana pre hirurške intervencije. Kako je i intraoperativno ustanovljena obimna nekroza sluznice jednjaka i kardi-



je, raspadanje strukture kosti i neprijatan miris, prognoza, navedena u otpusnom listu, je bila nepovoljna.

Transtorakalna ezofagotomija se smatra najboljim pristupom za ekstrakciju stranih tela nepravilnog oblika, posebno kod pacijenata sa dužom istorijom kliničkih znakova. Sail i Williams (2006), ukazuju da je u slučajevima kada endoskopija nije dostupna ili postoje određena ograničenja u lokalizaciji stranih tela u toraksu, kao i

kada postoji velika mogućnost komplikacija prilikom ekstrakcije, izvođenje transtorakalne ezofagotomije *ultima ratio*.

U 3 opisana slučaja je zbog nemogućnosti fiksacije i ekstrakcije endoskopijom i rizika od perforacije, pristup ekstrakciji bio isključivo transtorakalni (medijalna sternotomija ili lateralna torakotomija sa ezofagotomijom). U sva tri slučaja ishod je bio povoljan, sa minimalnim morbiditetom i potpunim oporavkom. ■

## Literatura:

1. Burton AG, Talbot CT, Kent MS, 2017, Risk Factors for Death in Dogs Treated for Esophageal Foreign Body Obstruction: A Retrospective Cohort Study of 222 Cases (1998–2017), J Vet Int Med, 31, 1686–90.
2. Christine L., Reto N. (2010). Esophageal foreign bodies in dogs: 51 cases (1992–1997). The European Journal of Comparative Gastroenterology. 3 (2):1–5
3. Cohn LA, Stoll MR, Branson KR, 2003, Fatal hemothorax following management of an esophageal foreign body, JAVMA, 39, 251–6.
4. Gianella P, Pfammatter NS, Burgener IA, 2009, Oesophageal and gastric endoscopic foreign body removal: complications and follow-up of 102 dogs, J Small Anim Pract, 50, 649–54.
5. Hayes G, 2009, Gastrointestinal foreign bodies in dogs and cats: a retrospective study of 208 cases, J Small Anim Pract, 50, 11, 576–83.
6. Houlton JEF, Herrtage ME, Taylor PM, Watkins SB, 1985, Thoracic esophageal foreign bodies in the dog: a review of ninety cases, J Small Anim Pract, 26, 521–36.
7. Juvet F, Pinilla M, Shiel RE, Mooney CT, 2010, Oesophageal foreign bodies in dogs: factors affecting success of endoscopic retrieval, Irish Vet J, 63, 3, 163–8.
8. Khan CM, 2010, Reference guide, The Merck Veterinary Manual, 10<sup>th</sup> ed. Merck and Co., Inc White Station, N.J, 2010, 2822–31.
9. King JM. 2001, Esophageal foreign body and aortic perforation in a dog, Vet Med, 96, 828.
10. König HE, Liebich HG, 2014, Veterinary anatomy of domestic mammals: textbook and color atlas. 6<sup>th</sup> ed. Taylor & Francis.
11. Leib MS, Sartor LL, 2008, Esophageal foreign body obstruction caused by a dental chew treat in 31 dogs (2000–2006), JAVMA, 232, 1021–5.
12. Moore AH, 2001, Removal of esophageal foreign bodies in dogs: use of the fluoroscopic method and outcome, J Small Anim Pract, 42, 227–30.
13. Mourya A, Mehta HK, Gupta DK, Singh B, Tiwari A, Shukla PC, Sheikh AA, Bhagat R, 2018, Gastrointestinal Fiberscopy in Dogs: A review. J Entomol Zool Stud, 6, 2, 2330–5.
14. Poggiani FM, Duarte RPC, Santana MIS, Galera PD, 2020, Endoscopic Removal of Foreign Body in Upper Gastrointestinal Tract in Dogs: Success Rate and Complications, Acta Sci Vet, 48, 1735.
15. Pollock S, 1969, Esophageal foreign body in the dog, JAVMA, 155, 531–4.
16. Rousseau A, Prittie J, Broussard JD, Fox PR, Hoskinson J, 2007, Incidence and characterization of esophagitis following esophageal foreign body removal in dogs: 60 cases (1999–2003), J Vet Emerg Crit Care, 17, 2, 159–63.
17. Sale CS, Williams JM, 2006, Results of transthoracic esophagotomy retrieval of esophageal foreign body obstructions in dogs: 14 cases (2000–2004), JAVMA, 42, 450–6.
18. Spielman BL, Shaker EH, Garvey MS, 1992, Esophageal foreign body in dogs: a retrospective study of 23 cases. JAVMA, 28, 570–4.
19. Thompson HC, Cortes Y, Gannon K, Bailey D, Feer S, 2012, Esophageal foreign bodies in dogs: 34 cases (2004–2009), J Vet Emerg Crit Care, 22, 253–61.



## Udruženje veterinara praktičara Srbije (UVPS)

Profesionalno i strukovno udruženje



office@uvp.rs



www.uvp.rs



Udruženje veterinara praktičara Srbije (UVPS)



Viber zajednica UVPS

## Prijatelji UVPS u 2022. godini



**VETERINARSKI  
ZAVOD Subotica**  
a LABIANA Company



**PROMEDIA**  
Laboratory supply specialists



**Feed Safety for Food Safety®**



**SUPERLAB®**  
Your Lab - Our Passion



# Опструкција на хранопроводот со страно тело – приказ на клинички случаи

**Автори:** Ксенија Илиевска, Елена Атанаскова Петров, Филип Тројачанец, Тодор Новаков, Мирослав Јовановски, Јане Влахов, Пламен Тројачанец

**Апстракт:** Опструкција на хранопроводот се смета за најчеста причина за појава на регургитација и дисфагија кај домашните миленици. Иако, опструкцијата на хранопроводот сама по себе претставува итна состојба, честопати симптомите се неспецифични, заради што дијагнозата на присутното страно тело се поставува прилично доцна. Согласно достапните податоци во литературата, како и секојдневната клиничка пракса, коските се најчести страни тела во хранопроводот кај кучињата, наспроти игли, јадици или останати линерални страни тела кои почесто се забележуваат кај мачките. Согласно досегашните податоци, ендоскопијата и езофаготомијата резултирале со успех во приближно 80% од дијагностицираните случаи. Иако прогнозата е често пати поволна, приближно кај 1/3 од случаите се јавуваат постоперативни компликации. Целта на овој труд е да се прикаже значењето на наремената дијагностика и локализацијата при опструкција на хранопровод, како и изборот на соодветната хируршка техника за терапија на опструкција на хранопроводот кај домашните миленици.

**Клучни зборови:** страно тело, опструкција, езофаготмија, медијална стернотомија

## Вовед

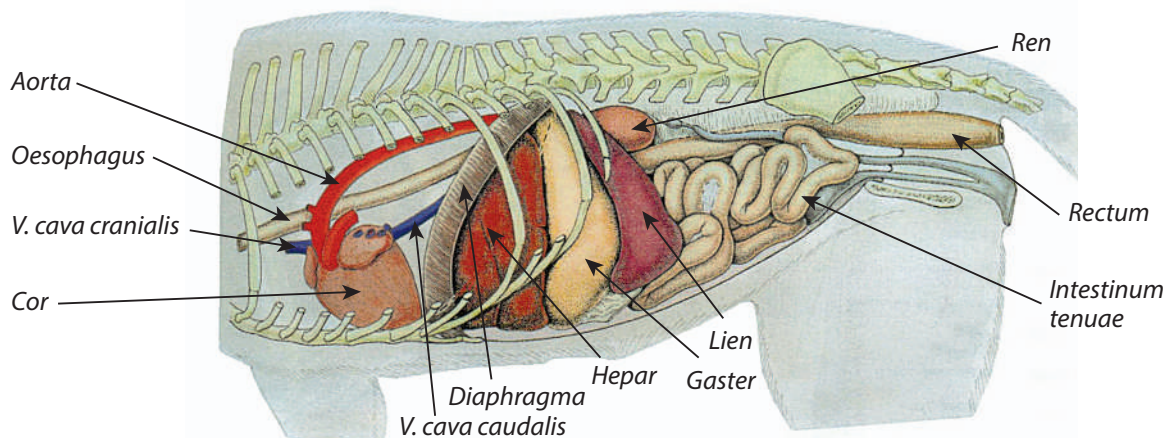
**Х**РАНОПРОВОДОТ кај домашните миленици е опишан како цевка, чија улога е да ги поврзе усната празнина како почетен дел од гастроинтестиналниот систем со желудникот и да ги спроведе хранливиите состојки и водата (König H.E, Liebich H.G, 2014). Од анатомски аспект, хранопроводот е поделен на три дела: цервикален, торакален (граден) и абдоменален (каудален) дел. Цервикалниот дел на хранопроводот започнува дорзално од каудалната граница на крикоидната рскавица, продолжува паралелно со трахеата се до влезот во градната празнина (apertura thoracis cranialis). По влезот во градната празнина, торакалниот дел на хранопроводот продолжува лево од трахеата, покрај бифуркацијата и каудално до езофагеалниот хиатус на дијафрагмата. Абдоменалниот дел на хранопроводот е прилично краток, со клинеста форма кој се надоврзува на желудникот веднаш зад дијафрагмата (слика 1).

Универзитетска ветеринарна болница, Факултет за ветеринарна медицина – Скопје

Универзитет Св. Кирил и Методиј, Скопје, Република Северна Македонија

Од анатомските структури на кои треба да се обрне особено внимание при хируршката интервенција се аортата, дорзалните и вен-тралните гранки на n. vagus. Овие структури се протегаат по целата должина на торакалниот дел на хранопроводот, се соединуваат и навлегуваат во абдоменалната празнина преку хијаталниот отвор (слика 2).

Страните тела во хранопроводот кај домашните миленици се честа појава, кои сами по себе може да доведат до сериозни последици во однос на морбидитетот и морталитетот на пациентите, особено кога ќе изостане навремената дијагностика и интервенција (Pollock 1969; Houlton и сора., 1985; Spielman и сора., 1992; Augusto и сора., 2005). Присуството на страните тела во луменот на хранопроводот може да резултира со бројни акутни компликации, вклучувајќи пред сè езофагитис, улкус, перфорации на хранопроводот, пнеумоторакс, пневмомедијастинум и нешто поретко перфорација на аортата (King J.M, 2001; Rousseau и сора., 2007). Бронхо-езофагеална фистула, односно стриктура на хранопроводот, се само дел од секундарните компликации кои се надоврзуваат на самата опструкција. Со оглед на сериозноста, како и потен-



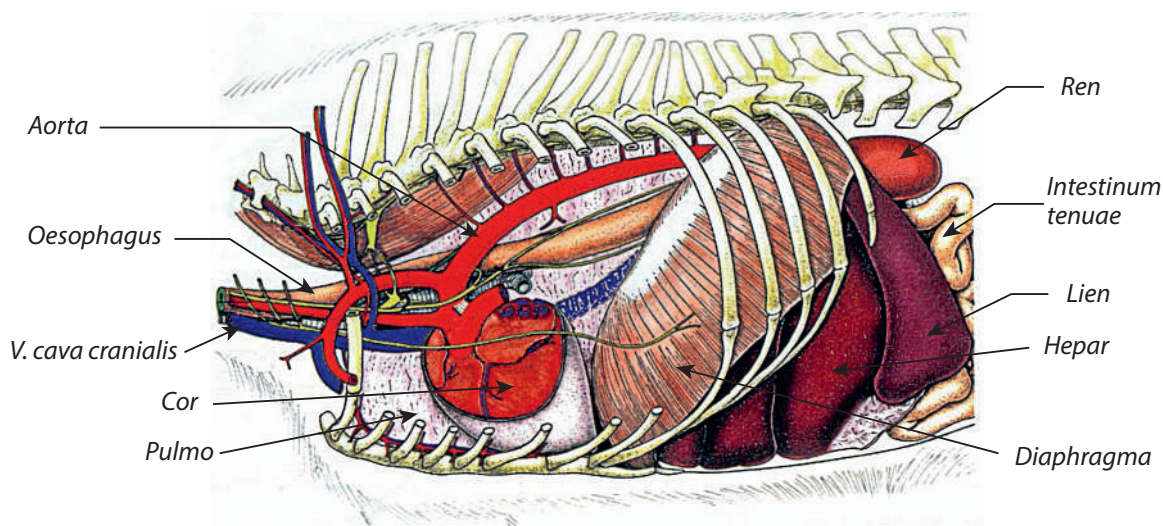
**Слика 1.** Приказ на гастро-интестинален систем кај куче

цијалната опасност по животот на животните, опструкцијата на хранопроводот се смета за итна состојба, за која е неопходна навремена дијагностика и понатамошно лечење (Burton и сор., 2017).

Во студијата на Thompson и сор. (2012), коските и коскените фрагменти, како и играчките за цваќање од сива кожа се најчестите езофагеални страни тела (29,7%), но забележани се и разни други предмети како игли, топчиња, парчиња пластика, камења, метални прдемети и сл. (Luthi, 1998; Moore, 2001; Sale и Williams, 2006; Rousseau и сор., 2007). Како прва причина за опструкција на хранопроводот се смета големината на самите предмети, но уште поважни се остри рабови кои најчесто заглавуваат во деловите на слузницата. Втора значајна причина се анатомските т.е. екстраезофагеални структу-

ри, кои ја ограничуваат неговата дилатација при минување на храната. Таканаречените, предилекциони места за опструкција на хранопроводот ги вклучуваат: почетниот дел на хранопроводот (ждрело), влезот на хранопроводот во градната празнина, базата на срцето и каудалниот (епифреничен) дел од хранопроводот (Houlton и сор., 1985; Moore A.H., 2001; Thompson и сор., 2012)

Хиперсаливација, регургитација со или без повраќање, анорексија, немир со болки во пределот на ждрелото, диспнеа, кашлица, летаргија се дел од клиничките симптоми кои се манифестираат при опструкција на хранопроводот. Степенот на изразеност на самите симптоми зависи пред се од локализацијата, видот на страното тело и времетраење на процесот (Moore A.H., 2001; Christine и Reto, 2010; Thompson и сор., 2012).



**Слика 2.** Топографски приказ на виталните структури во градната празнина кај куче



Повеќето предмети локализирани во хранопроводот, желудникот и почетниот дел од дуоденумот, може да се отстранат неинвазивно, со помош на гастроскопија, особено кога се изведува на самиот почеток, пред појава на посериозни патолошки промени на слузницата и дополнителни секундарни компликации (Mourya и сop., 2018). Ендоскопијата, иако е неинвазивна, сама по себе вклучува и одредени ризици, како што се лацерации и/или перфорација на хранопроводот и понатамошни компликации во форма на пнеумоторакс, пиоторакс, пнеумомедијастинум и сл. (Cohn и сop., 2003). Степенот на морбидитет и морталитет како и прогностичките фактори кои влијаат на успешниот исход кај кучињата, опишани се во бројни истражувања, каде степенот на езофагитис, како и воспалителните промени на слузницата на хранопроводот, се во корелација со времетраењето и отстранувањето на страното тело (Moore A.H., 2001; Leib и Sartor, 2008; Rousseau и сop., 2007).

Нативната и контрастната радиографија, во повеќе од 90% од случаите се покажале како одлична дијагностичка метод за локализација на страното тело. Една од препораките при радиографијата е да се опфати целосната должина на хранопроводот заедно со желудникот, заради подобра визуализација на предилекционите места за опструкција со страното тело. Дистензијата на хранопроводот, аерофагија, гастрична дилатација се дел од наодите при радиографијата кои може да укажат на можна опструкција на хранопроводот.

Контрастната флуороскопија, исто така може да биде корисна во дијагностицирање на останатите пореметувања на хранопроводот, вклучувајќи дивертикулими и стриктури на хранопроводот или атонија. Особено внимание треба да се обрне на апликацијата на контрастните средства, заради можноста за регургитација или аспирација на аплицираната содржина.

## Приказ на клинички случаи

За подготовка на овој труд, издвоивме 8 клинички случаи примени и обработени во Универзитетската ветеринарна болница при Факултетот за ветеринарна медицина. Пациентите беа на различна возраст (1 до 4 години). Воглавно беа застапени малите раси,

што одговара на досегашните податоци од литературата (Juvet и сop., 2010; Thompson и сop., 2012). Сите пациенти претходно биле терапирани кај матичните ветеринари со сомнеж на пневомија и/или гастроентеритис. Истите, заради неуспешната терапија се препратени во нашата клиника.

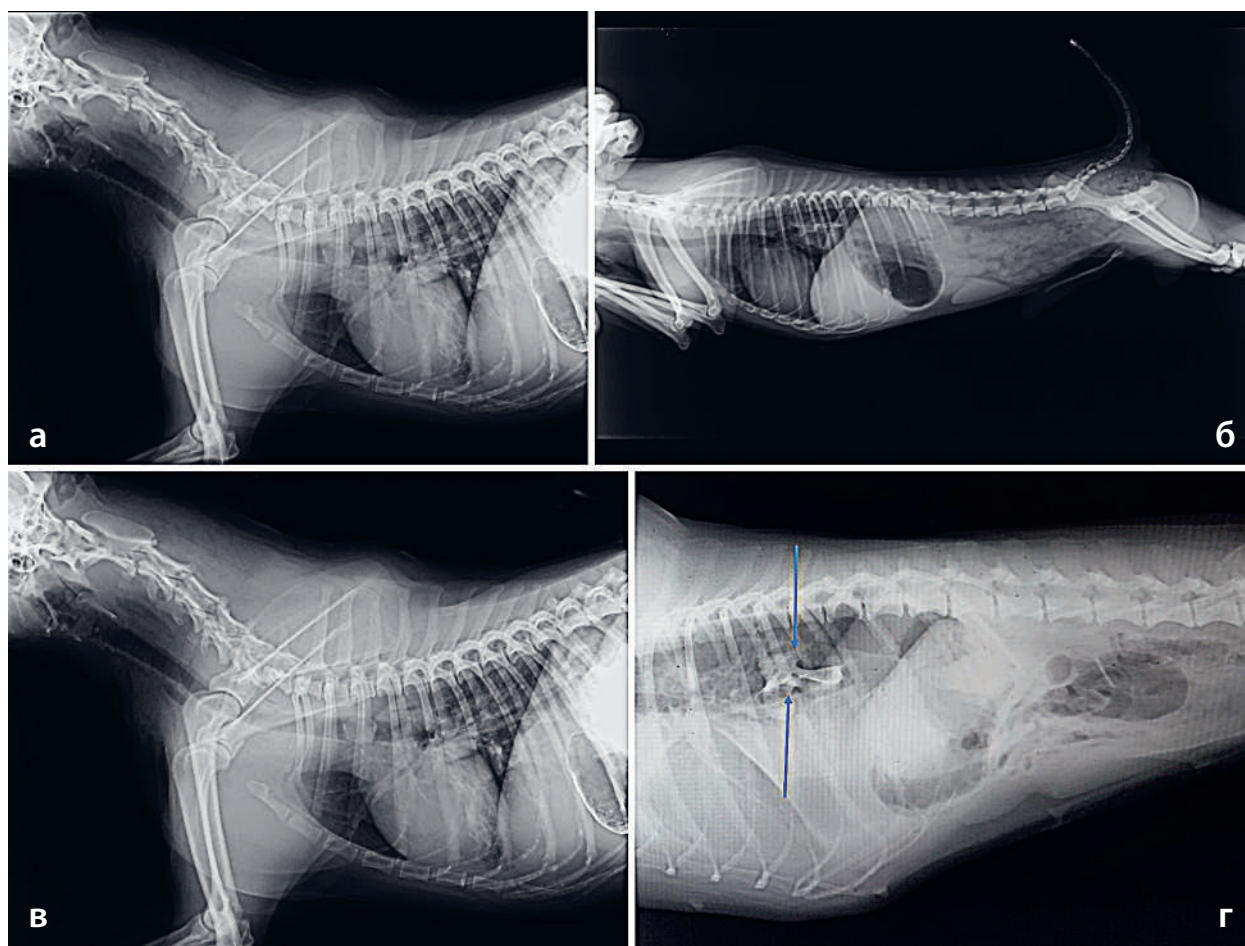
Од добиените анамнестички податоци, повеќето пациенти покажаа слични симптоми — намален апетит, хиперсаливација, акутно повраќање по земањето на цврста храна, наспроти течностите кои најчесто не предизвикуваат повраќање и блага дехидрација кај сите пациенти. Во однос на времето на индигестија на страното тело, во првите 24 часа беше донесен само еден пациент, додека останатите пациенти биле претходно третирани 5–8 дена пред да бидат упатени во нашата клиника. Кај 3 пациенти, клиничката слика воопшто не наликуваше на опструкција на хранопроводот.

По општиот клинички преглед, нативната и контрастната радиографија во латеро-латерална и вентро-дорзална проекција поставивме дијагноза — опструкција на хранопровод на најчестите предилекциони места (*Corpora aliena cum obstruction oesophagi*) (слика 3 а, б, в и г).

Локализацијата на страните тела кај 7 пациенти се совпадна со досегашните податоци од литературата бидејќи истите беа локализирани во кранијалниот (цервикален), односно граден (торакален) и епифреничен (каудален) дел од хранопроводот, додека кај само еден пациент страното тело беше локализирано во почетниот дел од хранопроводот.

По општиот клинички преглед и крвните анализи, 7 пациенти не покажаа отстапување во однос на нормалните вредности, освен кај еден пациент, кај кој забележавме леукоцитоза со блага анемија ( $Le\ 22,8 \times 10^9/l$ ,  $Rbc\ 4,8 \times 10^{12}/l$ ,  $Pcv\ 33,4\%$ ,  $Hgb\ 11,8\ g/dl$ ,  $Plt\ 120 \times 10^9/l$ ). Заради присуство на течност во градната празнина по нативната радиографија и сомнеж за перфорација на хранопроводот, кај овој пациент не беше аплицирано контрастно средство.

По стабилизација и подготовка на пациентите, кај 7 пациенти беше изведена хируршка интервенција — цервикална езофаготомија (1), латерална торакотомија со езофаготомија (2), медијална целиотомија (1) и медијална целиотомија со гастротомија (3).



**Слика 3 (а, б, в, г).** Приказ на нативна и контрастна радиографија на пациенти со присутно странo тело во хранопровод.

### Анестетски протокол

- Оксигенација на сите пациенти во траење од 3–5 минути
- Tramadol 2 mg/kg или Morphin 0.2 mg/kg s/c
- Diazepam 0.2 mg/kg i/v
- Propofol 2–3 mg/kg i/v
- Одржување на анестезијата со Isofluran или Sevofluran (1.5–2%)

Кај пациентите со торакотомија, дополнително беше направена блокада на интеркосталните нерви со Bupivacaine 2 mg/kg.

- Ketamin 0.5 mg/kg/h CRI
- Флуидна терапија пред и постоперативно NaCl 10 ml/kg/h
- Cefazolin 20 mg/kg i/v предоперативно.

### Хируршка интервенција

Пациентите кај кои беше изведена торакотомија со езофаготомија беа поставени во десна, латерална положба. По асептичната подготовка на оперативното поле, торакотомијата беше изведена помеѓу осмиот и деветиот меѓуребрен простор, во зависност од локализацијата на страното тело. По идентификација и ретракција на *m. latissimus dorsi*, *m. serratus dorsalis cranialis* и *m. obliquus abdominus externus* продолживме со трансекција на пулмоналниот лигамент и експозиција на каудалниот дел од езофагусот, вентрално од аортата. Од особено значење беше идентификација и заштита на виталните структури т.е. вентралните и дорзалните гранки на *p.vagus* сместени латерално покрај самиот хранопровод. По идентификација на страното тело, продолживме со езофаготомија по пат на инцизија, каудално од местото на опструкција со паралелна сукција и





**Слика 5.** Туѓо тело е отстрането (коска)

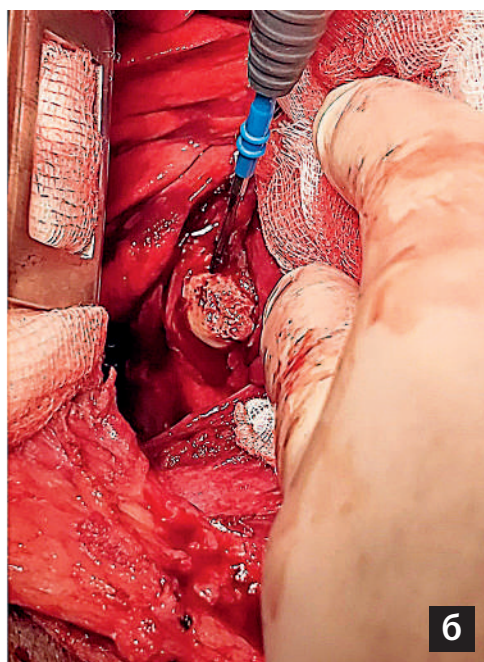
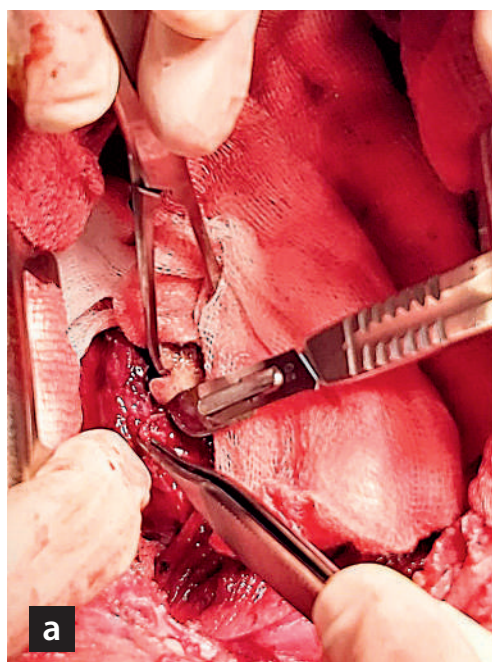
заштита на градната празнина од евентуална контаминација (слика 4 а и б).

Дополнително беа поставени привремени сутури за стабилизација, полесна манипулација и инцизија на хранопроводот. По екстракција на страното тело, кај сите пациенти инцизиската рана беше затворена со по-

единечни сутури во една етажа минувајќи низ мускулниот слој и субмукозата, без пробивање на мукозата, со Polydioxanone 3/0 (PDS). Успешноста на затворање на инцизиската рана на хранопроводот беше дополнително проверена со лаважа со стерилен физиолошки раствор и благ притисок на двете страни од инцизијата. Раната од торакотомијата беше затворена на стандарден начин со апсорптивни материјал Polydioxanone 2/0 (PDS), додека инцизиската рана на кожата беше затворена со помош на поединечни апозициски сутури со Polypropilen 2/0. По затворање на градната празнина, негативниот притисок беше воспоставен со дополнителна постоперативна торакоцентеза.

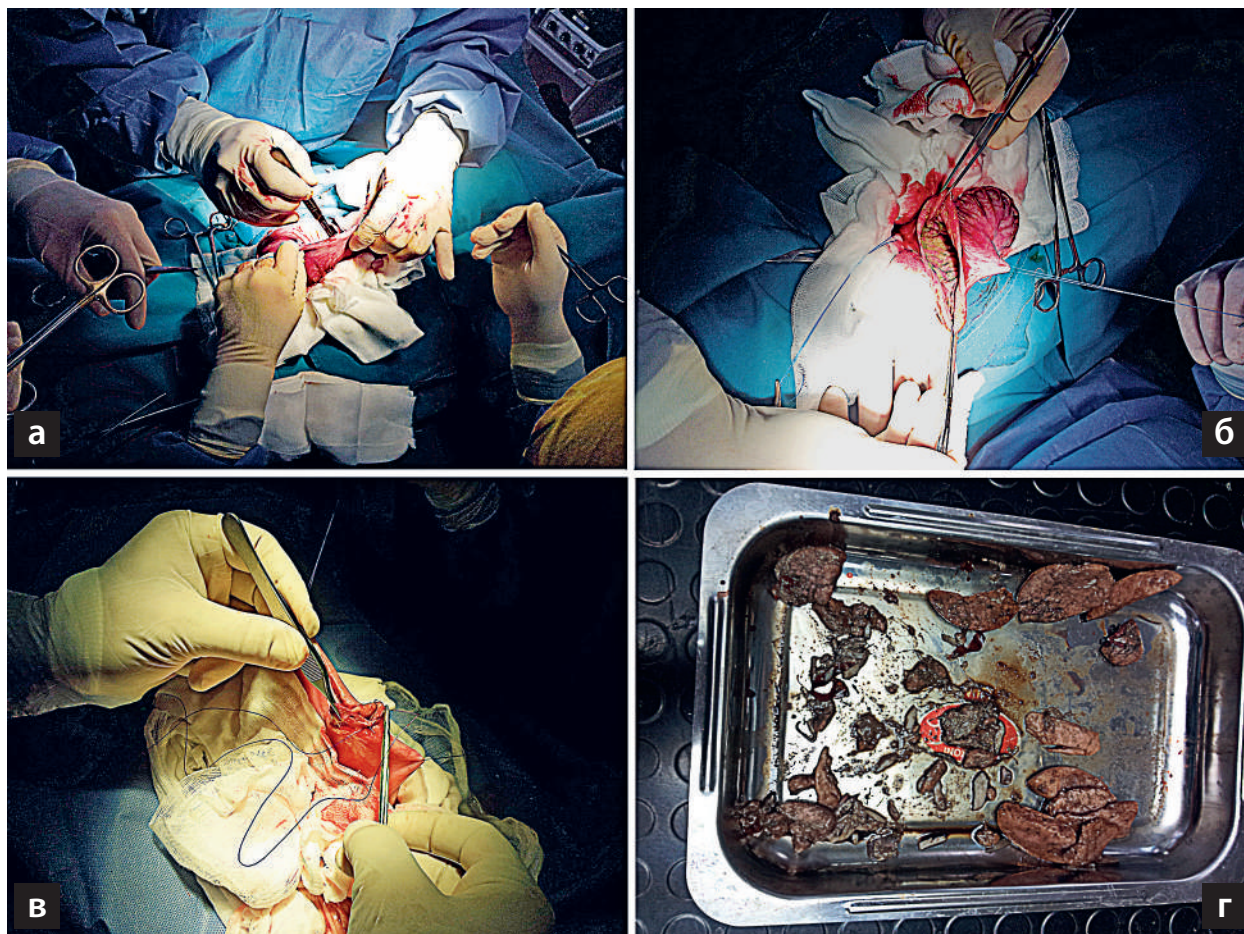
Кај 3 од вкупно 8 пациенти, беше изведена медијална целиотомија со гастротомија и транскардијална евакуација на страното тело преку кардијалниот сфинктер на желудникот (слика 6 а, б, в и г). Сите пациенти беа отпуштени на домашно лекување, со задолжителни препораки во однос на следење на постоперативната состојба со гладување во првите 72 часа и постепено враќање на соодветен начин на исхрана.

Цервикална езофаготомија беше изведена кај еден пациент по локализацијата на страното тело (јадица) во средината на цер-



**Слика 4 (а, б).** Идентификација на страното тело и езофаготомија (инцизија) каудално од местото на опструкција.





Слика 6 (а, б, в, г). Гастротомија со затворање на желудникот

викалниот дел на хранопроводот. Пациентот беше поставен во дорзална положба, со подигнување на вратот со поставување на пешкир во форма на ролна. Инцизијата на кожата се протегаеше од ларинксот до крајниот влез во градната празнина. По внимателна тапа дисекција на парниот *m. sternohyoideus* и експозиција на трахеата, истата беше дислоцирана на десна страна за експозиција на хранопроводот и останатите витални анатомски структури. Со експозиција на хранопроводот, имајќи ги предвид формата и големината на страното тело, воопшто не беше тешко да се локализира местото на опструкција, а со тоа и инцизијата. По екстракцијата на страното тело, раната на хранопроводот беше затворена со неперфоративни едноставни со Polydioxanone 4/0. Двата *m. sternohyoideus* како и останатите структури на поткожјето се затворени со едноставни континуирани шевови, додека на кожата беа поставени поединечни апозициски шевови.

## Дискусија

Повеќето домашни миленици внимателно ја избираат храната, освен во случаи поврзани со поедини пореметувања, кои можат да резултираат со лоша навика и голтање на други предмети и страни тела, што може да резултира со бројни патолошки промени (Khan, 2010). Во однос на предиспозицијата, опструкцијата на хранопроводот со страни тела најчесто е забележана кај малите раси, особено кај Јоркшир териер, Ши-Цу, Westi со преваленца од 61,7–73% согласно студиите на Juvet и сор. (2010) и Thompson и сор. (2012), наспроти гастроинтестиналните страни тела кои се најчесто се забележани кај средно-големи и големи раси, како Лабрадор Ретривер, Златен ретривер, Англиски Бул териер и сл. (Hayes, 2009). Во однос на возраста, опструкцијата на хранопроводот најчесто се дијагностицира кај млади кучиња (околу 66%) на возраст помеѓу 1 до 5 години, со симптоми на акутно или хронич-

но повраќање, додека кај повозрасните (2–4 години) доминираат гастроинтестиналните страни тела.

Согласно студијата на Burton и сор. (2017) пролонгираната дијагностика, како и присутното страно тело во хранопроводот, не само што го отежнува процесот на самата екстракција (ендоскопија или хирургија), водно ја зголемува можноста за појава на постоперативни компликации што резултира со зголемена смртност кај домашните миленици. Како последица на опструкција на гастроинтестиналниот систем, пропратни симптоми на клиничката слика се пореметување на ацидо-базната рамнотежа и електролитен дисбаланс, што може да доведе до хиперсекреција и секвестрација, која пак може да се влоши со намалено внесување на течности и хранителни материи. Точната и навремена дијагностика при езофагеална и гастро-интестинална опструкција е од суштинско значење, за што е неопходно примена на радиографијата и по можност ендоскопија.

Потстоперативниот третман, иако не е по стандарден протокол, вклучува комбинација на антагонисти на H<sub>2</sub> рецепторите, инхибитори на протонска пумпа (pantoprazole од 0,5 до 1,0 mg/kg 24h), потоа се продолжува со п/о терапија (пр. omeprazole 0,7 mg/kg 12h) во следните 5 до 7 дена со соодветна антибиотска терапија. Sucralfate во доза од 0,25 до 1 g/куче, растворено со 1 до 4 ml вода со цел намалување на воспалителните промени на хранопроводот, кои се честа појава во постоперативниот период. Постоперативната аналгезија е задолжителна и истата се спроведува во првите 7 дена од хируршката интервенција. Со цел да се намали ризикот од појавата на езофагитис и/или стриктури на хранопроводот, се препорачува поставување на назогастрична или езофагогастрична сонда, но одлуката за поставување зависи од проценката на состојба на пациентот.

Ендоскопијата, наспроти стандардната хируршка интервенција претставува најчесто користена метода за отстранување на страни тела од хранопроводот кај кучињата (Moore A.H., 2001; Rousseau и сор., 2007; Leib и Sartor, 2008; Gianella и сор., 2009; Juvet и сор., 2010; Thompson и сор., 2012). Покрај ендоскопија-

та, опишана е и техниката на т.н потиснување на страното тело локализирано во торакалниот дел кон желудникот со гастрична сонда и нивно понатамошно отстранување по пат на гастротомија (Leib и Sartor, 2008; Gianella и сор., 2009; Juvet и сор., 2010; Thompson и сор., 2012).

Прогнозата при езофагеалната опструкција во најголем број случаи е поволна, па дури и кај пациентите кај кои е неопходна торакотомија. Поголемиот дел од компликациите поврзани со страните тела се благи, пропратени со минлива форма на езофагитис и дисфагија. Поголем степен на компликации на опструкција на хранопроводот е забележана кај кучиња со помала телесна тежина од 10 kg. Poggiani и сор. (2020) ги наведуваат перфорација (во еден случај) и улцерации на хранопроводот (во осум случаи), како потешки компликации кои најчесто се јавуваат заради големината и формата на страното тело.

Во опишаните клинички случаи на опструкција на хранопроводот, само еден случај кај кој екстракцијата на хранопроводот беше спроведена со гастротомија, имаше смртен исход следниот ден по хируршката интервенција. Важно е да се нагласи дека пациентот беше донесен на преглед и интервенција 9<sup>от</sup> ден по претпоставката за индигестија на коска, како и терапијата заради дијагностиката на гастритис само три дена пред хируршката интервенција. Со оглед на тоа дека интраоперативно беше забележана обемна некроза на слезницата на хранопроводот и кардијата, распаѓање на структурата на коската и непријатен мирис, прогнозата наведена во отпусната листа беше неповолна.

Трансторакалната езофаготомија се смета за најдобар пристап при екстракција на страни тела со неправилна форма, особено во случаеве со долга историја на клиничката слика. Sail и Williams (2006), укажуваат дека во случаите кога ендоскопијата не е достапна или постојат одредени ограничувања во однос на локализација на страните тела во торакалниот дел, како и кога постои голема можност за компликации при екстракција, *ultima ratio* е изведување на трансторакална езофаготомија.

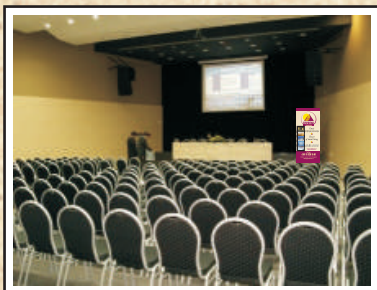
Во три опишани клинички случаи заради неможност за фиксација и екстракција со ендоскопија и ризик од перфорација, пристапот беше исклучиво трансторакален (ме-

дијална стернотомија или латерална торакотомија со езофаготомија). Во сите три случаи исходот е поволен, со минимален морбидитет и потполно опоравување. ■

## Користена литература:

1. Burton AG, Talbot CT, Kent MS, 2017, Risk Factors for Death in Dogs Treated for Esophageal Foreign Body Obstruction: A Retrospective Cohort Study of 222 Cases (1998–2017), *J Vet Int Med*, 31, 1686–90.
2. Christine L., Reto N. (2010). Esophageal foreign bodies in dogs: 51 cases (1992–1997). *The European Journal of Comparative Gastroenterology*. 3 (2):1–5
3. Cohn LA, Stoll MR, Branson KR, 2003, Fatal hemothorax following management of an esophageal foreign body, *JAVA*, 39, 251–6.
4. Gianella P, Pfammatter NS, Burgener IA, 2009, Esophageal and gastric endoscopic foreign body removal: complications and follow-up of 102 dogs, *J Small Anim Pract*, 50, 649–54.
5. Hayes G, 2009, Gastrointestinal foreign bodies in dogs and cats: a retrospective study of 208 cases, *J Small Anim Pract*, 50, 11, 576–83.
6. Houlton JEF, Herrtage ME, Taylor PM, Watkins SB, 1985, Thoracic esophageal foreign bodies in the dog: a review of ninety cases, *J Small Anim Pract*, 26, 521–36.
7. Juvet F, Pinilla M, Shiel RE, Mooney CT, 2010, Esophageal foreign bodies in dogs: factors affecting success of endoscopic retrieval, *Irish Vet J*, 63, 3, 163–8.
8. Khan CM, 2010, Reference guide, *The Merck Veterinary Manual*, 10<sup>th</sup> ed. Merck and Co., Inc White Station, N.J, 2010, 2822–31.
9. King JM. 2001, Esophageal foreign body and aortic perforation in a dog, *Vet Med*, 96, 828.
10. König HE, Liebich HG, 2014, *Veterinary anatomy of domestic mammals: textbook and color atlas*. 6<sup>th</sup> ed. Taylor & Francis.
11. Leib MS, Sartor LL, 2008, Esophageal foreign body obstruction caused by a dental chew treat in 31 dogs (2000–2006), *JAVMA*, 232, 1021–5.
12. Moore AH, 2001, Removal of esophageal foreign bodies in dogs: use of the fluoroscopic method and outcome, *J Small Anim Pract*, 42, 227–30.
13. Mourya A, Mehta HK, Gupta DK, Singh B, Tiwari A, Shukla PC, Sheikh AA, Bhagat R, 2018, Gastrointestinal Fiberscopy in Dogs: A review. *J Entomol Zool Stud*, 6, 2, 2330–5.
14. Poggiani FM, Duarte RPC, Santana MIS, Galera PD, 2020, Endoscopic Removal of Foreign Body in Upper Gastrointestinal Tract in Dogs: Success Rate and Complications, *Acta Sci Vet*, 48, 1735.
15. Pollock S, 1969, Esophageal foreign body in the dog, *JAVMA*, 155, 531–4.
16. Rousseau A, Prittie J, Broussard JD, Fox PR, Hoskinson J, 2007, Incidence and characterization of esophagitis following esophageal foreign body removal in dogs: 60 cases (1999–2003), *J Vet Emerg Critic Care*, 17, 2, 159–63.
17. Sale CS, Williams JM, 2006, Results of transthoracic esophagotomy retrieval of esophageal foreign body obstructions in dogs: 14 cases (2000–2004), *JAVMA*, 42, 450–6.
18. Spielman BL, Shaker EH, Garvey MS, 1992, Esophageal foreign body in dogs: a retrospective study of 23 cases. *JAVMA*, 28, 570–4.
19. Thompson HC, Cortes Y, Gannon K, Bailey D, Feer S, 2012, Esophageal foreign bodies in dogs: 34 cases (2004–2009), *J Vet Emerg Crit Care*, 22, 253–61.





*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)

# Paraziti i parazitske bolesti domaćih životinja

**Autor:** Dr sc. vet. med. Mirjana Bojanić Rašović<sup>1\*</sup>

**Kratak sadržaj:** U ovom preglednom radu su opisani najčešći izazivači parazitoza domaćih životinja i data je njihova detaljna sistematizacija i klasifikacija. Opisane su metode klasične i savremene parazitološke dijagnostike, kao i klinička slika glavnih protozoa, helmintoza i artropodoza. Posebna pažnja je posvećena razvojnim ciklusima pojedinih vrsta parazita. Na kraju su navedeni i opšti principi borbe protiv parazitskih bolesti domaćih životinja.

**Ključne riječi:** domaće životinje, oboljenje, paraziti.

## Uvod

**P**ARAZITI su uzročnici parazitskih bolesti ljudi i životinja i prema svojim biološkim i morfološkim karakteristikama svrstani su u tipove — kola. Svaki tip se dijeli na klase, klase na redove, redovi na familije, familije na rodove, a rodovi na vrste. U okviru ovih grupa, zbog specifičnosti pojedinih parazita, postoje i podgrupe (podtip, podklasa, podred, podfamilija i podrod), a u okviru vrste — podvrsta i varijetet.

U veterinarskoj parazitologiji izučavaju se četiri tipa parazita:

1. *Protozoa* — jednoćelijske praživotinje,
2. *Plathelminthes* — pljosnati crvi,
3. *Nemathelminthes* — valjkasti crvi i
4. *Arthropoda* — zglavkari.

Predstavnici tipova *Plathelminthes* i *Nemathelminthes* čine zajedničku grupu *Helminthes* — parazitski crvi (*Vermes*).

Patogeno dejstvo parazita na organizam je različito i zavisi od virulencije parazita i otpornosti domaćina. Ono može biti:

- Toksično — kada parazit luči toksine (otrove) koji štetno djeluju na domaćina;
- Traumatično-infektivno — kada paraziti, prolazeći kroz organizam domaćina mogu da povri-

jede tkiva i tom prilikom unose patogene bakterije, koje dovode do sekundarne infekcije;

- Mehaničko — kada u toku svog razvoja paraziti mehaničkim putem mogu da zatvore različite organe i njihove otvore i
- Inflamatorno — kada neki paraziti svojim prisustvom nadražuju tkiva i izazivaju zapaljen-ski proces.

U zavisnosti od potreba razvoja parazita i njihove prilagođenosti, u prirodi postoji više tipova domaćina. **Pravi domaćin** ili krajnji domaćin, je onaj u kome se parazit razmnožava polnim putem ili u njemu dostiže svoj polno zreli — adultni oblik. **Prelazni domaćin** je onaj u kome se parazit razmnožava bespolnim putem ili se u njemu nalazi u larvenom obliku. Razvoj i širenje nekih vrsta parazita zahtijeva prisustvo pravog domaćina i jednog ili više prelaznih domaćina. Međutim, mnoge vrste parazita nemaju prelazne domaćine i sposobni su da jedan dio svog razvoja obave u spoljnoj sredini.

Svaki parazit ima naziv koji se sastoji od dvije riječi. Prva riječ označava pripadnost rodu, a drugi određuje vrstu. U nomenklaturi parazitskih bolesti uobičajeno je da se naziv koji označava rod parazita koristi za obrazovanje naziva bolesti. Ovaj naziv se može izraziti latinskim ili našim jezikom. Na primjer, oboljenje prouzrokovano velikim metiljem *Fasciola hepatica* nosi naziv *fasciolosis* — fascioloz, oboljenje prouzrokovano kokcidijama — *coccidiosis* — kokcidioza itd.

Protozoaze su bolesti uzrokovane protozoama, helmintoze — bolesti uzrokovane helmintima,

<sup>1</sup> Viši naučni saradnik za mikrobiologiju i zoohigijenu i preventivu bolesti, Univerzitet Crne Gore, Biotehnički fakultet, Mihaila Lalića 1, Podgorica

\* e-mail: bojanic.m@t-com.me



a artropodoze su bolesti uzrokovane artropodama. Za svaku bolest iz jedne grupe se mogu unaprijed znati izvjesne opšte karakteristike, zbog toga što sve vrste parazita iz jedne grupe imaju slične biološke i morfološke karakteristike značajne za njihovo patološko djelovanje.

Paraziti uzrokuju različita oštećenja tkiva i podstiču organizam domaćina na stvaranje odbrane protiv njih. Uginuća su češća kod protozoarnih bolesti, zato što je kod njih tok obično akutan (babezioza, kokcidioza i dr.). Međutim, nekada i kod pojedinih helmintoza, tok može biti akutan, kada uquine veoma veliki broj životinja (npr. metiljavost). Tokom pojedinih godina odbacuju se ogromne količine konfiskata (jetre, pluća) zbog metiljavosti, ehinokokoze i plućne strongilidoze.

## Dijagnostika parazitskih bolesti

Dijagnoza parazitskih bolesti za života životinja se postavlja kliničkim dijagnostičkim postupkom, a na leševima uginulih ili prinudno zaklanih životinja patološko-anatomskim pregledom. Klinička dijagnostika se obavlja opštim i specijalnim metodama kliničkog pregleda. Opšte metode (uzimanje trijasa, adspekcija, auskultacija, palpacija i perkusija) su korisne u slučajevima kada bolest ima karakteristične, patognomonične simptome. Međutim, broj parazitskih bolesti koje se ispoljavaju specifičnim simptomima je mali. Zbog toga se koriste specijalne dijagnostičke metode.

Specijalne metode kliničkog pregleda mogu biti indirektne i direktne. Indirektne dijagnostičke metode su: otkrivanje specifičnih antitijela (testovi RVK, pasivna hemaglutinacija, precipitacija, flokulacija, ELISA i indirektna imunofluorescencija).

Direktne dijagnostičke metode imaju veliki praktični značaj u dijagnostici parazitskih bolesti, zbog činjenice da se zasnivaju na nalazu samih uzročnika, parazita, u bilo kom razvojnom obliku. Zavisno od materijala u kome se paraziti ili njihovi razvojni oblici ispituju, direktne metode se dijele na: **koprološke** (pregled izmeta), **hematološke** (pregled krvi), **urološke** (pregled mokraće) i **dermatološke** (pregled kože). Koprološke metode se najviše koriste za dijagnostiku helmintoza, zbog toga što je najveći broj helminata lokalizovan u digestivnom kanalu i organima koji sa njim komuniciraju, tako da se izmetom životinja eliminišu njihova jaja ili larvi-

ce u spoljnu sredinu. Ove metode se koriste i za otkrivanje protozoa i artropoda lokalizovanih u tim organima. Metode hematološke dijagnostike se koriste za otkrivanje protozoa ili mikrofilarija koje su lokalizovane ili u krvnim ćelijama ili u krvnoj plazmi. Dermatološkim dijagnostičkim metodama otkrivaju se ektoparaziti. U novije vrijeme, sve se više koriste **molekularne metode** dijagnostike, koje se baziraju na otkrivanju parazita umnožavanjem — polimerizacijom specifične DNK sekvence parazita (PCR — reakcija polimerizacije DNK lanca).

## Najznačajniji paraziti koji izazivaju oboljenja životinja

Najznačajnije protozoe koje izazivaju oboljenja životinja su iz rodova: *Babesia*, *Coccidia*, *Toxoplasma*, *Trypanosoma*, *Trichomonas*, *Leishmania*, *Nosema* i dr. Od pljosnatih crva, najznačajniji su iz klase *Trematoda*: *Fasciola hepatica*, *Dicrocoelium dendriticum* i *Paramphistomum cervi*; iz klase *Cestoda*: *Echinococcus granulosus*, *Taenia multiceps*, *Taenia saginata*, *Taenia solium* i *Taenia hydatigena*. Od valjkastih crva, najznačajniji uzročnici oboljenja kod životinja su: *Ascaris suum*, *Parascaris equorum*, *Neoascaris vitulorum*, *Trichinella spiralis*, *Strongylus vulgaris*, *Toxocara canis*, *Ascariidia galli* i neki drugi. Od artropoda, najznačajniji paraziti životinja su: štrkljevi — *Oestrus ovis*, *Gastrophilus intestinalis*, *Gastrophilus inermis*, *Hypoderma bovis* i *Hypoderma lineatum*, šugarci iz rodova: *Sarcoptes*, *Notoedres*, *Psoroptes*, *Otodectes*, *Chorioptes* i *Cnemidocoptes*, kao i *Demodex canis*.

## Osnovne karakteristike parazitskih protozoa

Parazitske protozoe su mikroskopske veličine (4–400 µm). Najčešće su endoparaziti i lokalizovani su u tkivima različitih organa domaćina. Jedne parazitiraju samo na jednom domaćinu, dok su za druge potrebna dva domaćina (pravi i prelažni). Kod tipičnih protozoa razlikuju se: vegetativni oblik, oblik spore i ciste. Pod vegetativnim oblikom se podrazumijeva onaj oblik koji se aktivno kreće, hrani i razmnožava. U obliku ciste ili spore, protozoe se ne kreću i ne uzimaju hranu, zbog toga što su obavijene manje ili više čvrstom opnom. Ciste ili spore nastaju iz vegetativnog oblika i služe uglavnom za održavanje vrste. Kod nekih vrsta, vegetativni oblici imaju stalan oblik, dok se kod drugih taj oblik mijenja, zavisno od toga da



li se parazit nalazi u stanju mirovanja ili se kreće. Kod više vrsta protozoa, ektoplazma služi za kretanje, pribavljanje hrane, ekskreciju, disanje i zaštitu. Dok je kod jednih, protoplazma jedinstvena, kod drugih je ona podijeljena na ekto i endoplazmu. Kod nekih vrsta, ektoplazma je obavijena tankom opnom koja se zove periplazma. Većina vrsta protozoa se hrani osmozom. Neke se hrane i čvrstom hranom tako što ispuštaju citoplazmatične produžetke i njima unose čestice hrane. Oko čestica se tako formira hranljiva vakuola. Osim hranljivih, postoje i pulzatorne — ekskretorne vakuole. Najčešće se razmnožavaju diobom na dvije. Najprije se podijeli jedro, a zatim protoplazma. Sem proste, postoji i multipla dioba. Multiplom diobom se najčešće razmnožavaju kada nastupe nepovoljni uslovi života. U ovom slučaju, jedro se dijeli na više djelova i svaki dio odlazi u novu ćeliju. Tipične sporozoe se dijele na dva načina: šizogonično, tj. bespolnim i sporogonično, odnosno polnim putem. Ova dva načina se međusobno smjenjuju, tako da šizogoničnom razvoju prethodi sporogonično i obrnuto. U šizogoničnom razmnožavanju, razlikuju se šizonti i merozoiti, a u sporogoničnom — makrogametociti, mikrogametociti, mikrogameti, makrogameti, zigot, oociste i sporozoiti. Prodiranjem sporozoita u ćeliju nastaje šizont. Postankom šizonta počinje šizogonija. Jedro šizonta se dijeli na više manjih djelova koji oko sebe okupljaju citoplazmu i nastaju merozoiti, a od ovih ponovo šizonti. Pošto se ovaj ciklus ponovi više puta i pošto se iscrpe sve snage razvoja, javljaju se gametociti. Tog trenutka počinje gametogonija. Gametociti se dijele na mikrogametocite i makrogametocite. Mikrogametociti se međusobno razlikuju i to su polne ćelije. Od jednog mikrogametocita formira se više mikrogameta, a od jednog makrogametocita formira se samo jedan makrogamet. Spajanjem mikrogameta sa makrogametom nastaje zigot. Zigot je različitog oblika i kad dobije opnu naziva se oocista. Oocista počinje da se dijeli na sporoblaste, čiji broj može da bude različit (4 kod ajmerina i 2 kod izosporina). Oko sporoblasta se formira opna, pri čemu nastaju sporociste u kojima se stvaraju sporozoiti — spore (2 kod ajmerina i 4 kod izosporina).

Putevi infekcije protozoama mogu biti različiti. Izvjesne vrste protozoa inficiraju životinju unošenjem hrane ili vode u kojima se nalaze infektivni oblici parazita. Neke vrste protozoa inficiraju zdravu životinju ubodom hematofagnog artropoda, koji je već ranije sisao krv bolesne životinje.

Vrlo važna osobina protozoa, koja daje karakter cijelom toku bolesti, je njihova moć razmnožavanja u prijemčivom domaćinu. Unijeti infektivni oblici jedne vrste protozoa se razmnožavaju u organizmu velikom brzinom, bilo prostom diobom, bilo šizogonijom. Na taj način se u organizmu za kratko vrijeme obrazuje ogroman broj parazita, što može imati za posljedicu brzu pojavu bolesti. Ako je napadnuti organizam neotporan, dolazi do veoma brzog razmnožavanja parazita i ispoljavanja simptoma bolesti. Tok najvećeg broja protozoarnih bolesti je akutan i praćen je burnim simptomima. Akutni tok bolesti se u velikom procentu završava uginućem životinje.

### Klasa Sarcodina (*Rhizopoda*)

Predstavnici ove klase se u adultnom stanju kreću pomoću pseudopoda. To su najčešće slobodnoživeći organizmi, a mali broj su paraziti. Uglavnom naseljavaju morske ekosisteme, mada se nerijetko srijeću i u slatkim vodama. Najpoznatiji predstavnici ove klase su amebe (rod *Entamoeba*; vrsta: *Entamoeba dysenteriae*, koja parazitira u digestivnom traktu ljudi).

### Klasa Flagellata

#### Familija *Monadidae*

*Histomonas meleagridis* ima 1–6 bičića, a parazitira na sluzokoži debelog crijeva živine. Putem krvi može da dospije u jetru i da izazove promjene slične apscesu. Promjene se vide na površini u vidu ispupčenih žućkastih polja. Ova bolest se naziva histomonijaza. Karakterističan simptom je modra glava kod živine.

**Familija *Trypanosomidae***, koje imaju samo jedan bič. U svom razvoju imaju jedan specijalni razvojni oblik poznat kao „Lajšmanijevo tjelašće“. Ovo tjelašće je okruglog oblika i nema bič.

#### Rod *Leishmania*

*Leishmania donovani* uzrokuje kala-azar, visceralnu lajšmaniozu kod čovjeka, pasa, rjeđe kod mačke. Najčešće obole djeca, a prenosioci su *Phlebotominae* (nevidi). Kada flebotomus sisa krv oboljele životinje ili čovjeka, sa krvlju unosi Lajšmanijevo tjelašće, od koga se u njihovom digestivnom traktu razvija leptomonas koji odlazi u pljuvačnu žlijezdu flebotomusa. Prilikom uboda, flebotomus ubacuje u krv zdravog čovjeka ili životinje i leptomona-

se. Oni bivaju fagocitovani od okolnih makrofaga u kojima se preobražavaju u Lajšmanijeva tjelašca. Iz tih ćelija mogu da dospiju u krv, a odatle u slezinu, jetru, kostnu srž, gdje se intenzivno razmnožavaju. Posljedica je hipertrofija tih organa.

*Leishmania tropica* izaziva kožnu lajšmaniozu. Nastanjuje se u potkožnom tkivu otkrivenih djelova tijela. Vrste ovog roda izazivaju lajšmaniozu ljudi i životinja.

### Rod *Trypanosoma*

Najčešće su vretenastog ili srpastog oblika. Veličina im se kreće od 15 do 90  $\mu\text{m}$ . *Trypanosoma equiperdum* je uzročnik bolesti poznate kao „Durrina“ koja se manifestuje otokom polnih organa. Prenosi se direktnim polnim putem.

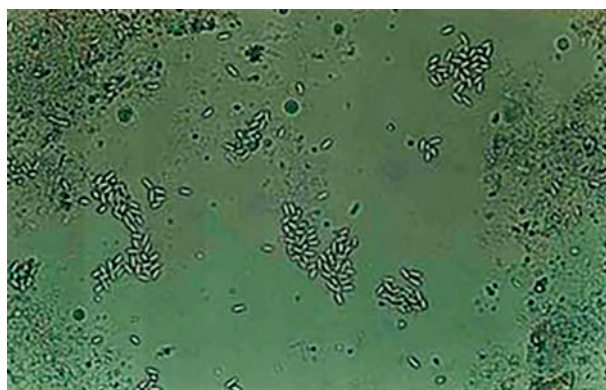
### Familija *Trichomonadidae*

#### Rod *Trichomonas*

Jedan od najznačajnijih predstavnika je *Trichomonas genitalis bovis*. On ima 3–5 slobodnih bičića, a parazitira u ustima, crijevima, urogenitalnim organima i voljci. Parazitira i u uterusu goveda, a prenosi se parenjem. Razmnožava se u vagini i uterusu, pri čemu dovodi do uginuća ploda. Bolest se naziva trihomonijaza.

### Klasa *Cnidosporidia*

Knidosporidije su paraziti hladnokrvnih kičmenjaka, zglavkara i vodenih crva. Raspoređene su u tri reda: *Myxosporidiida*, *Microsporidiida* i *Actinomyxidiida*. Treba da se istakne *Nosema apis* iz reda *Microsporidiida*. Ona parazitira u digestivnim organima pčela i može da izazove masovna



**Slika 1.** Spore *Nosema apis* (nativni preparat, 400 $\times$ ), nađene u izmetu pčela (Bojanić Rašović)

uginuća. Prenosi se vodom i hranom u kojima se nalazi u obliku spora. Napada epitelne ćelije crijeva pčela i uzrokuje bolest poznatu kao nozemoza. Infekcija zdrave pčele nastaje putem spora izlučenih izmetom zaraženih pčela. Spore dopijevaju preko vode, polena i druge hrane u digestivni trakt novog domaćina, a odatle izlazi ameboidna klica. Nakon dijeljenja na dva dijela postaje spora.

### Klasa *Sporozoa*

Kod sporozoa, infektivni oblik je sporozoit. Ova klasa se dijeli u dvije podklase: *Coccidiomorpha* i *Gregarina*. Podklasa *Coccidiomorpha* se dijeli u dva reda: *Coccidia* i *Adeleida*.

### Red *Coccidia*

#### Podred *Eimeridea*

Ovaj podred se dijeli na više familija, od kojih je značajna samo familija *Eimeridae* koja se dijeli na dvije podfamilije: *Isosporinae* i *Eimerinae*. *Isospora tenella* je veoma opasna za mlade piliće. Parazitira u epitelnim ćelijama cekuma kod pilića i izaziva cecalnu kokcidiozu. Cekumi zaraženih jedinki su crni i krvavi, veći i malo naduveni. *Eimeria necatrix* živi u crijevu mladih pilića, a oboljeli organizmi su jako iznureni i imaju dijareju. *Eimeria acervulina* parazitira u tankim crijevima kokoši i u njima pravi karakteristična udubljenja.

#### Podred *Haemosporidiidea*

Ovaj podred obuhvata kokcidije kod kojih se šizogonija i stvaranje gametocita obavlja u pravom domaćinu, tj. kičmenjaku, a stvaranje gameta i ostalih oblika sporogoničnog razvika u prelaznom domaćinu — hematofagnom artropodu. Ovaj podred se dijeli u dvije familije: *Plasmodidae* i *Haemoproteidae*. U familiju *Plasmodidae* su svrstani uzročnici malarije čovjeka koji parazitiraju u eritrocitima. Uzročnici su: *Plasmodium vivax* i *Plasmodium malariae*.

#### Podred *Piroplasmidea*

Ovaj podred obuhvata kokcidije kod kojih se, isto kao kod hemosporida, jedan dio razvika odvija u pravom domaćinu, a drugi u prelaznom domaćinu, krpelju. Prenosioci ovog parazita su krpelji iz roda *Boophilus* (*Margaropus*) i *Rhipicephalus*. Ovaj podred se dijeli na dvije familije: *Babesidae* i *Theileridae*.

*Babesidae* se razvijaju samo u eritrocitima, kao šizonti i gametociti, koji mogu biti nepravilnog (anaplazmodnog oblika), prstenastog, ameboidnog ili kruškolikog oblika. Familija *Babesidae* ima dva roda: *Babesia* i *Nuttalia*. Vrste roda *Babesia* izazivaju kod domaćih životinja babeziozu.



**Slika 2.** *Babesia canis* u eritrocitima psa  
<http://www.amy.hi-ho.ne.jp/s-kuwabara/129.htm>

Šizonti i gametociti familije *Theileridae* su štapičastog ili prstenastog oblika i razvijaju se u ćelijama limfnog tkiva i retikuloendotelno sistema.

### Podred *Eucoccidiorida*

Familija *Sarcocystidae*

Rod *Sarcocystis*

***Sarcocystis miesheriana*** (parazitira u jeziku, srcu, skeletnim mišićima, a najčešće u trbušnim mišićima i dijafragmi kod svinja);

***Sarcocystis tenella*** (parazitira u muskulaturi jezika, ždrijela, grkljana, jednjaka, vrata, srca i skeletnim mišićima kod ovaca).

Ovi paraziti stvaraju tkivne ciste mikroskopske veličine najčešće u mišićima, koje su ponekad vidljive golim okom — 1 cm (u jednjaku ovce). Sporulirana oocista je morfološki vrlo slična cisti koju stvara *Toxoplasma gondii*.

Rod *Toxoplasma*

***Toxoplasma gondii*** ima vegetativne oblike koji su polumjesečastog, srpastog oblika sa jedrom i granulisanom citoplazmom. Parazitira kod čovjeka, ovce, svinje, psa, mačke, kunića, zeca, drugih glodara, goluba, kokošiju i drugih ptica. Nalazi se u gotovo svim tkivima, a naročito ima afinitet za ćelije retikuloendotelno sistema i

mozak. U ćelijama se nalaze pojedinačni ili parni paraziti, mada mogu biti skoncentrisani u većem broju u tzv. pseudocistama. Kod trudnica izazivaju promene na plodu — kalcifikacije na mozgu, uvećanja glave i dr.

*Helminthes* — *vermes* (crvi)

Najveći broj parazitskih bolesti u našoj zemlji izazvaju helminti. Pojedine vrste helminata su dugačke i po nekoliko metara (neke vrste cestoda), dok druge vrste jedva dostižu dužinu od nekoliko milimetara (neke vrste nematoda i trematoda). Najčešće su endoparaziti. Najveći broj vrsta helminata inficira životinje unošenjem kontaminirane hrane i vode, ali je moguća infekcija i preko kože — artropodama. Inficirane životinje eliminišu iz organizma jaja ili larvice helminata, koji u tom stadijumu još nisu sposobni da neposredno inficiraju prijemčive domaćine. Da bi eliminisani oblici parazita postali infektivni za prijemčive životinje, moraju da obave jedan dio svoga razvoja slobodno u spoljnoj sredini ili u jednom ili dva prelazna domaćina. Ovaj period može trajati od nekoliko dana do nekoliko mjeseci. Međutim, nekada tok može biti akutan, kada uquine veoma veliki broj životinja, kao što je to kod metiljavosti. Pored toga, odbacuju se ogromne količine konfiskata (jetre, pluća) zbog metiljavosti, ehinokokoze i plućne strongiloze.

Helminti su višćelijski organizmi kod kojih je došlo do diferenciranja pojedinih organa. Imaju bilateralnu simetriju i tjelesni omotač — kutikulu. Kutikula može biti veoma čvrsta i naoružana različitim tvorevinama. Ispod kutikule se nalazi vezivnotkivni sloj, a ispod njega je sloj mišića. On se sastoji iz uzdužnih i cirkularnih mišićnih slojeva, a mogu postojati i kosi — različito raspoređeni. U unutrašnjosti se nalaze organi. Kod nekih vrsta je unutrašnjost tijela ispunjena vezivnim tkivom, dok kod drugih postoji tjelesna šupljina — celom. Neki nemaju digestivne organe, jer se hrane putem osmoze, preko porozne kutikule. To su većinom paraziti tankog crijeva i ono za njih predstavlja najbolju sredinu. Veoma često su hermafroditi i ista jedinka ima i muške i ženske polne organe. Kod crva postoje začeci nervnog sistema koji je u obliku prstena, ali nemaju krvotok. Veličina tijela helminata je različita i kreće se od 2 mm do 12 m. Hrane se različito. One vrste koje nemaju digestivni trakt, apsorbiraju hranjive materije cijelom površinom tijela, dok kod onih kod kojih postoji digestiv-



ni trakt hrana dospijeva u njihovo crijevo kroz usni otvor, a nesvareni dio se izlučuje iz organizma parazita kroz analni otvor, tj. kloaku ili preko usta, ukoliko analni otvor ne postoji.

## Klasifikacija helminata — crva

Helminti su svrstani u dva kola: *Plathelminthes* i *Nemathelminthes*.

*Plathelminthes* su pljosnati crvi čije je tijelo spljošteno, a tjelesna duplja ne postoji. Uglavnom su hermafroditi (klasa *Trematoda*, *Cestoda* i dr.), što znači da imaju i muške i ženske polne organe.

*Nemathelminthes* su valjkasti crvi sa valjkastim tijelom i kod njih postoji tjelesna duplja. Polovi su odvojeni, a seksualni dimorfizam je jasno izražen.

## Kolo *Plathelminthes*

### Klasa *Trematoda*

Ovi crvi imaju posebne tvorevine — pijavke, naročito oko usnih otvora, sastavljene od mišićnih cirkularnih vlakana dok im trbušna pijavka služi za pričvršćivanje za podlogu. Kutikula može biti glatka ili ima bodlje ili kukice. Imaju digestivne i genitalne organe i hermafroditi su. Jaja nastala tokom oplodnje dospijevaju u lumen organa u kome trematode parazitiraju. Jaja imaju dobro izraženu opnu, a larveno razviće se odvija u jednom ili dva prelazna domaćina, koji su najčešće vodeni ili suvozemni pužići. Iz jajeta, koje je izmetom dospjelo u vodu, poslije izvjesnog vremena izlazi mala larva, koja se naziva miracidijum. Po izlasku iz jajeta, miracidijum se živo kreće kroz vodu pomoću treplji koje pokrivaju njegovo tijelo. Ako za kratko vrijeme ne naiđe na prelaznog domaćina, on uginu. Međutim, čim proдре u potkožno tkivo prelaznog domaćina pužića, miracidijum izrasta u novi larveni oblik — sporocistu. Ovaj oblik ima vrećast izgled i može da se podijeli na sporociste — kćerke. U sporocistama nastaju novi larveni oblici poznati pod imenom redije. U svakoj sporocisti nastaje više redija. Iz redija se razvijaju cercarije, posljednji larveni oblik u prelaznom domaćinu. Dolaskom u vodu, cercarije gube repić, učaure se i taj oblik se naziva metacercarija. Pravi domaćin se zarazi kada vodom ili hranom unese metacercarije u svoj digestivni trakt.

Klasa *Trematoda* je podijeljena u dvije podklase: *Monogenea* i *Digenea*. Podklasa *Digenea* ima četiri podreda: *Monostomoidea*, *Fascioloidea*, *Strigo-*

*idea* i *Paramphistomoidea*. Iz podreda *Monostomoidea* su značajne dvije familije: *Dicrocoelidae* (rod *Dicrocoelium*, vrsta *Dicrocoelium dendriticum-lanceolatum* — mali metilj) i familija *Fasciolidae* (rod *Fasciola*, vrsta *Fasciola hepatica* — veliki metilj). Iz podreda *Paramphistomoidea* značajna je vrsta *Paramphistomum cervi*, koja parazitira u buragu, kapuri i sirištu preživara, rjeđe u jednaku i žučnim kanalima. Tijelo odraslih parazita je debelo i svijetlocrvene boje. Dug je 5–15, a širok 2–3 mm. Jaja su ovalnog oblika, sa malim poklopcem na užem polu. Larveni razvoj je sličan razvoju *F. hepatica*. Odvija se kod barskih pužića iz roda *Bulinus*.



**Slika 3.** *Fasciola hepatica* — odrasli parazit  
<http://www.k-state.edu/parasitology/625tutorials/Hepatica.html>

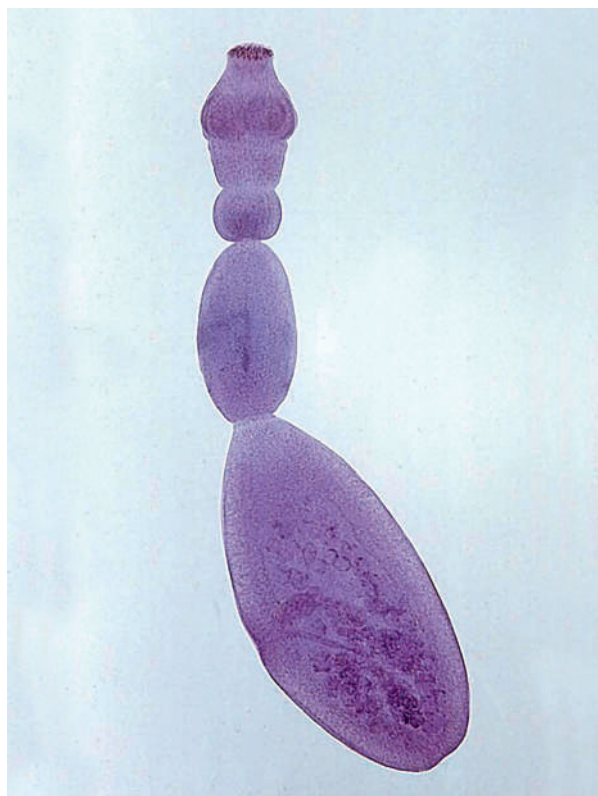
### Klasa *Cestoda*

Ova klasa obuhvata pljosnate crve čije je tijelo podijeljeno u člančice. Njihova veličina se kreće od 5 mm do 12 m. Svaki od ovih člančica predstavlja jednu cjelinu. Prvi dio nazivamo skoleks (odgovara glavi) i može biti različite veličine. Može da bude loptast ili trouglast, a na njemu se nalaze organi za pričvršćivanje. Iza skoleksa se nastavljaju vrat i tijelo (strobila). Skoleks je prednji dio sa pijavkama koje mogu biti izdužene ili cirkularne, sa mišićnim vlaknima i koje

služe za pričvršćivanje. Kod nekih pantljičara, pijavke su „naoružane“ trnićima ili kukicama porađanim u više vijenaca. Kod nekih cestoda, pijavke su u obliku uzdužnih jamica ili pukotina i nazivaju se botridijama. Na prednjem dijelu skoleksa se može naći i posebna tvorevina — *rostrum* koji može biti različitog oblika: okrugao, u obliku kvadrata i sl. Rostrum je naoružan trnićima, odnosno kukicama koje su hitinske i tamnosmeđe boje. Broj kukica na rostrumu može biti 8 do 10, pa i nekoliko stotina. Od kaudalne ivice vrata formiraju se proglotide i to je generativna zona. U toku 24 časa, proglotide mogu da formiraju tijelo dužine 8–10 cm. Trup — strobila se sastoji iz proglotida. Proglotis — člančić predstavlja jednu cjelinu. Digestivne organe nemaju, dok posjeduju muške i ženske polne organe (hermafroditi su). Ekskretorni organi izlučuju metabolite kroz *foramen caudale*. Neki od metabolita izazivaju hemolizu i druge teške posljedice po domaćina. Neki djeluju na centralni nervni sistem, a neki su toksični. Jaje ima tri opne, a zadnja se naziva embriofora. Kada embrionirano jaje dopiše u crijevo, opna jajeta se razlaže i embrion prolazi kroz zid crijeva. Tada se razvija larveni oblik koji je infektivan i ima skoleks sa pijavicama. Postoje dva tipa larvenih oblika cestoda: vezikularni i avezikularni (pseudocistični tip). Kod vezikularnog tipa larvi *Echinococcus polymorphus*, nalazi se tečnost koja je pod pritiskom. Imaju i jaku opnu — kutikulu. Sa unutrašnje strane kutikule nalazi se fina membrana — *membrana germinativa* koja stvara sekundarne vezikule — *vesiculae proligere*. Sa unutrašnje strane ovih vezikula formiraju se skoleksi. Oni su veoma mali, dok je cista velika. U 1 ml hidatidnog pijeska nalazi se 400 000 skoleksa. Kod larvenog



**Slika 4.** Cestoda *Taenia solium* — odrasli crv  
<http://pathmicro.med.sc.edu/parasitology/tae7.jpg>



**Slika 5.** Cestoda *Echinococcus granulosus* — odrasli crv  
<http://www.k-state.edu/parasitology/625tutorials/Tapeworm03.html>

oblika *Cysticercus-a* postoji samo jedan skoleks, a zid je providan tako da se skoleks može vidjeti, dok je vezikula dobro razvijena. Kod larvenog oblika *Multiceps-a* postoji *membrana germinativa* od koje se formira više skoleksa. U njoj se nalazi tečnost, a vezikula je dobro razvijena. Kod avezikularnih larvenih oblika, unutar omotača se nalazi samo larva (bez tečnosti).

### Kolo *Nemathelminthes* — valjkasti crvi

Valjkasti crvi su paraziti cilindričnog i izduženog oblika, različite veličine. Posjeduju tjelesnu šupljinu (celom) koja je ispunjena tečnošću, u kojoj „plivaju“ digestivni trakt i organi za reprodukciju. Kod pojedinih vrsta, polni dimorfizam je jasno izražen. Mogu da narastu i do 1 m. Spoljašnji omotač — kutikula je kod nekih naročito debeo i može da bude gladak ili izbrazdan. Kolo *Nemathelminthes* je podijeljeno u 3 klase, pri čemu su za parazitologiju značajne klasa *Nematoda* (digestivni trakt je potpun) i klasa *Acanthocephala* (digestivni trakt ne postoji). Svi oni su valjkasti crvi. Digestivni trakt počinje usnim otvorom, na koji se nastavljaju farinks, jednjak i crijevo. Ženke mogu



biti veće od mužjaka i do 10 puta. Mužjaci pojedinih vrsta imaju spikule koje prilikom kopulacije ulaze u ženske polne organe. Oplođnja se obavlja u početnom dijelu uterusa. Ženke mogu biti oviparne, ovoviviparne i viviparne. Oviparne polažu samo jaja koja su neizbrazdana. Ovoviviparne polažu embrionirana jaja, a viviparne polažu žive larve. Jaja mogu da imaju dvije ili tri opne. Kada jaje dopiše u spoljnu sredinu gdje ima dovoljno uslova za razvoj (temperatura i vlaga), započinje embrioniranje, odnosno brazdanje. Za nekoliko dana završava se embrioniranje i iz jajeta izlazi larvica, koja ne može da izađe iz larvine opne. Potrebno je da pravi domaćin unese embrionirana jaja, da bi se u njegovom digestivnom traktu pod uticajem želudačnih sokova razgradila opna. Ima nematoda kod kojih su larve odmah infektivne po izlasku iz opne. Kod drugih, larvice moraju da budu izvjesno vrijeme u spoljnoj sredini da bi se presvukle i tek tada postaju infektivne. Da bi larvice nastavile svoj život, potrebno je da imaju dovoljno vlage. Obično se larvice presvlače dva puta i ne mogu se vidjeti golim okom. Kod njih postoji usni otvor. Prema broju domaćina u kojima parazitiraju, parazite dijelimo na: monoksene (*monoxenes*), koji parazitiraju samo u jednoj vrsti domaćina i heteroksene (*heteroxenes*), koji žive na račun dva ili više domaćina, pri čemu se razlikuju dva tipa domaćina: stalni (definitivni), u kome parazitiraju odrasle jedinke i prelazni — u kome žive larve. Najveći broj helmintoza protiče u dugotrajnom hroničnom i subkliničkom obliku. Štete od ovakvog oblika parazitizma su ogromne, zato što je produktivnost životinja smanjena što traje sve dok su paraziti prisutni. Pri tome, svaka helmintoza, pod određenim uslovima, može preći iz subkliničkog u klinički oblik.



**Slika 6.** Nematoda *Ascaris suum* — odrasli crvi  
[http://cal.vet.upenn.edu/projects/parasit06/paraav/labs/lab\\_4.htm](http://cal.vet.upenn.edu/projects/parasit06/paraav/labs/lab_4.htm)

## Bolesti prouzrokovane artropodama

Parazitske bolesti prouzrokovane artropodama su prvenstveno ektoparazitoze i ovi paraziti se uglavnom nalaze u koži životinja ili na njenoj površini. Dok su pojedine vrste artropoda jedva vidljive golim okom, ili ih moramo posmatrati pod lupom, veličina drugih dostiže 2–3 cm i više. Najveći broj vrsta artropoda su povremeni paraziti i napadaju domaćina samo povremeno — kada od njega uzimaju hranu. Ostalo vrijeme provode neparazitski u spoljnoj sredini. Artropodi (zglavkari) imaju bilateralnu simetriju, kod nekih je tijelo segmentirano, a kod svih su noge člankovite. Spoljašnji tjelesni omotač se sastoji od jednog hitinskog sloja. Usni organi se sastoje iz više dijelova i obično su podešeni za: drobljenje, sisanje, srkanje, bodenje i dr. Od čula imaju: oči koje mogu biti proste, složene, zakrčljale, a kod pojedinih vrsta i potpuno odsutne, organe koji imaju funkciju čula mirisa i taktilne organe (antene) za registrovanje dodira. Artropodi izazivaju direktne ili indirektne štete životinjama i ljudima. Direktne izazivaju kada parazitiraju na organizmima, a indirektne — kada služe kao vektori (prenosioci, prelazni domaćini) zoonoza i parazitoza. Po lokalizaciji ih dijelimo na ektoparazite (koje sriječemo na koži) i endoparazite (u tjelesnim dupljama ili organima). Predstavnici kola *Artropoda* su raspoređeni u tri podkola: *Chelicerata*, *Diantennata* i *Antennata* (*Tracheata*). Predstavnici prvog podkola nemaju antene, dišu preko tjelesnog pokrivača ili traheja, a odrasli oblici imaju 4 para nogu (osim predstavnika *Linguatulida*). Predstavnici drugog podkola imaju dva para antena, žive u vodi i dišu na škrge, a predstavnici trećeg podkola imaju 1 par antena i dišu preko traheja, dok odrasli oblici imaju 3 para nogu. Za nas su interesantna podkola *Chelicerata* i *Antennata*.

Podkolo *Chelicerata* obuhvata dvije klase: *Pentastomida* (*Linguatulida*) i *Arachnida* (paukoliki artropodi).

Klasa *Arachnida* obuhvata tri reda: *Scorpionidea* (škorpije), *Aranea* (pauci) i *Acarina* (akarine).

Podkolo *Antennata* obuhvata dvije klase: *Myriapoda* (stonoge) i *Insecta* (*Hepapoda*).

Parazitske bolesti se mogu javiti sporadično (pojedinačno) ili u vidu enzootije i epizootije. Da li će se jedna parazitska bolest javiti u vidu enzootije, epizootije ili sporadično, zavisi od čitavog niza faktora vezanih za spoljnu sredinu i životinju-domaćina. U slučaju kada ne postoje povolj-





**Slika 7.** Red *Acarina* (krpelj), *Ixodes ricinus*  
<http://www.biolib.cz/en/image/id23480/>

ni uslovi za razvoj parazita i infekciju životinja, bolest će se pojaviti sporadično. Međutim, kada za to postoje povoljni uslovi, ista bolest može poprimiti razmjere enzootije ili epizootije. Izučavanje svake parazitske bolesti obuhvata: etiologiju, epizootiologiju, imunitet, patogenezu, patološko-anatomske promjene, kliničku sliku, dijagnostiku, liječenje i profilaksu. Uobičajeno je da se za prodor endoparazita u organizam životinja i ljudi koristi izraz infekcija, a za prodor ekto-parazita izraz infestacija.

### Ekonomski značaj parazitskih bolesti

Kao i kod drugih bolesti, ekonomske štete od parazitskih bolesti mogu biti neposredne i posredne. Neposredne štete nastaju usljed uginuća ili odbacivanja cijelih zaklanih životinja, odnosno njihovih djelova. Posredne štete su veće od ne-

posrednih, zbog toga najveći broj parazitskih bolesti ima hroničan tok i vrlo često se ne manifestuju kliničkim simptomima. Zato takva stanja ne privlače pažnju stočara. U zavisnosti od vrste bolesti i od toga da li se ona ispoljava klinički ili subklinički, štete se ogledaju u: smanjenju proizvodnje i lošijem kvalitetu mlijeka, smanjenju proizvodnje vune, smanjenju nosivosti kod živine, slabijem prirastu i lošijem kvalitetu mesa, slabijem kvalitetu kože i krzna, slabijem i neotpornijem podmlatku, slabijem koncipiranju i češćim pobačajima, smanjenju radne sposobnosti životinja, predispoziciji za nastajanje drugih bolesti — naročito zaraznih i smanjenju iskorišćavanja hrane.

### Raširenost parazitskih bolesti u našoj zemlji

Geografski položaj i klimatski uslovi u našoj zemlji, nedovoljan nivo održavanja higijene u stočnim objektima i ispustima, neujednačenost u kvalitetu i kvantitetu hrane, nizak nivo higijene ishrane i napajanja, ograničene pašne površine i njihov slab kvalitet, često primitivan način držanja i ishrane životinja i oskudno znanje stočara, uslovljavaju veliku raširenost znatnog broja parazitskih bolesti.

### Djelovanje parazita i reakcija domaćina

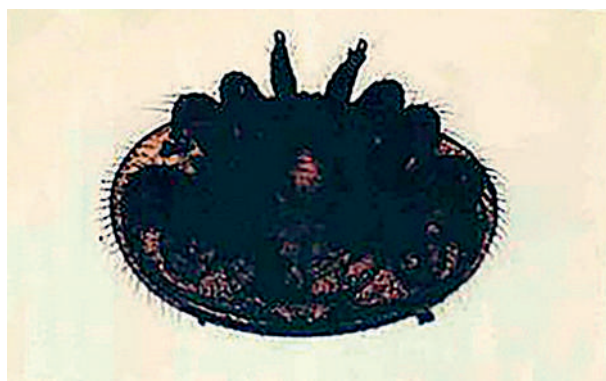
Djelovanje parazita na prijemčivu životinju je slično djelovanju drugih živih agenasa. Paraziti dovode do oštećenja tkiva pri čemu podstiču organizam domaćina na stvaranje odbrane protiv njih. Faktori od kojih zavisi patogeno djelovanje parazita su:

#### ▶ Patogenost parazita

Sve vrste parazita nisu jednako patogene. Najpatogenije su vrste koje se hrane krvlju domaćina, a manje one koje se hrane sekretima i ekskretima pojedinih organa ili njihovim propalim ćelijama.

#### ▶ Broj parazita u domaćinu (intenzitet ili stepen infekcije)

**Vidovi patogenog djelovanja parazita** (mehaničko, toksično, oduzimanje hrane i esencijalnih supstanci od domaćina, uticaj na metabolizam domaćina, unošenje mikroorganizama,



**Slika 8.** *Varroa Jacobsonii*, parazit pčela 200×  
 (Bojanić Rašović)

smanjenje otpornosti domaćina prema mikroorganizmima. Mehaničko djelovanje se ispoljava u vidu: pritiska na pojedine organe ili njihove djelove, začepljenja lumena pojedinih organa, stvaranja lezija i razaranja pojedinih organa. Toksično djelovanje imaju proizvodi živih parazita koji mogu biti pravi toksini ili materije koje oni stvaraju kao proizvod svog metabolizma.

Sve ove materije koje izlučuju paraziti djeluju lokalno ili sistemski na domaćina. Organizam domaćina reaguje zapaljenskom reakcijom, a posljedice su različite, u zavisnosti od toga koji su organ ili tkivo osjetljivi prema njima. Pojedine vrste parazita luče proteolitičke, lipolitičke i glikolitičke fermente kojima razlažu tkivo domaćina u pogodno stanje za svoju ishranu.

### ► Reakcija domaćina na patogeno djelovanje parazita

Reakcije organizma mogu biti nespecifične — zapaljenja i specifične — imunitet. Zapaljenje je osnovni proces u pokretanju odbrane organizma oštećenog dejstvom parazita. Ono je vitalni proces i za reparaciju oštećenog tkiva. Imunitet može biti urođen i stečen.

## Opšti principi borbe protiv parazitskih bolesti

Borba protiv parazitskih bolesti domaćih životinja, kao i protiv bolesti bilo koje etiologije ima za cilj prvenstveno da spriječi njihovu pojavu. Međutim, ako se neka bolest već pojavila, borba je usmjerena u tri pravca: sprečavanje daljeg širenja bolesti, suzbijanje na mjestu gdje se pojavila i iskorenjivanje. Potpuno iskorjenjivanje mnogih parazitskih bolesti je nemoguće, zbog same prirode parazita i dejstva velikog broja faktora spoljne sredine. Za iskorjenjivanje neke parazitske bolesti potreban je dugogodišnji rad uz neophodno podizanje kulturnog nivoa stočara i dobro poznavanje terena. Za suzbijanje parazitskih bolesti uglavnom ne postoje propisi, što otežava sprovođenje mjera za njihovo suzbijanje. Jedna od prvih i najvažnijih mjera jeste prosvjećivanje stočara.

Borba protiv parazitskih bolesti, kao i protiv bolesti uzrokovanih drugim živim agensima, sprovodi se primjenom metoda terapije i metoda profilakse. Profilaksa je od daleko većeg značaja u suzbijanju bolesti domaćih životinja, naročito zaraznih i parazitskih. Metode borbe protiv parazitskih bo-

lesti sastoje se u prekidanju lanca biološkog ciklusa parazita bilo u kojoj fazi njihovog razvoja.

Ako se mjere koncentrišu na više faza, povećavaju se izgledi za uspješan ishod suzbijanja. Razvojni ciklus parazita se može prekinuti u jednoj od sledećih razvojnih faza: neinfektivni ili infektivni slobodni oblici parazita u spoljnoj sredini, infektivni ili neinfektivni oblici helminata i protozoa u prelaznim domaćinima (za vrste koje ih imaju), parazitske faze (zrele i nezrele) helminata, protozoa i artropoda u domaćim životinjama. Uništavanje razvojnih oblika parazita slobodnih u spoljnoj sredini usmjerava se prvenstveno na tretiranje samog izmeta, odnosno stajskog đubreta, kao i mjesta koja se mogu kontaminirati izmetom. Đubre se može tretirati fizičkim i hemijskim faktorima ili se biotermički obrađuje. Prirodni spoljni fizički faktori, kao što su direktni sunčevi zraci, isušivanje, smrzavanje i odmrzavanje, naglo vlaženje i sušenje (za vrijeme ljeta) uništavaju veliki broj razvojnih oblika parazita. Održavanje suve prostirke u stajama i živinarnicima ima veliki profilaktički značaj u suzbijanju mnogih parazitskih bolesti domaćih životinja. Stajsko đubre treba upotrijebiti za đubrenje livada i pašnjaka koji su nepristupačni vrsti životinja od kojih izmet potiče. Za uništavanje insekata, odnosno njihovih jaja, larvi i lutaka koje se legu i razvijaju u stajskom đubretu, mogu se koristiti insekticidi. Rastvorima ili emulzijama insekticida prska se stajsko đubre, kao i stočni objekti. Biotermička obrada đubreta je najracionalniji i najsigurniji način za uništavanje svih oblika parazita u životinjskom izmetu, odnosno stajskom đubretu. Princip biotermičke obrade đubreta se zasniva na biološkom djelovanju termofilnih bakterija koje se nalaze u njemu. Pri „samosagorijevanju“ đubreta postiže se temperatura od 60–70°C koja uništava razvojne oblike parazita, kao i brojne mikrobiološke agense.

Fizička dezinfekcija (suva ili vlažna toplota) ubija sve vrste parazita u spoljnoj sredini. Za dezinfekciju objekata, opreme i pribora mogu se koristiti vreća voda, vodena para i plamen (za opaljivanje betonskih podova, zidova, metalnih pregrada, kaveza i žičanih podova). Temperatura od 70°C uništava i najotpornija jaja helminata za jednu sekundu, od 65°C za dvije sekunde, a od 60°C za 5 sekundi. Fizička dezinfekcija je najsigurniji način za uništavanje svih oblika parazita u spoljnoj sredini i s obzirom na njenu ekonomičnost treba je primjenjivati gdje god je to moguće. Hemijska sredstva nemaju zadovoljavajuće dejstvo na jaja parazita. Omotač

jaja je praktično nepropustljiv za hemijske dezinficijense u uobičajenim koncentracijama. Prema hemijskim sredstvima su znatno osjetljivije neinfektivne larvice helminata. Infektivne larvice, koje su obavijene jednom ili dvjema košuljicama donekle su zaštićene od njihovog djelovanja. Protiv vegetativnih oblika protozoa, koji su i inače dosta neotporni u spoljnoj sredini, hemijski dezinficijensi su efikasni. Za ove svrhe se mogu koristiti dezinfekciona sredstva na bazi hlora ili rastvora baza. Uništavanje cističnih oblika protozoa (oocista) je mnogo teže. Dobro poznavanje biološkog ciklusa razvoja, kako parazita tako i njihovih prelaznih domaćina neophodan je uslov za efikasno suzbijanje bolesti koje ovi paraziti izazivaju.

## Liječenje domaćih životinja od parazitskih bolesti

Liječenje domaćih životinja od parazitskih bolesti se bazira na tretiranju klinički oboljelih životinja i tretiranju klinički zdravih, ali inficiranih životinja. U liječenju životinja oboljelih od parazitskih bolesti, sprovodi se prvenstveno specifična, a po potrebi i simptomatska terapija. Specifična ili etiološka terapija podrazumijeva liječenje oboljelih životinja sredstvima koja djeluju na određenu vrstu parazita.

Simptomatska terapija ima za cilj da pomogne organizmu u saniranju promjena nastalih usljed djelovanja parazita. Nekada je potrebno prvo primijeniti simptomatsku terapiju, kako bi se ži-

votinja pripremile i donekle ojačale da bi mogle da podnesu specifičnu antiparazitsku terapiju, s obzirom da antiparazitici mogu u izvesnoj mjeri biti toksični. Prije liječenja nekih želudačnih i crijevnih helmintoza često je potrebno da životinja gladuju 1–2 dana, kako bi se digestivni trakt što više ispraznio i na taj način lijek lakše i efikasnije djelovao na parazite. Prije davanja izvjesnih antiparazitika, životinja treba da se odmore nekoliko časova, jer će tako lakše podnijeti lijek. Odmor je potreban i poslije liječenja. Kahektične i iznurene životinje potrebno je prije liječenja ojačati odgovarajućom ishranom. Kako su neka antiparazitska sredstva jači ili slabiji otrovi, ponekada i terapijske doze mogu biti toksične za slabe, suviše stare i gravidne, kao i za mlade životinje. Zato je prije pristupanja masovnom liječenju potrebno odabrati nekoliko najslabijih životinja i na njima kontrolisati podnošljivost lijeka. Tek poslije pozitivnog rezultata ovakve kontrole, pristupa se tretiranju svih životinja. Poslije antihelmintičnog tretiranja, životinje se moraju zadržati još neko vrijeme (2–3 dana) u staji ili na mjestu gdje su tretirane, da se preko izbačenog izmeta ne bi rasijavala jaja parazita. Poslije dehelmintizacije, sav izbačeni izmet se uklanja, pakuje i podvrgava biotermičkoj sterilizaciji. Poslije liječenja, životinjama se mora poboljšati ishrana, naročito dobro svarljivom i visokovrijednom hranom, bogatom bjelancevinama, vitaminima i mikro-elementima. Imunoprofilaksa parazitskih bolesti još uvijek nije dovoljno usavršena. ■

## Literatura

1. Babić I, 1974, Cestoidea, 3. dio, Udžbenik veterinarske parazitologije, Zagreb.
2. Delić S, 1962, Protozoologija i protozoarne bolesti domaćih životinja, Skripta, Univerzitet u Sarajevu.
3. Knežević S, 2010, Metiljavost goveda, Završni rad, Biotehnički fakultet, Podgorica.
4. Knežević S, 2010, Raširenost fascioleze goveda na području Zetsko-bjelopavličke ravnice, Zbornik radova sa 34. smotre naučnih radova studenata poljoprivrede i veterinarske medicine sa međunarodnim učešćem, Novi Sad, 89–94.
5. Kulišić Z, 2001, Helmintologija, Univerzitet u Beogradu, Beograd.
6. Milačić O, 1997, Ehinokokoza u Crnoj Gori, Crnogorska akademija nauka i umjetnosti, Podgorica.
7. Šibalić S, Cvetković Lj, 1996, Parazitske bolesti domaćih životinja, Univerzitet u Beogradu.
8. Šibalić S, Cvetković Lj, 1990, Osnovi dijagnostike parazitskih bolesti domaćih životinja, Univerzitet u Beogradu, Veterinarski fakultet.
9. Šutović D, 2012, Raširenost ehinokokoze u Crnoj Gori, Završni rad, Biotehnički fakultet, Podgorica.
10. Šutović D, 2013, The spread of echinococcosis in Montenegro, Conference of agronomy students with international participation Proceedings, 8, 8, University of Kragujevac, Faculty of Agronomy in Čačak, 53–62.
11. Pejović M, 2013, Prevalence of trichinelosis in Montenegro, Conference of agronomy students with international participation, Proceedings. 8, 8, University of Kragujevac, Faculty of agronomy in Čačak, 88–94.
12. Savin Ž, 1977, Skripta iz parazitologije, Veterinarski fakultet, Beograd.



**HOTEL M**



- ✓ 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

**43 GODINE SA VAMA!**

# Terapija kompleksa cistična endometrijalna hiperplazija – piometra

**Autor:** Prof. dr sc. vet. med. Vladimir Magaš

**Kratak sadržaj:** Kompleks cistična endometrijalna hiperplazija — piometra (CEH-P kompleks) je reproduktivni poremećaj koji je veoma čest, uglavnom kod starijih kuja nakon estrusa. U nastajanju ovog poremećaja, jednu od glavnih uloga ima fiziološki efekat progesterona na matericu. Poremećaj se pojavljuje i sa otvorenim i sa zatvorenim cerviksom, a često utiče na opšte stanje pacijenta. Detaljna anamneza, opšti i specijalistički klinički pregled, uz nezaobilaznu ultrasonografsku dijagnostiku, su osnova za pravilnu procenu i prognozu, izbor terapije i izlječenje. U terapiji CEH-P kompleksa postoje dva pristupa lečenju. Tradicionalni hirurški pristup je i dalje zlatni standard u terapiji ovog, ne retko fatalnog, reproduktivnog problema i podrazumeva ovariohisterektomiju. Konzervativni pristup, ali i prehirurški tretman, zahtevaju agresivnu simptomatsku terapiju, pre svega tečnostima i antibioticima uz istovremenu primenu specijalne terapije koja uključuje upotrebu steroidnih antiprogesteronskih preparata ili dopaminskih agonista, prirodnih prostaglandina ili njihovih analoga, uterotonika ili relaksanasa miometrijuma, zavisno od procene veterinara. Prednost hirurškog tretmana je istovremeno uklanjanje purulentnog sadržaja i prevencija oslobađanja toksina, dok su nedostaci: rizici od anestezije i ireverzibilni sterilitet. Kod lošeg opšteg stanja pacijenta, visoko vrednih priplodnih jedinki, ali i kod pripreme rizičnih pacijenta za hirurški tretman, savetuje se konzervativni pristup. Jedan od efikasnijih protokola uključuje kombinaciju antiprogesteronskog preparata aglepristona i prirodnog prostaglandina. Individualizacija svakog pacijenta na osnovu anamneze i dijagnostičkih nalaza treba da bude osnova za odabir terapije u lečenju CEH-P kompleksa i najbolji ishod.

**Ključne reči:** aglepriston, CEH, dopaminski agonisti, piometra, prostaglandini

## Uvod

**P**IOMETRA se kod kuja i mačaka definiše kao akumulacija purulentnog sadržaja u materici i pojavljuje se ili sa otvorenim (otvorena piometra) ili zatvorenim (zatvorena piometra) cerviksom. Kod starijih kuja, piometra se najčešće pojavljuje u periodu estrusa, a ređe i neposredno nakon njega, odnosno u metestrusu. Poslednjih godina, zapažena je sve je češća pojava ovog oboljenja i kod mlađih intaktnih jedinki, ali i kuja koje su se štenile, uz izvesnu rasnu predispoziciju. U reproduktivnoj patologiji kuja postoji i CEH (engl. *cystic endometrial hyperplasia* – CEH) ili takozvani „CEH-P complex“ koji se definiše kao oboljenje supkliničkog toka koje karakteriše proliferacija endometrijalnih žlezdi od kojih nastaju ciste ispunjene tečnošću sa prisustvom sadržaja u lumenu materice (Batista i sar., 2016). U najvećem broju slučajeva, kod kuja sa CEH, posledično nastaje i piometra. Tačna etio-

logija nastanka ova dva povezana oboljenja (sindrom) je još nepoznata, ali se kategoriše kao ozbiljna bakterijska infekcija sa značajnom ulogom endokrinog sistema. Dokazano je da ne postoji veza između broja partusa ili karakteristika estrusnog ciklusa na nastanak kompleksa CEH — piometra (Verstegen i sar., 2008). Piometra je bolest lutealne faze, tako da se kod kuja najčešće pojavljuje od 5. do 80. dana, od kraja estrusa. Hormon koji ima glavni uticaj na nastanak CEH je progesteron. U toku fiziološkog polnog ciklusa kuje, pod uticajem progesterona, nastaje kontinuirana endometrijalna hiperplazija i glandularna sekrecija koja regresira na kraju lutealne faze. Kod kuja ne postoji period menopauze. Tokom života kuje, glandularna hiperplazija ima progresivan tok koji na kraju rezultira razvojem patoloških promena (lezija) u vidu cistične endometrijalne hiperplazije. Serumske koncentracije estrogena i progesterona nisu promenjene i sumnja se da povećan broj i osetljivost hormonskih receptora iniciraju nastanak CEH (Hagman, 2017).

<sup>1</sup> Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Katedra za porodiljstvo, sterilitet i veštačko osmenjavanje



Kod mačaka, piometra nije tako učestalo oboljenje zbog prirode polnog ciklusa (sezonalnost, indukovana ovulacija) i manjeg uticaja progesterona. Javlja se kod svega 2,2 procenta mačaka pre 13 godina starosti (Misk i El-Sherry, 2020).

Bakterije koje se najčešće mogu izolovati iz materice u slučaju piometre su *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp.*, *Pseudomonas spp.* i *Proteus spp.* Međutim i kod zdravih kuja, vaginalnu floru čine upravo navedeni mikroorganizmi (Watts, 1996). U najvećem broju slučajeva, prevladuje *E. coli*, koja preko uropatogenog faktora virulencije (UVF) nalazi mesta za vezivanje u endometriju stimulisanom progesteronom.

## Dijagnostika, prognoza i ishod — faktori rizika

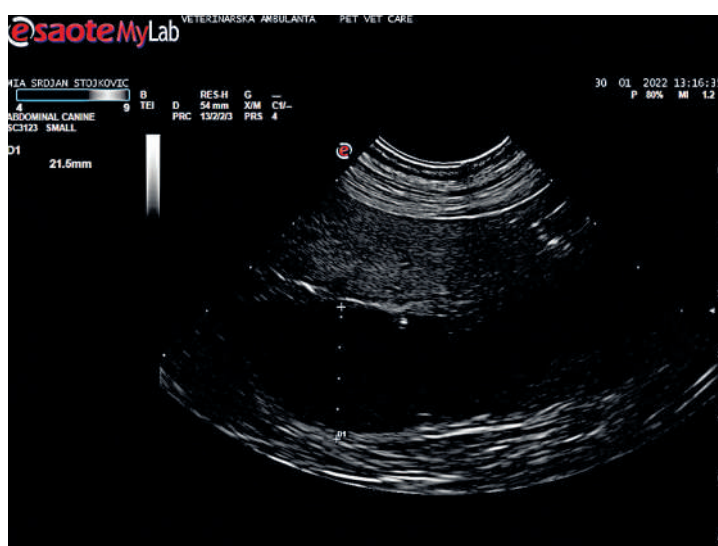
Piometra i CEH su potencijalno opasni po život jedinke sa dužom listom komplikacija koja uključuje sepsu, septični šok, peritonitis, diseminiranu bakterijsku infekciju i posledičnu disfunkciju više organa (Fransson i sar., 2004). Povoljan ishod se može očekivati samo pravovremenom dijagnostikom i odgovarajućom terapijom. Kod jedinki kod kojih je izvršen adekvatan hirurški tretman, prijavljen je samo jedan procenat uginuća (1%). Kao najčešća komplikacija se navodi peritonitis i to u 10 procenata slučajeva. Na osnovu ispitivanja prediktivnih faktora, zaključeno je da su leukopenija i abnormalna telesna temperatura (niska ili visoka) ispoljile najveću povezanost sa nastankom peritonitisa (Jitpean i sar., 2014).

Kod klasičnih slučajeva CEH-piometre sa otvorenim cerviksom, dijagnostika je olakšana. Slučajevi kod kojih je cerviks zatvoren, a klinička slika bez vidljivih signifikantnih promena, se značajno teža dijagnostikuju. U takvim situacijama se treba osloniti na detaljnu anamnezu (poslednji estrus), klinički pregled, hematološke i biohemijske analize krvi i nezaobilaznu ultrazvučnu/radiološku dijagnostiku. Palpacijom abdomena se u nekim slučajevima može detektovati uvećan uterus, ali pregled treba raditi veoma pažljivo zbog rizika od rupture (Batista i sar., 2015).

Slučajevi piometre su uglavnom praćeni izrazitom leukocitozom koju karak-

terišu neutrofilija sa skretanjem u levo i toksična degeneracija neutrofilnih granulocita, kao i monocitoza. Međutim, oni nisu uvek prisutni, s obzirom na činjenicu da se u 25 procenata slučajeva piometre leukogram nalazi u fiziološkim granicama. Mnoge obolele kuje imaju blagu do umerenu normocitno normohromnu anemiju (Hct 30–35%) koja odražava hroničnu prirodu bolesti i toksičnu aplaziju ili hipoplaziju kostne srži. Procena anemije je često komplikovana istovremenom dehidratacijom. Jedan od pouzdanih parametara biohemijskih analiza krvi je povišena aktivnost serumske alkalne fosfataze (AP), koja je nalaz u oko 50–75 procenata slučajeva. Povremeno se aktivnost serumske alanin aminotransferaze takođe može blago povećati (Verstegen i sar., 2008). Povećana serumska aktivnost AP ukazuje na hepatocelularna oštećenja kao odgovor na toksemiju ili smanjenu cirkulaciju krvi u jetri zbog dehidratacije. Hiperproteinemija se može razviti kao odgovor na dehidrataciju, a hiperglobulinemija odražava hroničnu antigensku stimulaciju prisutnu kod ove bolesti (Arora, 2007).

Kao česta komplikacija kod piometre kuja, navodi se bubrežna disfunkcija. Koncentracije azotnih jedinjenja, pre svega uree i kreatinina u serumu obično nisu povišene, osim ako se ne razvije prebubrežna azotemija kao posledica dehidratacije. Kod hirurški lečenih životinja, azotemija se obično brzo razrešava nakon agresivne terapije tečnostima i operativnog zahvata, potvrđu-



**Slika 1.** CEH — kolekcija gustog gnojnog sadržaja nakon dvodnevne konzervativne terapije pre hirurske intervencije, rotvajler Mia, 11 godina



jući prerenalnu prirodu azotemije. Azotemija je uglavnom povezana sa težom kliničkom slikom. Čak i kod neazotemijskih rehidriranih pacijenata, glomerularna filtracija se obično smanjuje, što ukazuje na to da neki faktori povezani sa bolešću utiču na bubrežnu perfuziju bilo u prisustvu ili odsustvu azotemije (Hagman, 2017).

U nekim slučajevima je zapažena infekcija urinarnog trakta istim mikroorganizmom koji inficira matericu (obično *E. coli*). Cistocenteza se u tim situacijama ne preporučuje, zbog velikog rizika od perforacije dilatirane materice. U ranoj fazi bolesti, specifična težina mokraće je promenljiva i često je u graničnom opsegu. Smatra se da endotoksini *E. coli* imaju specifičnu sposobnost da izazivaju tubularnu neosetljivost na antidiuretički hormon, izazivajući sekundarni nefrogeni *diabetes insipidus*. Ovo rezultira daljim gubitkom koncentracione sposobnosti bubrega i dovodi do poliurije i kompenzatorne polidipsije (Arora, 2007).

Insuficijencija bubrega i gubitak proteina mokraćom nisu uobičajena pojava, međutim, kod nekih kuja, piometra može dovesti do trajnog otkazivanja bubrega. Ovaj podatak dokazuje važnost praćenja proteinurije kao dragocenog prognostičkog indikatora u postoperativnom monitoringu kuja sa piometrom (Verstegen i sar., 2008).

Radiografski snimak kod piometre potvrđuje prisustvo uvećane tubularne strukture u kaudoven-tralnom delu abdomena. Ultrazvučni pregled ima nesumnjivu prednost u detekciji sadržaja u materici, posebno kada je dijametar materice u normalnim okvirima, ali i u detekciji dodatnih patoloških promena u tkivu materice i jajnika, kao što su cistične promene kod CEH piometre (Magaš i sar., 2016).

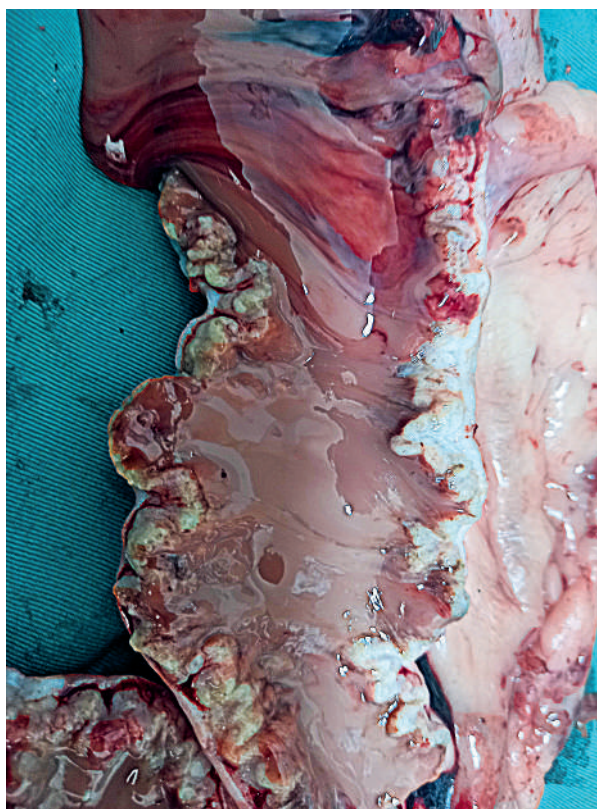
## Terapija

Tradicionalni pristup lečenju piometre je hirurški tretman i podrazumeva uklanjanja jajnika i materice (ovariohisterektomija — OHE), pri čemu se istovremeno uklanja i purulentni sadržaj i prevenira oslobađanje toksina. Nedostaci hirurškog pristupa su rizik od uvođenja jedinke u anesteziju i ireverzibilni sterilitet. Može se reći da je ovariohisterektomija preporučeni vid terapije, posebno za kuje bez značajne reproduktivne vrednosti ili kada vlasnik ne želi da se kuja ponovo pari (Fieni i sar., 2014).



**Slika 2.** CEH — *Cystic Endometrial Hyperplasia* — materica sa izraženim cistama

Zbog prirode ovog oboljenja i ponekad kontroverzne kliničke slike, pacijenti su neretko u lošem stanju koje povećava rizike od anestezije i otežava izvođenje operacije. Lečenje ne treba previše odlagati, ali se pacijenti moraju stabilizovati pre hirurške intervencije, intravenskom nadoknadom tečnosti i antibioticima širokog spektra. Obavezno treba proceniti funkciju bubrega i jetre i postupati prema tome. Potpornu i antibiotsku terapiju treba nastaviti tokom operacije i još najmanje nedelju dana nakon hirurške inter-



**Slika 3.** Piometra sa gnojnim sadržajem i cistama

vencije. Uprkos ovim merama predostrožnosti, neke komplikacije se ipak mogu javiti. Glavna prednost OHE je isključenje bilo kakvog recidiva. Međutim, hirurški pristup ima svoja ograničenja, pogotovo kada postoje rizici od anestezije i komplikacije u toku i posle hirurškog zahvata (krvarenja, ruptura materice, DIC), a naročito kod pacijenata u lošem opštem stanju.

Konzervativni (medikamentozni) pristup je indikovao kod:

- Priplodnih kuja;
- Kuja u lošoj kondiciji ili starih kuja, hipo i hipotermičnih kuja, kod prevelikog rizika od anestezije;
- Slučajeva kada vlasnici žele najmanje troškove lečenja;
- Poboljšanja opšteg zdravstvenog stanja kuje pre hirurškog tretmana.

Konzervativni pristup je kontraindikovao kod pacijenata sa sumnjom na peritonitis. Efikasnost medikamentozne terapije zavisi od kliničke slike: metritis, otvorena ili zatvorena piometra, prisustvo ili izostanak ovarijalnih cisti. Konzervativna terapija podrazumeva opšti i specifični tretman (Fieni i sar., 2014).

U opštu terapiju spada sprovođenje protokola bez obzira na dalji tok lečenja i ona uključuje:

- Stavljanje elizabetanske kragne u cilju previranja lizanja i ingestije vulvarnog iscetka;
- Antibiotiku terapiju bez korišćenja nefrotoksičnih preparata (npr. amoksicilin-klavulanska kiselina 25 mg/kg/dan) u cilju previranja septikemije kod pacijenata sa lošim opštim stanjem ili kod onih kuja gde monitoring nije moguć i
- Intravensku nadoknadu tečnosti ( $60 \text{ ml/kg} + \% \text{ dehidracije} \times \text{telesna težina}/100$ ) u cilju previranja dehidracije i toksičnog šoka.

Specifični tretman podrazumeva upotrebu prostaglandina, dopaminskih agonista i antiprogestina. U terapiji piometre se koriste ponavljajuće doze prostaglandina  $\text{F}_{2\alpha}$  ( $\text{PGF}_{2\alpha}$ ) koji ima luteolitičko i uterotonično dejstvo. Indikacije za upotrebu  $\text{PGF}_{2\alpha}$  su terapija metritisa i otvorene piometre kod „zdravih“ kuja (mladih) sa normalnom funkcijom bubrega i jetre, bez hipertrofije uterusu. Redukcija koncentracije progesterona izaziva relaksaciju cerviksa, smanjenje sekretorne aktivnosti endometrijuma i pojačanu evakuaciju sadržaja. Među-

tim, kada se koriste visoke doze, prostaglandini su takođe povezani sa znatnim rizikom od rupture materice, posebno u slučajevima piometre sa zatvorenim grlićem (Fieni i sar., 2014). Visoke doze prostaglandina se dovode u vezu sa značajnim neželjenim i štetnim efektima, uključujući pojačanu salivaciju, povraćanje, naprezanje, dijareju, pireksiju, neke povremene respiratorne tegobe kao i sa pojedinačnim slučajevima šoka i smrti. U slučajevima zatvorene piometre, upotreba  $\text{PGF}_{2\alpha}$  je ponekada povezana sa nastankom peritonitisa, praćenog odlivom purulentnog sadržaja ascendentnim putem ka jajovodu, ovarijalnoj burzi i peritoneumu (Fieni i sar., 2014).

Preporučeno trajanje tretmana sa jednokratnom dnevnom administracijom  $\text{PGF}_{2\alpha}$ , je 5–7 dana sa  $0,25 \text{ mg/kg}$  prirodnog  $\text{PGF}_{2\alpha}$  ili  $10 \text{ } \mu\text{g/kg}$  kloprostenola (Fieni i sar., 2014). Drugi pristup je terapija prirodnim  $\text{PGF}_{2\alpha}$  u dozama od  $10\text{--}50 \text{ } \mu\text{g/kg}$ , tri do pet puta dnevno tokom 3–7 dana, bilo pojedinačno ili u kombinaciji sa drugim preparatima.

Efikasnost odabranog protokola se proverava ultrazvučnim pregledom najbolje svakodnevno, a obavezno nakon 10–14 dana. Po potrebi je moguće i ponoviti tretman. Kod 15 procenata lečenih kuja, analizom krvi je ustanovljena septikemija i zbog toga je od izuzetne važnosti preventivna sistemska antibiotska terapija (Feldman i Nelson, 2004).

Prirodni prostaglandini su poželjniji od analoga prostaglandina, ne samo zbog toga što izazivaju luteolizu, već njihova primena rezultira i značajnijim kontrakcijama materice. Posebnu pažnju treba obratiti na dozu s obzirom na to da je terapijska širina relativno mala ( $\text{L D}_{50}$  kod pasa je oko  $5 \text{ mg/kg}$ ), a nuspojave su prilično ozbiljne kada se koriste visoke doze analoga ( $>10 \text{ } \mu\text{g/kg}$ ). Aplikacija leka se najčešće vrši supkutano. Kako su neželjeni efekti dozno zavisni, preporučuje se da se započne sa najmanjom dozom (često i subdozirati) kako ne bi došlo do ozbiljnih neželjenih efekata, a zatim postepeno povećavati dozu.

Postoje različite tehnike aplikacije u cilju smanjenja neželjenih efekata  $\text{PGF}_{2\alpha}$ :

- Aplikacija progresivnih doza  $\text{PGF}_{2\alpha}$ : 1. dan  $0,1 \text{ mg/kg}$ , 2. dan  $0,2 \text{ mg/kg}$  i nastaviti sa  $0,25 \text{ mg/kg}$  (Feldman i Nelson, 2004);
- Aplikacija  $\text{PGF}_{2\alpha}$  pre hranjenja;
- Pretretman — npr. atropin pre aplikacije  $\text{PGF}_{2\alpha}$ .



**Tabela 1.** Doziranje dopaminskih agonista u terapiji piometre.

| DOPAMINSKI AGONIST | DNEVNA DOZA   | BROJ TRETMANA/DAN |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Kabergolin         | 5 µg/kg       | 1                 |
| Bromokriptin       | 10 – 30 µg/kg | 2                 |
| Metergolin         | 500 µg/kg     | 2                 |

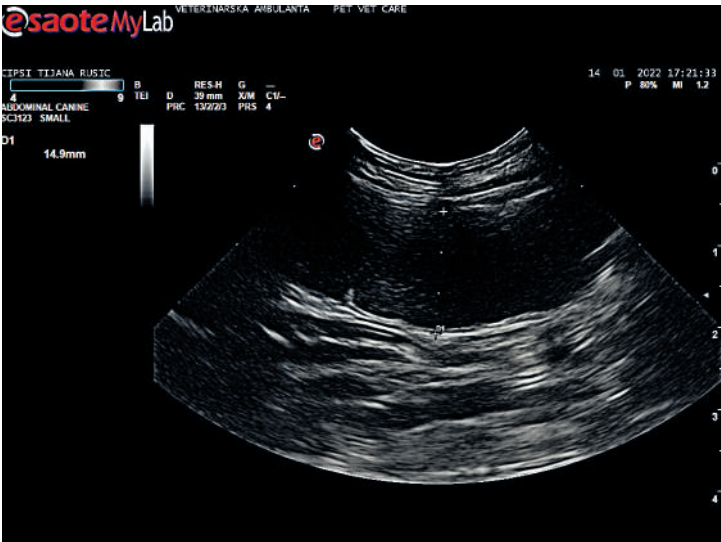
Preuzeto iz: Romagnoli, 2006.

Intravaginalna infuzija prirodnih prostaglandina, jednom ili dva puta dnevno, je takođe dala dobre rezultate i to bez nuspojava (Gábor, 1999). Aplikaciju prostaglandina treba izbegavati kao vid terapije piometre kod brahiocefaličnih rasa (specijalno engleskih buldoga) zbog toga što su kod njih nuspojave znatno izraženije i mogu dovesti do ozbiljnih komplikacija pa i do smrti.

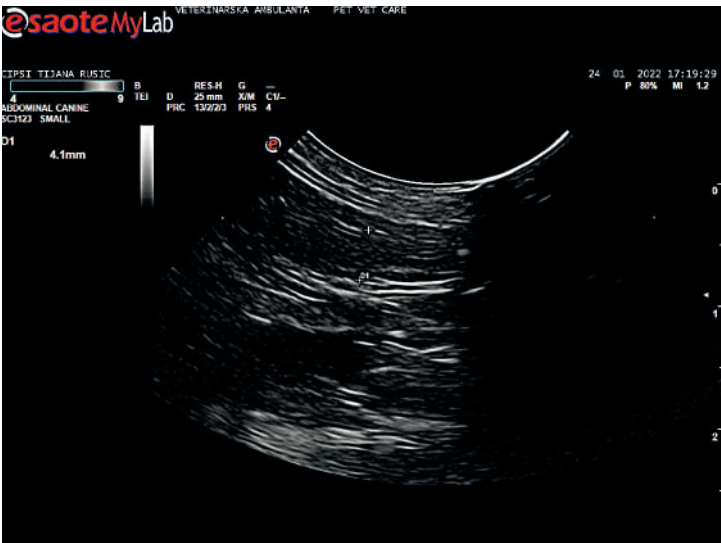
Najvažniji luteotropni hormon kod kuja je prolaktin, a višekratna primena inhibitora prolaktina od 25. dana nakon ovulacije, dovodi do brzog i trajnog smanjenja koncentracije progesterona u krvnoj plazmi (Onclin, 1994), što je efekat koji se koristi i za indukciju artefijalnog abortusa. U novije vreme, inhibitori prolaktina se kombinuju sa niskim dozama prostaglandina za lečenje piometre u pokušaju da se ubrza luteoliza, što je ranije potvrđeno kod indukcije pobačaja (Onclin, 1999).

Dopaminski agonisti, kao što su bromokriptin ili kabergolin, sa značajnim anti-prolaktinskim efektom, se koriste u kombinaciji, bilo sa prirodnim ili sa sintetskim prostaglandinima (Tabela 1). Kabergolin je obično prvi izbor, s obzirom na to da ima manje nuspojava i može se primenjivati samo jednom dnevno u odnosu na dva ili tri puta dnevno preporučenu aplikaciju bromokriptina. Kombinacija agonista dopamina i prostaglandina potencira luteolitičke efekte i rezultira bržom luteolizom (Onclin,1999). Kada se koristi kombinacija ovih terapeutika, koncentracija progesterona u serumu opada za <24 do 48 h, dok će male doze samo prostaglandina ispoljiti svoje efekte tek posle 3–4 dana.

Aglepriston spada u antiprogestine i kompetitivno se vezuje za progesteronske receptore pa time umanjuje intrauterinu koncentraciju i dejstvo progesterona. Inicijalno, aglepriston je korišćen za izazivanje artefijalnog abortusa i in-



**Slika 4.** Ehonogram materice sa piometrom pre terapije



**Slika 5.** Ehonogram materice sa posle konzervativne terapije



dukciju porođaja. Njegov mehanizam dejstva se koristi i u terapiji piometre (Jurka i sar., 2010).

U literaturi se navodi više protokola za upotrebu aglepristona, a jedan od najefikasnijih je supkutana aplikacija 10 mg/kg aglepristona jednom dnevno, i to 1., 2., i 8. dana. Ukoliko se posle tretmana, na ultrazvučnom pregledu i dalje vizuelizuje lumen materice, neophodno je aplikovati još jednu dozu 15. dana (Fieni, 2006). Kada je lumen materice potpuno ispražnjen, terapija se završava. U cilju poboljšanja efekta terapije aglepristonom, može se dodati sintetski analog kloprostenol u dozi od 1 µg/kg sc kada se postiže snažnije uterotonično i luteolitičko dejstvo (Fieni i sar., 2014).

## Zaključak

Nakon početne agresivne simptomatske terapije tečnostima i antibioticima, u izboru daljeg protokola lečenja treba biti izuzetno pažljiv, a terapija CEH-P kompleksa treba da bude individualna i na osnovu pomenutih kliničkih i dijagnostičkih nalaza.

U terapiji metritisa i zatvorene piometre, sintetski steroidni antiprogesteragen aglepriston je efikasan i izaziva otvaranje cerviksa. Kombinacija odgovarajućih doza sintetskih analoga prostaglandina ili prirodnog PGF2α sa antiprogesteragenom aglepristonom ili inhibitorima prolaktina daje izuzetno dobre efekte u terapiji zatvorene i otvorene piometre. ■

## Literatura

1. Arora N, 2007, Role of uropathogenic virulence factors in the pathogenesis of *E. coli*-induced cystic endometrial hyperplasia/pyometra complex in the bitch, PhD thesis, University of Melbourne Australia, 250.
2. Batista PR, Gobello C, Rube A, Corrada YA, Tórtora M, Blanco PG, 2016, Uterine blood flow evaluation in bitches suffering from cystic endometrial hyperplasia (CEH) and CEH-pyometra complex, *Theriogenology*, 85, 1258–61.
3. Feldmann EC, Nelson RW, (eds), 2004, Cystic endometrial hyperplasia/pyometra complex. In: *Canine and Feline Endocrinology and Reproduction*, 3<sup>rd</sup> ed. WB Saunders Co, Philadelphia, PA, 852–67.
4. Fieni F, 2006, Clinical evaluation of the use of aglepristone to treat cystic endometrial hyperplasia-pyometra complex in bitches, *Theriogenology* 66, 1550–6.
5. Fieni F, Topie E, Gogny A, 2014, Medical treatment for pyometra in dogs. *Reprod Dom Anim*, 49, 28–32.
6. Fransson BA, Karlstam E, Bergström A, Park JS, Evans MA, Ragle CA, 2004, C -reactive protein in the differentiation of pyometra from cystic endometrial hyperplasia/mucometra in dogs, *JAAHA*, 40, 391–9.
7. Gabor G, Siver L, Szenci O, 1999, Intravaginal prostaglandin F2 alpha for the treatment of metritis and pyometra in the bitch, *Acta Vet Hung*, 47, 103–8.
8. Hagman R, 2017, Canine pyometra: What is new?, *Reprod Dom Anim*, 52, 288–92.
9. Jitpean S, Ström-Holst B, Emanuelson U, Höglund OV, Petersson A, Alneryd-Bull C, Hagman R, 2014, Outcome of pyometra in female dogs and predictors of peritonitis and prolonged postoperative hospitalization in surgically treated cases, *BMC Vet Res*, 10, 6.
10. Jurka P, Max A, Hawrynska K, Snochowski M, 2010, Age related pregnancy results and further examination of bitches after aglepristone treatment of pyometra. *Reprod Dom Anim*, 45, 525–9.
11. Magaš V, Nedić S, Stanišić Lj, Pavlović M, Vakanjac S, 2016, Primena ultrazvuka u reprodukciji domaćih životinja, Zbornik predavanja, 7. naučni simpozijum „Reprodukcija domaćih životinja“ 6–9. okt. 2016, Divčibare, Srbija, 93–104.
12. Misk TN, El-Sherry TM, 2020, Pyometra in Cats: Medical Versus Surgical Treatment, *J Curr Vet Res*, 2, 86–92.
13. Onclin K, Silva LD, Donnay I, Verstegen JP, 1994, Luteotrophic action of prolactin in dogs and the effects of a dopamine agonist, cabergoline. *J Reprod Fertil*, 47, 403–9.
14. Onclin K, Verstegen JP, 1999, Comparisons of different combinations of analogues of PGF2 alpha and dopamine agonists for the termination of pregnancy in dogs. *Vet Rec*, 144, 416–9.
15. Prasad VD, Kumar PR, Sreenu M, 2018, Pyometra in bitches: a review of literature, *J Vet Sci Tech*, 6, 12–20.
16. Romagnoli S, 2006, Control of reproduction in dogs and cats: use and misuse of hormones. In *World Congress WSAVA/FECA/CSAVA*.
17. Sethi GPS, Gandotra VK, Honparkhe M, Singh AK, Arora AK, Ghuman SPS, 2020, Efficacy of Antiprogesterone and PGF2α Therapy for Treating Canine Pyometra, *Int J Curr Microbiol App Sci*, 9, 2117–23.
18. Verstegen J, Dhaliwal G, Verstegen K, 2008, Mucometra, cystic endometrial hyperplasia, and pyometra in the bitch: Advances in treatment and assessment of future reproductive success, *Theriogenology*, 70, 364–74.

# FIPROMED

SPOT ON

EFIKASAN U BORBI PROTIV  
EKTOPARAZITA



Krpelji - *Rhipicephalus sanguineus*,  
*Ixodes ricinus*, *Dermacentor reticulatus*

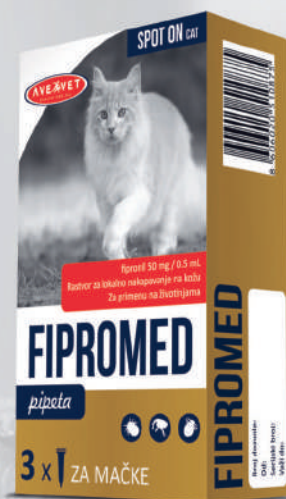


Buve - *Ctenocephalides* spp.



Pavaši - *Trichodectes canis*

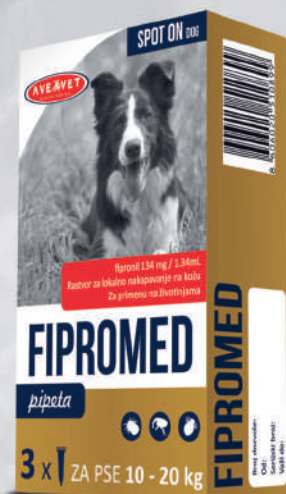
**FIPROMED**  
fipronil 50mg  
rastvor za lokalno  
nakapavanje na kožu  
za mačke



**FIPROMED**  
fipronil 67mg  
rastvor za lokalno  
nakapavanje na kožu  
za pse 2-10kg



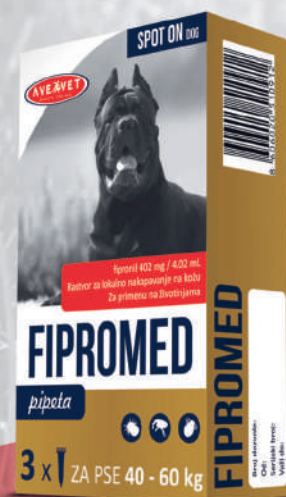
**FIPROMED**  
fipronil 134mg  
rastvor za lokalno  
nakapavanje na kožu  
za pse 10-20kg



**FIPROMED**  
fipronil 268mg  
rastvor za lokalno  
nakapavanje na kožu  
za pse 20-40kg



**FIPROMED**  
fipronil 402mg  
rastvor za lokalno  
nakapavanje na kožu  
za pse 40-60kg





# MOXIMED

SPOT ON

**EFIKASAN U BORBI PROTIV  
ENDOPARAZITA I EKTOPARAZITA**



Srčani crv - *Dirofilaria immitis*  
Kožna dirofilarioza - *Dirofilaria repens*  
Očni crv - *Thelazia callipaeda*



Buve - *Ctenocephalides*



Crevne nematode - *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum*, *stenocephala*, *Toxocara leonina*, *Trichuris vulpis*

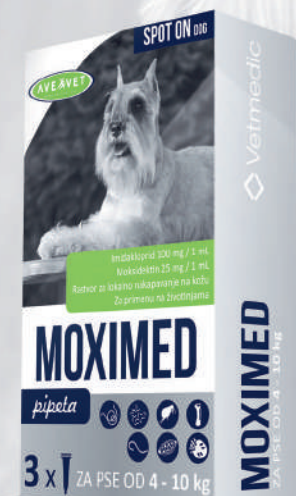


Angiostrongiloza - *Angiostrongylus vasorum*  
Infekcije sa *Crenosoma vulpis*  
Infekcija sa *Eucoleus boehmi*  
Spirocerkoza - *Spirocerca lupi*



Pavaši - *Trichodectes canis*  
Šuga ušiju - *Otodectes cynotis*  
Šuga tela - *Sarcoptes scabiei* var. *canis*  
Demodikoza - *Demodex canis*

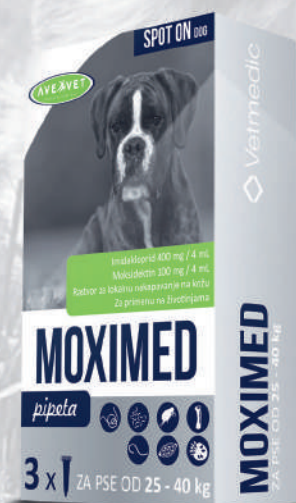
**MOXIMED**  
imidakloprid 100mg  
moksidektin 25mg  
rastvor za lokalno  
nakapavanje na kožu  
za pse 4-10kg



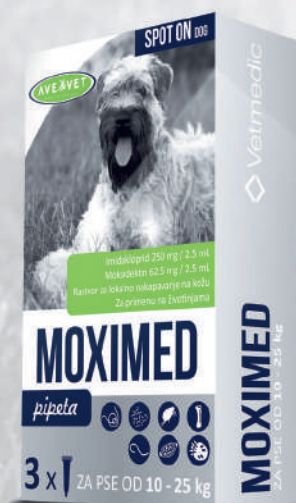
**MOXIMED**  
imidakloprid 40mg  
moksidektin 10mg  
rastvor za lokalno  
nakapavanje na kožu  
za pse do 4kg



**MOXIMED**  
imidakloprid 400mg  
moksidektin 100mg  
rastvor za lokalno  
nakapavanje na kožu  
za pse 25-40kg



**MOXIMED**  
imidakloprid 250mg  
moksidektin 62,5mg  
rastvor za lokalno  
nakapavanje na kožu  
za pse 10-25kg



Sime Lozanića 11, Beograd, Srbija  
tel/fax: +381 (0) 11 404 7950  
[www.avevetmedic.com](http://www.avevetmedic.com)

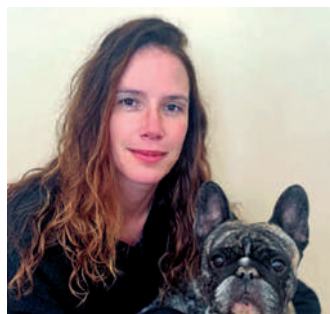
**AVEVET**  
HEALTH FOR ALL

Sektor prodaje:  
+381 (0) 62 247 159  
+381 (0) 62 235 555  
+381 (0) 62 247 046  
+381 (0) 62 247 195



# “Ekskluzivna prodaja u veterinarskim ambulantom je naš način da razumemo poslovanje”

**Gosbi** zadržava pravo prodaje svojih veterinarskih proizvoda ekskluzivno za veterinare. Nova linija Gosbi veterinarskih dijeta predstavlja revolucionaran proces hidrolize proteina – VSP (visoko svarljivi proteini).



**SOLEDAD SANTANA**

Doktor veterinarske medicine i tehnički menadžer za Gosbi veterinarsku liniju

Želja za napredovanjem, entuzijazam u sprovođenju sopstvene ideologije i empatija neophodna za realizaciju zajedničkih projekata dovela je do toga da je Gosbi najbrže rastući brend u veterinarskom sektoru.

Jedinstveni predlozi u ovom sektoru predstavljaju kombinaciju specijalizovanih proizvoda namenjenih ekskluzivno veterinarima za lečenje patoloških stanja zajedno sa širokim asortimanom prirodnih proizvoda za očuvanje dobrog zdravlja pasa i mačaka.

Poslednjih godina, veterinarski sektor je svedok promene poslovanja gde se udeo prodaje hrane za životinje značajno smanjio. Ovo je momenat u kome Gosbi-jeva poslovna politika pravi razliku.

**"Kroz jedinstven prodajni projekat zasnovan na posvećenosti i iskrenosti nudimo proizvode koji rešavaju najučestalije probleme u veterinarskoj praksi".**

## Koja je poslovna politika Gosbi-ja?

Dolazimo do krajnjeg kupca putem preporuke od strane specijalizovanih pet kanala, a kada preporuka dolazi od strane veterinara, vredí dvostruko više. Izuzetno cenimo njihovo znanje. Iz ovog razloga baziramo našu poslovnu politiku ka veterinarima, nudeći zaštitu njihovog poslovnog modela, kroz ekskluzivnu prodaju veterinarskih proizvoda kod samog veterinara, kako bismo stimulisali preporuku i finalnu prodaju u objektu. Dizajniramo i proizvodimo kvalitetne proizvode koje reklamiramo kroz

## Koji su proizvodi namenjeni za ekskluzivnu prodaju u veterinarskim ambulantom?

Gosbi veterinarske dijete i Vetsbi linija - suplementi i medicinski šamponi. Verujemo onima koji najviše znaju i zato im poveravamo naše tehničke proizvode iz dva razloga : zato što preporuka zahteva nivo tehničkog znanja koje poseduju samo veterinari i zato što želimo da obezbedimo poslovni model na poverenju klijenata. Klijenti će se vraćati u kliniku i to će biti jedino mesto gde će moći da nabave proizvod.

## Kakvu ulogu ima specijalno određena ishrana vezano za efikasno lečenje?

Dijete sa ciljanim nutritivnim potrebama su napravljene za ishranu životinja koje imaju naročite potrebe usled njihovog statusa. U pojedinim prilikama one predstavljaju deficijenciju absorpcije nutrijenata, a u pojedinim moramo ograničiti unos određenih sastojaka.

Cilj je da se prilagodi količina ovih sastojaka dobijenih kroz odabran i efikasan tretman, z visoko kvalitetnih sastojaka koji su dobijeni kroz najmodernije procese proizvodnje kako bi se osiguralo efikasno lečenje različitih bolesti.

**Sastojci naših proizvoda se dobijaju iz pažljivo odabranih i visoko kvalitetnih namirnica, koji su dobijeni kroz najmodernije procese proizvodnje kako bi se osiguralo efikasno lečenje različitih bolesti".**

projekat baziran na poverenju i obostranom poslovnom uspehu.

## Koji je značaj Gosbi hrane za veterinarske ambulante i šta ga razlikuje od drugih brendova hrane za životinje?

Širok asortiman proizvoda za rešavanje učestalih zdravstvenih problema u praksi, promovisan kroz jedinstven prodajni projekat, zasnovan na posvećenosti i iskrenosti. Glavna razlika je u ekskluzivnoj distribuciji naših proizvoda, kojom se omogućava stručni nadzor i efikasnost lečenja.

Kada se pacijenti leče proizvodima koje je lako nabaviti preko internet šopova, praćenje procesa lečenja i brige je gotovo u potpunosti izgubljeno. Gosbi je svestan ovog problema i zato direktnom saradnjom sa veterinarima daje proizvod koji će omogućiti lečenje i izgraditi program lojalnosti klijenata kod svog veterinara.

## Nove Gosbi veterinarske dijete se karakterišu po tome što sadrže hidrolizovane proteine, zvane VSP (visoko svarljivi proteini). Koje su njihove karakteristike?

Dijete sa hidrolizovanim proteinima se zasnivaju na teoriji smanjenja veličine proteinske čestice (molekulske težine), kroz enzimsku hidrolizu uz dodatak prirodnih enzima, čime se gotovo kompletno eliminiše njihova antigenost.

Mi smo unapredili ovu tehnologiju kroz usaglašen proces hidrolize koristeći metodu ekskluzivne hromatografije gde više od 75% peptida ima veličinu ispod 0,5kDa ( dipeptidi oko 0,2kDa i tripeptidi oko 0,3kDa ) čime se isključuje mogućnost alergenskih rezidua. Lanci ovakvih amino kiselina, dobijenih iz otkoštenog svežeg mesa predstavljaju proizvod koji ima visoku biološku vrednost i efikasnu absorpciju. Svaka dijeta sadrži probrane sastojke u potrebnim količinama kako bi se osiguralo posebne nutritivne potrebe za svako oboljenje.

Ključna strategija u ovakvim slučajevima je favored visoka svarljivost uz favorizaciju određenih komponenti dijete, kako bi se dodatno pospešila funkcionalna ishrana.

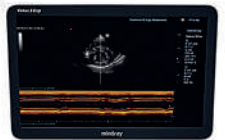


GENERALNI UVOZNIK I  
DISTRIBUTER ZA SRBIJU  
ŽARVEL doo Miloša Crnjanskog 43  
21220 Bečej  
PIB: 105052995 MB: 20297174

Slike proizvoda su u vlasništvu Gosbi kompanije



# 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)

# Ruptura kranijalnog krucijatnog ligamenta kod pasa

**Autor:** Spec. dr vet. Andrija Daković<sup>1</sup>

**Kratak sadržaj:** Lečenje povreda i oboljenja kolena kod pasa se svrstava u najčešće ortopedске intervencije u veterinarskoj praksi. Ruptura kranijalnog krucijatnog ligamenta zauzima prvo mesto u bolestima kolena pasa, dok je na drugom mestu luksacija patele.

U ovom radu su navedeni osnovni mogući uzroci za nastanak rupture kranijalnog krucijatnog ligamenta, kao i dijagnostički postupci koji se sprovode pri sumnji na ovo stanje. Osim toga, opisane su hirurške tehnike ekstrarakapsularne i intrakapsularne sanacije rupture ovog ligamenta. Detaljno je opisano izvođenje TPLO tehnike (engl. *Tibial Plato Leveling Osteotomy*) koja se primenjuje na Klinici Vet Planet.

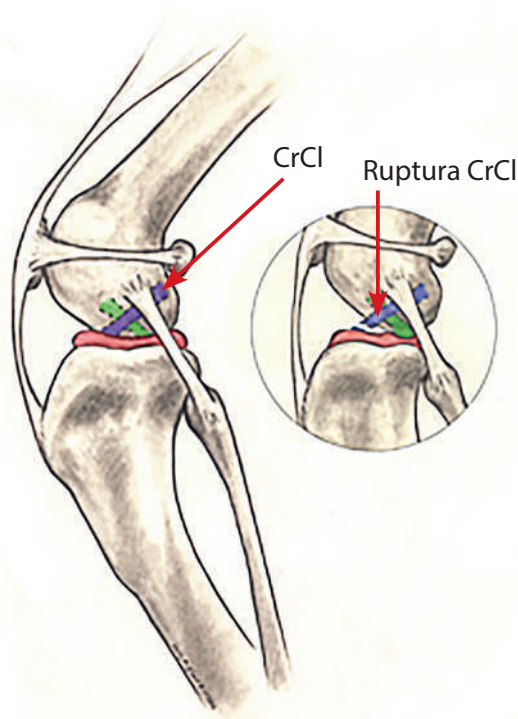
**Ključne reči:** hirurški tretman, kranijalni krucijatni ligament, pas.

**K**RANIJALNI krucijatni ligament CrCl (slika 1) je jedan od najbitnijih stabilizatora unutar kolennog zgloba pasa koji je, kao srednji zglob zadnjeg ekstremiteta, od izuzetne važnosti za njegove pokrete. U humanoј medicini, ovaj ligament se naziva prednji ukršteni ligament (engl. *Anterior Cruciate Ligament* — ACL).

Smatra se da ruptura CrCl može nastati iz više razloga, a najčešći su:

- Hronična upala i procesi na samom ligamentu koji mogu trajati kroz duži period i dovesti do slabljenja i pucanja ligamenta.
- Nagli pokreti koji izazivaju veliku rotacionu silu na koleno (npr. nagli okret za lopticom u igri).
- Luksacija patele koja daje mnogo češću incidencu rupture CrCl.
- Ugaoni deformiteti, kako femura tako i tibije.
- Hronični osteoartritični procesi u samom kolenu DJD (engl. *Degenerative Joint Disease*).
- Prekomerna telesna masa.
- Kod pasa u urbanim sredinama koji se nedovoljno izvode u šetnju, a obično šetaju na tvrdim podlogama kao što su beton ili asfalt, svakodnevno dolazi do sitnih mikrolezija na ligamentu koje kasnije mogu dovesti do degenerativnih promena, slabljenja i pucanja ligamenta.

- Rasna predisponiranost: rotvajleri, labradori, Bordoške doge, argentinske doge (uglavnom psi velikih — giganskih rasa), ali nisu izuzete ni sve ostale rase pa ni mešanci.
- U poslednje vreme postoje radovi u kojima se navodi da je incidenca pucanja CrCl mnogo veća kod mužjaka koji su kastrirani i ženki koje su sterilisane pre navršene godine života.



**Slika 1.** Kranijalni krucijatni ligament — CrCl

<sup>1</sup> Vet Planet Klinika, Beograd



Treba napomenuti da u slučajevima rupture CrCl, u 40–60 procenata pacijenata, u narednom periodu dolazi do rupture CrCl i na drugom ekstremitetu. Kod parcijalnih ruptura, u narednom periodu sigurno dolazi do slabljenja i rupture CrCl.

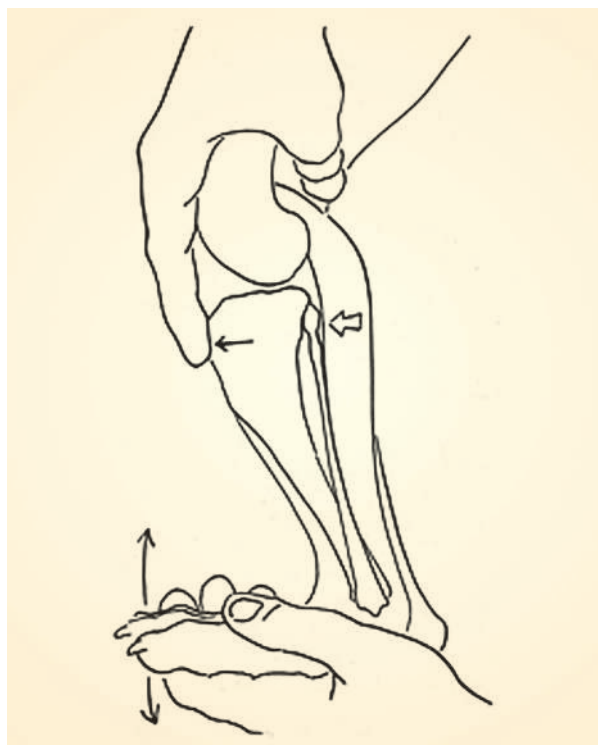
**Meniskus** je nalik hrskavici i nalazi se između tibije i femura, a odgovoran je za amortizovanje udara prilikom naglih pokreta i kompenzaciju preterane težine tela između ove dve kosti. On je i odbrambeni mehanizam protiv trenja. U slučajevima rupture CrCl, velike su šanse da se on ošteti.

### Dijagnostika rupture CrCl

U dijagnostici ovog stanja je svakako najbitniji kvalitetno urađen **ortopedski pregled** koji se satoji iz sledećeg:

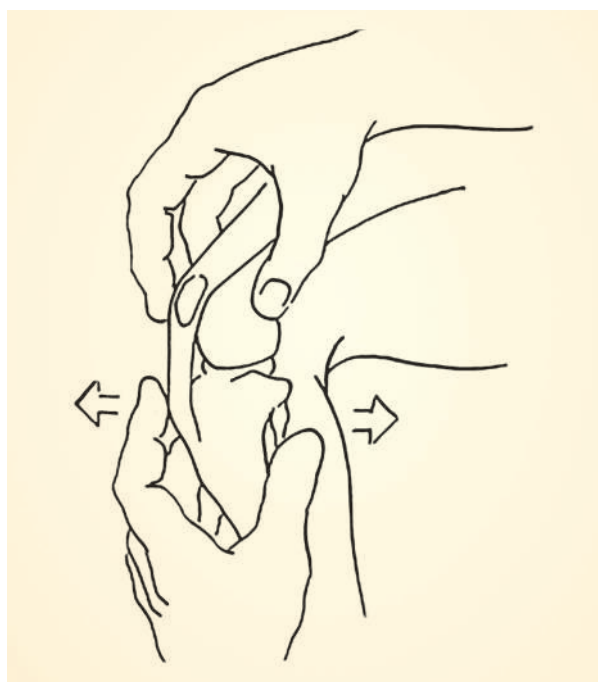
Detaljno uzete **anamneze** od vlasnika. Nakon rupture CrCl, simptomi su najčešće akutni i to pre svega u smislu jakog bola u povređenom ekstremitetu. Pas uopšte ne koristi nogu ili je koristi veoma oprezno. Potrebno je napomenuti, da se u naredne 2–3 nedelje nakon povrede, stanje prividno poboljšava, pogotovo ukoliko su primenjivani analgetici, NSAID, Prococxibi ili drugi „pain killers“. Koleno je i dalje nestabilno i kao takvo podložno daljim oštećenjima zglobnih površina (osteoartritis, DJD ili oštećenje meniskusa). Ove promene dovode do hroničnih oštećenja u kolenu. Zbog svega što je navedeno, podatke dobijene od vlasnika treba uzeti sa razumnom rezervom.

**Procena hoda** je takođe bitna u dijagnostici. Ovakvi pacijenti se ili uopšte ne oslanjaju na povređenu nogu ili samo vrhovima šape, sa tendencijom brzog prebacivanja težine na drugu stranu. Ukoliko je povreda starija, hromost je manjeg stepena (1–2 na skali od 5) Pas se „na oko“ oslanja na nogu, ali se pažljivim pregledom, po mogućnosti kamerom na telefonu u „slow motion“ modu, zapažaju jasni znaci hromosti. Pregled treba da se vrši na većem prostoru i to: pregledom hoda psa od napred, od nazad, u krug spolja i u krug iznutra. Zatim se posmatra kako pas ulazi u sedeći stav, kao sedi i kako ustaje. Ukoliko vlasnik ne može adekvatno da rukuje svojim ljubimcem, neophodno je da mu u tome pomogne tehničar ili neko od kolega.

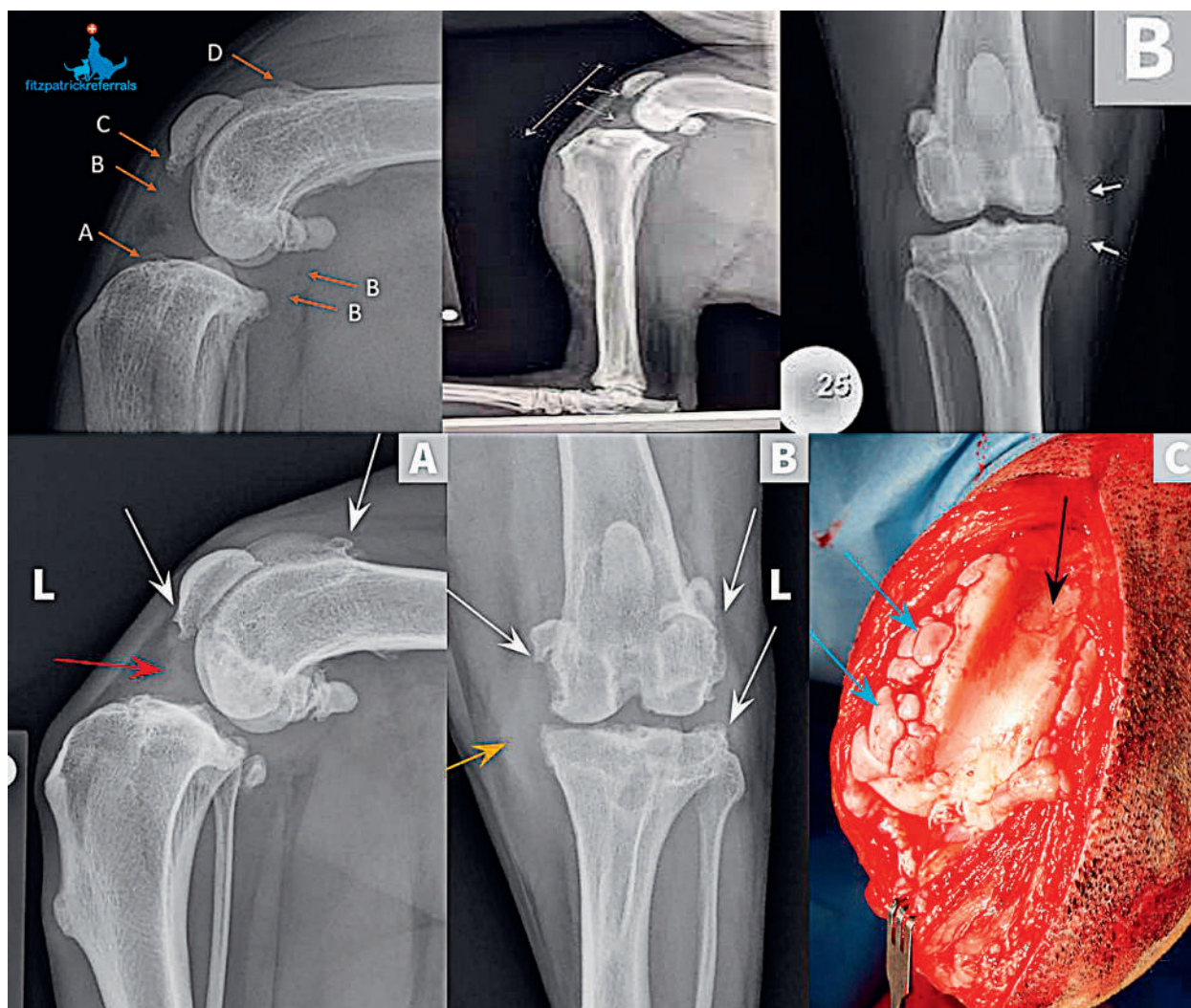


**Slika 2.** TCT (engl. *tibial compression test*)

**Palpacija i pregled ekstremiteta** se izvodi od distalnog ka proksimalnom delu noge palpacijom i pregledom jastučića, falangi, tarzalnog zgloba, kolena i kuka. U slučaju da postoje bol i nestabilnost kolena, rade se specifični testovi koji ukazuju na rupturu CrCl.



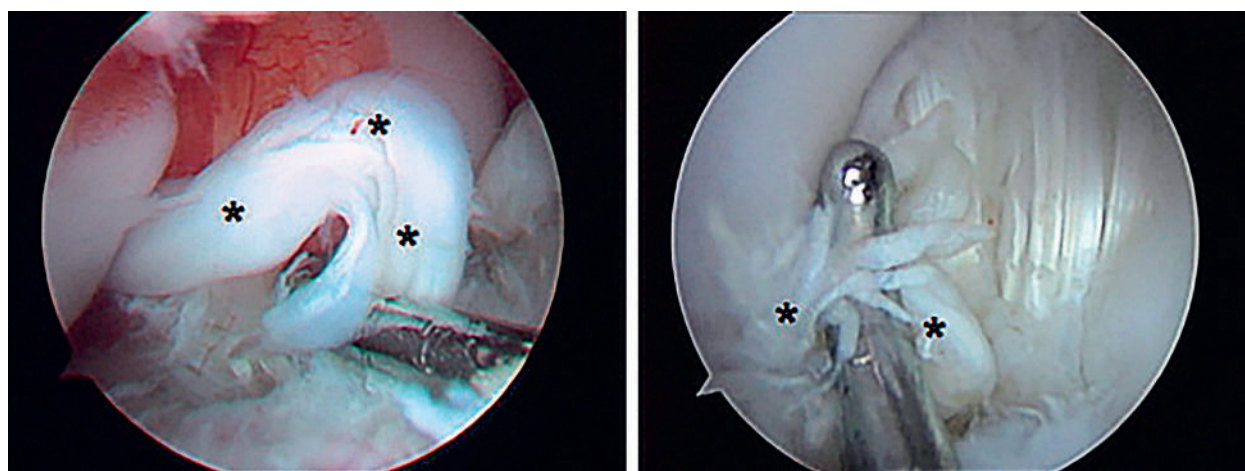
**Slika 3.** Fioka test (engl. *drawer test*)



**Slika 4.** Rendgenogrami kolena i izgled otvorenog zgloba *in situ*

**TCT test** (engl. *Tibial Compression Test*), se izvodi tako što se prstima jedne ruke fiksiraju kondili femura a kažiprst se postavi na patelarni ligament. Drugom rukom se pravi usiljena ek-

stenzija na nivou falangi. Ukoliko je ligament pukao, oseti se specifičan „click“ usled povlačenja tibije kranijalno i test se smatra pozitivnim (slika 2).



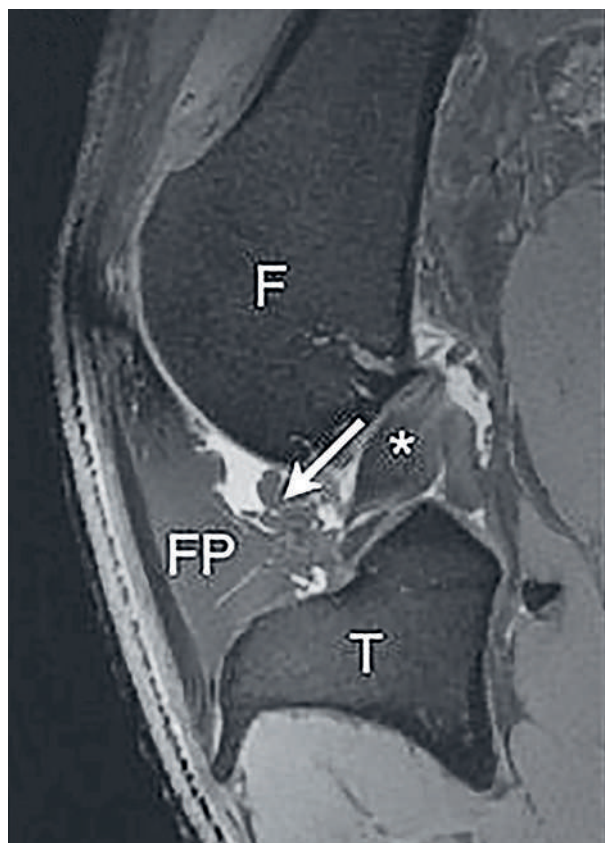
**Slika 5.** Artroskopija kolenog zgloba



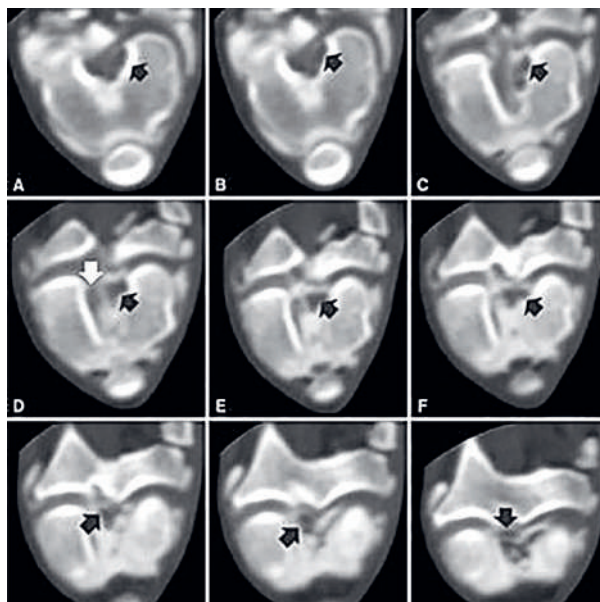
**Fioka test** (engl. *drawer test*) se izvodi tako što se u jednu ruku uzme distalni femur, a u drugu proksimalna tibija. Povlačenjem napred-nazad gleda se da li postoji i rad tibije napred-nazad. Ukoliko je ruptura sveža, vrlo lako ćemo dobiti ovaj efekat, dok kod hroničnih povreda ovaj test može da bude biti lažno negativan (slika 3).

**Rendgenska dijagnostika**, kao neizostavni deo u ortopedskoj dijagnostici i u ovim slučajevima govori mnogo. Rendgenogram mora biti kvalitetno napravljen u *stress* poziciji. U ML (medio-lateralnoj) i VD (ventro-dorzalnoj) odnosno AP (antero-posteriornoj) projekciji, prvo se posmatra položaj tibije u odnosu na femur. Kod rupture CrCl, tibija je pomerenjena kranijalno. Sledeće što se često zapaža, je povećana količina zglobne masti kao i prisustvo efuzije. Kod hroničnih procesa, često se zapažaju osteoartrotične promene. Kvalitetno urađen rendgenski snimak je neophodan i kasnije, radi planiranja i potrebnih proračuna kao i izbog veličine implantata koji su potrebni u ovoj proceduri (slika 4).

Sledeći nivo u dijagnostici je **artroskopija** (slika 5). Ovo nije rutinska procedura i izvodi se u opštoj anesteziji uz poštovanje svih pravila aseps-



**Slika 6.** MR snimak kolena psa



**Slika 7.** CT snimak kolnog zgloba psa

se i antiseptse. U zglob se ulazi kamerom i vrši se inspekcija čitavog kolnog zgloba i posmatra stanje zglobnih površina i hrskavica. Obavlja se pregled kranijalnog i kaudalnog krucijalnog ligamenta, kao i procena stanja meniskusa.

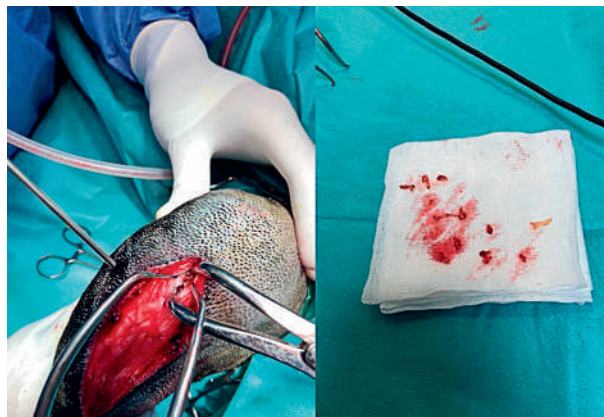
Nikako ne treba zaboraviti napredne dijagnostičke metode kao što su **MRI** (slika 6) i **CT** (slika 7) koje mogu dati egzaktnu sliku stanja CrCl, kao i ostalih patoloških stanja unutar kolena.

## Terapija rupture CrCl

Za lečenje ovog oboljenja se preporučuju hirurške procedure i postoje ekstrakapsularne i intrakapsularne tehnike. Svim hirurškim tehnikama, bile one ekstra- ili intrakapsularne neophodno prethodi artrotomija.

**Artrotomija** podrazumeva otvaranje kolnog zgloba kako bi se izvršila njegova inspekcija *in vivo*. Izvodi se tako što se skalpelom br. 11 postavlja rez na kapsuli i ulazi unutar zgloba. Poželjno je da rez bude što manji i to je mini — artrotomija. Sledeći korak je priprema za inspekciju postavljanjem „gelpi“ retraktora, a potom i kolenskog retraktora čija je uloga da proširi prostor između tibije i femura u cilju bolje vizuelizacije. Oštećeni delovi ligamenta se uklanjaju i izvodi se meniskus proba. Ukoliko je ona pozitivna, oštećeni deo meniskusa se uklanja. Uklanjaju se i fibrozne naslage kao i zglobna mast kod hroničnih procesa. Nakon završene inspekcije i debridmenta kolena, zglob se ispira sterilnim fizi-

ološkim rastvorom u velikoj količini. Na kraju se zglob zatvara resorptivnim šavom i prelazi se na neku od tehnika njegove stabilizacije (slika 8).



**Slika 8.** Artrotomija i uklonjeni oštećeni delovi zgloba

## Ekstrakapsularne tehnike:

### LS (engl. *Lateral Suture*)

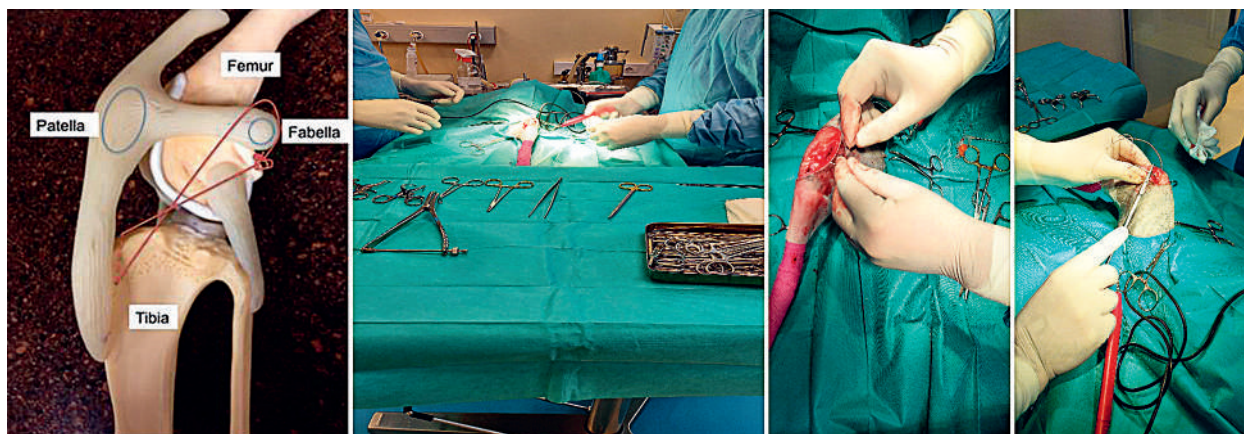
Ovo je jedna od najčešće izvođenih tehnika lečenja rupture CrCl koja se preporučuje kod pasa ispod 20 kg telesne težine i kod nas je poznata kao **lateralni šav**. U slučaju potrebe, može se izvoditi i kod težih rasa. Tehnika je popularna, kako zbog aplikativnosti, tako i zbog finansijskog momenta. Materijal koji se koristi je monofilamentni najlon koji se implantira u koleno kako bi praktično oponašao CrCl (sprečavanje klizanja tibije ka napred kao i sprečavanje unutrašnje rotacije). Smatra se da će u naredna 2 meseca od operacije, stvaranjem vezivnog tkiva i fibroziranjem mekih tkiva kolena, doći do veće stabilnosti kolena.

Kada se govori o materijalima, postoje gotovi setovi najlona za ovu proceduru sa specijalnom iglom na sebi, a igla je tako dizajnirana da lakše može da prođe oko fabele. Debljina i jačina ovih sutura (šavova) je 50 lb (za *toy* i *mini* rase), 80 lb (za srednje rase) i 100 lb (za velike rase). Važni momenti su fiksacija šava i njegovo zatezanje. Ovo se može uraditi ili samozatezajućim čvorom ili specijalnim „*Crimp-ama*“ koje zahtevaju klješta namenjena njihovom stezanju.

Ova tehnika je, kao što je već rečeno, namenjena manjim psima. Kod velikih (gigantskih) rasa se ne preporučuje, zbog veće verovatnoće za nastanak komplikacija, a samim tim i za neuspeh. U svakom slučaju, na hirurgu ortopedu je da proceni da li je pacijent kandidat ili ne, za ovu tehniku.

### LFS (engl. *Latelar Fabelar suture* — LSS) procedura

Ova hirurška procedura se izvodi tako što se postavi jedan izdašan rez medijalno od proksimalnog dela tibije a zatim se prelazi na lateralnu stranu ka distalnom femuru. Potrebno je svakako uraditi artrotomiju (po mogućnosti mini-artrotomiju) u cilju inspekcije unutrašnjosti kolena. Posmatra se sam CrCl, procenjuje se da li ima artritisa i vrši se inspekcija meniskusa. Delovi oštećenog ligamenta se odstranjuju, a ukoliko je došlo do oštećenja meniskusa, obavezno se uklanja oštećeni deo. Neki hirurzi iz profilaktičkih razloga, preporučuju obavezno uklanjanje meniskusa čak i ako je intaktan i mišljenja su oprečna u ovom delu. Nakon zatvaranja kolena resorptivnim monofilamentnim šavom, prelazi se na odabir konca (suture) u odnosu na



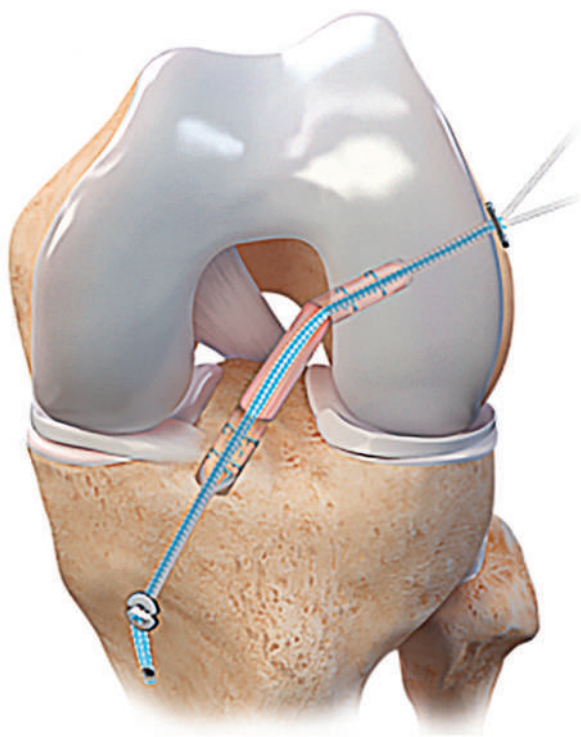
**Slika 9.** Lateral fabelar suture LFS



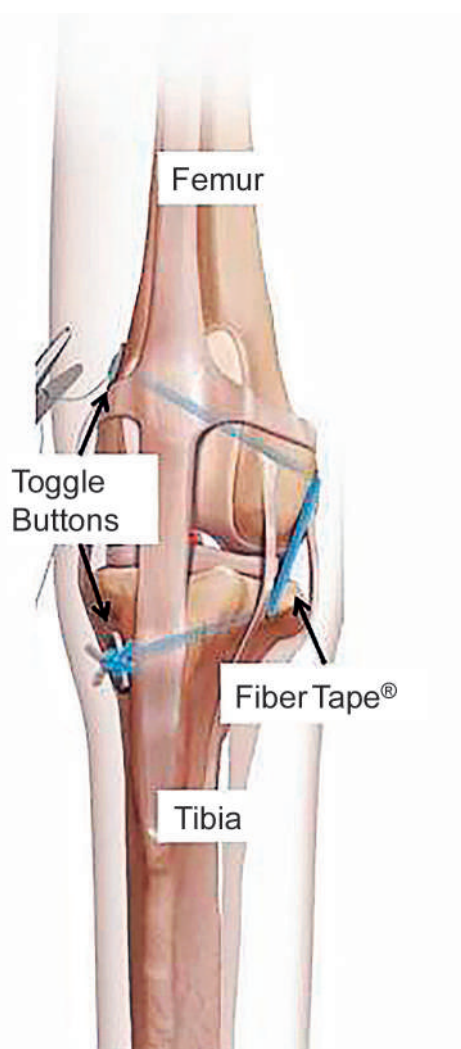
rasu, veličinu, starost i aktivnost pacijenta. Šav se provlači iglom sa lateralne strane oko fabele a zatim se ispod patelarnog ligamenta prelazi na medijalnu stranu proksimalne tibije. Na tibiji se pravi tunnel kroz koji sutura opet prelazi lateralno gde se ukršta sa drugim krajem u osmiću i zateže se ili samozatezajućim čvorom ili putem „crimp-e“. Pre konačnog zatezanja, noga se postavlja u položaj od 120°, a prilikom stezanja suture se kontroliše stabilnost kolena. Kada se dobije zadovoljavajuća stabilnost kolena u zadatom položaju, čvor ili „crimpa“ se dodatno osiguraju. Nakon toga se pristupa rekonstrukciji mišića potkožja i kože i operacija se smatra završenom.

Postoperativni tok kod ove procedure predviđa brzo oslanjanje. Rekonvalescentni period zahteva intenzivnu postoperativnu negu do uklanjanja šavova sa kože 10–12 dana od operacije. U prvih 10 dana, 80 procenata pacijenata već koristi nogu, a preostalih 20 su komplikovani slučajevi koji zahtevalu duži analgetski tretman. U nekim slučajevima je neophodna i rehabilitacija uz fizikalnu terapiju (Slika 9. LFS).

Od ekstrakapsularnih tehnika treba navesti tehniku ISOLock proizvođača Fixin intrauma kao jedne od popularnijih tehnika u novije vreme (slika 10).



**Slika 10.** Ekstrakapsularna tehnika ISOLock



**Slika 11.** Tightrope tehnika — Arthrex

### Tightrope tehnika — Arthrex

Ova tehnika zahteva poseban oprez u postoperativnom toku. Ovde se radi o fiber traci koja je izuzetno izdržljiva, ali je polifilamentne građe i privlači u sebe eksudat rane te je ujedno i pogodna za bakterije i nastanak infekcije (slika 11).

### Intrakapsularne tehnike

Ove tehnike su zasnovane na osteotomiji koja podrazumeva rez na kosti i menja način na koji glave kvadricepsa deluju na proksimalni deo tibije (tibijalni plato). Stabilnost kolenog zgloba se dobija bez zamene samog CrCl i to promenom biomehanike kolenog zgloba.

Ovo se može postići ili pomeranjem kriste tibije ka napred a ujedno i patelarnog ligamenta za koji se spaja *m. quadriceps* (engl. *Tuberositas Tibiae Advancement* — TTA) ili rotiranjem tibijal-

nog platoa, odnosno promenom ugla tibijalnog platoa (engl. *Tibial Plato Leveling Osteotomy — TPLO*).

Veoma je bitno napomenuti da su za ovakve hirurške intervencije neophodni adekvatni uslovi koji podrazumevaju: hiruršku salu koja je isključivo namenjena ortopedskim operacijama, opremu koja je izuzetno specifična za svaku od ovih procedura ponaosob, dobro obučenog hirurga koji je završio kurseve za ovakve operacije, spreman i uigran tim bez koga ovakve operacije jednostavno nisu moguće i na kraju, dobar izbor implantata i setova. Sve ovo utiče i na cenu same operacije koja se svrstava u red najskupljih u našoj praksi.

### TTA — *Tibial Tuberosity Advancement*

Sam prevod naziva ovog operativnog zahvata sa engleskog jezika, govori o tome da se radi o pomeranju tuberozitasa tibije ka napred (slika12).

Ukupna snaga kolenog zgloba se praktično izjednačava sa snagom patelarnog ligamenta. Ukoliko je ugao između patelarnog ligamenta i zajedničke tangente na mestu tibije i femura  $90^\circ$ , nijedan od ukrštenih ligamenata nije opterećen.

Psi imaju takozvano skijaško koleno (položaj zadnjeg ekstremiteta u fiziološkom stavu noge). Poželjan ugao od  $90^\circ$  stepeni se postiže tek kada je noga u fleksiji i to od  $110^\circ$ , u punoj ekstenziji (što je ugao kolena od  $135^\circ$ ), a poželjni ugao je  $105^\circ$  u ekstenziji.

Sa kolenom u ekstenziji, u odnosu na tačku ukrštanja, opterećen je prednji ukršteni ligament. Kod pucanja prednjeg ukrštenog ligamenta, njegov nedostatak se može nadoknaditi maksimalnim proširenjem kolena, pomeranjem i zatezanjem patelarnog ligamenta ka napred.

Tehnika TTA podrazumeva osteotomiju dela tibije koji ne nosi težinu tela. Patelarni ligament se pomera na ugao od  $90^\circ$  u odnosu na zajedničku tangentu femorotibijalne tačke, eliminišući kranijalni tibijalni potisak. Na ovaj način se eliminiše potreba za kranijalnim krucijatnim ligamentom i kao rezultat se dobija stabilno koleno. Potrebno pomeranje ligamenta ka napred se proračunava preoperativno na osnovu kvalitetno urađenog rendgenskog snimka u mediolateralnoj projekciji.



**Slika 12.** *Tibial Tuberosity Advancement — TTA*

Pomeranje tibije dobijamo posle reza na frontalnoj tibiji. U rez se postavlja specijalni instrument pomoću koga se postepeno vrši njegovo širenje kako bi se obezbedilo dovoljno prostora za titanijumski implantat koji se fiksira nakon usidrenja na odgovarajuće mesto. Nakon toga se postavlja ploča koja ima zadatak da drži proksimalnu dijafizu tibije i njen tuberozitas do zarastanja. Prazan prostor koji se pojavljuje između titanijumskog „kejdža“ proksimalno i završetka reza distalno, popunjava se prirodnim koštanim graftom ili sintetičkim koštanim graftovima kao što je Biocera-vet. Završetak operacije se sastoji u rekonstrukciji fascija, mišića, potkožja i kože.

Oporavak ovakvih pacijenata je znatno brži u poređenju sa ekstrakapsularnim metodama. On se sastoji od prvog intenzivnog dela oporavka: monitoringa rane, previjanja i analgezije do skidanja konaca (10 dana postoperativno). Drugi deo rekonvalescentnog peria traje do 2 meseca kada se na kontrolnom rendgenskom snimku već može dobrim delom videti zarastanje. Konačan oporavak od ove operacije sledi posle šest meseci. Fizikalna terapija sigurno ubrzava oporavak i poželjna je u rekonvalescentnom periodu.



Ovu tehniku, koju su prvi izneli Slobodan Tepić i kompanija Kyon 2004. godine, ubrzo su počeli da modifikuju i drugi proizvođači koji su pokušavali da je pojednostave u cilju što bržeg, jednostavnijeg i jeftinijeg izvođenja. Ovo je dovelo do niza postoperativnih komplikacija kao što su: postoperativne frakture tibije, popuštanje patelarnog ligamenta i oštećenje medijalnog meniskusa.

### TPLO — *Tibial Plato Leveling Osteotomy*

Ova tehnika je opisana pre gotovo 30 godina i njen autor je dr Barclay Slocum. Ona i danas zauzima najistaknutije mesto u rešavanju sanacije rupture CrCl. Radi se izuzetno zahtevnoj operaciji koja podrazumeva sve uslove o kojima je već bilo reči u pogledu spremnosti hirurške sale, opreme, obučenosti i uigranosti, kako hirurga tako i čitavog tima.

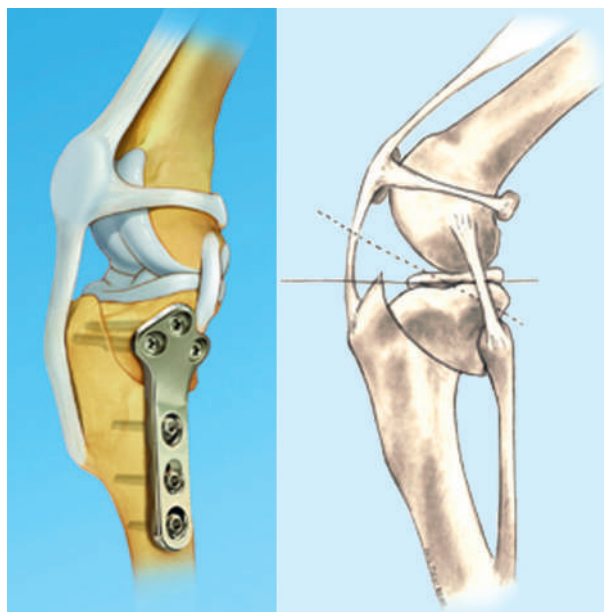
Cilj TPLO tehnike je da se postavljanjem jednog polukružnog reza na proksimalnoj tibiji napra-

vi kružno pomeranje tibijalnog platoa koje za rezultat ima promenu geometrije i biomehanike kolennog zgloba. Na taj način se anulira potreba za kranijalnim krucijatnim ligamentom (slika 13).

Prednosti TPLO operacije u odnosu na druge tehnike su sledeće:

- Dostupna je i aplikativna za sve rase i veličine pasa (najmanji pacijent kome smo radili operaciju je bio rase bišon od 5 kg TM, a najveći srednjeazijski ovčar 75 kg TM (slika 14).
- Kod pacijenata sa ugaonim deformitetima predisponiranim na patelarnu luksaciju ova tehnika pruža čitav niz mogućnosti za korekciju.

**TPLO-TTTT** je kombinacija dve procedure, a tvorac tehnike je dr Massimo Petazzoni. Ona je namenjena rešavanju rupture ligamenta, a ujedno i luksacije patele, kako medijalne tako i lateralne (slika 15).



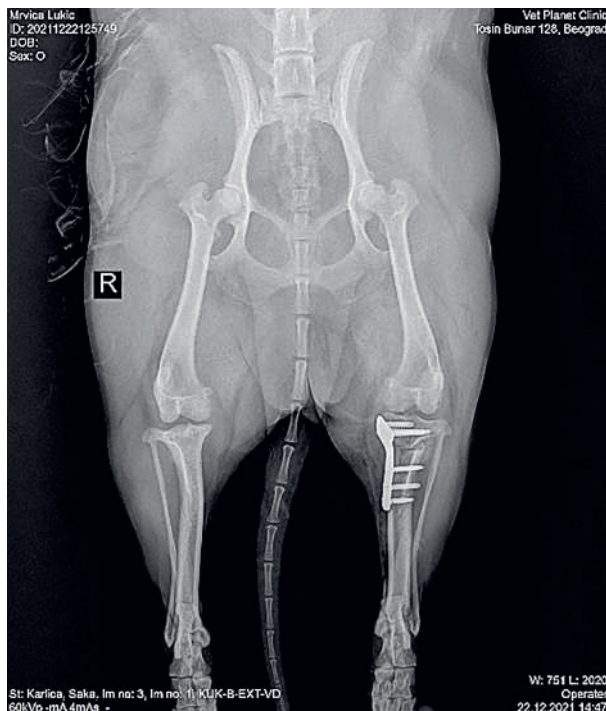
**Slika 13.** TPLO tehnika



**Slika 15.** TPLO-TTTT tehnika



**Slika 14.** Rase pasa različite telesne mase



**Slika 16.** Operacija TPLO–M

Operacijom **TPLO–M**, se pored sanacije ruptуре ligamenta ujedno vrši i medijalizacija tibijalnog platoa kod medijalne luksacije četvrtoг stepena (slika 16).

**TPLO–CCWO** je dupla osteotomija kada se u slučajevima prevelikог ugla tibijalnog platoa, 34° i više, kada sam TPLO nije dovoljan za korek-

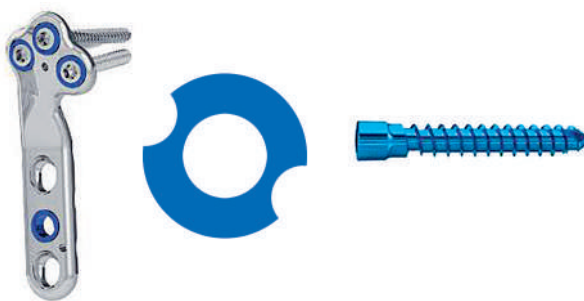


**Slika 17.** CCWO (Cranial Closing Wage Ostotomy)

ciju, pristupa CCWO zahvatu (engl. *Cranial Closing Wage Ostotomy*) (slika 17). Velika prednost je što patelarni ligament kod ove operacije ostaje intaktan

Svakako treba navesti i ostale renomirane proizvođače TPLO implantata kao što su: Synthes, KYON i Arthrex. Kada se govori o brendiranim proizvođačima, potrebni specifični setovi za svaki brend ponaosob i o tome treba voditi računa prilikom nabavke opreme.

Na tržištu postoji veći broj „no name“ implanta koji se prodaju po dramatično nižim cenama u odnosu na prethodno nabrojane, ali je njihov kvalitet pod velikim znakom pitanja.



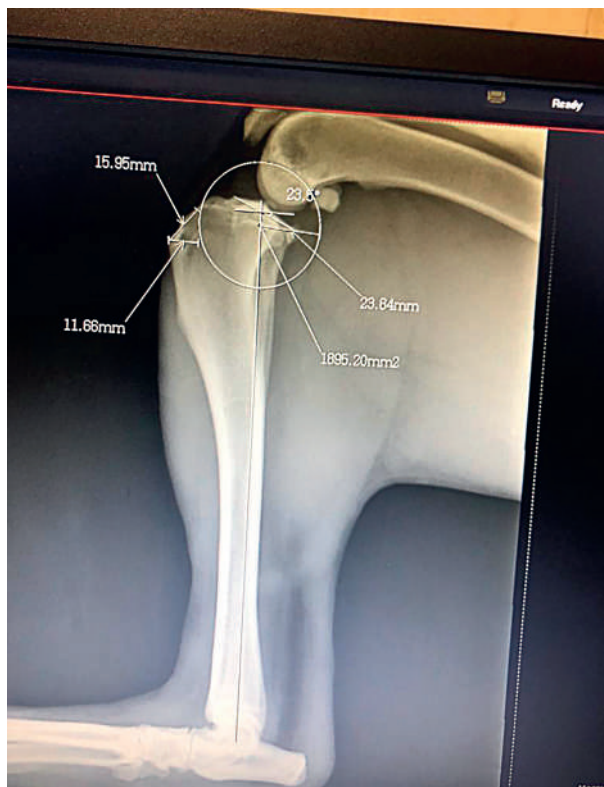
**Slika 18.** Fixin intrauma set

## Izvođenje operacije

Priprema za hirurški zahvat počinje u rendgen kabinetu (slika 19) merenjem ugla tibijalnog platoa — TPA u odnosu na perpendikularnu osu između linije povučene od centra trohlee proksimalno kroz interkondilarnu eminenciju. Zatim se planira veličina polukružna testere koja se određuje na osnovu kruga dobijenog tako što se meri širina tibijalnog grebena do kaudalne ivice medijalnog tibijalnog platoa i tačke koja označava njegovu kranijalnu trećinu. Izmereno rastojanje između ove dve tačke daje radijus testere — R. Odabira se radijus TPLO testere koji je najbliži dužini R. Dostupne veličine testera su 12, 15, 18, 21, 24, 27 i 30. Distanca D1 je rastojanje od pripoja patelarne tetive do krajnje tačke osteotomije, kranijalno okomito na kranijalni greben tibije. Distanca D2 je rastojanje od kranijalnog pripoja patelarne tetive za kristu tibije do izlazne tačke reza na tibiji.

Na kraju se određuje ploča koja treba da bude maksimalne jačine u odnosu na proksimalni segment tibije, a najčešće koriste one od 2,0, 2,4, 2,7





**Slika 19.** Merenje ugla tibijalnog platoa TPA na rendgenogramu

i 3,5 mm. U ponudi Fixin intrauma postoje i ploče koje su specijalno namenjene za TPLO-M tehniku.

### Priprema pacijenta

Kao i kod svih drugih ortopedskih operacija, moraju se poštovati najstrožija pravila asepsa i antiseptičke, kako hirurške sale, opreme, ljudi koji su u sali, tako i operacionog polja.

Šišanjem i brijanjem se uklanja dlaka na ekstremitetu, od falangi distalno do lumbosakralne regije dorzalno i slede pranje i dezinfekcija odgovarajućim dezinfekcionim sredstvima. Sve ovo se obavlja u „vet prep zoni“, a potom se prelazi u hiruršku salu.

### Pozicioniranje pacijenta na hirurškom stolu

Pacijent se postavlja u dorzalni položaj, a noga koju operišemo nije fiksirana i dostupna je za manipulaciju u svim pravcima, kako zbog artrotomije, tako i kasnije zbog pristupa medijalnoj strani tibije.

Sledi prekrivanje pacijenta, operacionog polja i Mayo stolova.

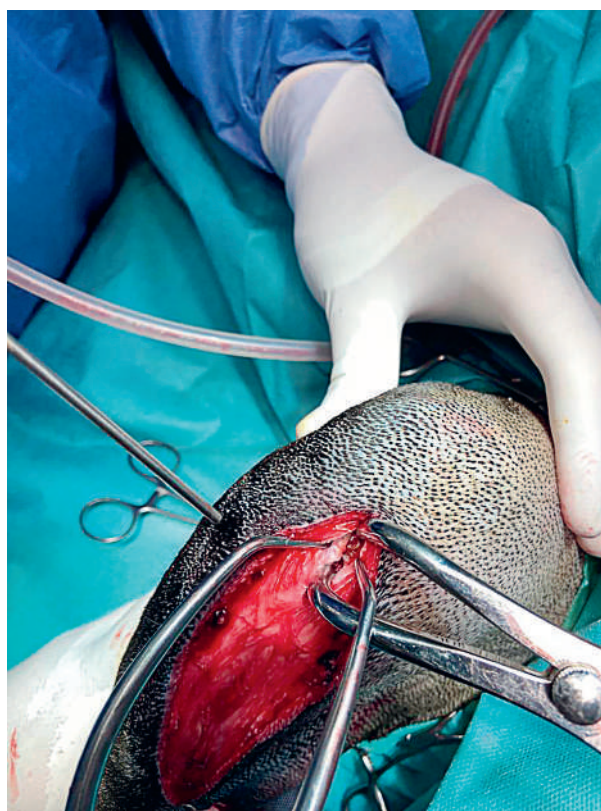
Vrši se provera pripremljenih instrumenata i opreme neophodne za ovaj operativni zahvat. Na našoj klinici, „check“ lista za ovu operaciju ima 82 stavke.

### Hirurška procedura

Inicijalni rez se postavlja medijalno, proksimalno od distalnog femura ka proksimalnoj tibiji. Nakon toga se skalpelom br. 11 ulazi u samo koleno u cilju artrotomije (tehnika izvođenja je već prethodno opisana, slika 20) .

Zatim se spušta na proksimalnu tibiju sa medijalne strane i vrši priprema tibije za osteotomiju. Veoma je bitno ustanoviti krucijalne tačke tibije u odnosu na zglob. Sva meka tkiva prilikom preparisanja tibije treba pažljivo čuvati (*m. sartorius*). Kada se dođe do same kosti — proksimalne tibije, ispod nje se provlače dve gaze, kako bi se zaštitili lateralni krvni sudovi (*a. poplitea*) i ostala meka tkiva (slika 21).

Na pripremljenu tibiju se postavlja JIG (TPLO JIG po Slocum-u). Njegova uloga je da održava u ravni proksimalni i distalni deo kosti nakon osteotomije. Pravilno pozicioniranje podrazumeva plasiranje IM (intramedularnog) pina u najprok-



**Slika 20.** Artrotomija

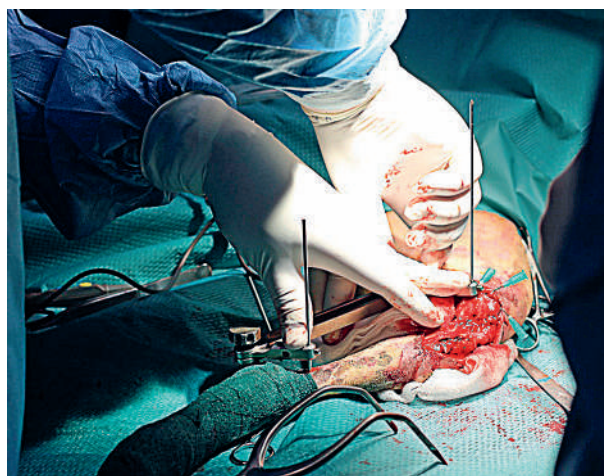




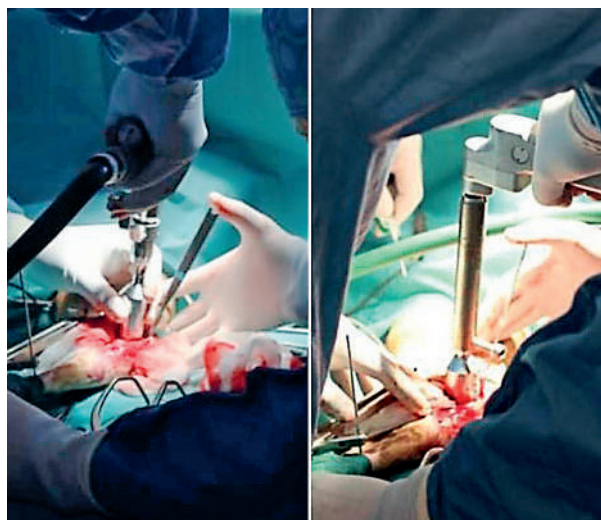
**Slika 21.** Postavljanje gaze ispod tibije

simalniji deo tibije. Veoma je bitno da se pin postavi kako treba zbog toga što on služi kao osa i vizuelni vodič za osteotomiju. Pin mora da stoji pod uglom od 90° u odnosu na longitudinalnu osu tibije, a njegovo nepravilno postavljanje kasnije remeti čitav tok operacije.

Nakon pozicioniranja proksimalnog, prelazimo na postavljanje distalnog pina na distalnoj tibiji koji prati osu proksimalnog. Kada su oba pina pozicionirana, prelazi se na postavljanje JIG-a. Kroz rupe na JIG-u se provlače pinovi i JIG se postavlja u adekvatan položaj, a nakon toga se vrši njegovo stezanje (slika 22).



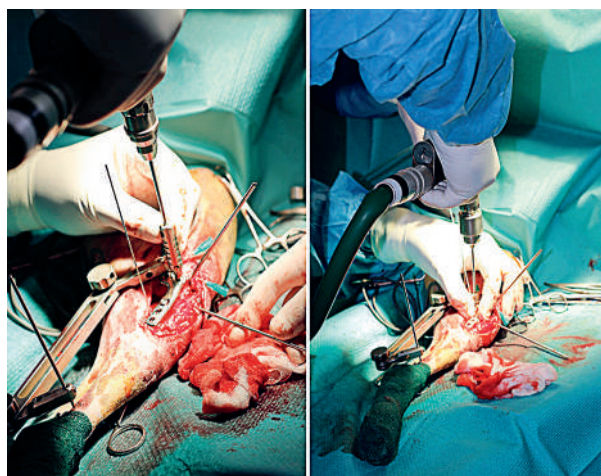
**Slika 22** stezanje JIG-a



**Slika 23.** Završetak reza na kosti

Sledeći postupak je izvođenje polukružnog reza — osteotomija. Još jednom se *in vivo* proverava prečnik R testere koja će se koristiti u odnosu na tibijalni plato kranijalno i mesto izlaska testere kaudalno. Rez se postavlja tako što se prolazi prvi korteks uz konstantno hlađenje. Nakon postavljanja linije reza, vrši se obeležavanje markera (razdaljine koja je potrebna za rotaciju), a ona se dobija na osnovu TPA ugla i R testere pomoću tabele koju svaki proizvođač implantata daje ponaosob. Nakon obeležavanja razdaljine „levelinga“ završava se rez na kosti (slika 23).

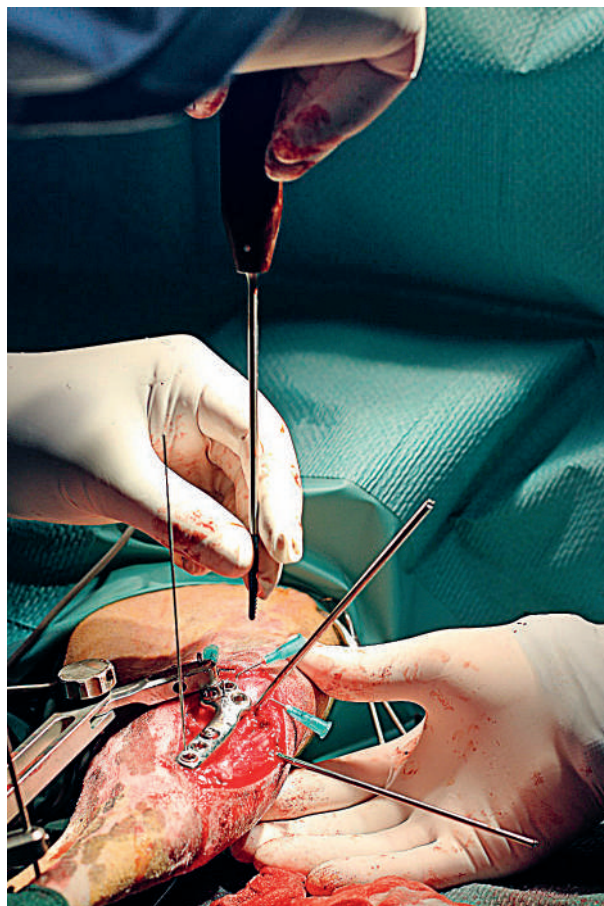
Okretanje proksimalne tibije se izvodi tako što se u njen proksimalni deo plasira rotacioni intramedularni pin koji se rukom povlači dok se obeležene tačke na proksimalnoj i distalnoj tibiji ne poravnaju. U ovom položaju se izvodi fiksacija intramedularnim fiksacionim pinom kroz kristu tibije u proksimalni fragment.



**Slika 24.** Postavljanje šrafova na kosti



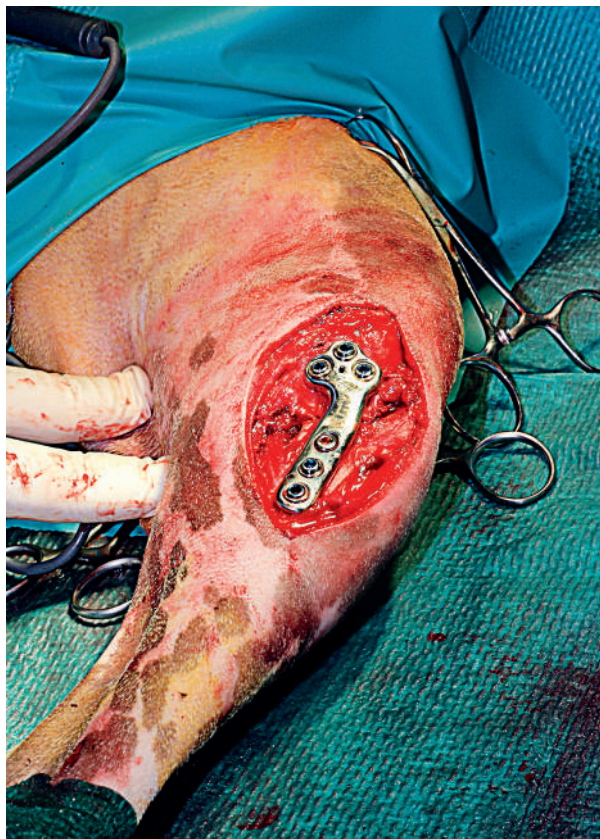
Nakon fiksacije fragmenata, prelazi se na njihovo povezivanje pločom tako što se ona postavi u idealan položaj u odnosu na tibijalni plato, proksimalni i distalni fragment kosti. Fixin-ova ploča je praktična zbog toga što na njoj postoje otvori za intramedularne pinove promera 1,2 mm. Kada se oni plasiraju, ploča ostaje privremeno, ali precizno, fiksirana na zadatoj poziciji. Postavljanje šrafova se izvodi po zadatom redosledu kako bi se dobio odgovarajući dinamički kompresioni efekat (engl. *Dynamic Compression Plate Effect* — DCPE) kao i stabilnost sistema (slika 24).



slika 25.

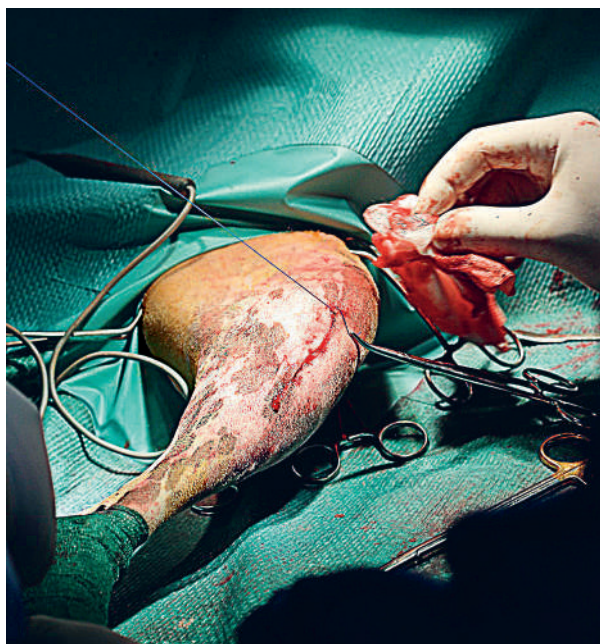
Fiksacijom ploče za kost šrafovima se završava procedura TPLO hirurģije i preostaje rekonstrukcija fascija, mišića kože i potkožja (slike 25, 26, 27).

Oporavak posle TPLO operativnog zahvata ide od dobrog ka odličnom i on predstavlja izbor broj jedan za aktivne i sportske pse. Oporavak se sastoji se od prvog, intenzivnog dela: monitoringa rane, previjanja i analgezije do skidanja konaca 10 dan postoperativno. Drugi rekonvalescentni period traje 2 meseca kada se na kontrolnom



slika 26.

rendgenskom snimanju mogu videti jasni znaci zarastanja. Konačan oporavak od ove operacije traje šest meseci. Fizikalna terapija sigurno ubrzava oporavak i poželjna je u rekonvalescentnom periodu.



slika 27.



## Konzervativni tretman rupture CrCl-a

Ovaj tretman je namenjen za kategoriju pacijenata koja je najrizičnija u pogledu anestezije (ASA 5) kao što su pacijenti sa ozbiljnim oštećenjima bubrega, kardiološki slučajevi, gerijatrijski pacijenti, kao i svi ostali pacijenti koji nisu kandidati za operaciju.

On podrazumeva:

- Redukciju telesne težine;
- Mirovanje;
- Adekvatnu ishranu dijetama *Mobility geriatric*;
- Suplemente u ishrani (na bazi kolagena i hijaluronske kiselice);

- Fizikalnu terapiju i
- Analgeziju (NSAID lekovi, procoxibi, bedinvet-mab).

## Zaključak

U slučajevima rupture kranijalnog krucijalnog ligamenta treba reagovati što pre kako bi se izbeglo još veće oštećenje kolena. Odabir tehnike rešavanja ovog problema vrši hirurg ortoped. Intrakapsularne tehnike — osteotomije ne bi smele da se izvode bez prethodno ispunjenih uslova za ove procedure u pogledu prostora, opreme, izbora inplanata kao i edukovanosti veštine hirurga, ali i ostalih članova tima. ■

## Literatura

1. Piermatel DL, Flo GL, GODINA Small Animals Orthopedics and Fracture Repair, III edition, Saunders
2. Slatter HD, Textbook of Small Animal Surgery, GODINA Vol II, W.B. Saunders Company
3. Tobias MK, Johnston AS, GODINA Veterinary Surgery Small Animal, Volume 2, Elsevier



**Slika 28.** Veterinarska klinika „Vet Planet“



# Hronična bolest bubrega (CKD) kod mačaka

**H**RONIČNA bolest bubrega (CKD) označava stanje u kom su bubrezi postepeno i nepovratno počeli da otkazuju. Ova bolest je veoma česta kod starijih mačaka i upravo je ona najčešći uzrok smrti kod mačaka.

Sve starije mačke obično razviju ovu bolest do nekog stepena, hipertiroidizam i hronična bolest bubrega se skoro pa podrazumevaju kod starijih mačaka.

## Kako kreće otkazivanje bubrega

Bubrezi se sastoje od hiljade mikroskopskih cevčica u obliku levka koje se nazivaju nefroni. Njihov posao je da filtriraju i ponovo resorbuju tečnost.

Kod mladih zdravih životinja ima toliko nefrona, da određeni broj stoji u rezervi. Kako mačka stari, ili ukoliko dođe do oštećenja bubrega, neki nefroni prestanu da funkcionišu i koriste se rezervni.

Kada nestane nefrona u rezervama i kako se oštećenje bubrega pogoršava, pojavljuju se prvi simptomi hronične bolesti bubrega. Zbog rezerve koja postoji, nema simptoma otkazivanja bubrega sve dok oštećenje nije preveliko.

Kada izgube 2/3 nefrona, bubrezi više ne mogu da čuvaju vodu i mačka izbacuje veće količine razređenog urina. Kada je nivo kreatinina povišen, to znači da je već 75% nefrona u oba bubrega nestalo.

| Faza 1                                                                                                                                                  | Faza 2                                                                                            | Faza 3                                                                                                                                                                   | Faza 4                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Broj nefrona                                                                                                                                            | Broj nefrona                                                                                      | Broj nefrona                                                                                                                                                             | Broj nefrona                                                                                                                               |
| Filtracija<br>100% - 33%                                                                                                                                | Filtracija<br>33% - 25%                                                                           | Filtracija<br>25% - 10%                                                                                                                                                  | Filtracija<br><10%                                                                                                                         |
|                                                                      |                |                                                                                       |                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Postepeno uništenje individualnih nefrona</li> <li>• Funkcija bubrega je jedva narušena u ovoj fazi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bubrež pokušava da kompenzuje gubitak nefrona</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Najmanje 75% nefrona je nepovratno uništeno</li> <li>• Analiza krvi može pokazati povišene parametre bubrega i jetre</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimalna funkcija bubrega dovodi do toga da se štetne materije zadržavaju u organizmu</li> </ul> |

## Uzroci hronične bolesti bubrega

Uzroci mogu da budu urođena deformacija bubrega, kongenitalna policistična bolest bubrega, hronična bakterijska infekcija bubrega, visok krvni pritisak, poremećaj imunskog sistema, izlaganje otrovima, akutna epizoda, hronična opstrukcija urinarnog trakta i određeni lekovi, pogotovo nefrotoksični antibiotici, infektivne bolesti kao što su FIV i leukemija, izlaganje teškim metalima, trauma abdomena i dijabetes.

## Koja je uloga bubrega i koji su simptomi prestanka njihovog funkcionisanja

Kako krv putuje kroz bubrege, oni filtriranjem uklanjaju otrove iz krvi i zadržavaju potrebne supstance kao što su proteini.

Bubrezi takođe regulišu količinu vode u krvi. Oni pomažu u regulisanju krvnog pritiska tako što regulišu natrijum. Takođe regulišu kalcijum i D vitamin.

Pored toga, bubrezi izlučuju hormon eritropoetin koji stimuliše kostnu srž da proizvodi crvena krvna zrnca.

Kada bubrezi ne funkcionišu normalno, to može da utiče na dosta organa. Zbog toga što oni obavljaju dosta funkcija, postoji i dosta simptoma bolesti i oni mogu da variraju od mačke do mačke. Mogu da budu suptilni i da sporo napreduju a mogu da budu ozbiljni i da se pojave iznenada.

Simptomi uključuju povećanu žeđ i uriniranje, nevoljno curenje urina (posebno noću), povraćanje, dijareju, nedostatak apetita, gubitak težine, depresiju, anemiju i opštu slabost tela.

## Dijagnoza hronične bolesti bubrega

Mnogi simptomi hronične bolesti bubrega postoje i kod drugih bolesti, i zato je tačna dijagnoza veoma bitna.

Rutinska provera krvi može da otkrije hronični problem sa bubrežima u ranoj fazi.

Kompanija garantuje za validnost prikazanih rezultata

Mada preporučuje se provera dva puta godišnje, ne-  
verovatno je kako situacija može da se promeni za  
samo 6 meseci, a od velikog značaja je da se ova bo-  
lest uhvati u ranoj fazi.

Krvna slika će pokazati ukoliko postoji povišen nivo  
otrova u krvi, što je znak opadajuće funkcije bubrega.  
Rutinski test krvi će takođe pokazati anemiju a op-  
šta krvna slika bolesti kao što je dijabetes ili hiperti-  
roidizam.

Analiza urina je veoma važna i može da da kritične  
informacije o funkcionisanju bubrega. Može da uka-  
že na infekciju urinarnog trakta, može da kvantifikuje  
koncentraciju urina i da detektuje da li se mikroprote-  
ini izbacuju. Ovo su dva najčešća znaka koja se mogu  
veoma rano prepoznati.

Mačke sa hroničnom bolesti bubrega imaju tendenciju  
da piju dosta vode i često uriniraju, jer telo pokušava  
da nadomesti nefunkcionisanje bubrega tako što iz-  
bacuje dodatne produkte iz sistema.

Smanjena funkcija bubrega utiče na sposobnost kon-  
centrisanja urina, tako da je razređeni urin čest pro-  
blem.

Veoma je bitno da se proveri tiroidna funkcija, po-  
gotovo ako je mačka starija, a sumnja se na bolest  
bubrega. Hipertiroidizam često postoji sam ili je po-  
vezan sa otkazivanjem bubrega i njegovo prisustvo  
menja tretman bolesti.

Krvni pritisak takođe treba da se proveri jer mnoge  
mačke koje boluju od hronične bolesti bubrega tako-  
đe imaju povišen pritisak.

Nekad je takođe dobro da se uradi ultrazvučni pre-  
gled jer će dati bolju sliku kako izgledaju bubrezi.

### Faze hronične bolesti bubrega

Hronična bolest bubrega je podeljena u faze u zavi-  
snosti od ozbiljnosti bolesti. Što je veći nivo otrova u  
krvi i što ima više abnormalnosti u urinu, to je bolest  
ozbiljnija

Internacionalno renalno udruženje (IRIS) je razvilo  
metod po kom se bolest deli na 4 faze, u zavisnosti  
od težine.

Prva faza je najmanje ozbiljna, a četvrta najozbiljnija.  
Podela bolesti na faze je korisna radi tretmana i nad-  
gledanja pacijenata.

Prvu fazu karakteriše nivo kreatinina u krvi koji je  
manji od 1,6 mg/dl. Druga faza je kada je nivo kreati-  
nina između 1,6 i 2,8 mg/dl. U trećoj fazi, nivo kreati-  
nina je između 2,9 i 5 mg/dl. Četvrtu fazu karakteriše  
nivo kreatinina preko 5 mg/dl.



### Tretman hronične bolesti bubrega

Cilj tretmana hronične bolesti bubrega kod mačaka  
streba da bude:

- Kontrola uremije (nagomilavanje otrova u krvi)
- Odlaganje progresije bolesti
- Očuvanje kvaliteta života mačke koliko je to moguće

Terapija infuzijom se obično preporučuje da bi se re-  
šio problem dehidracije, anoreksije, povraćanja i iz-  
bacivanja otrova iz tela. U zavisnosti od stanja mačke,  
infuzija se daje intravenozno (obično kod veterinara)  
ili potkožno.

Potkožna infuzija se daje ispod kože, obično kod vra-  
ta između lopatica. Mačke obično ovo veoma dobro  
podnose. Frekvencija davanja zavisi od ozbiljnosti  
bolesti.

### Dodatna pomoć macama sa hroničnom bolesti bubrega

Postoje i drugi vidovi terapije koji mogu da budu od  
pomoći u zavisnosti od simptoma. Visok krvni prit-  
sak mora da se kontroliše, anemija takođe mora da  
se leči a ponekad se i za gastrointestinalne simptome  
prepisuju lekovi.

Vitamini i minerali mogu da budu od pomoći. B vita-  
min se može dodati u infuziju i pomoći kod anemije,  
muke i poboljšava opšte stanje mačke.

Takođe je veoma bitno da mačka živi u okruženju bez  
stresa. U svetu postoje i opcije dijalize i transplanta-  
cije bubrega ali one se koriste kao poslednja šansa i  
mnoge mačke ih ne prihvataju dobro.



## Adekvatna ishrana

Preporučuje se ishrana koja je obogaćena kvalitetnim proteinima i ima manje količine natrijuma i fosfora. Veoma je bitna kontrola unosa fosfora.

Mnogi veterinari najčešće preporučuju Oralade RF Support, medicinsku hranu za bolesti bubrega. Veoma je bitan i neograničen pristup svežoj vodi.

## Oralade® RF Support

### Podrška normalnoj funkciji bubrega oralna rehidracija i bazična ishrana

Oralade® RF Support je izuzetno ukusna izotonična formula koja omogućava mikroenteralnu ishranu i oralnu rehidraciju za mačke sa akutnim poremećajima resorpcije u crevima i hroničnom bolešću bubrega (CKD). RF Support uspostavlja ravnotežu esencijalnih elektrolita, jednostavnih šećera i ograničenih nivoa visokokvalitetnih proteina. Napravljeno sa prirodnim ukusom piletine i prečišćenom vodom.

### Podstaknite mačke da piju

Suplementacija obroka sa dodatkom Oralade RF Support (mešanje sa hranom), kao jednog od rešenja za hidrataciju kao i ishrana putem sonde za hranjenje.

Studije palatabilnosti pokazale su da će mačke pre popiti RF Support nego običnu vodu.



Spremno za upotrebu,  
izotonično i izuzetno ukusno sa  
prirodnim ukusom piletine



Povećanje apetita kod  
novopropisanih dijeta



Povećanje unosa tečnosti,  
poboljšana hidratacija i podrška  
ispiranju neželjenih materija



## Podrška zdravlju bubrega



Hipoalergenski i bez  
kontraindikacija

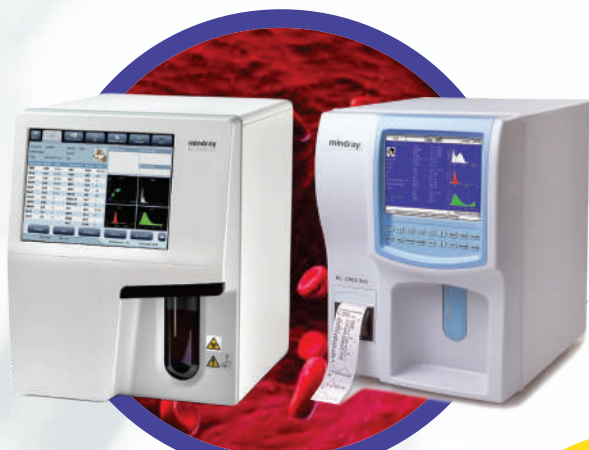




# PROMEDIA

Laboratory supply specialists

**Vaš partner u laboratorijskoj dijagnostici  
Postavite sigurnu dijagnozu. ProGledajte!**



**HEMATOLOGIJA**



**BIOHEMIJA**



**IMAGING**



**BAKTERIOLOGIJA**



**PROREADY  
GOTOVE MIKROBIOLOŠKE HRANLJIVE PODLOGE**



**BRZI TESTOVI ZA ZARAZNE BOLESTI**



---

50% JAČI  
IMUNSKI ODGOVOR  
ŠTENACA

---



**PURINA**  
**PRO PLAN**

**OPTI**START  
SA KOLOSTRUMOM



**PURINA**

Vaš ljubimac, naša ljubav.®



**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 pravilnom 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 PLODNOSTI  
KOD PASA**

**Powerful Fertility** je dodatak ishrani pasa namenjen poboljšanju plodnosti. Poboljšava kvalitet i stimuliše razvoj jajnih ćelija kod ženke. Znaci 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.





# Napad nije uvek idiopatska epilepsija

**Autori:** Zoran Lončar<sup>1</sup>, Aleksandar Delić<sup>1</sup>

**Kratak sadržaj:** Napad se definiše kao svaki iznenadni, prolazni i kratkotrajni događaj. Definicija epileptičnog napada se razlikuje od ove i predstavlja pojačanu sinhronu, samolimitirajuću epileptičnu aktivnost neurona u mozgu koja kao rezultat ima ili kratke epizode konvulzija ili fokalne motorne, autonomne ili biheviorističke simptome. Postoji i reaktivni napad koji nastaje kao odgovor zdravog nervnog tkiva na prolazne metaboličke ili toksične stimuluse. Cilj ovog rada je da kroz četiri slučaja pacijenata koji su dovedeni na kliniku sa istorijom napada ukaže na pravilan pristup takvim pacijentima i na različite etiologije koje se mogu istovetno klinički manifestovati.

**Ključne reči:** epilepsija, kliničke manifestacije, napad

## Uvod

**E**PILEPSIJA je oboljenje mozga koje se karakteriše neograničenom sklonošću za nastanak epileptičnih napada. Bitno je napomenuti da se prema zvaničnom veterinarskom konsenzusu, definicije napada, epileptičnog napada i reaktivnog napada razlikuju. Napad se definiše kao svaki iznenadni, prolazni i kratkotrajni događaj i ne mora ukazivati na epilepsiju. Epileptičnim napadom se smatra pojačana sinhrona, samolimitirajuća epileptička aktivnost neurona u mozgu koja kao rezultat ima ili kratke epizode konvulzija ili fokalne motorne, autonomne ili biheviorističke simptome. Napad koji se razvija kao odgovor zdravog nervnog tkiva na prolazne metaboličke ili toksične stimuluse i koji je reverzibilan, kada se otkloni patološki stimulus, označen je kao reaktivni napad.

Klasifikacija epilepsije prema etiologiji je sledeća:

1. Idiopatska epilepsija, u koju se ubraja i epilepsija sa potvrđenom genetskom osnovom i
2. Strukturna, uz postojanje intrakranijalne patologije (vaskularne, infektivne/inflamatorne, degenerativne, neoplastične, traumatske prirode) ili uz postojanje razvojnih anomalija.

Epileptični napadi se mogu manifestovati kao:

1. Generalizovani tonično-klonični napadi, najčešće praćeni gubitkom svesti ili
2. Fokalni napadi sa gubitkom svesti ili bez njega

Kada se dovede pacijent sa napadom, nakon uzimanja detaljne anamneze, potrebno je napraviti odgovarajući dijagnostički plan. Prvi korak su analize krvi pomoću kojih se isključuju metabolički poremećaji. Kada se isključe poremećena metabolička i toksična stanja (detaljna anamneza o potencijalnom kontaktu sa toksinom), sledeći korak je imidžing dijagnostika. Zlatni standard za dijagnostiku strukturnih oboljenja mozga je magnetna rezonanca (engl. *magnetic resonance imaging* — MRI).

U tekstu koji sledi su predstavljena četiri slučaja pacijenata sa istorijom napada, koji imaju potpuno različitu etiologiju.

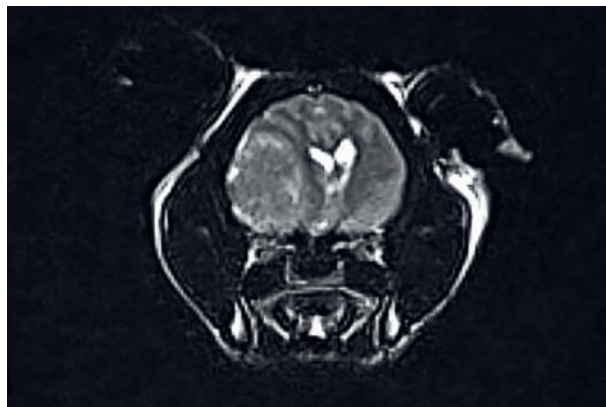
## Slučaj 1.

Mačak kastriran star 11 godina, uredno vakcinisan, sa redovnom antiparazitskom preventivom primljen je na „Kliniku Lončar“ zbog epizoda promena u ponašanju koje počinju od pre četiri meseca. Epizode se karakterišu nevoljnim oglašavanjem (cviljenjem), bežanjem od vlasnika i sakrivanjem. Vlasnici u anamnezi opisuju i dve epizode grčenja celog tela, padanja na stranu, mokrenja neposredno nakon epizode napada kao i potpune odsutnosti koja traje nekoliko minuta nakon epizode.

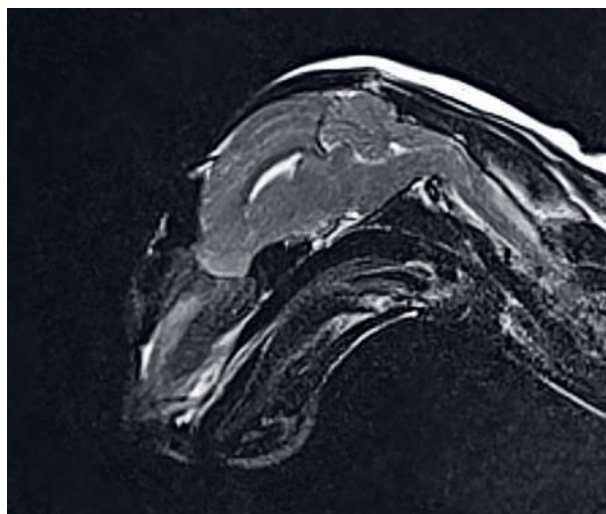
Opštim kliničkim pregledom nisu uočene abnormalnosti. Neurološki pregled ukazuje na promene mentalnog statusa u vidu slabijeg odgovora na spoljne stimuluse. Uočene su poteškoće u kretanju, u vidu GP (engl. *general proprioceptive*) ataksije i okretanje glave u desno (engl. *head*

<sup>1</sup> Veterinarska klinika Lončar, Beograd

turn). Proverom kranijalnih nerava uočava se oslabljen odgovor na pretnju bilateralno (engl. *menace response* +1) i izostanak odgovora na stimulaciju nazalne mukoze bilateralno (0). Proverom ostalih kranijalnih nerava nisu uočene pro-



**Slika 1.** MRI glave, transverzalni presek T2W sekvenca



**Slika 2.** MRI glave, sagitalni presek T2W sekvenca



**Slika 3.** MRI glave, transverzalni presek T1W + kontrast sekvenca

mene. Proprioceptivni deficiti su bili prisutni i na prednjim i na zadnjim ekstremitetima — prednji levi ekstremitet 0, prednji desni +1, oba zadnja ekstremiteta +1. Spinalni segmentalni refleksi su bili očuvani.

Na osnovu anamneze i neurološkog pregleda, pretpostavljena neurolokalizacija je veliki mozak (engl. *forebrain*) sa lateralizacijom desno. Diferencijalne dijagnoze su bile sledeće: neoplazija, infekcija i inflamacija. Radi postavljanja tačne dijagnoze sprovedena je dalja dijagnostika. Analize krvi, kao i kardiološki pregled nisu ukazivali na metabolička ili kardiološka oboljenja koja bi dovela do opisane kliničke slike. Zatim je urađena MRI glave. MRI je urađena u sledećim sekvencama — T1W, T1W sa kontrastom, T2W i T2W FLAIR. Ona je ukazala na postojanje velike ekstra-aksijalne mase mešovito intenziteta sa uočljivim perifernim edemom u T2W sekvenci. Masa zahvata desnu hemisferu cerebruma, hipokampalnu i piriformnu regiju i vrši pritisak na talamus, kao i na desnu lateralnu komoru (engl. *mass effect* i *midline shift*) (slika 1). Na sagitalnom preseku u T2W sekvenci vidljiva je transtektorijalna i foraminalna hernijacija, kao i izmenjena arhitektura cerebeluma zbog posledica kompresije (slika 2). Izraženo je ujednačeno preuzimanje kontrasta (slika 3). Na osnovu karakteristika mase na MRI nalazu u navedenim sekvencama, postavljena je dijagnoza neoplazije — meningioma i odlučeno je da se neoplazija ukloni hirurškim putem uz veliki rizik od same procedure.

Nakon hirurške sanacije koja je protekla uredno, pacijent je hospitalizovan na klinici gde je primao terapiju do otpusta uz nastavak terapije u kućnim uslovima. Histopatološka analiza uzorka uklonjene mase je potvrdila dijagnozu – meningiom, fibroznog histološkog tipa sa niskim mitotskim indeksom.

## Slučaj 2.

Pas mešanac, mužjak kastriran, star 2 godine, uredno vakcinisan sa redovnom mesečnom antiparazitskom preventivom je doveden na „Kliniku Lončar“ zbog agresivnosti koja počinje kada pas polno sazreva i pogoršava se desetak dana nakon kastracije. Nekoliko dana pre dolaska na kliniku, razvijaju se epizode u vidu kruženja u levu stranu i tikova prilikom uzbuđenja. Dva dana pre dolaska na kliniku, pas je ispoljio uko-



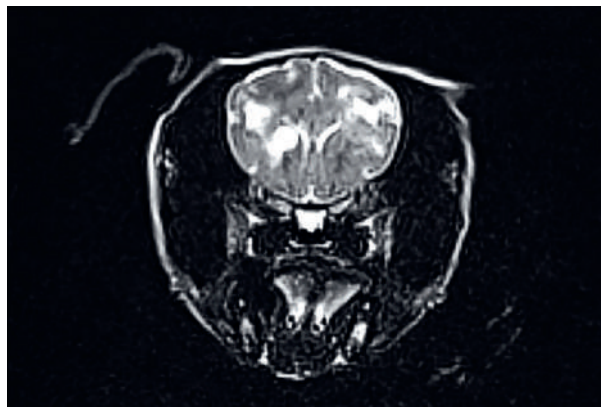
čenost celog tela, snažne kontrakcije mišića celog tela, kontrakcije mišića lica i vilice, izraženo balavljenje i uriniranje u toku epizode.

Opšti klinički pregled nije ukazao na veća odstupanja. Uočena je tahikardija kao posledica hiperaktivnosti u toku boravka u ambulantni. Neurološki pregled je ukazivao na promenjen mentalni status u vidu hiperaktivnosti, a u pojedinim trenucima i agresivnosti. Pacijent je bio ataksičan (GP ataksija) sa kruženjem u levu stranu. Test pretnje (engl. *menace response*) odsutan obostrano, dok je stimulacija nazalne mukoze bez odgovora na levoj strani, ali očuvana desno. Ostatak pregleda kranijalnih nerava je bio bez abnormalnosti. Propriocepcija odsutna (0) na desnoj strani, a oslabljena (+1) na levoj. Segmentalni refleksi su bili očuvani na sva četiri ekstremiteta.

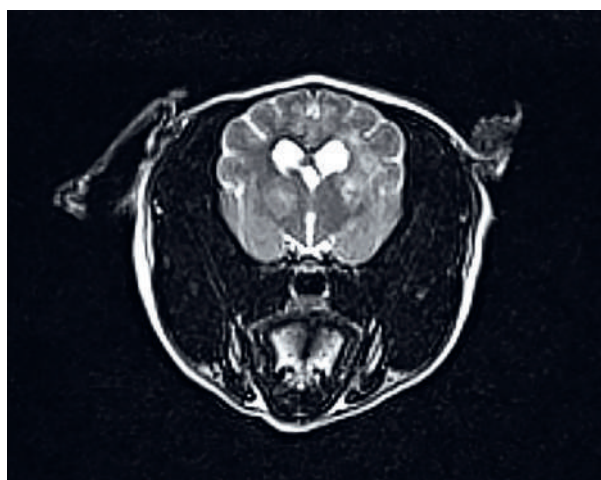
Pretpostavljena lokalizacija, na osnovu anamneze i neuroloških deficita, je veliki mozak obostrano, a kao mogući uzroci su razmatrani: inflamacija, infekcija, neoplazija, degenerativne promene i metabolički poremećaji. Hematološka i biohemijska analiza krvi nije ukazivala na odstupanja vrednosti ispitivanih parametara. Urađen je i 4D test (*Anaplasma spp.*, *Ehrlichia canis*, *Borrelia* i *Dirofilaria immitis*) koji je dao negativan rezultat na sva četiri patogena. Kardiološki pregled, izuzev sinusne tahikardije, nije ukazao na značajna odstupanja od fizioloških vrednosti. Radi postavljanja konačne dijagnoze urađena je MRI glave u T1W, T1W sa kontrastom, T2W i T2W FLAIR sekvencama i nalaz je bio sledeći: izražen multifokalan T2W hiperintenzitet senke obe cerebralne hemisfere koji zahvata i belu i sivu masu, kao i multifokalan hiperintenzitet talamusa, međumozga, ponsa i produžene moždine (slika 4 i slika 5). Zapaženo je neujednačeno, blago preuzimanje kontrasta od strane lezija i moždanih ovojnica (slika 6). Moždane komore su bile uvećane, ali bez efekta mase. Ovakav nalaz ukazuje na inflamaciju moždanih ovojnica i mozga. S obzirom na starost pacijenta, anamnezu, neurološki pregled, analize krvi, MRI glave i pozitivan odgovor na imunosupresivnu terapiju postavljena je dijagnoza meningoencefalitis nepoznate etiologije (engl. *meningoencephalitis of unknown origin* — MUO).

Poboljšanje je primećeno već nakon dva dana od početka terapije pronizonom. Desetog dana od početka terapije dolazi do pogoršanja i tada

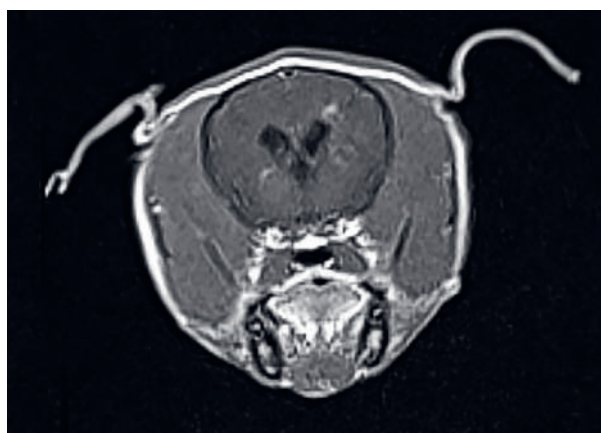
se u terapiju uvodi citostatik azatioprin. Šest nedelja nakon prve MRI, urađena je kontrolna MRI na kojoj je uočeno vidno poboljšanje uz smanjen obim lezija. Pacijent je nakon uvođenja azatioprina u toku 11 meseci neurološki stabilno.



**Slika 4.** MRI glave, transversalni presek T2W sekvenca



**Slika 5.** MRI glave, transversalni presek T2W sekvenca u nivou talamusa



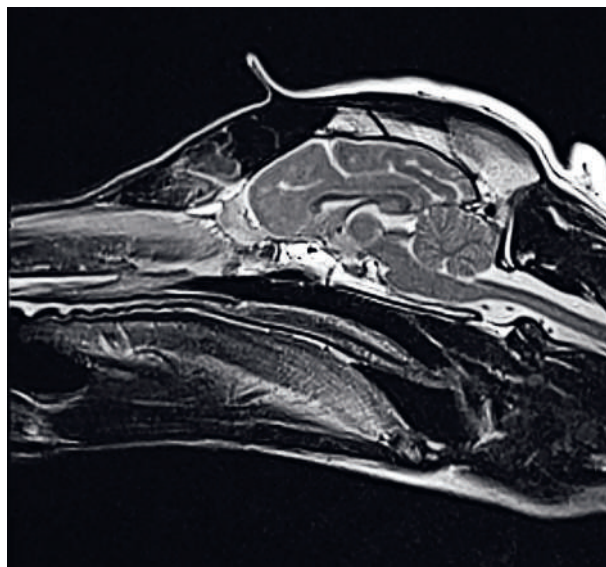
**Slika 6.** MRI glave, transversalni presek T1W + kontrast sekvenca

### Slučaj 3

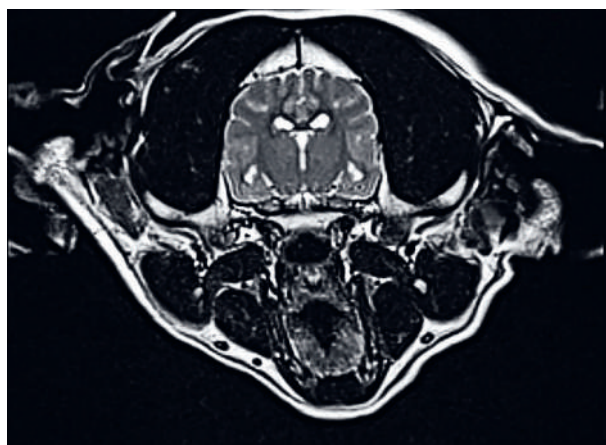
Ženka labradora, stara 4 godine, uredno vakcinisana, ali bez redovne antiparazitske zaštite primljena je na „Kliniku Lončar“, zbog toga što je prethodne nedelje imala tri napada. Između napada se ponašala uobičajno. Vlasnica nije primetila promene ponašanja i aktivnosti.

Opšti klinički pregled, analize krvi, kardiološki i neurološki pregled nisu odstupali od referentnih opsega. Test 4D (*Anaplasma spp.*, *Ehrlichia canis*, *Borrelia* i *Dirofilaria immitis*) je bio negativan na sva četiri patogena.

Na MRI nalazu glave je uočena normalna anatomija i struktura mozga bez promena moždanih komora u T2W sekvenci i T1W sekvenci bez preuzimanja kontrasta što je dovelo do konačne di-



Slika 7. MRI glave, sagitalni presek T2W sekvenca



Slika 8. MRI glave, transverzalni presek T2W sekvenca

jagnoze idiopatske epilepsije (slika 7. i slika 8). Pacijent je stavljen na redovnu terapiju fenobarbitonom na koju je adekvatno odgovorio. Šest meseci od postavljanja dijagnoze pacijent je klinički dobro. Napadi se nisu ponavljali.

### Slučaj 4

Mušjak belog vesthajlend terijera, star 13 godina, redovno vakcinisan do desete godine sa redovnom antiparazitskom preventivom upućen je sa druge klinike na „Kliniku Lončar“ kao epileptičar na terapiji fenobarbitonom, koji i dalje ima napade. Opšti klinički i neurološki pregled ukazuju na generalizovanu slabost i smanjenu propriocepciju na sva četiri ekstremiteta. Ostatak pregleda je bez odstupanja od fizioloških vrednosti.

Urađene su analize krvi, nivo hormona štitne žlezde T4 i nivo fenobarbitona u krvi. Hematološke vrednosti, koncentracija T4 i fenobarbitona u krvi nisu odstupali od referentnih vrednosti, dok je biohemijska analiza ukazala na nisku koncentraciju glukoze u krvi 1,6 mmol/l (referentne vrednosti 4,4–6,6 mmol/l) i višu vrednost alkalne fosfataze 205 U/l (10,6–100,7 U/l). Nakon toga je određen nivo insulina u krvi i kriva koncentracije glukoze. Nivo insulina u serumu je bio u granicama normalog –12 (referentna vrednost 10–81,3), dok je na glukoznoj krivulji najviša koncentracija glukoze u toku dana bila 3,4 mmol/l.

Ultrazvučnim pregledom je uočeno zadebljanje zida želuca u regiji pilorusa (7 mm), dok su ostali nalazi bili uredni. Zbog sumnje na neuroglikopeniju izazvanu insulinom urađen je CT abdomena na kome se uočava pojačana atenuacija u ventralnom delu pilorusa koja po preuzimanju kontrasta i položaju podseća na lejomiosarkom, kao i nodularna masa na pankreasu prečnika 1cm blago pojačane atenuacije u arterijskoj fazi post-kontrastno (slika 9).

Dijagnostičkom laparotomijom je ustanovljen tumor na telu pankreasa i pilorusu. Izvršena je hirurška resekcija tumora, uzet odgovarajući uzorak i poslat na histopatološku analizu. Histopatološka analiza uzorka je potvrdila dijagnozu insulinoma. Pacijent je praćen zbog mogućeg razvoja pankreatitisa, *diabetes mellitus-a*, dijabetične ketoacidoze i sepse. Terapija je nastavljena antibioticima i prednizolonom. Dva meseca na-





**Slika 9.** CT masa na pankreasu post-kontrasno

kon operacije, stanje pacijenta se komplikuje nakon što je uneo veću količinu kostiju i slučaj završava letalno.

## Zaključak

Napadi su najčešći neurološki problem s kojim se sreću veterinari u maloj praksi. Kod 0,5 do 5 procenata, populacije pasa uzrok napada je idiopatska epilepsija. Međutim, dijagnoza idiopat-

ske epilepsije zahteva detaljnu anamnezu i dijagnostiku kojima se isključuju druga potencijalna patološka stanja.

Sam napad se sastoji iz 4 faze: prodroma, aure, iktusa i postiktalne faze. Naročito je značajna postiktalna faza radi diferencijacije neuroloških od kardioloških i pojedinih metaboličkih oboljenja. Upravo iz tog razloga su pored detaljne anamneze, video snimci napada i perioda nakon napada od izuzetnog značaja za kliničara i mogu biti od pomoći prilikom donošenja odluke o daljim dijagnostičkim koracima.

Čak i kada smo potpuno sigurni da je u pitanju epileptični napad, nemoguće je na osnovu izgleda napada odrediti njegovu etiologiju. Kod svakog slučaja je potrebno uraditi detaljan klinički i neurološki pregled, napraviti listu diferencijalnih dijagnoza i odrediti korake koji će pomoći da se dođe do konačne dijagnoze i samim tim i odgovarajuće terapije.

Cilj terapije napada je svakako da se oni zaustave ili koliko je to moguće, da se smanje njihova učestalost i dužina trajanja. ■

## Literatura

1. Berendt M, Farquhar RG, Mandigers PJJ, Pakozdy A, Bhatti SFM, De Risio L et al., 2015, International veterinary epilepsy task force consensus report on epilepsy definition, classification and terminology in companion animals, BMC Veterinary Research, 11, 182.
2. Coates JR, Jeffery ND, 2014, Perspectives of meningoencephalomyelitis of unknown origin, Vet Clin North Am Small Anim Pract, 44, 6, 1157–85.
3. De Lahunta A, Glass E, Kent M, 2020, de Lahunta's Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology, Fifth Edition, Philadelphia, Saunders, Elsevier.
4. De Risio L, Bhatti S, Munana K, Penderis J, Stein V, Tipold A, 2015, International veterinary epilepsy task force consensus proposal: diagnostic approach to epilepsy in dogs, BMC Vet Res 11, 148.
5. De Risio L, Bhatti S, Munana K, Penderis J, Stein V, Tipold A, 2015, International Veterinary Epilepsy Task Force consensus proposal: medical treatment of canine epilepsy in Europe, BMC Vet Res 11, 176.
6. Goutal CM, Brugmann BL, Ryan KA, 2012, Insulinoma in Dogs: A Review, JAVMA, 48, 3, 151–63.
7. Heske L, Nodtvedt A, Jaderlund KH, Berendt M, Egenvall A, 2014, A cohort study of epilepsy among 665 000 insured dogs: incidence, mortality and survival after diagnosis, Vet J, 202, 3, 471–6.
8. Motta L, Mandara MT, Skerrett GC, 2012, Canine and Feline Intracranial Meningiomas: An Update Review, Vet J, 192, 2, 153–65.
9. Orgoncová I, Mari L, Giannasi C, Batlle MPI, Behr S, Brocal J, 2021, Intracranial meningioma in two coeval adult cats from the same litter, JFMS Open Rep, 7, 2.
10. Platt S, Garosi L, 2012, Small Animal Neurological Emergencies, London, Manson.
11. Platt S, Olby N, 2017, BSAVA Canine and Feline Neurology, Fourth Edition, Gloucester, England, BSAVA.
12. Wisner E, Zwingenberger A, 2015, Atlas of Small Animal CT and MRI, Wiley Blackwell.

## ZNAČAJ ISHRANE U TRETMANU UROLITIJAZE KOD PASA I MAČAKA

Urolitijaza predstavlja kompleksan poremećaj i kao takav zahteva višestran pristup u prevenciji i terapiji. Otapanje postojećih i prevencija nastanka novih urolita i kristala su glavni ciljevi dugoročne terapije. Putevi u ostvarenju terapijskih ciljeva su:

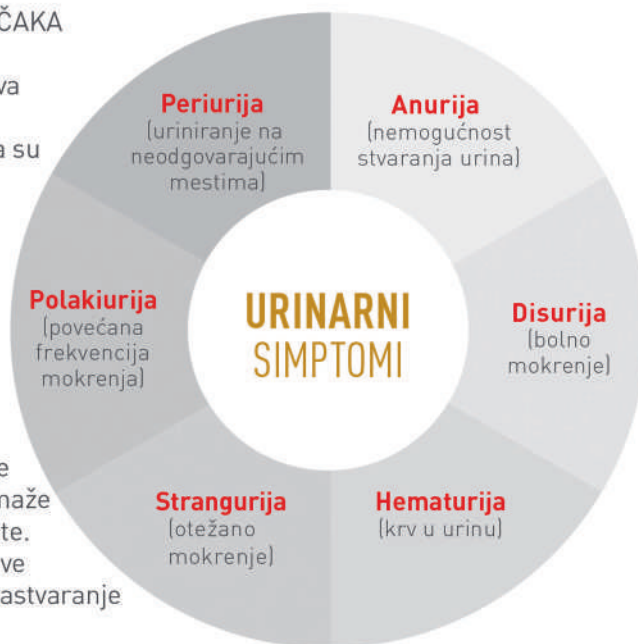
- Smanjivanje koncentracije kalkulogenih materija u urinu
- Povećanje unosa vode i češće uriniraje
- U zavisnosti od tipa urolita obezbediti adekvatan pH urina
- Održavanje optimalne telesne težine
- Redovne veterinarske kontrole
- Edukacija vlasnika

Hirurška i medikamentozna terapija nisu jedini izbor koji nam je na raspolaganju. Jedna od izuzetno moćnih alatki koja nam pomaže u ostvarivanju ciljeva jeste primena adekvatne veterinarske dijetete. Dijete namenjene pacijentima sa urolitima mogu se podeliti u dve grupe- dijetete koje utiču na promenu pH urina čime olakšavaju rastvaranje urolita i dijetete koje deluju na smanjenje koncentracije urina.

Struviti su najčešći uroliti kod mladih pasa i mačaka. Kod pasa se najčešće javljaju kao posledica bakterijske infekcije urinarnog trakta. Osnovni cilj dijetetskog tretmana je acidifikacija urina što se postiže niskim sadržajem proteina i dodatkom L-metionina. Rezultati mogu da se uoče već nakon nekoliko sedmica, a veterinarska dijetetska terapija (Urinary S/O) traje do potpunog rastapanja urolita, a po potrebi i duže. Oksalatni uroliti se uklanjaju isključivo hirurški, međutim dijetom koja ima nizak sadržaj proteina možemo delovati preventivno, ili sprečiti pojavu inače čestih post-hirurških recidiva.

Uratni uroliti su sve zastupljeniji kod mladih pasa i mačaka. Nastaju usled povećane koncentracije mokraćne kiseline u urinu, a koja je proizvod genetskog poremećaja katabolizma purina, najčešće kod pasa rase Dalmatinac i Engleski buldog. Pored medikamentozne terapije alopurinolom, indikovana je alkalizujuća dijeta (Urinary U/C) sa niskim sadržajem purina i proteina (18%) i to poreklom iz jaja, mleka ili pšeničnog glutena.

Cistinski uroliti su posledica genetskog poremećaja koji predstavlja otežanu resorpciju aminokiselina cistina, ornitina, lizina i arginina u bubrežima. Dijetetska preporuka se sastoji u ograničenom unosu proteina i metionina, koji predstavlja prekursor sinteze cistina. Kod mačaka cistinski uroliti se tretiraju isključivo hirurški.



### GLAVNI FAKTORI RIZIKA

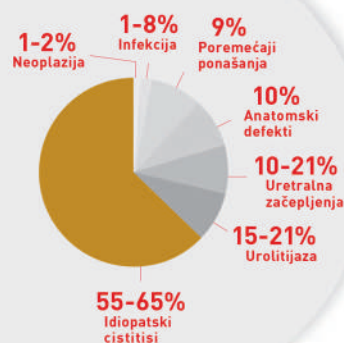
- ⚡ Stres
- 🕒 Gojaznost
- 💧 Smanjen unos vode
- 🍲 Neadekvatna dijeta
- 🩺 Sporedna povezana oboljenja
- 💊 Određene terapije
- 🕒 Starost
- ★ Rasa
- ♀ Pol

**NAJČEŠĆE LUTD**  
(bolesti donjih urinarnih organa)

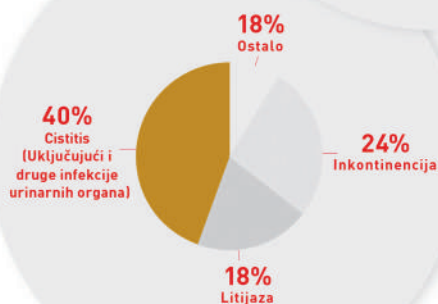
### SIMPTOMI: RAZNOVRSNOST ± SISTEMSKI ZNACI



**MAČKE**



**PASI**



**ROYAL VET**  
brine o vama





Buve su mali beskrilni insekti spljoštenog izduženog tela. Imaju tri para jakih nogu od kojih je treći par najduži i podešen je za skakanje. Hrane se krvlju i napadaju sisare i ptice. Tipična populacija buva sastoji se od 50% jaja, 35% larvi 10% lutki i 5% odraslih jedinki Buve ne zavise od godišnjih doba s obzirom da im se ceo razvoj odvija u zatvorenom prostoru i da uvek ima dovoljan broj domaćina na kojima se hrani.

### UBIJA

buve, krpelje  
i papadaće

### ODBIJA

krpelje i  
leteće insekte

## FRONTLINE TRI-ACT

SAVRŠENSTVO U ANTIPARAZITSKOJ  
ZAŠTITI PASA

### PREVENIRA

reinfestaciju  
buvama i  
krpeljima



Boehringer  
Ingelheim

Ubod buva je bolan a mesto uboda svrbi i crveni se. Svrab je posledica alergena koji može izazvati alergijski dermatitis.

Buve prenose mnoge uzročnika bolesti zoonotskog karaktera Yersinia pestis (kugu), Bartonella henselae (bolest mačijeg ogreba), Brucella melitensis, Br. abortus, pantljičare Dipylidium caninum i Hymenolepis nana, viruse npr: Friend Leucemia Virus, Rickettsia typhi, Rickettsia sp. i dr.

**ROYAL VET**  
brine o vama



Suprelorin® 4,7mg

## DA LI JE OVAKVO PONAŠANJE U VEZI SA TESTOSTERONOM?

### Testirajte sa Suprelorinom® pre nego što pristupite hirurškoj kastraciji.

**Suprelorin®** je implant koji sadrži deslorelin, agonistu GnRH, koji indukuje privremeni infertilitet kod muških pasa i pokreće reverzibilnu inhibiciju proizvodnje testosterona.

**IME LEKA SUPRELORIN 4.7 mg:** Implant za pse (deslorelin) **KVALITATIVNI I KVANTITATIVNI SASTAV:** 1 implant sadrži: **Aktivne supstance:** Deslorelin (u obliku deslorelin-acetata) 4.7 mg. **Pomoćne supstance:** Za kompletan spisak pomoćnih supstanci videti 6.1 **FARMACEUTSKI OBLIK:** Implant cilindrični implant bele do blede žute boje. **KLINIČKI PODACI:** Ciljne vrste životinja Psi (mužjaci). **Indikacije:** Za izazivanje privremene neplodnosti zdravih, polno zrelih mužjaka pasa. **Kontraindikacije:** Nema ih. **Neželjena dejstva:** Na mestu implantacije se može javiti otok umerenog intenziteta koji može potrajati 14 dana. U retkim slučajevima tokom tretmana su bile prijavljene promene na dlaci (npr. gubitak i promene dlake, alopecija), inkontinencija urina, znaci smanjenja regulacije (smanjena veličina i aktivnost testisa). U veoma retkim slučajevima testisi se mogu povući u ingvinalni kanal. U veoma retkim slučajevima, primećeno je prolazno povećanje libida, uvećanje i bolnost testisa odmah nakon aplikacije. Ovi simptomi su prošli bez lečenja. U veoma retkim slučajevima prijavljene su i promene u ponašanju uz razvoj agresije. (vidi deo 4.4) uključujući izolovane izveštaje). Lek se izdaje samo na recept veterinara, samo za profesionalnu primenu



Virbac

Shaping the future of animal health



## DA LI JE OVAKVO PONAŠANJE U VEZI SA TESTOSTERONOM?



### Testirajte sa Suprelorinom<sup>®</sup> pre nego što pristupite hirurškoj kastraciji.

**Suprelorin<sup>®</sup>** je implant koji sadrži deslorelin, agonistu GnRH, koji indukuje privremeni infertilitet kod muških pasa i pokreće reverzibilnu inhibiciju proizvodnje testosterona.



**IME LEKA SUPRELORIN 4.7 mg:** Implant za pse (deslorelin) **KVALITATIVNI I KVANTITATIVNI SASTAV:** 1 implant sadrži: **Aktivne supstance:** Deslorelin (u obliku deslorelin-acetata) 4.7 mg. **Pomoćne supstance:** Za kompletan spisak pomoćnih supstanci videti 6.1 **FARMACEUTSKI OBLIK:** Implant cilindrični implant bele do blede žute boje. **KLINIČKI PODACI:** Ciljne vrste životinja Psi (mužjaci). **Indikacije:** Za izazivanje privremene neplodnosti zdravih, polno zrelih mužjaka pasa. **Kontraindikacije:** Nema ih. **Neželjena dejstva:** Na mestu implantacije se može javiti otok umerenog intenziteta koji može potrajati 14 dana. U retkim slučajevima tokom tretmana su bile prijavljene promene na dlaci (npr. gubitak i promene dlake, alopecija), inkontinencija urina, znaci smanjenja regulacije (smanjena veličina i aktivnost testisa). U veoma retkim slučajevima testisi se mogu povući u ingvinalni kanal. U veoma retkim slučajevima, primećeno je prolazno povećanje libida, uvećanje i bolnost testisa odmah nakon aplikacije. Ovi simptomi su prošli bez lečenja. U veoma retkim slučajevima prijavljene su i promene u ponašanju uz razvoj agresije. (vidi deo 4.4) uključujući izolovane izveštaje). Lek se izdaje samo na recept veterinara, samo za profesionalnu primenu

# Hirurško zbrinjavanje povreda skočnog zgloba pasa i mačaka

## Prikaz dva slučaja

**Autor:** Dr vet. med. Dragutin Smoljanović<sup>1</sup>

**Kratak sadržaj:** Najčešće povrede skočnog zgloba koje se sreću u veterinarskoj maloj praksi su luksacije i subluksacije. Prelomi tarzalnih i metatarzalnih kostiju su znatno rjeđi. Prilikom jake traume, dolazi do poremećaja u strukturi skočnog zgloba, kao i do povreda i ruptura pratećih mekotrečnih struktura koje se tu nalaze (ligamenata, tetiva, krvnih sudova i nerava). Kod pasa i mačaka, bez obzira na to da li se radi o luksacijama ili prelomima, pristupa se hirurškom zbrinjavanju pacijenata ortopedskom intervencijom. Artrodeza (arthrodesis) je hirurški zahvat kojim se u cilju ortopedskog lečenja postiže nepokretnost zgloba.

**Ključne reči:** artrodeza, fraktura, luksacija, skočni zglob, subluksacija, tibio-tarzalna regija

### ANATOMSKI PODSETNIK

**K**ičični i skočni zglob predstavljaju veoma kompleksne anatomske strukture. Za uspešno izvođenje hirurške intervencije od presudnog značaja je dobro poznavanje anatomije ove regije. Na ovom mestu je dat samo šematski prikaz te regije i njen izgled *in situ* tokom operacije.

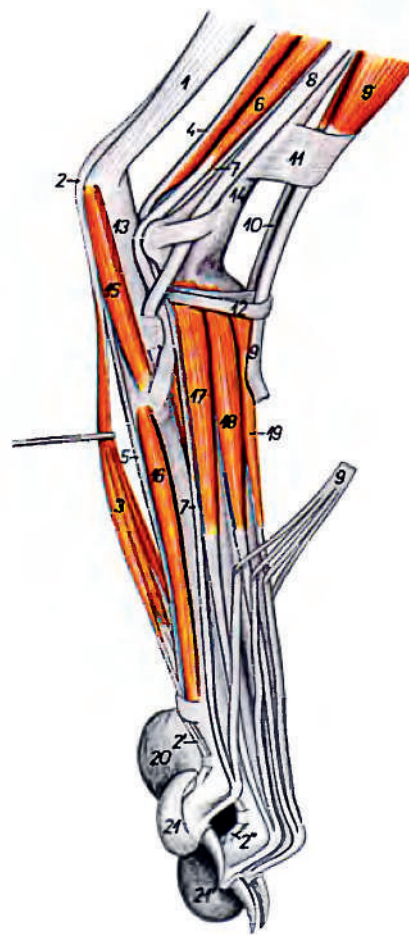
### HIRURŠKI PRISTUP SKOČNOM ZGLOBU

Postoje četiri osnovna reza koja se koriste za pristup skočnom zglobu. Proksimalne i distalne granice reza zavise od regije koja je povređena i koja treba da se sanira.

**Dorzomedijalni rez** se koristi kod saniranja preloma i luksacije četvrte i centralne tarzalne kosti.

**Lateroplantarni rez** se koristi prilikom stabilizacije preloma petne kvrge, kod frakture lateralnog maleolarnog procesusa i prilikom reparacije latero-kolateralnih ligamenata.

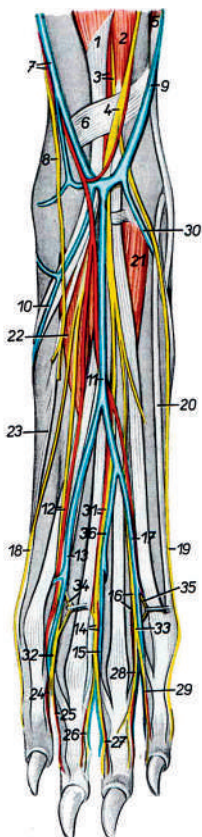
**Medioplantarni rez** se koristi kod reparacije tibijalnog kolateralnog ligamenta, frakture medialnog kondilusa, kod uklanjanja osteohondroitičnih promena na talusu i pojedinih fraktura i dislokacija u tibio-tarzalnoj regiji



**Slika 1.** Zadnja noga mačke lateralni izgled

<sup>1</sup> Veterinarska ordinacija GUTA, [www.gutavet.com](http://www.gutavet.com)





**Slika 2.** Zadnja noga dorzalni pogled



**Slika 3.** Fotografija zgloba *in situ*

**Plantarni pristup** se koristi kod proksimalnih plantarnih intertarzalnih subluksacija i plantarnih tarzo-metatarzalnih subluksacija.

## HIRURŠKA OPREMA

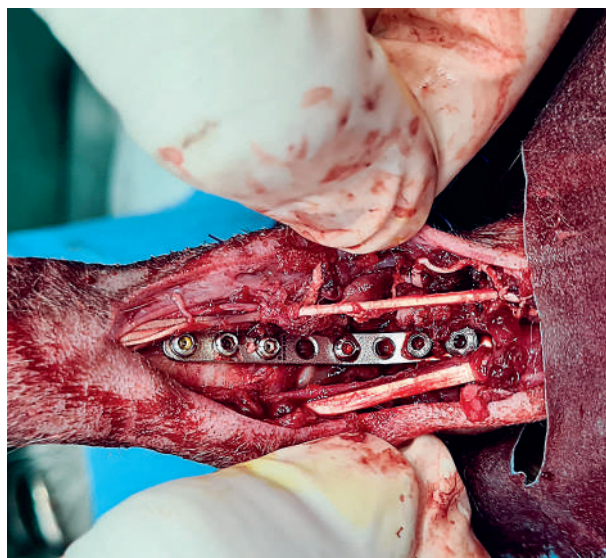
Za hirurške zahvate u ovoj regiji se koriste alati i implantati koji su namenjeni za hiruršku sanaciju povreda koje se sreću u maksilo-facijalnoj regiji u humanoj medicini. Ova oprema nije standardna i zahteva dodatnu veštinu u rukovanju. Takođe je i cena ovih implantata veća u odnosu na one koji se koriste u klasičnoj ortopediji.

### Slučaj 1. *Luxatio articuli tibio-tarsalis*

Mačka stara 4 godine, ženka, je imala povredu nepoznate etiologije. U trenutku prijema, postojala je otvorena rana na koži kroz koju je promirala tibija. Rana je bila stara više od 7 dana, pod upalnim procesom i zaprljana kamenčićima od posipa. Neurološkim pregledom, u povređenom delu noge nisu bili očuvani refleksi. Na rendgenskom snimku se zapaža potpuna luksacija u zglobu između tibije i prvog reda tarzal-



**Slika 4.** Mačka *Luxatio articuli tibio-tarsalis cum fragmentorum processu maleolaris*



**Slika 5.** Postavljen implantat kod mačke



**Slika 6.** Rendgenogram posle operacije

nih kostiju. Takođe je uočena i fraktura lateralne maleolarne kvrge (procesusa).

Kod ove mačke nije bilo moguće izvršiti sanaciju maleolarnog procesusa već se pristupilo sanaciji luksacije artrodezom skočnog zgloba uz

pomoć čelične hirurške pločice debljine 1 mm i širine 4 mm koja je savijena pod uglom od 105°. Načinjen je dorzomedijalni rez od distalnog dela tibije pa sve do sredine metatarzalnih kostiju. Nakon preparacije ligamenata, nerava i krvnih sudova, postavljena je pločica koja je pričvršćena uz pomoć čeličnih vijaka prečnika 1 mm i dužine 6–10 mm za tibiju, četvrtu i centralnu tarzalnu kost i četvrtu metatarzalnu kost. Posle postavljanja ligamenata, krvnih sudova i nerava u prvobitni položaj izvršeno je šivenje kože.

Postoperativni tok i oporavak su prošli uz manje komplikacije u vidu sporijeg zarastanja rane i privikavanja mačke koja je živela i u kući i na polju da sada svo vreme provodi unutra u ograničenom prostoru. Mačka je počela da koristi nogu tek nakon četiri nedelje, ali treba uzeti u obzir i sporije zarastanje rane. Za analgeziju je korišćen nestereoidni antiinflatorni lek — *meloxicam* u dozi od 0,5 mg jednom dnevno, 21 dan posle operacije. Antimikrobna terapija je vršena cefalosporinskim preparatom treće generacije — ceftriaxonom u dozi 33 mg/kg narednih 14 dana, uz svakodnevnu higijenu rane bez previjanja.

#### Slučaj 2. *Luxatio articuli intertarso-tarso-metatarsalis*

Nemački ovčar, star 18 meseci, mužjak, je povređen u igri pri doskoku sa visine od 60–70 cm. Na fotografiji načinjenoj pre ortopedске intervencije, jasno se uočava otok i nepravilan pravac pružanja tarzalnih i metatarzalnih kostiju u predelu između petne kvrge i prstiju (slika br. 7). Fotografija takođe ilustruje i način na koji se u Veterinarskoj ordinaciji „GUTA“ vrši priprema ope-



**Slika 7.** Priprema operacionog polja





**Slika 8.** Pas-rendgenogram *Luxatio articuli intertarso-tarso-metatarsalis*



**Slika 9.** Pas-rendgenogram posle operacije

racionog polja uz pomoć zavoja pričvršćenog medicinskom platnenom lepljivom trakom (flasterom), koji se dodatno dezinfikuje jodom neposredno pred početak hirurške intervencije.

Rez je postavljen dorzomedijalno, od tibio-tarzalnog zgloba pa sve do poslednje trećine falangealnih kostiju, gledano od proksimalnog ka distalnom delu ekstremiteta. Nakon preparacije tetiva, nerava i krvnih sudova plasirane su dve ravne čelične pločice. Ona koja je plasirana na centralnu tarzalnu kost je bila T-oblika, debljine 2 mm, uz pomoć čeličnih vijaka prečnika 2 mm i dužine 8–14 mm. Nakon postavljanja implanta-ta, mekotkivne strukture su postavljene u pravilan anatomske položaj i pristupljeno je zatvaranju hirurške rane neresorptivnim koncem.

Postoperativni tok i oporavak su prošli bez komplikacija uz analgeziju nestereoidnim antiinflamatornim lekom koji u sebi sadrži meloxicam u dozi 2,5 mg 1× dnevno u trajanju od 10 dana. Antimikrobna terapija je vršena cefalosporinskim preparatima treće generacije (ceftriaxon) u dozi 33 mg/kg TM u trajanju od 5 dana. Rana je previjana svakodnevno prvih 5 dana, a nakon toga više ne. Psu je bilo ograničeno kretanje i držan je u boksu. Izvođen je u šetnju samo na povodniku tokom prve tri nedelje. Pas je počeo da se oslanja na nogu trećeg dana nakon operacije da bi je osmog dana koristio uz minimalnu korekciju položaja i pokreta u odnosu na fiziološki hod. Nakon četiri nedelje, problemi su se sporadično pojavljivali samo nakon i u toku povećane fizičke aktivnosti.

## ZAKLJUČAK

Za izvođenje složenijih ortopedskih zahvata je, pored posebne opreme, potrebno posedovati i određeno iskustvo koje se stiče sa godinama, kako rada u praksi tako i na edukacijama koje su najčešće u inostranstvu i za ovu vrstu rada moraju biti neposredne (radionice), kao i boravkom na usko-specijalizovanim klinikama. Sa druge strane, kada je prethodni uslovi ispunjeni, problemi su i dalje veliki: od finansijskog momenta značajnog za vlasnike pa do postoperativne brige i nege koja je dugotrajna i za koju mora da postoji dobra volja, kao i vreme koje sam vlasnik treba i (da li) može da izdvoji. ■

Fotografije korišćene u ovom tekstu su vlasništvo autora teksta iz arhive Veterinarske ambulante GUTA, osim slike 1. i slike 2. koje su uzete iz knjige „Anatomske atlas domaćih životinja“ autora Petera Popeska.

**NOVO**

**Simparica** **TRIO**™

sarolaner/moksidektin

TAMO GDE SE  
**DOKAZANA**  
DELOTVORNOST PROTIV  
**BUVA I KRPELJA...**

...SPAJA SA  
**POUZDANIM**  
UNIŠTAVANJEM  
**UNUTRAŠNJIH PARAZITA**

*Život je bolji u*  
**TRIO ZONI**

Simparica TRIO kombinuje tri efikasne supstance za pouzdanu, trostruku zaštitu od buva i krpelja, plućnog i srčanog crva, kao i GI nematoda.

Simparica Trio štiti pse od:



buva



krpelja



bolesti  
plućnog  
crva



bolesti  
srčanog  
crva



kukastih  
glista



oblih  
glista





Zoetis Belgium  
predstavništvo Beograd  
Vladimira Popovića 38-40  
11070 Novi Beograd



**Simpatica**<sup>®</sup>

(Sarolaner) Tablete za žvakanje

**1 TABLETA  
5 NEDELJA  
ZAŠTITE**

Imajte na umu da manje doze garantuju bolju podnošljivost i veću sigurnost za pacijente

*Ctenocephalides felis*  
*Ixodes ricinus*    *Demodex canis*  
*Ctenocephalides canis*  
*Sarcoptes scabiei*    *Otodectes cynotis*  
*Dermacentor reticulatus*  
*Rhipicephalus sanguineus*  
*Amblyomma americanum*  
*Amblyomma maculatum*  
*Ixodes hexagonus*



Buve adulti



Jaja buva



Krpelji



Ušni šugarci



Demodex



Sarkoptes

## DA LI ZNATE DA VAŠ LJUBIMAC POSLE 7. GODINE SPADA U KATEGORIJU SENIORA?

**P**osle sedme godine dešavaju određene promene na organskom i ćelijskom nivou koje se prvenstveno odražavaju kao suptilne promene u ponašanju i navikama Vašeg ljubimca, a kasnije se te promene mogu odraziti i na samo zdravstveno stanje. U ovom periodu života Vašeg ljubimca, neophodno je dodatno posvetiti pažnju zdravstvenom stanju ljubimca i redovno ići na kontrole kod veterinara, ali takođe ne treba zaboraviti da se sa starenjem menjaju i hranidbene potrebe te je neophodno promeniti i način ishrane. Promenom načina ishrane moguće je usporiti i ublažiti neizbežne promene koje sa sobom nosi starost i produžiti period vitalnosti Vašeg ljubimca.

Najčešće se ove promene prvo reperkutuju na digestivni trakt. Usporavanjem metabolizma usled starenja dolazi i do usporavanja peristaltike i smanjenja u energetske potrebe psa i mačke, što znači da se često mogu javiti problemi sa indigestijom ukoliko se seniori hrane hranom koja je namenjena mlađim kategorijama. Problemi sa digestivnim traktom često sa sobom povlače i promene u kvalitetu kože i dlavnog pokrivača koje najčešće nastaju kao posledica smanjene resorptivne moći u crevima. Takođe ne smemo zaboraviti i degenerativne promene u lokomotornom sistemu pogotovo kod velikih rasa pasa. Pored svega navedenog, čini se da je gotovo nemoguće zadovoljiti i ispratiti potrebe seniora, međutim, Hill's ulaže dosta vremena i energije kako bi se zadovoljile potrebe svih starosnih kategorija. Sa tim na umu, predstavljamo Vam dve vrste proizvoda koji su upravo ono što je seniorima potrebno.



Transforming Lives



**100% URAVNOTEŽENA**  
**100% ZDRAVA**

Izaberite Hill's hranu koja odgovara njihovom dobu

### MATURE – hrana specijalno formulisana za pse i mačke starije od 7 godina

Mature Adult hrana za pse starije od 7 godina obezbeđuje zadovoljavanje potreba starijih pasa optimalnim energetske profilom. Lako svarljivi i kvalitetni sastojci obezbeđuju optimalan unos hranljivih materija, omega 6 masne kiseline za zdravu kožu i dlaku. Uravnotežen sadržaj minerala podržava rad srca, bubrega i mokraćne bešike. Mature Adult hrana za mačke starije od 7 godina predstavlja sinergističku mešavinu sastojaka koja obezbeđuje zadovoljavanje potreba starijih mačaka. Sa taurinom za zdravlje srca i izbalansiranim nivoom minerala za bolji rad bubrega i mokraćne bešike. Lako svarljivi sastojci sa prirodnim vlaknima obezbeđuju zdravo varenje a dodatak vitamina E i omega 3 i 6 masnih kiselina podržava zdravlje kože i dlake.

### SENIOR VITALITY – hrana za pse starije od 7 godina

Primetili ste da je Vaš ljubimac nezainteresovan za igru i okolinu? Senior Vitality je upravo ono što je Vašem ljubimcu potrebno. Ključna prednost ove hrane je njen uticaj na kognitivne sposobnosti starijih životinja. Formulisana sa specijalnom mešavinom sastojaka koji podržavaju moždanu funkciju, interakciju, energiju i vitalnost Vašeg psa. Ova hrana usporava starenje mozga i podiže nivo energije kod Vašeg ljubimca. Takođe, uz dodatak hondroitina ova formula olakšava kretanje Vašeg psa. Ubrzo ćete primećivati kako je Vaš pas ponovo zainteresovan za igru i druženje sa Vama.





# ZDRAVLJE VAŠEG PSA NAM JE BITNO



Hill's se posvećuje proizvodnji kvalitetne hrane za kućne ljubimce, formulisane za širok spektar jedinstvenih potreba pasa.

lineVET

# Monitoring tokom anestezije

**Autor:** Robert Trujanović DVM<sup>1</sup>

**Kratak sadržaj:** Povećanje broja i kompleksnosti hiruških zahvata u veterinarskoj medicini, kao i sve duži životni vek naših pacijenata, pa samim tim i veći broj patoloških stanja, doveli su do toga da monitoring sada predstavlja nezaobilazan i krucijalan deo anestezije. Monitoring omogućava kontinuirano praćenje vitalnih parametara pacijenta, a pre svega parametara kardio-respiratornih funkcija. Postoji monitoring sa aparatima, kao i klinički, bez njih. Rutinski monitoring treba da bude sastavni deo svake anestezije ili sedacije i on obuhvata pulsnu oksimetriju, EKG, kapnometriju, merenje arterijskog krvnog pritiska i klinički monitoring. On omogućava rano prepoznavanje komplikacija, njihovo pravovremeno lečenje i time i sprečavanje potencijalnih katastrofalnih posledica.

**Ključne reči:** anestezija, hiruški zahvat, monitoring

**R**EČ monitoring potiče od latinske reči *monere* (*monum, monitum*) i podrazumeva kontinuirano praćenje vitalnih funkcija povređenog ili obolelog pacijenta. U širem značenju, odnosi se na sveukupno sagledavanje i praćenje stanja pacijenta (klinički, biohemijski i radiološki monitoring).

Gotovo svakodnevno dobijam pozive iz različitih klinika, i gotovo su pitanja uvek ista: „Imali smo rutinsku operaciju i koristili smo anestezioloski protokol XY koji već 10 godina koristimo bez problema. Pacijent je u toku operacije odjednom imao kardiorespiratorni arrest. Koji od lekova je to mogao da uradi? Da li da menjam protokol?“. Dokle god ne budemo mogli naše pacijente magijom ili psiholoskom hipnozom da anesteziramo, moraćemo da koristimo anestetike. Nije problem u anestheticima, već u osobama koje njima rukuju. Svaki anestetik dovodi do manjeg ili većeg kompromitovanja funkcija vegetativnog nervnog sistema organizma, od kojih su najbitnije kardiovaskularne i respiratorne. Monitoringom tokom anestezije, procenjujemo stanje pacijenta i uticaj anestetika na organizam, tako da mozemo pravovremeno da započnemo intervensku terapiju poremećaja izazvanih anestheticima. Komplikacije nisu problem već je problem što se one ne prepoznaju dok se još može intervenisati. Onaj ko tvrdi da nema komplikacije tokom anestezije ih verovatno jednostavno nije video jer nije gledao ili ih nije prepoznao. Zane-

marivanje i potcenjivanje monitoringa može biti jedan od glavnih razloga za uginuće pacijenta. Traganje za uzrokom nakon uginuća, često je neproduktivno. Pitanje koje sebi iskreno moramo postaviti je: Da li zaista nije bilo nikakvih naznaka da je pacijent u životinoj opasnosti koje su se mogle ranije uočiti, ili jednostavno nismo obratili dovoljno pažnje i zato prevideli početak komplikacije i toga postali svesni tek kada je pacijent imao kardiorespiratni arrest? Moj odgovor je „Ne menjajte anestetike, menjajte navike. Pratite efekte anestetika koje ste dali, na vašem pacijentu“.

Značaj monitoringa je da pomogne u održavanju homeostaze, upozori na promenu stanja pacijenta, pomogne u odluci za terapiju i da upozori na promenu u funkcionisanju aparata i sistema koji se koriste u sprovođenju anestezije i intenzivnog lečenja. Zahvaljujući alarmnim sistemima, te promene mogu da se ustanove mnogo pre nego što nastupe klinički znaci. Monitoring doprinosi smanjenju morbiditeta i mortaliteta, naročito u jedinicama intenzivnog lečenja i operacionim salama.

Monitoring može biti klinički ili sa aparatima. **Klinički monitoring** se sastoji u praćenju opšteg stanja i vitalnih funkcija pacijenta kliničkim metodama: inspekcijom, palpacijom, perkusijom i auskultacijom, kao i u obradi i tumačenju ostalih podataka pacijenta (anamneze, rezultata biohemijskih analiza, radioloških i ultrazvučnih nalaza). **Monitoring pomoću aparata** podrazumeva upotrebu monitora za praćenje vitalnih funkcija pacijenta. Oni treba da budu jednostavni za primenu i

<sup>1</sup> Katedra za anesteziologiju i perioperativnu intenzivnu negu, VetmedUni Vienna, Austrija.



kliničku interpretaciju registrovanih podataka, da su pouzdani u radu, da su sigurni u zaštiti pacijenata i osoblja od akcidentalnih povreda, da su jeftini, kao i da imaju efikasne alarmne sisteme uz mogućnost podešavanja graničnih vrednosti.

Monitoring može biti invazivni, poluinvazivni ili neinvazivni. **Invazivni monitoring** podrazumeva plasiranje monitorskih katetera, elektroda i sonde penetracijom kože ili sluzokože u krvni sud, telesnu šupljinu ili spinalni kanal, što kod **neinvazivnog** nije slučaj (perkutane elektrode za EKG, merenje krvnog pritiska manžetnom na podlaktici i dr.).

**Poluinvazivni monitoring** podrazumeva postavljanje sonde i katetera u šuplje organe bez povređivanja tkiva (kateterizacija mokraćne bešike, gastrična sonda, rektalno merenje temperature ili merenje telesne temperature u jednjaku).

Novim tehničkim mogućnostima se neprekidno menjaju, usavršavaju i dopunjavaju standardi monitoringa. Prvi uslov je, međutim, stalno prisustvo veterinara-anesteziologa koji je osposobljen da kontroliše, prati, pravovremeno uočava i tumači nastale poremećaje koje registruje i na koje upozorava monitoring kod pacijenta.

## Monitoring kardiovaskularnog sistema

Monitoring kardiovaskularnog sistema spada u najčešće primenjivanu vrstu monitoringa i osnova je minimalnog monitorskog standarda. Obzirom da je tehnološki usavršen, da je većina aparata portabilna, da mogu da rade pomoću sopstvenog izvora električne energije (baterije) i da su zaštićeni od smetnji u radu, skoro redovno se primenjuje i u preanesteziološkim uslovima, kao i tokom transporta pacijenta. To ima veliki značaj u smanjenju morbiditeta i mortaliteta u hitnim stanjima.

Značajan obim monitoringa kardiovaskularnog sistema može se ostvariti i bez upotrebe aparata — monitora sa minimalnom opremom (stetoskop) i sopstvenim čulima (palpacija, inspekcija, auskultacija).

### Puls

Puls se najčešće palpira na femoralnoj arteriji (slika 1), mada se koriste i druge periferne arterije (*a. radialis*, *a. dorsalis pedis*) (slika 2). Palpacijom pulsa se određuju njegova frekvenca, punoća i ritmičnost.



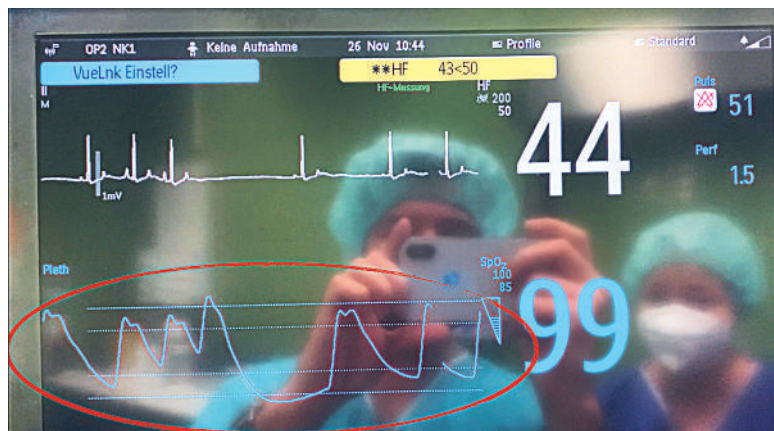
Slika 1. Palpacija pulsa na *a. femoralis* psa



Slika 2. Palpacija pulsa na *a. dorsalis pedis* psa



Puls se može registrovati i automatski, digitalnim pletizmografom (deo pulsnog oksimetra; slika 3) koji putem promene intenziteta svetlosnog signala sa pulzacijom kapilara prikazuje



**Slika 3.** Registracija pulsa uz pomoć pulsnog oksimetra



**Slika 4.** Pletizmograf postavljen na jezik psa



**Slika 5.** Zapis na pulsnom oksimetru

puls u vidu talasa — krivulje. On se postavlja na vrh jezika pacijenata tokom anestezije (slika 4), ali kod „budnog“ pacijenta na usnu, prepucijum kod pasa, uvo kod mačke ili rep kod glodara. Pul-

sni oksimetar automatski prikazuje pulsnu oscilaciju, mereći pritom i saturaciju hemoglobina kiseonikom (slika 5).

Aritmičan puls je kod velikih rasa pasa u najvećem broju slučajeva uzrokovano respiratornom sinusnom aritmijom, koja je kod njih normalan nalaz. Respiratorna sinusna aritmija nastaje zbog oscilacija u delovanju simpatikusa i parasimpatikusa na sinsuni čvor prilikom različitih faza disanja. Kod velikih pasa, respiratorna sinusna aritmija je čak dobar znak, zbog toga što ukazuje na prevagu parasimpatikusa tokom udisaja, što znači da pas skoro sigurno nema srčano oboljenje, jer bi ga inače kompenzovao pojačanom aktivnošću simpatikusa tokom celog disajnog ciklusa.

Postoji „nepisano“ pravilo, da ukoliko je periferni puls opipljiv, srednji arterijski pritisak ima vrednost iznad 60 mm Hg. To je veoma bitno zbog toga što bubrezi ne mogu da vrše autoregualciju perfuzije ukoliko je srednji arterijski pritisak ispod 60 mm Hg. Prema tome, ukoliko je periferni puls opipljiv, verovatno je i perfuzija vitalnih organa zadovoljavajuća. Naravno, u ekstremnim stanjima kao što je sepsa, periferni puls se može palpirati, ali je perfuzija organa loša. Kod septičnih pacijenata se može palpirati periferni puls uprkos lošoj perfuziji jer je zbog masivne vazodilatacije dijastolni pritisak veoma nizak, tako da je pulsni pritisak (razlika između dijastolnog i sistolnog) ipak dovoljan da se oseti pulzacija. Pri tome, srednji arterijski pritisak može biti manji od 60 mmHg.

Nemogućnost palpacije perifernog pulsa se uvek mora proveriti merenjem krvnog pritiska aparatom,



zbog toga što bi dugotrajna hipotenzija mogla da dovede do katastrofalnih post-anestezioških posledica kod pacijenta. U njih ubrajamo: akutnu bubrežnu insuficijenciju, slepilo (uglavnom reverzibilno) ili oštećenja centralnog nervnog sistema.

## Elektrokardiografija (EKG)

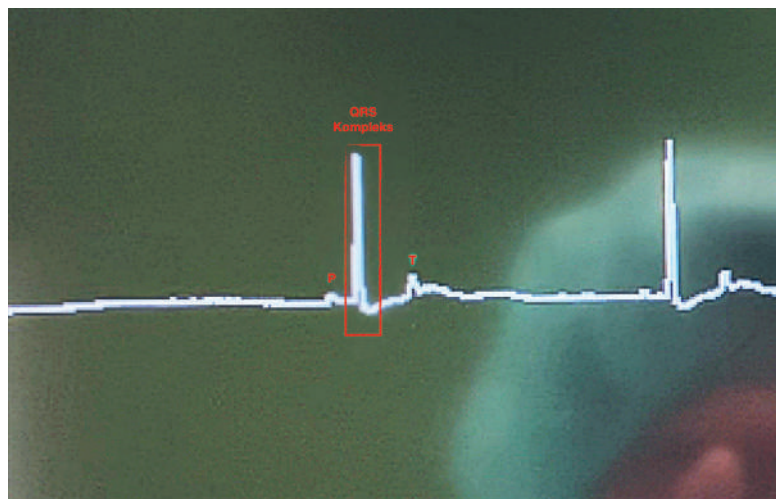
Elektrokardiografija predstavlja registrovanje električne aktivnosti srca na površini tela (slika 6) i to je najčešće korišćeni monitoring kardiovaskularnog sistema aparatima. EKG daje podatke o frekvenci srčanog rada, ritmu, ishemiji miokarda, smetnjama u provođenju impulsa, poremećajima bilansa elektrolita i posledicama tih poremećaja na srčani rad. Međutim, EKG ne daje podatke o hemodinamskom stanju pacijenta i treba ga dopuniti hemodinamskim monitoringom. Ukoliko postoji pravilan EKG zapis na monitoru, to ne znači da srce zaista pum-

pa. Takvo stanje nastaje kod hipoksije miokarda i ekstremnih disbalansa elektrolita i naziva se elektro-mehaničko razdvajanje (engl. *electro-mechanical uncoupling*) ili PEA (engl. *pulseless electrical activity*).

Normalan ritam srca je sinusni normo-frekventni ritam. Uvek postoji P zubac koji predstavlja depolarizaciju pretkomora, P-Q interval predstavlja vreme prelaska impulsa preko AV cvora u komore, QRS kompleks depolarizaciju komora i na kraju T zubac repolarizaciju komora (slika 7). Repolarizacija pretkomora se ne vidi na normalnom EKG zapisu jer je prekrivena QRS kompleksom. Ukoliko postoje sve navedene karakteristike normalnog sinusnog ritma i srčana frekvenca je u fiziološkom opsegu, onda se takav ritam naziva normo-frekventan sinusni ritam. Ukoliko je morfologija EKG zapisa normalna, ali je srčana frekvenca usporena, onda se taj ritam naziva *sinusna bradikardija*. Ona ukazuje na pojačan tonus parasimpatikusa (lekovi, anestetici, vazo-vagalni refleksi). Ukoliko je morfologija EKG-a normalna, ali je frekvenca ubrzana, onda se radi o *sinusnoj tahikardiji*. Njeni najčešći uzroci su: bol, kompenzacija hipotenzije i lekovi iz grupe simpatikomimetika.



Slika 6. EKG zapis psa



Slika 7. QRS kompleks

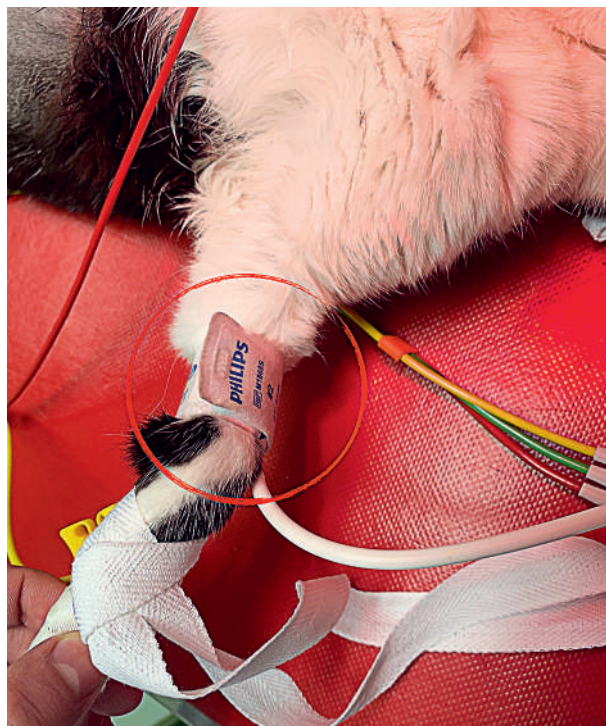
## Merenje krvnog pritiska

Ovaj vid monitoringa takođe spada u osnovni monitoring kardiovaskularnog sistema. Može biti neinvazivni i invazivni. Neinvazivne metode podrazumevaju primenu pneumatske manžetne (slika 8) na podlaktici ili podkolenici i registrovanje krvnog pritiska pri ispuštanju vazduha iz napumpane manžetne pomoću doplera (slika 9; samo sistolni pritisak) ili oscilometrijski (slika 10).

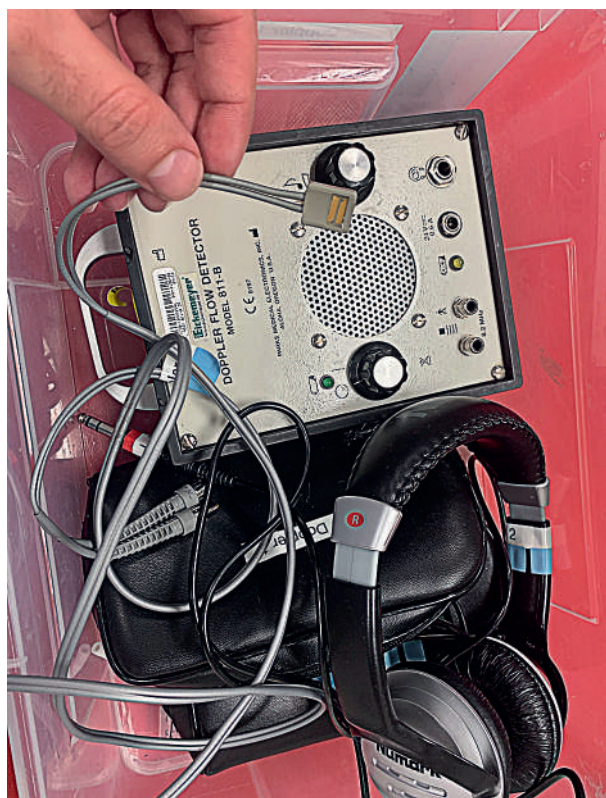
Invazivno merenje se vrši uvođenjem plastične kanile u arteriju (slika 11) i spajanjem sa sistemom cevčica i slavina preko transdjusera (koji pretvara mehaničku energiju krvi u električni signal). Signal se zatim kompjuterskim programom (softverom) obrađuje i očitava na monitoru (slika 12). Obzirom da je



tromboza arterijskog krvnog suda najčešća komplikacija ove procedure, prilikom odabira krvnog suda mora se voditi računa i o kolateralnoj cirkulaciji. Iz tog razloga, *a. dorsalis pedis* (slika



**Slika 8.** Pneumatska manžetna na podkolenici psa



**Slika 9.** Doppler

12) predstavlja logičan izbor za kanulaciju zbog kolateralne cirkulacije koja može sprečiti kritičnu distalnu ishemiju u slučaju tromboze krvnog suda. U svakodnevnoj praksi se najčešće kanulira



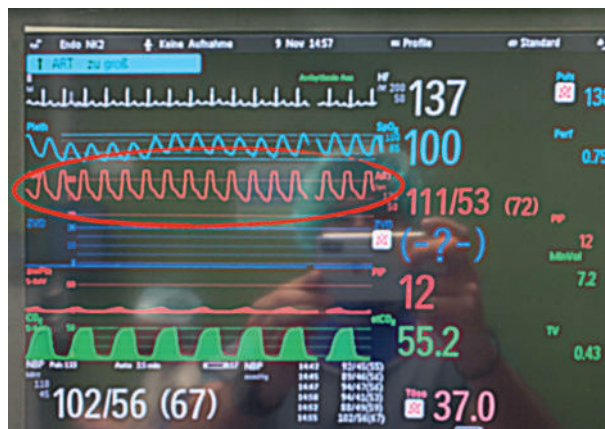
**Slika 10.** Oscilometrijska registracija arterijskog krvnog pritiska



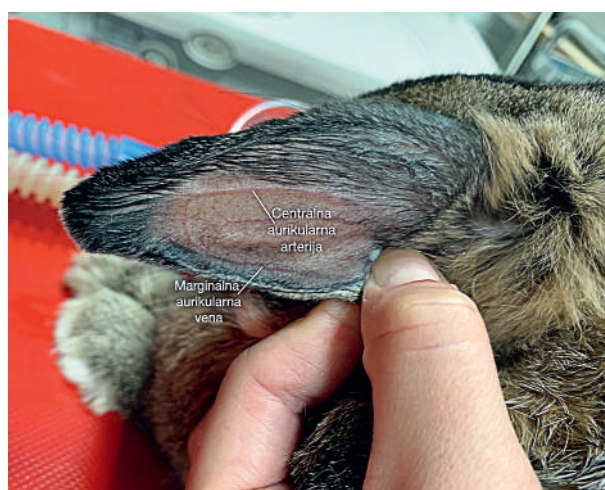
**Slika 11.** Uvođenje plastične kanile u arteriju psa



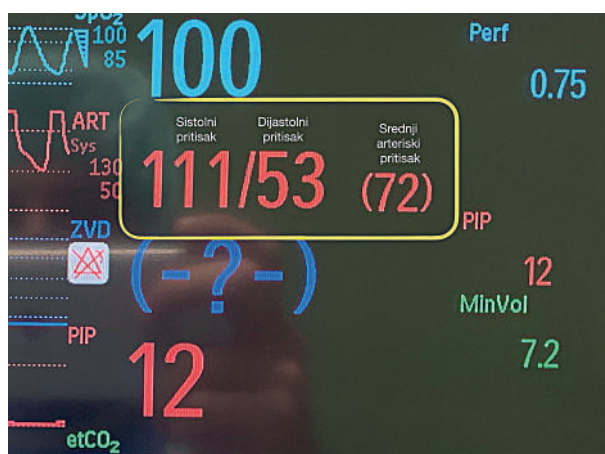
*a. dorsalis pedis*. Ukoliko nije moguća kanulacija *a. dorsalis pedis*, kanila se može plasirati u *a. radialis*. Kod kunića se kanila plasira u centralnu ušnu arteriju (slika 13). Merenje je kontinuirano i dobijaju se vrednosti sistolnog, dijastolnog i sred-



**Slika 12.** Arterijski pritisak



**Slika 13.** Centralna ušna arterija kunića



**Slika 14.** Sistolni, dijastolni i srednji arterijski pritisak

njeg arterijskog pritiska (slika 14). Primjenjuje se kod očekivanih naglih promena krvnog pritiska (operacija feohromocitoma), kod rizičnih pacijenata (šok, multiorganska insuficijencija), a postoji i mogućnost čestog uzimanja uzorka arterijske krvi za gasne analize.

Težnja anesteziologa je da održi srednji krvni pritisak (engl. *mean arterial pressure* — MAP) iznad 60 mm Hg, kako bi osigurao adekvatnu perfuziju vitalnih organa. Vrednost srednjeg arterijskog pritiska ispod 60 mm Hg se naziva hipotenzija, dok vrednosti MAP iznad 130 mm Hg predstavljaju hipertenziju. Za razliku od humane medicine, hipertenzija je izuzento retka u veterinarskoj anesteziji. Naši pacijenti ne podležu aterosklerotičnim promenama ili ne žive dovoljno dugo da bi ih razvili, a one su osnovni uzrok za hipertenziju kod ljudi. Ako je prisutna kod naših pacijenata u anesteziji, hipertenzija je najčešći znak bola, površne anestezije ili čak „Cushing“ refleksa. Ovaj refleks je indikator postojanja intrakranijalnog procesa (intrakranijalne mase ili intrakranijalno krvarenje) i uvek se javlja zajedno sa refleksnom bradikardijom. Pacijent ima hipertenziju i usporen rad srca.

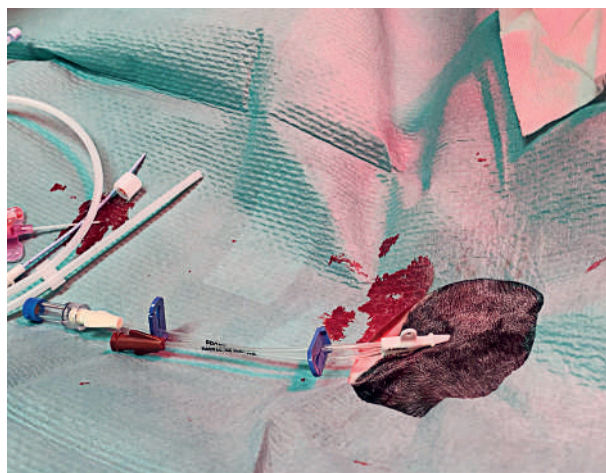
Prema tome, hipotenzija je jedna od najčešćih komplikacija tokom anestezije i nastaje iz različitih razloga kao što su: dehidracija, hipovolemija ili preduboka anestezija. Kontinuirani monitoring arterijskog pritiska omogućava pravovremeno uočavanje hipotenzije i njeno lečenje, kako bi se izbegle moguće katastrofalne post-anestetičke posledice usled hipoperfuzije vitalnih organa.

### Određivanje vremena punjenja kapilara

Vreme punjenja kapilara (engl. *capillary refill time* — CRT) po pravilu treba da bude manje od 2 sekunde. Bledilo sluzokoža i smanjen CRT mogu da se pojave kao rezultat periferne vazokonstrikcije, smanjene perfuzije ili anemije. Cijanoza ukazuje na hipoksiju, tamno crvena boja sluznica na hiperkapniju, dok su žute sluznice simptom žutice.

### Centralni venski pritisak

U slučaju velikog gubitka krvi, srčane slabosti ili kod poremećaja u bilansu telesnih tečnosti, centralni venski pritisak predstavlja odličan parametar za određivanje i doziranje terapije tečnostima.



**Slika 15.** Centralni venski kateter

Kateter koji je povezan sa sistemom za merenje pritiska se uvodi kroz *v. jugularis* do ušća kranijalne šuplje vene (slika 15). Vrednost se određuje u cm H<sub>2</sub>O ili mm Hg. Normalni centralni venski pritisak kod pasa i mačaka ne sme da bude veći od 8 cm vodenog stuba. Vrednosti veće od 8 cm H<sub>2</sub>O ukazuju na slabost desne strane srca, opterećenje tečnostima (engl. *fluid overload*) ili portalnu hipertenziju. Klinički, povećanje centralnog venskog pritiska dovodi do distenzije jugularne vene, neretko sa pulzacijama koje se prenose do kranijalne trećine njenog cervikalnog dela.

## Monitoring funkcije respiratornog sistema

Monitoring funkcije respiratornog sistema spada u najvažniji monitoring vitalnih funkcija u toku anestezije i u toku lečenja u jedinicama intenzivne nege, posebno kod pacijenata koji su na veštačkoj (mehaničkoj) ventilaciji.

Cilj monitoringa je procena funkcionalnog stanja ovog sistema, jer od toga zavisi i njegova osnovna uloga u održavanju homeostaze. On se sastoji u kliničkom praćenju, proceni efikasnosti razmene gasova u plućima i proceni parametara funkcija mehaničke ventilacije.

Kliničkim pregledom se prate frekvenca, dubina i ritam disanja, boja sluzokoža, paradoksalno disanje i disanje uz upotrebu rezervne disajne muskulature (npr. pojačano abdominalno disanje). Auskultacijski nalaz dopunjuje kliničko posmatranje. Utvrđuje se izjednačenost disanja iznad oba plućna krila, nečujnost disanja, propratni nalaz usled infekcije, prisustvo sekreta i nastanak spazma.

Procena efikasnosti gasne razmene se vrši pulsnom oksimetrijom, kapnometrijom i gasnim analizama arterijske krvi.

## Pulsna oksimetrija

Pulsna oksimetrija daje podatke o saturaciji hemoglobina kiseonikom (SpO<sub>2</sub>). Pulsni oksimetri su u širokoj kliničkoj upotrebi, kod pacijenta svih starosnih grupa i njihova osnovna namena je da detektuju hipoksiju. Odsustvo pulsnog talasa tokom ekstremne hipotenzije ili hipoperfuzije limitira mogućnost ovih uređaja da tačno kalkuliraju vrednosti SpO<sub>2</sub>. Normalne vrednosti su veće od 96%. Vrednosti manje od 95% su znak osrednje respiratorne insuficijencije, a vrednosti manje od 80% su znak teške respiratorne insuficijencije. Metod je fotoelektrični i sastoji se u apsorpciji crvenog svetla od strane oksigenisanog i redukovanog hemoglobina.

Kod anesteziranih pacijenata se oksimetar u vidu štipaljke najčešće postavlja oko jezika (slika 4). Na tačnost merenja mogu uticati različita fiziološka i tehnička ograničenja kao što su: prisustvo methemoglobina (određeni lekovi kod mačaka mogu da izazovu methemoglobinemiju) i karboksi-hemoglobina u krvi, zatim boje sluzokože (treba izbegavati pigmentisane delove) i sunčevo svetlo (npr. tokom transporta pacijenta). Na tačnost merenja SpO<sub>2</sub> posebno utiče istovremena upotreba elektroautera. Pulsni oksimetri, snabdeveni sopstvenim baterijskim napajanjem su nezaobilazni, kako u predhospitalnom zbrinjavanju, tako i u intra i interhospitalnom tretmanu pacijenata.

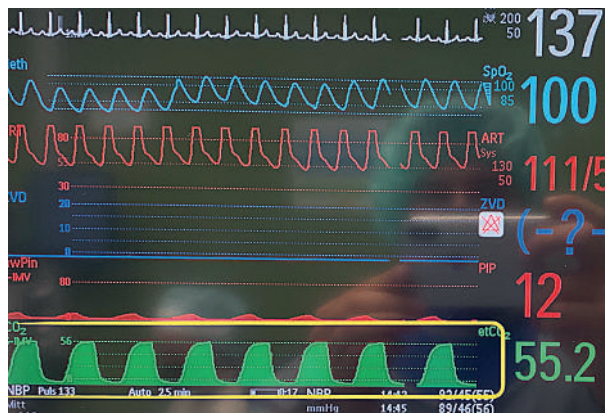
Postoje izvesna ograničenja pulsnog oksimetra kod pacijenata sa teškom anemijom. Pulsni oksimetar samo daje informacije koliko je hemoglobina u arterijskoj krvi zasićeno kiseonikom ali ne i o tome da li organizam ima dovoljno kiseonika na raspolaganju. Kod pacijenata sa teškom anemijom (Hct <20%) pulsni oksimetar će dati odlične vrednosti (>95%) jer će tih „par eritrocita“ u cirkulaciji biti brzo zasićeno kiseonikom, ali je kod tih pacijenata ukupna količina hemoglobina nedovoljna, pa je samim tim i količina kiseonika koja je transportovana pomoću hemoglobina nedovoljna. Dobro je ako pulsni oksimetar pokazuje odgovarajuće vrednosti, ali se uvek moramo pitati da li pacijent ima dovoljno ukupnog hemoglobina. Najlakša i najbrža metoda (merenje traje 5 minuta) da se dobije indirektan uvid o koli-



čini hemoglobina je određivanje hematokritske vrednosti. Vrednosti ispod 22% treba interpretirati kao klinicki relevantnu hipohemoglobinemiju, dok vrednosti ispod 18% predstavlja tešku hipohemoglobinemiju i zahtevaju urgentnu transfuziju.

### Kapnometrija/Kapnografija

Kapnometrija/kapnografija je najbolja metoda monitoringa alveolarne ventilacije i daje informaciju o tome da li pacijent „dovoljno diše“. Kapnometrija je kontinuirano praćenje koncentracije ugljen dioksida ( $\text{CO}_2$ ) tokom inspirijuma i ekspirijuma infracrvenim analizatorom. Kapnografija predstavlja kontinuirano praćenje kapnograma pacijenta grafičkom krivuljom ugljen-dioksida (slika 16). Normalna kapnografska krivulja se sastoji iz četiri faze. Koncentracija  $\text{CO}_2$  je najveća na kraju ekspirijuma odnosno na kraju četvrte faze ekspirijuma — ET (engl. *end tidal*)  $\text{CO}_2$  (slika 17). Normalne vrednosti  $\text{ETCO}_2$  se kreću od 30 do 45 mm Hg. Ukoliko nema ponovnog udi-



Slika 16. Kapnogram pacijenta



Slika 17. Najveća koncentracija  $\text{CO}_2$

sanja ugljen dioksida, nakon završetka ekspirijuma, vrednosti  $\text{CO}_2$  se vraćaju na nulu. U idealnim okolnostima, vrednosti  $\text{ETCO}_2$  približno odgovaraju vrednostima parcijalnog pritiska ovog gasa u arterijskoj krvi i reflektuju stanje i promene u respiratornoj komponenti acido-baznog statusa.

Kapnografija je esencijalna metoda koja ukazuje na pogrešno plasiranje endotrahealnog tubusa. Prisustvo tri uzastopne kapnografske krivulje nakon endotrahealne intubacije ukazuje da se tubus nalazi u disajnom putu. Sa druge strane, iznenadni pad  $\text{ETCO}_2$  na vrednosti blizu nule, sa istovremenim iščezavanjem kapnografske krivulje sa monitora ukazuje na potencijalno životno-ugrožavajuće stanja kao što su: srčani zastoj, plućna tromboembolija ili na ekstubaciju pacijenta ili dislokaciju endotrahealnog tubusa u ždrelu ili jednjak. Tokom kardio-pulmonalne reanimacije, pojavljivanje kapnografske krivulje ukazuje na ponovno uspostavljanje cirkulacije i tkivne perfuzije. Povećanje koncentracije  $\text{CO}_2$  (hiperkapnija) nastaje iz endogenih (nedovoljna ventilacija pluća, povećana proizvodnja ili otežana eliminacija) ili egzogenih uzroka (npr. pneumoperitoneum sa  $\text{CO}_2$  u laparoskopskoj hirurgiji). Smanjenje koncentracije (hipokapnija) je najčešće posledica alveolarne hiperventilacije. Sam izgled kapnografske krivulje takođe može ukazivati na specifičnosti poremećaja gasne razmene u plućima. Tako, na primer, sporije nastupanje ekspiratornog platoa ukazuje na hroničnu opstruktivnu bolest pluća ili na akutnu opstrukciju disajnog puta kao što je ona kod bronhospazma.

### Gasne analize arterijske krvi

Analizom gasova u arterijskoj krvi određuju se parcijalni pritisci kiseonika  $\text{PO}_2$  (90–110 mm Hg), ugljendioksida  $\text{PCO}_2$  (34–45 mm Hg), koncentracija jona vodonika pH (7,36–7,44), saturacija hemoglobina kiseonikom  $\text{SpO}_2$  (96–100%), oksiformni kapacitet krvi (Ht), koncentracija bikarbonata  $\text{NaHCO}_3$  (24–26 mmol/L), vrednosti baznog deficita odnosno ekcesa ( $\pm 2$ –4 mmol/L) i anjonske praznine (10–12 mmol/L) (slika 18). Moderni gasni analizatori, osim pomenutih parametara, mogu meriti koncentraciju standardnih elektrolita u krvi i određivati vrednosti glukoze i laktata. Vrednosti laktata (0,5–2 mmol/L) su odličan indikator tkivne perfuzije. Dinamičko merenje ovih parametara omogućava kompletno sagledavanje obe komponente acido-baznog statusa (metabolička i respiratorna). Česte

| Messprotokoll                                     |            |
|---------------------------------------------------|------------|
| 28.12.21 11:01                                    |            |
| cobas b 123 POC system                            |            |
| Seriennummer                                      | 42994      |
| Gerätename                                        | Anästhesie |
| Krankenhausname                                   | VetMed     |
| Proben-ID                                         | 91         |
| Proben-Modus                                      | Normal     |
| Pat ID                                            |            |
| Operator ID                                       | ANA        |
| Name                                              |            |
| Probenart                                         | Blut       |
| Blutart                                           | Arteriell  |
| Temperatur                                        | 37.0 °C    |
| FiO <sub>2</sub>                                  | 0.80       |
| Baro 740.7 mmHg                                   |            |
| pH 7.419                                          |            |
| pH 7.419 [ 7.350 - 7.450 ]                        |            |
| PCO <sub>2</sub> <sup>i</sup> 47.9 mmHg           |            |
| PCO <sub>2</sub> 47.9 mmHg [ 32.0 - 48.0 ]        |            |
| PO <sub>2</sub> <sup>i</sup> 242.6 mmHg           |            |
| PO <sub>2</sub> 242.6 mmHg [ 83.0 - 108.0 ] †     |            |
| cHCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 30.3 mmol/L        |            |
| BE <sub>act</sub> 5.82 mmol/L                     |            |
| BE 5.17 mmol/L                                    |            |
| Hct 22.0 % [ 36.0 - 53.0 ] ↓                      |            |
| Na <sup>+</sup> 137.1 mmol/L [ 136.0 - 145.0 ]    |            |
| K <sup>+</sup> 3.89 mmol/L [ 3.50 - 5.10 ]        |            |
| Ca <sup>2+</sup> 1.463 mmol/L [ 1.150 - 1.330 ] † |            |
| Cl <sup>-</sup> 106.5 mmol/L [ 98.0 - 107.0 ]     |            |
| Glu 137 mg/dL [ 74 - 101 ] †                      |            |
| Lac 2.9 mmol/L [ 1.0 - 1.8 ] †                    |            |
| tHb 8.8 g/dL [ 11.5 - 17.8 ] ↓                    |            |
| SO <sub>2</sub> 99.3 % [ 94.0 - 98.0 ] †          |            |
| O <sub>2</sub> Hb 97.2 % [ 94.0 - 98.0 ]          |            |
| COHb 0.7 % [ 0.0 - 3.0 ]                          |            |
| MetHb 1.3 % [ 0.0 - 1.5 ]                         |            |
| HHb 0.7 % [ 0.0 - 2.9 ]                           |            |
| Kommentar                                         |            |

Slika 18. Rezultati gasne analize krvi

gasne analize su neophodne za praćenje kritično obolelih pacijenata, kao što su oni u septičkom i hipovolemijskom šoku i oni koji se nalaze na mehaničkoj ventilaciji. Uspješna korekcija parametara ukazuje na pravilan terapijski kurs.

### Monitoring veštačke ventilacije

Kod pacijenata na veštačkoj (mehaničkoj) ventilaciji prate se parametri plućne ventilacije: respiratorni volumen, pritisci u disajnim putevima, frekvenca disanja, vremenski odnos inspirijuma i ekspirijuma, kao i koncentracija O<sub>2</sub> u inspiratornoj smeši gasova (FiO<sub>2</sub>) (slika 19). Moderni ventilatori pružaju mogućnost dinamičkog praćenja respiratorne funkcije kontinuirano

nim praćenjem ETCO<sub>2</sub>, volumetrijske kapnografije, plućne komplajanse i rezistencije.

Najbitniji pritisci u disajnim putevima su tako zvani „PIP“ i „PEEP“.

PIP (engl. *peak inspiratory pressure*) predstavlja najvišu tačku pozitivnog pritiska u plućima tokom mehaničkog (uz pomoć ventilatora ili manuelno — *ambu bag*) zadatog inspirijuma. Vrednosti za PIP su kod mačaka i malih pasa 10 cm H<sub>2</sub>O, a kod pasa (zavisno od veličine) 13–15 cm H<sub>2</sub>O. Svakako PIP ne bi smeo da pređe 15 cm H<sub>2</sub>O kod mačka ili 20 cm H<sub>2</sub>O kod pasa. Ukoliko se koristi *volume-control-ventilation* i PIP je iznad dozvoljenih vrednosti, pacijent ima restriktivni problem ventilacije. Mogući uzroci su pneumotoraks, edem pluća, fibroza pluća ili pneumonija.

PEEP (engl. *positive end expiratory pressure*) je pritisak koji ostaje u plućima (alveolarni pritisak) na kraju ekspirijuma. PEEP je „zadužen“ da i nakon ekspirijuma alveole ostanu otvorene i tako omoguće razmenu gasova i tokom respiratorne pauze. Kod malih životinja, PEEP nije neophodno podesiti kod rutinskih abdominalnih operacija i ekspiratorna valvula anestezioloske mašine sama pravi PEEP od 1–2 cm H<sub>2</sub>O. PEEP je bitan parametar kod pacijenata na veštačkoj ventilaciji na intenzivnoj nezi ili tokom torakalne hirurģije, kako bi se sprečio kolaps alveola. Ukoliko pacijent ima povišene PEEP vrednosti, a da mi to nismo zadali mašini za ventilaciju, to znači da on ima intrinzičan PEEP (nazvan i auto-PEEP) što se često viđa kod pacijenata sa astmom ili hroničnom opstruktivnom bolešću pluća. Principijalno je pravilo da anesteziolog održava PEEP što nižim kako bi smanjio njegov uticaj na krvni pritisak.



Slika 19. Parametri plućne ventilacije



Veliku bezbednost u kontroli ovih parametara omogućavaju alarmni sistemi koji upozoravaju na svako odstupanje od fizioloških odnosa, odnosno programiranih vrednosti.

### Monitoring bubrežne funkcije

Ovaj vid monitoringa se svrstava u monitoring kardiovaskularnog sistema, zbog toga što funkcija bubrega u osnovi zavisi od adekvatne perfuzije. Indirektno, on omogućava procenu perfuzije i drugih vitalnih organa. Sastoji se u praćenju satne i dnevne diureze uvođenjem urinarnog katetera u mokraćnu bešiku. Zadovoljavajuća satna diureza iznosi 1–2 ml/kg. Takođe može da bude pokazatelj adekvatne nadoknade cirkulišućeg volumena kod hipovolemičnih bolesnika.

### Monitoring telesne temperature

Temperatura se meri termometrima u ezofagu su (slika 20), rektumu, pa čak i specijalnim uređajima u uhu. Upoređivanje razlike centralne (ezofagealne) i periferne temperature može biti od koristi u proceni tkivne perfuzije.



**Slika 20.** Ezofagealna sonda

### Monitoring neuromuskularnog bloka

Upotreba mišićnih relaksanasa je najčešća u oftalmološkoj hirurgiji životinja. Kako je optimalan stadijum generalne anestezije karakterisan odsustvom palpebralnog refleksa i konvergiranim očnim jabučicama, anesteziolog mora da, upotrebom mišićnih relaksanasa, „centralizuje oko“ tako što će da parališe mišiće očne jabučice. Nazalost, ne postoji mišićni relaksans koji specifično deluje samo na mišiće očne jabučice, tako da se moraju svi skeletni mišići paralizovati.



**Slika 21.** TOF guard uređaj

Mišićni relaksansi izazivaju reverzibilnu paralizu poprečno-prugaste muskulature i dijafragme.

Najčešće se koriste nedepolarizajući mišićni relaksansi kao što je rokuronijum u dozi od 0,3 mg/kg intravenski. Mora se imati u vidu da od momenta kada ubrizgamo mišićni relaksans, pacijent gubi sposobnost pomeranja kao i samostalnog disanja. Pacijent treba da se nalazi u optimalnoj dubini anestezije kako ne bi bio budan, a paralizovan. Dodatno, zbog nemogućnosti pacijenta da samostalno diše, on treba da bude na mehaničkoj ventilaciji.

Na kraju operacije i anestezije, mora doći do potpunog oporavka funkcije muskulature uz primenu antidot terapije (Sugamadex) ili otkazivanja efekta relaksansa. Da bi znali da li je pacijent sposoban da diše, kada prekinemo dovod anestetika, moramo pratiti takozvani „stepen oporavka“ od mišićnog relaksansa koji se procenjuje klinički ili upotrebom perifernog nervnog stimulatora.

Klinički testovi su manje sigurni (npr. spontani disajni pokreti), zato što ako pacijent diše, to ne znači da diše dovoljno frekventno i duboko. Sigurne podatke o stepenu neuromuskularnog bloka i oporavku daje primena perifernog nervnog stimulatora (slika 21). Monitoring se sastoji u stimulaciji dostupnog nerva (najčešće *n. peroneus*) i posmatranju odgovora efektorne grupe mišića. Postavljaju se dve stimulacione i dve registracione elektrode. Vrste električnih stimulacija mogu da budu pojedinačne, tetanične ili kao serija od četiri uzastopne stimulacije (TOF).

Monitoringom neuromuskularnog bloka smanjuje se mogućnost ozbiljnih poremećaja disajne funkcije zbog njegovog zadržavanja nakon anestezije i ekstubacije.

## Neuromonitoring

Aktivnost i funkcije mozga tokom anestezije se mogu pratiti pomoću različitih uređaja (aparata) kao što su BIS monitoring, EEG, evocirani potencijali (EP) i dr. Osim monitoringa aktivnosti mozga, može se meriti i intrakranijalni pritisak kod pacijenata gde postoji sumnja da je on povišen, kao što je to kod pacijenata sa intrakranijalnom masom ili intrakranijalnim krvarenjem.

Da li nam monitoring aparatima zaista treba tokom rutinskih ne-neuroloških operacija? Odgovor je jasno: NE. Klinički monitoring aktivnosti i funkcija mozga, pa time i dubina anestezije se može lako, jeftino i efikasno pratiti klinički. Klinički monitoring podrazumeva proveru određenih refleksa kao što su: pedalni refleks, kornealni refleks, refleks gutanja, laringealni refleks, anal-

ni refleks, pupilarni refleks i položaj očnih jabučica. Da li su nam svi ovi refleksi potrebni kako bi odredili dubinu anestezije? Naravno da NE. Za to bi nam bila potrebna jedna osoba koja bi samo to radila tokom hiruškog zahvata. Pitanje bi bilo i: Kako bi rožnjača izgledala kada bi svaka 2 minuta provocirali kornealni refleks? Za procenu dubine anestezije su nam suštinski potrebna dva refleksa, a to su položaj očnih jabučica i palpebralni refleks. Položaj očnih jabučica i palpebralni refleks se mogu interpretirati na sledeći način:

- *Površna anestezija:* Očne jabučice konvergirane/palpebralni refleks pozitivan.
- *Optimalna dubina anestezije:* Očne jabučice konvergirane/palpebralni refleks negativan.
- *Preduboka anestezija:* Očne jabučice centralno postavljene/palpebralni refleks negativan. ■

## Literatura:

1. Dugdale AH, Beaumont G, Bradbrook C, Gurney M, 2020, Veterinary Anaesthesia: Principles to Practice, 2<sup>nd</sup> ed., John Wiley & Sons Ltd., Oxford.

2. Grimm KA, Lamont LA, Greene SA, Tranquilli WJ, Robertson SA, 2015, Veterinary Anesthesia and Analgesia. 5<sup>th</sup> ed., John Wiley & Sons Inc., Pondicherry.







**AGRÖTV**

SREDA 16:40



/dragisajestrotic





CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

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







Podrška mišićima  
za pse - 100g



Dodatak vitamina i  
minerala za pse - 60/150ml



Dodatak vitamina i  
minerala za mačke - 30/150ml



podrška imunitetu  
i borbi sa FHV-1 virusom  
kod mačaka - 30ml



Zdravlje i pokretljivost  
zglobova za pse - 60/150ml



Probiotska pasta za pse  
i mačke - 15ml/30ml



Za stres i anksioznost  
kod pasa- 30ml



Za zdravu i sjajnu dlaku  
kod pasa - 60ml



Podrška funkciji srca  
kod pasa - 30ml



Zdravlje i pokretljivost  
zglobova za mačke - 30/150ml



Podrška jetri  
za pse - 60ml



Za zdravu i sjajnu dlaku  
kod mačaka - 30ml



Aktivni ugalj u pasti  
za pse i mačke - 30ml



Za dijareju ili konstipaciju  
kod pasa i mačaka - 10g

**Pro Feed**

Janka Veselinovića 15/2, 21000 Novi Sad, Srbija

+381 64 8234671 +381 63 580286

info@profeed.co.rs

www.profeed.co.rs

/profeed.pet



**VETERINARSKI  
ZAVOD** Subotica  
a LABIANA Company

