

Zdravlje životinja

Časopis Udruženja veterinarâ praktičara Srbije ■ Godina 2023. ■ Godina izlaženja III ■ Broj 6 ■ ISSN 2738-1889

BESPLATAN PRIMERAK



Poliovin®

VAKCINA SA KOJOM POSTIŽETE DOBRE REZULTATE



Poliovin® pruža visoku zaštitu od bolesti ovaca i koza:

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

Pre propisivanja proučiti kompletan tekst odobrenog Sažetka Karakteristika Leka

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 Sažetka Karakteristika leka : Decembar, 2020. godine.

**Pokrovitelji šestog broja časopisa:**

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

Generalni sponzor šestog broja časopisa:

Veterinarski zavod Subotica

Kompanije koje su pomogle izlazak šestog broja časopisa:

Veterinarski zavod Subotica, Pro feed – 2013, Promedia, Biochem Balkan, Marlo Farma, Gebi, Zoetis, Superlab, First-vet, LineVet, Dr Vet Group, Zilont INC., Bergo-tim, Ave&Vetmedic, Virbac, Boehringer Ingelheim Serbia, Brenntag, Žarvel, West Chemie Vestal, Effecta Feed, InterPET VET, Elanco, JP SVC „Velika Plana“, EFSA, Nuscience Premix International, Centralfarm, Interagrar, Nestlé Srbija, Unconditional, DeHeus, Celebrina Travel i Hotel „M.

Novinar saradnik: Jovana Beloica, diplomirani novinar

Stručna lektura i korektura:

Prof. dr sci. vet. med. Miodrag Lazarević

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

Prof. dr sci. vet. med. Milorad Mirilović
Prof. dr sci. vet. med. Ivan Stančić
Spec. dr vet. Mišo Kolarević
Dr vet. med. Saša Bošković
Dr vet. med. Tomislav Nikolovski
Dr vet. med. Ratko Ralević
Dr vet. med. Velibor Kesici
Dr vet. med. Ranko Savić

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

Dr sci. vet. med. Branislav Kureljušić,
viši naučni saradnik
Doc. dr sci. vet. med. Nikola Čobanović
Doc. dr sci. vet. med. Tijana Ledina
Doc. dr sci. vet. med. Darko Davitkov
Prof. dr sci. vet. med. Marko Cincović
Prof. dr sci. vet. med. Nikolina Novakov
Prof. dr sci. vet. med. Miodrag Radinović
Prof. dr sci. vet. med. Bojan Toholj
Dr sci. vet. med. Aleksandar Milovanović,
viši naučni saradnik
Dr sci. vet. med. Ivan Pavlović, naučni savetnik
Dr sci. vet. med. Marko Dmitrić, naučni saradnik
Dr vet. med. Saša Marković
Dr vet. med. Zoran Knežević
Spec. dr vet. Vladimir Čitaković
Dr vet. med. Goran Đmura
Dr vet. med. Miloš Jovičić

Glavni urednik: Spec. dr vet. Bojan Blond

Pomoćnik urednika:

Prof. dr sci. vet. med. Miodrag Lazarević

Izdavač:

Udruženje veterinara praktičara Srbije (UVPS), Zemun

Tiraž: 3.000 primeraka

Štampa: Naučna KMD, Beograd, Gočka 9

Fotografija na prvoj strani korica:

<https://www.unsplash.com> • Fotograf: Şahin Sezer Dinçer

Časopis izlazi dva puta godišnje

ISSN 2738-1889



Poštovane kolegice i kolege,

kao glavni i odgovorni urednik časopisa „ZDRAVLJE ŽIVOTINJA“, radujem se svakom novom broju našeg 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, pet simpozijuma sa međunarodnim učešćem i mnogobrojne tematske radionice na kojima je ukupno učestvovalo preko 7 000 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
Spec. dr vet. Bojan Blond*

Uzimanje uzoraka za bakteriološka ispitivanja 010

Nemanja Zdravković, Oliver Radanović

Razlike u farmakokinetici i farmakodinamici lekova između pojedinih vrsta životinja 016

Vitomir Čupić, Saša Ivanović, Milena Đorđević,
Ivana Paunković, Dejana Čupić Miladinović

Pristup onkološkim pacijentima u maloj praksi 024

Strahinja Čibić, Duško Jokić

Atipična forma diskus hernije 035

Aleksandar Delić, Zoran Lončar

Ispitivanje kompatibilnosti krvnih grupa kod pasa i mačaka 043

Dušan Bošnjaković, Darko Davitkov, Milica Stojković,
Slavica Dražić, Ljubomir Jovanović, Danijela Kirovski

Ендоскопска балон — дилатација на бенигни стриктури кај куче 051

Никола Буневски, Валентина Шилич,
Стефан Новевски

Endoskopska balon dilatacija benignih striktura jednjaka kod psa 060

Nikola Bunevski, Valentina Šilić, Stefan Novevski

Značaj probiotika u terapiji dijareje kod pasa i mačaka 068

Dragiša R. Trailović, Vanja Krstić, Predrag Stepanović,
Darko Davitkov, Miloš Čalić, Dragan Bacić,
Ivana Trailović, Mačas Kiralj

COVID-19 i retrospektiva epidemiološkog perioda 2020/2021/2022 u Republici Srbiji sa objedinjenim rezultatima istraživanja i post-COVID-19 periodom 078

Danijela Videnović, Tamaš Petrović, Sara Savić

Zašto su dodatci prehrani u gmazova kućnih ljubimaca neophodni? 084

Ivona Žura Žaja, Josip Miljković, Ana Shek Vugrovečki

Radiološke tehnike pregleda, interpretacija snimaka i dijagnostika najčešćih patoloških stanja zuba kunića i glodara 092

Marko Mitrović, Anastasija Todorović, Nikola Krstić,
Mirjana Lazarević-Macanović

Mortalitet prasadi pre odbijanja 106

Radoslav Došen

Značaj kontrole PRRS-1 virusa putem vakcinacije prasadi za poboljšanje ključnih proizvodnih performansi u tovu svinja 120

Zdravko Tomić, Vladan Miljković, Damir Benković,
Siniša Milić

Dobra veterinarska praksa prilikom vakcinacije pilića 129

Siniša Gvoić

Poremećaj akta sisanja kod novorođene teladi — značaj, uzroci i terapija 140

Miodrag Marinković

Komparativna analiza razlika između konja i magaraca 146

Mihajlo Erdeljan, Tijana Kukurić

Virusi pčela — tihi neprijatelji pčelinjih zajednica 159

Uroš Glavinić, Marko Ristanić, Nina Dominiković,
Mia Niketić, Aleksa Pejčić, Jevrosima Stevanović,
Zoran Stanimirović

Carski rez na poni kobilu sa prolapsusom rektuma (Prikaz slučaja) 171

Saša Lauš, Jelena Sredić

Digitalni dermatitis na farmi mlečnih krava (Prikaz slučaja) 175

Boško Nešković

Udruženje veterinara praktičara Srbije (UVPS)
Profesionalno i strukovno udruženje


office@uvp.rs



www.uvp.rs


Udruženje veterinara praktičara
Srbije (UVPS)


Viber zajednica UVPS



udruzenje_veterinara



+381 63 77 66 383





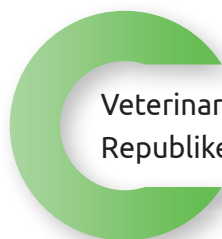
**VETERINARSKI
ZAVOD** Subotica
a LABIANA Company



Veterinarska komora Srbije (VKS)



Veterinarska komora
Republike Srpske (VKRS)



Veterinarska komora
Republike Makedonije (VKM)



Veterinarska komora
Crne Gore (VKCG)



**VETERINARSKA KOMORA
CRNE GORE**

VI SIMPOZIJUM SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM ZDRAVSTVENA ZAŠTITA I REPRODUKCIJA PAPKARA, KOPITARA, ŽIVINE I MESOJEDA

18–21. april 2024. godine, Hotel „M“, Beograd



Organizator Simpozijuma:

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



office@uvs.rs



Viber zajednica UVPS



www.uvs.rs



udruzenje_veterinara



Udruženje veterinara
praktičara Srbije (UVPS)



+381 63 77 66 383

Suorganizatori Simpozijuma:

- Fakultet veterinarske medicine u Beogradu
- Veterinarska komora Republike Srpske
- Departman za veterinarsku medicinu u Novom Sadu
- Veterinarski specijalistički institut Kraljevo
- Naučni institut za veterinarstvo Srbije
- Veterinarska komora Crne Gore
- Veterinarska komora Makedonije
- Veterinarski specijalistički institut Zrenjanin





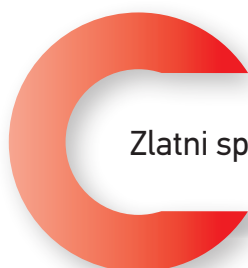
Pokrovitelj Simpozijuma



Generalni sponzor Simpozijuma



Platinasti sponzor Simpozijuma



Zlatni sponzor Simpozijuma



Srebrni sponzor Simpozijuma



PLANIRANI PROGRAM SIMPOZIJUMA:

18. april 2024. godine (četvrtak)

09.00–13.00 h	Postavljanje štandova i reklamnih panoa kompanija sponzora
13.00–19.30 h	Registracija učesnika Simpozijuma
15.00–17.00 h	Skupština Udruženja veterinara praktičara Srbije (UVPS)
18.00–21.00 h	Panel diskusija – Primeri iz prakse i analiza slučajeva

19. april 2024. godine (petak) – mala praksa

08.00–10.00 h	Registracija učesnika Simpozijuma
10.15 h	Početak predavanja sala „Avala“: mala praksa
	Prof. dr sc. vet. med. Vladimir Magaš, FVM Beograd – Katedra za porodiljstvo, sterilitet i veštačko osemenjavanje
	Dr vet. Dragutin Smoljanović , Veterinarska ambulanta Guta, Beograd
	Doc. dr sc. Marko Pećin, FVM Zagreb – Klinika za hirurgiju, ortopediju i oftalmologiju
	Spec. dr vet. Ivan Jevtić , Vet. amb. Ivavet, Beograd
16.00 h	Radionice:
	Interaktivna neurološka radionica (30 učesnika) – Spec. dr vet. Zoran Lončar, Vet. klinika Lončar, Beograd, sponzor radionice Pro feed – 2013
	Interaktivna ortopedska radionica (30 učesnika) – Spec. dr vet. Andrija Daković , Veterinarska klinika Vet Planet, Beograd, sponzor radionice Pro feed – 2013
	Interaktivna radionica najčešći problemi u stomatologiji pasa (30 učesnika) – Dr vet. Tanja Stevanović , sertifikovani stomatolog za pse, mačke i kuniće, Veterinarska ambulanta Pas, mačka i ..., Beograd, sponzor radionice Pro feed – 2013

**20. april 2024. godine (subota) – velika praksa****08.00–10.00 h** Registracija učesnika Simpozijuma**10.15 h** Početak predavanja sala „Avala“, *Horizont, Beograd, klub „M“***Predavanja iz oblasti velikih i malih preživara****Ass. dr vet. Sveta Arsić**, FVM Beograd – Katedra za bolesti papkara**Dr vet. Marko Nikolić**, Specijalistička veterinarska laboratorija Podgorica**Prof. dr sc. Nino Maćešić**, FVM Zagreb – Katedra za porodiljstvo i reprodukciju**Dr vet. Boško Nešković**, SPŠ Šabac**Ass. dr vet. Cukić**, FVM Beograd – Katedra za anatomiju**Predavanja iz oblasti svinjarstva****Dr vet. Vanja Veličković**, Delta Agrar**Prof. dr sc. Ljupčo Mickov**, FVM Skoplje – Katedra za reprodukciju**Mr sc. vet. med. Radoslav Došen**, stručni savetnik**Spec. dr vet. Slaviša Stojković**, Delta Agrar**Predavanja iz oblasti kopitara i živine****Dr sc. vet. med. Miroljub Dačić**, Veterinarski specijalistički institut Jagodina**Dr vet. Asmir Borić**, Brovis, Visoko, Bosna i Hercegovina**Dr vet. Miloš Gavrilović**, Rebracommerce, Ašanja**Dr vet. Slobodan Knežević**, Naučni institut za veterinarstvo Novi Sad**Ass. dr vet. Tijana Kukurić**, Departman za veterinarsku medicinu Novi Sad**16.00 h** Panel diskusijaRezervacija smeštaja i svečane večere na Simpozijumu, Celebrina Travel,
tel. +381 63 318 615, e-mail: celebrina@eunet.rs

Svečana večera u restoranu „Exclusive“, Hotel „M“

Kratka saopštenja (poster)

- ▶ **Važna napomena:** Objavljeni redosled autora nije konačan. Kada se približi Simpozijum u dogovoru sa predavačima napravićemo redosled predavanja po sekcijama.
- ▶ Vremena su okvirna i podložna su promenama kako se bude približavao Simpozijum.
- ▶ Dodela sertifikata na sajtu www.uvp.rs, gde možete dobiti više informacija o aktivnostima Udruženja.
- ▶ Info telefon o Simpozijumu: +381/63-77-66-383

Veliki sponzori Simpozijuma:



Feed Safety for Food Safety®



Boehringer
Ingelheim



SUPERLAB®
Your Lab - Our Passion



PROMEDIA

Laboratory supply specialists

Pro Feed
Your Benefit!

Sponzori Simpozijuma:



GENERALVERTRETUNG
bergo-tim
BERGOPHOR



PATENT CO.®



InterPet Vet

CID LINES™
An Ecolab Company

WHERE
HEALTH
BEGINS



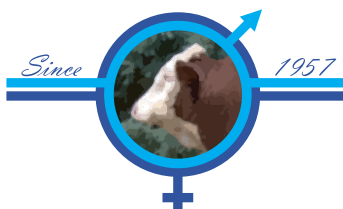
CENTRALFARM



VetLab



Hira Vet



JP SVC "Velika Plana"



ZOO PHARM



WE respect ANIMALS

MIVAKA d.o.o.



Interagrar

UNCONDITIONAL

SINCE 1974



First-Vet d.o.o.
ZA NAS JE NAJVAŽNIJI KVALITET
SVOJE IME DAJEMO ZA TO

Uzimanje uzoraka za bakteriološka ispitivanja

Autori: Nemanja Zdravković¹, Oliver Radanović¹

Kratak sadržaj: Odabir laboratorije za mikrobiološka ispitivanja u veterinarskoj medicini zahteva razmatranje većeg broja okolnosti. Osim očiglednih, kao što je cena usluge i jednostavnost dostave materijala, podjednako je važno odrediti da li je laboratorija akreditovana, da li ima mogućnosti za specifična ispitivanja, kao i kakav je kvalitet komunikacije između veterinarske ordinacije i laboratorije. Upravo komunikacija sa laboratorijom ima ogroman ili čak i presudan uticaj na efekat usluge zbog toga što su tačna dijagnoza i orijentacija terapije zasnovane na interpretaciji i kliničkih i laboratorijskih podataka.

Svaka nesigurnost i pogrešna pretpostavka mogu veoma lako da odvedu u grešku i zbog toga, ukoliko doktor veterinarske medicine nije apsolutno siguran u uzorkovanje, postupak, način čuvanja i dostave, svrsishodnost i slično, treba da potraži savet od laboratorije pre prikupljanja uzoraka.

Često se dešavalo da nakon izdavanja rezultata dođe poziv od kolege za konsultaciju i da tek tada otkrijemo da postupak sa uzorkom nije bio odgovarajući i da su rezultati samo delimično upotrebljivi. Tada se najčešće ispitivanja ponavljaju. Klinička dijagnoza se ne može potvrditi pregledom neodgovarajućih uzoraka.

Mikrobiološka ispitivanja imaju svoju cenu i vreme za rad, pa je važno da ovi resursi ne budu potrošeni na dobijanje informacija koje nisu validne.

Ključne reči: antibiogram, bris, laboratorija, mikrobiologija

Opšti principi za uzimanje uzoraka

UZORKE treba uzimati sa zahvaćenog mesta, odnosno sa ivice promenjenog mesta. Mikroorganizmi koji su najviabilniji za izolaciju, nalaze se u ivicama lezije, a generalno im je tu i najveći broj. Uzorke je važno sakupljati aseptično kada je god to moguće. Brojne kontaminirajuće bakterije mogu da prerastu relevantni patogen i na ovo posebno treba obratiti pažnju kada postoje velike populacije normalne mikroflore. Laboratoriju treba obavezno obavestiti ukoliko je već otpočeo tretman (terapija) oboljenja. Tada se mogu preduzeti mere koje poboljšavaju rad u dijagnostičkoj proceduri, kao što je produženi inkubacioni period u izolaciji bakterija ili prelazak na alternativni metod detekcije kao što je lančana reakcija polimeraze (PCR). Uzimanje uzorka od životinje pod tretmanom ima smisla ako se proverava delovanje ciljnog antibiotika, međutim širina nalaza i odgovor na pitanje koji se sve antimikrobni preparati mogu koristiti u konkretnom slučaju nisu optimalni. Nakon terapije, treba sačekati

3–4 perioda polueliminacije leka da bi se dobili adekvatni rezultati. U opštem slučaju to je period od 3–4 dana, ali taj period može biti kraći ukoliko je u pitanju potreba za lokalnom primenom preparata (bris oka, bris uva) ili duži ako je primenjen preparat za produžnim dejstvom (engl. *long acting, retard*).

Veličina uzorka je bitna za rad u laboratoriji i opšte je pravilo da je rad lakši ako postoji veća količina patogenog materijala. Veličina potrebnog uzorka predstavlja organ ili deo tkiva (približno 2 cm³), biopsijski materijal ili nekoliko mililitara urina,



Slika 1. Transportni bris (Amies podloga)

¹ Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd

gnoja, eksudata ili krvi za hemokulturu. Ovo zavisi od broja testova koji treba da se izvrše i od potrebe da se uzorak čuva i naknadno ili ponovo testira.

Uzorke treba držati na hladnom do dostavljanja u laboratoriju. Ukoliko uzorak nije moguće brzo dostaviti, postoji mogućnost dostavljanja briseva sa transportnom podlogom. To su Amies agar (najčešće za širu upotrebu) ili keri-bler koji sprečava prerastanje enterobakterija.

Ukoliko transportna podloga nije dostupna, može se aseptično navlažiti vata kompleta za bris sterilnim fiziološkim rastvorom nakon uzorkovanja. Studijskim ispitivanjima na različitim bakterijama, utvrđeno je da je najbolje dostaviti uzorak u roku od 4 sata od uzorkovanja, a do tada ga držati u frižideru. Postoje i posebne procedure za specifična ispitivanja. Za PCR analizu, ukoliko nije moguće brzo doneti uzorak, najbolje je da se on zaledi. U slučajevima pobačaja, neke bakterije kao što su hlamidije, *Coxiella burnetti* ili brucele, su podložne autolizi u pobačenom tkivu, pa uzorke lohija i fetusa treba brzo dostaviti posebno kada je spoljašnja temperatura preko 20° C. Uzorak dostavljen brisom na analizu ne može biti u mikrobiološkom smislu sterilan. Sterilan nalaz znači da nema porasta bakterijskih kolonija, ali je zapravo poruka veterinaru da proveriti da li je uzorak dobro uzet i da li je postojala skorija antimikrobna terapija, pa i mogućnost sprovođenja terapije koju vlasnik nije spomenuo u anamnezi.

Bris kože

Kod promena na koži, bitno je klinički proceniti patološki proces. Pri svakom narušavanju normalnih osobina kožnog pokrivača, uslovno patogene saprofitne bakterije naseljavaju promenjeno mesto i vrlo lako mogu da dovedu do pogrešne interpretacije nalaza. Tako se i kod banalnih ogrebotina na oštećenoj površini umnožavaju bakterije i brisevi sa takvih površina će imati uslovno patogene bakterije, npr. roda *Staphylococcus*. Čest je nalaz uslovno patogenih agenasa i pri drugim promenama koje se na koži pojavljuju kao posledica hormonskog disbalansa, deficitarne ishrane ili infestacija parazitima. Nalaz bakterija u bakteriološkom ispitivanju je generalno tačan, ali kliničar je taj koji pregleda životinju i dijagnostikuje da li je ispitivanje otkrilo uzročnika infekcije ili kontaminanta.

Gnoj je najčešće sterilan. Degranulacija leukocita uz posledično oslobađanje sadržaja bogatog aktivnim materijama, prvenstveno katalitičkim

proteinima ima za ulugu da spreči infekciju, da zadrži infektivni agens od daljeg prodiranja u tkivo i da ga inaktivise. Da bi se odbranile od ovog mehanizma, bakterije prodiru dublje u zdravo tkivo na ivici procesa (zato se i uzorkuje na do-dirnem delu) i razvijaju mogućnost preživljavanja pa dolazi do formiranja specifičnog zapaljenja (npr. tuberkuloza, aktinomikoza) ili poseduju mogućnost imunske mimikrije koja se najčešće povezuje sa intracelularnim bakterijama (listerioza, hlamidioza, Q groznica). Za uzimanje uzoraka pri procesu supurativne prirode, najbolje je uzeti bris koji obuhvata ivicu procesa u tkivu, piogenu membranu (ako postoji), eksudat ili deo tkiva eksciziranog sa ivice procesa. Kod flegmonoznih procesa se pri postupku incizije uzorkuje bris ili deo tkiva. Kod fistula, gnoj na površini otvora fistule nije zadovoljavajući uzorak. Na površini fistularnog kanala se vrlo često umnože oportunistički patogene saprofitne bakterije, kao i pri nespecifičnim promenama na koži. Slično je i kod apscesa uzrokovanih stranim telom kada infekcija nije primarni problem, ali se često analizom nađu uslovno patogene bakterije. Za analizu na prisustvo dermatofita potrebno je iščupati malo dlaka sa ruba promene, a može se uzorkovati i površinski sloj ivice zahvaćene kože tako što se tupom stranom hirurškog nožića „nagrebe“ tkivo do pojave krvi.

Krv

Krv za bakteriološku dijagnostiku (hemokulturu) prilikom sumnje na bakterijemiju ili septikemiju, se uzima aseptično, najbolje u posebne posude koje se koriste slično kao vakutajner za vađenje krvi, sa tim što u sebi imaju podlogu za mikroorganizme. Uzorkovanje mora da bude vrlo obazrivo zbog toga što i najmanja kontaminacija bakterija sa površine kože daje lažnu sliku i postoji mogućnost pogrešnog nalaza. Za hemokulturu ne postoje ciljani mikroorganizmi. Opisani su slučajevi septikemije sa smrtnim ishodom i od probiotskih bakterija, tako da je komunikacija sa mikrobiologom ovde ključna.

Koprokultura

Prilikom uzorkovanja fecesa za bakteriološku analizu mora se voditi računa o tome šta je traženi uzročnik. Za ispitivanje prisustva bakterija kao što je *Brachypira hyodisenteriae*, treba znati da one žive u mukozi creva i da je adekvatan uzo-



Sljke 2 i 3. Podloge za uzorkovanje krvi za aerobnu i anaerobnu kultivaciju

rak bris koji se mora malo grublje uzeti da bi se ustanovilo njihovo prisustvo. U fekalnom materijalu su ove bakterije malobrojne pa uzorak može biti i lažno negativan. Zbog toga je preporučljivo raditi PCR ispitivanje u fecesu.

Salmoneloze su grupa oboljenja koja su najčešće tokso-infekcije nastale oralnim putem. Treba razlikovati situaciju kada postoji kliničko oboljenje i kada se uzorci šalju bez pojave kliničke slike kod životinja. Ova bakterija ne dovodi ili retko dovodi do oboljenja kod nekih životinjskih vrsta. Ona se ipak može izlučivati u dovoljnom broju da bude patogena po okolinu i po čoveka. Primeri takvih slučajeva su češće opisani kod ptica i reptila, ali su zabeleženi i kod sisara kao što su mačke, ovce, goveda i konji. Da bi se ustanovilo prisustvo zdravstveno značajne salmonele, radi se izolacija u više koraka kao što su: predobogaćenje, obogaćenje i na kraju izolacija na specifičnim podlogama. Razlog je upravo taj što se one mogu naći u malom broju od ukupnog broja fekalnih bakterija i potrebno je izdvojiti ih i omogućiti im da adekvatno porastu da bi se izolovale. Za ciljane analize na salmonele je najbolje dostaviti 25–30 g izmeta, ukoliko za to postoji mogućnost. Za prisustvo nekih patogenih bakterija se ne sprovodi rutinska kultivacija, već se za bakterije kao što su *Lawsonia intracellularis*

ili *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*, preporučuje PCR nalaz ili indirektno ispitivanje prisustva uzročnika, merenjem serokonverzije iz krvnog seruma životinja.

Kod koprokulture se često mogu primetiti znaci redukovane saprofitne bakterijske mikroflora. U takvim slučajevima se primećuje da postoji relativno uzak opseg mikroorganizma u odnosu na znatno raznovrsniju očekivanu mikrofloru zdravih jedinki. Ovakva situacija se često dešava nakon primene antibiotika, pogotovo onih aktivnih supstanci koje su slabo resorptivne ili se izlučuju kroz digestivni trakt kao što su tetraciklini, aminoglikozidi ili kolistin. U takvim slučajevima je teško odrediti da li je životinji potrebna antimikrobna terapija ili odmor od nje. Svaka laboratorija ima svoj stav o tome, a preporuka je da su uradi antibiogram i da se napiše napomena u rezultatu da je uočena redukovana saprofitna mikroflora. Klinički veterinar na osnovu tog nalaza i u skladu sa kliničkom slikom, procenjuje da li će životinju tretirati antimikrobnim lekom ili će pokušati normalizaciju crevne flore probiotikom, prebiotikom ili kombinacijom navedinih opcija. Slično je i sa nalazom kvasnica u fecesu. To može biti posledica davanja probiotskih preparata, ali se laboratorijski moraju sprovesti dodatne analize koje bi *Saharomyces* kvasnice razlikovale od

Candida vrsta. U specifičnim slučajevima, kao što je nadzor nad uzgojem živine, posebnim pravilnikom je definisan uzorak, veličina, učestalost ispitivanja, potreba za službenim uzrokovanjem i postupanje sa uzorkom. Uzorci za ispitivanje, definisani pravilnicima, nisu tema ovog teksta.

Bris uha

Prilikom zahteva za bakteriološku analizu brisa uva, treba razmisliti o potrebi za mikološkim i parazitološkim ispitivanjem jednog istog uzorka. Ušni kanal nije sterilan i kao mogući uzročnik infekcije, opisan je veći broj bakterijskih vrsta. Zbog specifičnog načina češanja uha pasa i mačaka, mogu se naći i bakterije koje potiču sa kandži ili sa zemlje što može da maskira primarnog uzročnika. Adekvatno pregledan ušni kanal podrazumeva i pregled na prisustvo gljivica, a posebno kod pasa kod kojih se pojavljuje *Malassezia pachydermatis*. Ova patogena kvasnica, otežava lečenje i olakšava nastajanje rekurentnih bakterijskih infekcija, bilo primarne ili sekundarne, prirode.

Ukoliko se nađe više od jednog bakterijskog uzročnika, pri čemu oni imaju nekompatibilne antibiogramе, preporučuje se terapija prvo težeg za izlečenje pa onda bakterijskih vrsta sa više terapijskih mogućnosti. Ukoliko je jedan od pronađenih uzročnika prepoznat po težim oblicima infekcije ili se ona kod konkretne životinje javlja rekurentno, prvenstveno treba njega lečiti.

Urin

Urin primarno nije sterilan uzorak ako je uzet prirodnim putem. Ukoliko je dobijen centezom, to treba napomenuti na uputu. Dobar uzorak je uzet u čašici za urin dok dostupni testovi za bakterije sa nanetim podlogama (kao što su uricult i sl.) nisu značajni u veterinarskoj medicini, najčešće zbog zapremine uzorka. Ukoliko se sumnja na postojanje drugih uzročnika, kao što su bakterije roda *Leptospira*, to se mora naglastiti i najčešće se takvi uzorci upućuju na PCR analizu. Pri uzimanju uzorka treba propustiti prvi mlaz pa zatim uzeti uzorak u čistu, sterilnu posudu koja se drži u frižideru do dostave u laboratoriju. Ukoliko uzorak stoji u frižideru duže od 12h, pozitivan rezultat nije uvek pouzdan posebno kada je u pitanju mali broj bakterija. Kako anatomska orijentacija spoljašnjeg izvoda urinarnog kanala na ventralnoj strani ili genitalno-analnoj regiji predisponira kontaminaciju uzorka uzetog prirodnim putem,

broj bakterija manji od 10 000/mL se ne smatra klinički značajnim. Za posebne zahteve u pogledu broja, izbora komponenti antibiograma i slično, treba se konsultovati sa laboratorijom i često se može izaći u susret u takvim slučajevima.

Bris oka

Bris oka se najčešće uzima sa konjunktive tako što se otvore kapci i uzorak se uzima sa unutrašnje strane kapka. Ukoliko životinja češe oko, moguće je da je unela blato, drugu prljavštinu ili strano telo. U ovakvim slučajevima, pre uzorkovanja prvo treba očistiti oko i isprati ga sterilnim fiziološkim rastvorom ukoliko patološki proces to dozvoljava.

Mleko

Kod uzorkovanja mleka je vrlo bitan korak priprema životinje i čista regija uzorkovanja je ključna za adekvatan uzorak. Kod pasa i mačaka je čest nalaz koagulaza pozitivnih bakterija roda *Staphylococcus* koje mogu biti i saprofiti kože, ali i uzročnici mastitisa. Neke od tih bakterija proizvode toksine čije unošenje može imati za posledicu i letalan ishod kod mladunčadi. Kod mlečnih životinja (krava, ovaca i koza) na površini sise se mogu naći enterobakterije saprofitne mikroflore prostirke i okoline, ali treba imati u vidu da te iste bakterije mogu izazvati i septikemijske mastitise.

Dobar uzorak za ispitivanje potiče sa čistog mesta. Pri tome se prvi mlazevi mleka propuštaju, a onda se vrši uzorkovanje. Kod kuja i mačaka je dovoljno uzeti na površinu brisa nekoliko kapi mleka. Kod goveda, ovaca i koza je dovoljno uzorkovati nekoliko mililitara, što opet može da bude



Slika 4. Mleko dostavljeno na bakteriološko ispitivanje. Čašica sa konzervansom (ljubičasto) nije adekvatan uzorak.

problematično, posebno kod prvoparnih i nerovoznih životinja. Komplet za uzorkovanje mleka koji se dostavlja mlekarima za analizu na kvalitet mleka nije odgovarajući zbog konzervansa, već nekoliko mililitara mleka treba uzorkovati u sterilne posude (epruvetu ili čašicu za urin).

Dostavljeno mleko se ispituje na prisustvo mezofilnih aerobnih bakterija ukoliko ne postoji druga indikacija. Bilo je slučajeva mastitisa izazvanih klostridijama, ali analizu za anaerobne bakterije, veterinar treba da zatraži posebno. Pojedini uzročnici mastitisa, kao što su mikoplazme se rutinski ne izoluju, već se njihovo prisustvo utvrđuje PCR metodom. Takvi uzorci se posebno najavljuju. Za molekularne analize, kao što je PCR, potrebno je da mleko bude što svežije. Najbolje je da se sa ispitivanjem počne u roku od 2 sata od muže, a kada se to ne može sprovesti, uzorak treba zalediti. Izlučivanje nekih bakterija mlekom nije stalno, već intermitentno i ukoliko postoji sumnja na takve bakterije, jedan negativan uzorak ne znači da je stado slobodno od infekcije.

Genitalni uzroci

Kod muških životinja, uzorci spermokulture i prepucijalnih briseva se rutinski rade tokom reproduktivnog života. Poseban slučaj predstavljaju uzorci priplodnih životinja kao što su bikovi koji se ispituju na prisustvo goveđe genitalne kampilobakterioze i trihomonijaze, kao i doza sperme za ispitivanja koja su već definisana posebnim pravilnicima.

Prepucijum nije čista sredina i različite saprofitne bakterije mogu da maskiraju pravi nalaz, a kao jedan od faktora na koje treba obratiti pažnju je lizanje koje lako može dodatno kontaminirati ovu regiju tela kod pasa i mačora. Najbolje je pre uzorkovanja ovu regiju isprati sterilnim fiziološkim rastvorom pa tek onda nakon par sati ili sutradan, uzeti bris uz sprečavanje kontaminacije.

Literatura

1. Allerton F, Bowl Blacklock KL (Eds), 2023, Infection control in small animal clinical practice CABI, Oxfordshire, UK, Boston, MA.
2. Ašanin R, Krnjaić D, Milić N, 2014, Priručnik sa praktičnim vežbama iz mikrobiologije sa imunologijom, Naučna KMD, Beograd.
3. Leber AL (Ed), 2016, Clinical microbiology procedures handbook, 4th edition ed ASM Press, Washington, DC.

Kod ženskih životinja, treba razlikovati bris vulve, vagine i cerviksa i dešava se da uzorci stignu pogrešno označeni. Vulva je veoma mikrobiološki izložena fekalnoj flori pa su česti nalazi bakterija koji se ne mogu laboratorijski interpretirati. Isključivo doktor veterinarske medicine, na osnovu kliničke slike, može da proceni da li je izolat patogen ili slučajan nalaz. Svi uzorci koji dolaze iz kranijalnih partija ženskog reproduktivnog trakta se moraju uzeti uz korišćenje spekulum. U suprotnom je incidencija kontaminacije velika. Pri uzimanju briseva sa grlića ili vagine, nalaz vulvarne saprofitne flore ukazuje na infekciju i zbog toga treba isključiti mogućnost kontaminacije u radu. Ovo može da bude teško kod životinja koje ne dozvoljavaju prilaz i laku manipulaciju, pa rad sa njima nije bezopasan.

Paraanalne žlezde

Zbog specifičnog položaja paraanalnih žlezda najčešće se iz njih izoluju bakterije iz porodice enterobakterija pri čemu se laboratorijski ne može utvrditi da li postoji infektivni proces ili je nalaz posledica kontaminacije fekalnom mikroflorom.

Zaključak

U cilju što uspešnije saradnje i pozitivnog ishoda analiza, u opštem interesu je da se uspostavi saradnja laboratorije sa kolegama na terenu. Mikrobiolog u laboratoriji vidi bakterije, ali ne vidi životinju i ponekada je veliki problem razlučiti da li je u pitanju slučajan nalaz i kontaminacija ili je situacija vrlo ozbiljna sa potrebom za hitno reagovanje. Ovaj tekst je imao za cilj da ukaže na različite situacije koje se dešavaju u praksi. Na sreću, neke od njih se lako preveniraju, ali u pojedinim slučajevima postoje objektivne prepreke da se neki uzorak pravilno laboratorijski proceni. ■

BIO ENVIRON

**ČISTI
DEZINFIKUJE
DEZODORIŠE**



EFEKTI PRIMENE:
uništava bakterije,
viruse, gljivice i
mikroorganizme



EKO HEMIJA D.O.O.,

D. Močila 1, Brod, BiH, Tel. +387 65 672 441

WEST CHEMIE VESTAL D.O.O.

M.Šuškalovića 24, Beograd, Srbija,

Mob. +381 63 271 089 Tel/Fax: +381 23 99 375

Razlike u farmakokinetici i farmakodinamici lekova između pojedinih vrsta životinja

Autori: Vitomir Ćupić¹, Saša Ivanović², Milena Đorđević², Ivana Paunković³, Dejana Ćupić Miladinović²

Kratak sadržaj: Doktori veterinarske medicine se svakodnevno suočavaju sa jedinstvenim izazovom, koji se sastoji u zdravstvenom zbrinjavanju i lečenju mnogih vrsta životinja. To su pre svega farmske životinje, zatim kućni ljubimci (psi i mačke), radne životinje, sportske životinje, laboratorijske životinje, te ribe i neki beskičmenjaci (korisni insekti), kao što su medonosne pčele.

Prilikom lečenja životinja, glavni izazov za doktore veterinarske medicine, nije izbor samog leka, već određivanje racionalnog režima doziranja za izabrani lek (koji uključuje veličinu doze, interval doziranja, trajanje lečenja i način primene leka). Utvrđeno je da na režim doziranja za neki lek, kod određene vrste životinje, mogu uticati, ne samo priroda i intenzitet bolesti, već i niz drugih faktora, kao što su: anatomske, biohemijske, fiziološke i ponašanje životinje.

Navedeni faktori mogu imati za rezultat velike biološke razlike (varijacije) između pojedinih vrsta životinja koje utiču na doziranje lekova. Biološke varijacije su, kao što je poznato, posledica značajnih razlika u farmakokinetici (obimu i brzini resorpcije i distribucije, brzini i načinu metabolizma, kao i eliminacije lekova, ali i u farmakodinamici lekova, unutar i između pojedinih vrsta životinja, a koji zavise od navedenih faktora.

Ključne reči: biološke varijacije, doktori veterinarske medicine, lečenje životinja, režim doziranja,

Uvod

VETERINARSKA medicina se svakodnevno suočava sa jedinstvenim izazovom, koji se sastoji u zdravstvenom zbrinjavanju i lečenju mnogih vrsta životinja. To su pre svega farmske životinje, zatim kućni ljubimci (psi i mačke), radne životinje, sportske životinje, laboratorijske životinje, ribe i neki beskičmenjaci (korisni insekti), kao što su medonosne pčele. Većina navedenih životinja su pripitomljene vrste, ali treba istaći da su (kao kućni ljubimci) i egzotične vrste životinja — gmizavci, vodozemci, ptice (koje se danas sve više drže kao kućni ljubimci) takođe, pacijenti, o čijem zdravstvenom stanju brine veterinarska služba, odnosno doktori veterinarske medicine (Toutain i sar, 2010; Cunningham i sar, 2010; Ćupić i sar, 2022).

Glavni izazov za doktore veterinarske medicine, prilikom lečenja životinja nije izbor samog leka, već određivanje racionalnog režima do-

ziranja za izabrani lek (koji uključuje veličinu doze, interval doziranja, trajanje lečenja i način primene leka). Ovo je značajno zbog toga što je utvrđeno da na režim doziranja za neki lek, kod određene vrste životinje, može uticati, ne samo priroda i intenzitet bolesti, već i niz drugih faktora, kao što su: anatomske, biohemijske, fiziološke i ponašanje životinje. Upravo navedeni faktori mogu imati za rezultat velike biološke razlike (varijacije) između pojedinih vrsta životinja koje utiču na doziranje lekova. U stvari biološke varijacije su posledica značajnih razlika u farmakokinetici (obimu i brzini resorpcije i distribucije, brzini i načinu metabolizma, kao i eliminacije lekova), ali i farmakodinamici lekova, unutar i između pojedinih vrsta životinja, a koji zavise od nabrojanih faktora (Toutain, 2009).

Navedene činjenice još više dobijaju na značaju, ako se ima u vidu veliki broj vrsta životinja. Prema Svetskoj organizaciji za hranu i poljoprivredu (FAO), danas postoji više od 40 vrsta domaćih životinja, od kojih posebnu pažnju privlače one vrste i rase, koje se koriste za proizvodnju hrane. Smatra se da najveći deo količine hrane, kao i poljoprivredne proizvode u svetu potiče

¹ Fakultet za primenjenu ekologiju „Futura“, Univerzitet Metropoliten, Beograd, Republika Srbija

² Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Republika Srbija

³ Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Republika Srbija

od 13 vrsta životinja, a ekonomski značaj u proizvodnji mesa, mleka i jaja, danas ima oko 400 rasa životinja. Sve one, zahvaljujući svojim specifičnostima (i usled toga mogućim varijacijama u farmakokinetici i farmakodinamici), predstavljaju poseban izazov za veterinarsku struku (Anonimus, 2000; Toutain, 2009).

U skladu sa navedenim, treba istaći da se posle peroralne primene leka, u zavisnosti od oblika ili formulacije u kojoj se on aplikuje, doze, ali i vrste životinje, njegova bioraspoloživost može značajno razlikovati. Ovo je posebno izraženo između preživara (goveda, ovce i koze) i monogastričnih životinja, kao što su konji i mesojedi (psi i mačke). Varijacije u bioraspoloživosti između navedenih vrsta životinja se mogu izbeći parenteralnom aplikacijom lekova. Međutim, dokazano je da formulacije parenteralnih preparata, kao i mesta njihove intramuskularne aplikacije, mogu takođe, bar kod konja i goveda, uticati na bioraspoloživost (Ćupić i sar., 2019).

Za razliku od humane medicine, gde su individualne razlike (varijacije) od primarnog značaja, interspecijske i intrasepcijske varijacije kod životinja su ključne u uporednoj ili komparativnoj veterinarskoj medicini.

Razlike u dozama i doziranju lekova između jedinki različitih vrsta životinja

Razlike u doziranju lekova između jedinki različitih vrsta životinja (kao što je već rečeno) mogu se pripisati varijacijama u farmakokinetičkim parametrima ili u farmakodinamičkoj aktivnosti, ili biti posledica oba ova faktora. Posle peroralne primene, bioraspoloživost (brzina i stepen ili obim resorpcije) leka iz određenog oblika ili nakon primene određene doze može se veoma razlikovati.

Tako je poznato da je doza ksilazina desetostruko niža kod goveda, nego kod konja, a doza morfina je deset puta niža kod mačaka, nego kod pasa. Kod goveda je doza aspirina približno 40 puta veća od one kod mačaka, dok je doza suksametonijuma ili suksinilholina (depolarizujući neuromuskularni blokator) 40 puta manja kod goveda, nego kod mačaka (Toutain 2009; Garcia-Villar i sar., 1981; Ćupić i sar., 2019).

Potrebe za nižom dozom morfina za mačke (u odnosu na pse) i ksilazina (α_2 -adrenergičkog agonista) za goveda, može biti posledica veće osetljivosti receptora u centralnom nervnom si-

stemu (farmakodinamička varijacija) kod ovih vrsta životinja za navedene lekove. Dokazano je da premedikacija pomoću fenotiazinskih lekova (za smirenje životinja) može sprečiti uzbuđenje (ekscitaciju) izazvanu morfinom kod mačaka. Ovaj efekt bi mogao da se pripíše blokadi centralnih dopaminskih receptora. Slično tome, kod konja premedikacija acepromazinom umanjuje porast lokomotorne aktivnosti i uzbuđenje izazvano morfinom, koje ovaj lek može da izazove, kada se primeni u dozi potrebnoj za postizanje visceralne analgezije (Cunningham i sar., 2010).

Za razliku od morfina, efekat butorfanola, (opioidnog agonist-antagoniste), na motilitet creva je manje izražen i indukcija uzbuđenja je manje verovatna, naročito kada se lek koristi u kombinaciji sa ksilazinom. Stoga se kod konja za ublažavanje umerenog do jakog bola (usled kolika), daje prednost butorfanolu u odnosu na morfin (Adams, 2001).

Neobična, odnosno povećana osetljivost (koja se manifestuje nervnim znacima) kod pasa rase koli, posle peroralne primene ivermektina u dozi od 100 $\mu\text{g/kg}$ t.m., nije povezana sa povećanom bioraspoloživošću ili smanjenim klirensom leka. Naime, smatra se da je navedena osetljivost pre svega posledica varijacija u prisustvu mutacije na genu MDR1 i veće propustljivosti krvno-moždane barijere i/ili stepena oslobađanja Y-aminobuterne kiseline u CNS-u (Mealey i sar., 2002; Ćupić i sar., 2019).

Široke razlike (varijacije) u osetljivosti između jedinki pojedinih vrsta životinja na neuromuskularni blokirajući efekt suksinilholina pripisuju se razlikama u aktivnosti enzima pseudo-holinesteraze u krvnoj plazmi. Smatra se da ova varijacija ima pre svega farmakokinetičku, a ne farmakodinamičku osnovu i da je posledica različite brzine, odnosno stepena metabolizma ovog leka, između jedinki pojedinih vrsta životinja. Inače, većina specijes-zavisnih razlika u farmakološkim efektima, nakon primene fiksne (iste) doze leka su predominantno posledica varijacija u farmakokinetici, odnosno u stepenu aktivnosti jetrinih mikrozomalnih enzima ili mikrozomalnog metabolizma jetre (oksidativne reakcije i sinteza glukuronida). Ove razlike se mogu prilagoditi, podešavanjem intervala doziranja leka. Na primer, interval između primene dve uzastopne doze aspirina kod mačaka iznosi 48 sati, (što je posledica nedostatka ili nedovoljne aktivnosti enzima glukuronil-tran-

sferaze), dok kod pasa iznosi svega 12 sati. Tio-barbiturati (tiopenton i tiamilal) izazivaju duže periode oporavka od anestezije kod hrtova, nego kod pasa mešanaca. Ovo nastaje usled prisustva većih koncentracija tiobarbiturata u krvnoj plazmi, što se može pripisati nižem stepenu vezivanja navedenih lekova za proteine krvne plazme kod hrtova (Lees 2009; Lees, 2004)

Kod laboratorijskih životinja, eliminacija lekova je uglavnom brža, nego kod domaćih životinja i ljudi, pre svega usled većeg bazalnog metabolizma kod različitih vrsta laboratorijskih životinja. Naime, bazalni metabolizam kod toplokrvnih životinja zavisi više od površine tela, nego od telesne mase. Stoga, male vrste životinja (laboratorijske) zahtevaju veće doze lekova i kraće intervale između primene dve uzastopne doze leka, nego veće vrste životinja (Ćupić i sar., 2002).

Čak i kod blisko srodnih vrsta životinja mogu postojati velike razlike u klirensu. Tako, na primer, postoje razlike u klirensu fenilbutazona između konja (*Equus caballus*) i magaraca (*Equus asinus*). Ukupni ili plazmin klirens fenilbutazona je oko 10 puta veći kod magaraca nego kod konja. Prema tome, da bi se postigla ista izloženost fenilbutazonu kod jedinki ove dve vrste životinja, doza bi trebala da bude 10 puta veća kod magaraca. Slično tome, farmakokinetički podaci ukazuju da je plazmin klirens veći kod magarca nego kod konja i za nekoliko antibiotika, kao što su: benzilpenicilin, ampicilin, amoksicilin i oksitetraciklin, ali ne i za aminoglikozide (amikacin, gentamicin). Otuda nije moguća generalizacija i farmakokinetika svakog leka mora biti posebno i specifično ispitana kod magaraca, a ovu vrstu životinja treba prepoznati i tretirati kao vrstu samu za sebe (Lizarraga i sar., 2004).

Načini aplikovanja lekova u veterinarskoj kliničkoj praksi

Načini aplikovanja lekova u veterinarskoj medicini uglavnom su (sa malim razlikama) slični onima kod čoveka. Ipak, treba istaći da postoje razlike u načinima primene lekova između pojedinih vrsta životinja. Ove razlike su pre svega posledica određenih anatomskih, fizioloških i/ili razlika u ponašanju životinja. Način primene lekova može zavisiti i od uzgoja životinja ili njihove namene. Tako se, na primer, životinje namenjene za ishranu ljudi često tretiraju grupno ili masovno. Zatim, kada su u pitanju intrama-

marni lekovi, poznato je da kod goveda vime ima jedan veliki sisni kanal za svaku četvrt vimena, što omogućava da cela četvrt vimena bude tretirana (infuzijom) određenim intramamarnom lekom (najčešće antimikrobnim). Kod konja (kobila) je takođe moguća intramamarna infuzija, ali treba uzeti u obzir da svaka sisa ima dva kanala, koja vode do dva odvojena lobulo-alveolarna tkivna sistema, bez komuniciranja između dve polovine vimena. Bradavice kuja imaju nekoliko finih otvora (7–16) koji sprečavaju, odnosno onemogućavaju lokalnu (intramamarnu) primenu lekova (Cunningham i sar., 2010; Hunter, 2009).

Razlike u peroralnoj i parenteralnoj resorpciji lekova kod jedinki različitih vrsta životinja

Razlikovanje monogastričnih životinja i preživača, tj. herbivora, omnivora i karnivora, je od suštinskog značaja za definisanje komparativne farmakokinetike lekova. Iako postoje značajne razlike u svim fazama farmakokinetike, ipak su one možda najviše izražene u toku prve (resorpcija nakon peroralne primene) i treće faze (metabolizam ili biotransformacija lekova). Ovde treba spomenuti, a što je vezano za peroralnu primenu lekova, da su dužina i zapremina digestivnog trakta kod preživača i konja mnogo veće u odnosu na druge vrste životinja (živina, svinje, psi i mačke). To znači da će prolaz, tj. pasaža leka kroz digestivni trakt goveda i konja trajati duže, a usled toga i resorpcija leka biti odložena nakon peroralne primene. Primer za to su predstavnici benzimidazolskih antihelmintika. Kada se ovi lekovi (na primer albendazol i fenbendazol) primene peroralno, jednokratno, količina aktivne supstance može biti dovoljna da obezbedi njeno produženo delovanje u uklanjanju najvažnijih parazita kod konja, goveda, ovaca i koza. Međutim, kod ostalih gore navedenih vrsta životinja, za eliminaciju parazita u gastrointestinalnom traktu je obično potrebna višekratna peroralna primena leka. Kod pasa, mačaka i svinja su procesi probave, odnosno procesi brzine i obima resorpcije lekova posle peroralne primene veoma slični i ne razlikuju se mnogo od onih kod ljudi. Za neke lekove je poznato da se njihova biološka raspoloživost posle peroralne primene može značajno razlikovati između jedinki pojedinih životinjskih vrsta. Često primenjeni aminopenicilin širokog spektra delovanja, amoksicilin, posle

peroralne primene ima bioraspoloživost, koja iznosi: 5 procenata kod konja, 28–33 kod svinja, 59–68 kod živine i 60–80 procenata kod pasa i mačaka (Cunningham i sar., 2010; Giguere i sar., 2013; Baggot, 1992).

Poreklo interspecijskih razlika u farmakodinamici (delovanju) lekova

Razlike između jedinki pojedinih vrsta životinja u delovanju lekova, odnosno njihovim efektima ili farmakodinamici, u direktnoj su vezi i posledica su pre svega razlika, koje postoje u anatomiji, fiziologiji i patologiji životinja, ali i broju i afinitetu ciljnih receptora, uključujući i one kod parazita i bakterija.

Ksilazin (α_2 -adrenergički agonist), se veoma često koristi u veterinarskoj kliničkoj praksi zbog seadativnog, analgetičkog i miorelaksantnog efekta, za imobilizaciju i umirenje kod velikih životinja. Međutim, ovaj lek se može takođe (kao pouzdan emetik), koristiti i kod malih životinja, posebno kod mačaka. Ovaj efekt je posledica stimulativnog delovanja ksilazina na hemioreceptornu *trigger* zonu ili hemoreceptore u produženoj moždini ovih životinja. Ksilazin ne indukuje povraćanje kod preživara i konja a to su vrste kod kojih inače izostaje refleks povraćanja (Cunningham i sar., 2010).

Posmatranje ponašanja životinja, kao osnove za procenu jačine bola, može biti vrlo varljivo (obmanjujuće, zavaravajuće) i dovesti u zabludu, posebno kada su u pitanju jedinke sa tzv. fleksibilnim (elastičnim) ponašanjem. Fleksibilnost se definiše kao pasivna, prilagodljiva (adaptivna) strategija za suočavanje sa nedaćama, kao što je bol, odnosno način kako se životinje nose sa nevoljama, uključujući i bol. Na primer, magarac spada u fleksibilnu vrstu i reaguje samo na onu bol sa visokim pragom, odnosno samo na

jaku bol, dok je kod konja suprotno. Ovo svakako stvara probleme, kako za procenu prisustva i nivoa bola, tako i za procenu efikasnosti analgetika kod magaraca (Baggot, 2001; Anil i sar., 2002; Ashley i sar., 2005; Baggot, 2001; Lizarraga i sar., 2004).

Zaključci

Doktori veterinarske medicine svakodnevno brinu o zdravstvenom stanju brojnih vrsta životinja kao što su farmske životinje, kućni ljubimci, radne životinje, sportske životinje, laboratorijske životinje i neki beskičmenjaci (korisni insekti) — medonosne pčele.

Dokazano je da glavni izazov za doktore veterinarske medicine, prilikom lečenja životinja nije izbor samog leka već određivanje racionalnog režima doziranja za izabrani lek što uključuje veličinu doze, interval doziranja, trajanje lečenja i način primene leka.

Generalno gledano, nijedna životinja se ne može uporediti sa drugom, tj. funkcija gastrointestinalnog trakta jedne jedinke ne može oponašati funkciju gastrointestinalnog trakta druge životinje ne samo između pojedinih vrsta već i unutar iste vrste.

Bez obzira na svo dosadašnje znanje, potrebno je svakako još studija u cilju boljeg shvatanja efekata anatomskih, fizioloških i biohemijskih razlika između vrsta, kako na ukupnu resorpciju leka, tako i na druge faze farmakokinetike, ali i na razlike u farmakodinamici.

Na kraju, na osnovu navedenih primera može se zaključiti da je veterinarska medicina, mnogo složenija, nego što u prvi mah izgleda, o čemu svakako doktori veterinarske medicine u svakodnevnom radu i lečenju životinja, moraju voditi računa. ■

Literatura

1. Adams RH. Veterinary Pharmacology and Therapeutics. 8th edition, Iowa State University Press/Ames, Iowa, Eight Edition, 2001.
2. Anil SS, Anil L, Deen J, 2002, Challenges of pain assessment in domestic animals. J Am Vet Med Assoc, 220, 313–9.
3. Anonims. 2000, FAO — World watch list for domestic animal diversity, 3rd edn. UNEP FAO, Rome, Italy.
4. Ashley FH, Waterman-Pearson AE, Whay HR, 2005, Behavioural assessment of pain in horses and donkeys: application to clinical practice and future studies. Equine Vet, 37 565–75.
5. Baggot DJ, 1992, Clinical Pharmacokinetics in Veterinary Medicine. Clin. Pharmacokinet, 22, 4, 254–73.
6. Baggot JD, 2001, The physiological basis of veterinary clinical pharmacology, Blackwell, Oxford.

7. Cunningham F, Elliott J, Lees P, 2010, Comparative and Veterinary Pharmacology. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
8. Ćupić V, Dragan Kataranovski D, Popović N, Palić T, 2002, Egzotični ljubimci. Agena, Beograd.
9. Ćupić V, Muminović M, Kobal S, Velez R, 2019, Farmakologija za studente veterinarske medicine, III Izdanje, Beograd, Sarajevo, Ljubljana, Skoplje. Naučna KMD, Beograd.
10. Ćupić V, Ivanović S, Đorđević M, Paunković I, Ćupić Miladinović D, 2022, Specijes zavisne razlike u farmakokinetici i farmakodinamici. Naučna KMD, Beograd.
11. Garcia-Villar R, Toutain PL, Alvinerie M, Ruckebusch Y, 1981, The pharmacokinetics of xylazine hydrochloride: an interspecific study. J Vet Pharmacol Ther, 4, 87–92.
12. Giguere S, Prescott JF, Dowling P M, 2013, Antimicrobial Therapy in Veterinary Medicine. Fifth Edition. John Wiley & Sons, Inc.
13. Hunter RP, 2009, Zoological pharmacology. In: Riviere JE, Papich MG (eds) Veterinary pharmacology and therapeutics, 9th edn. Wiley-Blackwell, Ames, IA, 1343–52.
14. Lees P, Landoni MF, Giraudel J, Toutain PL, 2004, Pharmacodynamics and pharmacokinetics of non-steroidal anti-inflammatory drugs in species of veterinary interest. J Vet Pharmacol Ther, 27, 479–90.
15. Lees P, 2009, Analgesic, anti-inflammatory, antipyretic drugs. In: Riviere JE, Papich MG (eds) Veterinary pharmacology and therapeutics, 9th ed. Wiley-Blackwell, Iowa, 457–92
16. Lizarraga I, Sumano H, Brumbaugh GW, 2004, Pharmacological and pharmacokinetic differences between donkeys and horses, Equine Vet Educ, 16, 102–12.
17. Mealey KL, Bentjen SA, Waiting DK, 2002, Frequency of the mutant MDR1 allele associated with ivermectin sensitivity in a sample population of collies from the northwestern United States, Am J Vet Res, 63, 479–81
18. Toutain PL, Ferran A, Bousquet-Me'lou A, 2010, Species Differences in Pharmacokinetics and Pharmacodynamics. In: Cunningham F, Elliott J, Lees P. Comparative and Veterinary Pharmacology. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 19–45.
19. Toutain PL, 2009, Pharmacokinetics/pharmacodynamics integration in dosage regimen optimization for veterinary medicine. In: Riviere JE, Papich M (eds) Veterinary pharmacology and therapeutics, 9th ed. Wiley-Blackwell, Ames, IA.



SUPERLAB[®]
Your lab – Our passion



NOVO!



 **KadieCheck[™]**

Brzi RT-PCR Sistem

**Pomaže veterinarima da donose pravilne odluke
(Za upotrebu samo u veterini)**

Beogradska 59, Vračin 11224, SRBIJA
Tel: 064 8720 210 i 064 8720 137
tadzic@superlab.rs, vetlab@super-lab.com
www.vetlabprodaja.com

Paws & Paws

KEEP FRIENDSHIP WITH YOUR PETS

Biospot Cleaner

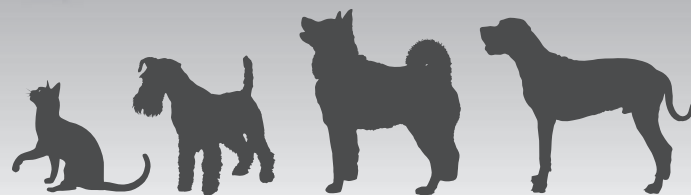
Immediate
action

Immobilizes

fleas, lice, eggs and larvae

Natural Care

With dimethicone



Complete protection for your pet

AVEVET
HEALTH FOR ALL

Sime Lozanića 11, Belgrade, Serbia
phone : +381 (0) 11 404 7950

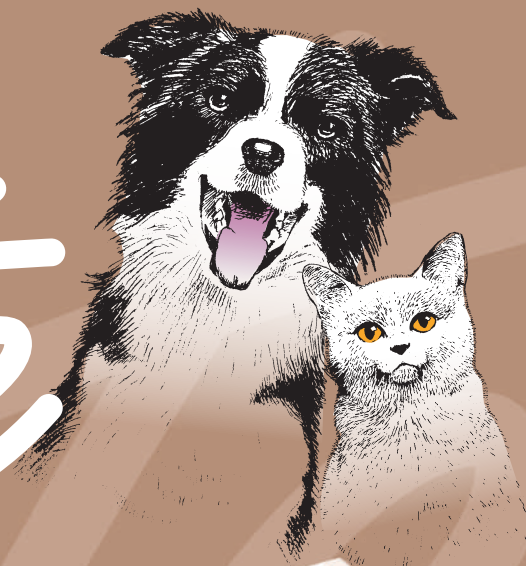
www.avevetmedic.com

Paws & Paws

KEEP FRIENDSHIP WITH YOUR PETS

Paste

For Dogs & Cats With salmon flavor



AVEVET
HEALTH FOR ALL

Sime Lozanića 11, Belgrade, Serbia
phone : +381 (0) 11 404 7950

www.avevetmedic.com

Pristup onkološkim pacijentima u maloj praksi

Autori: Strahinja Ćibić¹, Duško Jokić¹

Kratak sadržaj: Neoplastična oboljenja se veoma često sreću kod kućnih ljubimaca, a veterinarska onkologija predstavlja polje rada velikog broja naučnika i kliničara širom sveta. Sa tehnološkim napretkom i razvojem farmaceutske industrije, svedoci smo svakodnevnog sticanja novih saznanja, a samim tim i primene novih terapijskih postupaka kod onkoloških pacijenata. Pravovremeno uspostavljanje tačne dijagnoze i procena kliničkog stadijuma oboljenja, su od krucijalne važnosti za izbor optimalnog tretmana i određivanje konačne prognoze. U današnje vreme, postoji više vidova terapije kod onkoloških pacijenata. Najviše se primenjuju: hirurški tretman, radijaciona i hemoterapija. Sve češće se susrećemo i sa savremenim terapijskim postupcima u vidu imuno i fotodinamske terapije. Poseban segment onkologije predstavlja terapija bola, dok je primarni cilj terapije onkoloških pacijenata očuvanje dobrobiti i obezbeđivanje adekvatnog kvaliteta života bez bola i patnje. Sveukupno gledano, onkološki pacijenti zahtevaju multimodalni pristup, dok sam proces dijagnostike i terapije kod ovih pacijenata može biti veoma složen i izazovan.

Ključne reči: dijagnostika, mačke, onkologija, psi, terapija

Uvod

ONKOLOGIJA predstavlja važnu oblast, kako humane tako i veterinarske medicine, a njenim razvojem i unapređenjem bavi se veliki broj naučnika i kliničara širom sveta. Sa tehnološkim napretkom i razvojem farmaceutske industrije sve više je novih saznanja i mogućnosti za terapiju onkoloških pacijenata. U današnje vreme, na žalost, svedoci smo i učestale pojave neoplastičnih oboljenja kako kod ljudi tako i kod domaćih životinja. Zbog svega navedenog u ovom tekstu, uz osvrt na kliničke slučajeve iz naše prakse, iznesimo osnovne činjenice koje mogu biti od koristi u svakodnevnom radu kliničara, a nadamo se i motiv da zajedno u našoj zemlji i regionu, veterinarsku onkologiju podignemo na viši nivo.

Etiologija i podela neoplastičnih oboljenja

Neoplastična oboljenja se veoma često sreću kod gerijatrijskih pacijenata, ali ni jedinke mlađe životne dobi nisu pošteđene. Ova oboljenja predstavljaju jedan od vodećih uzroka smrti kućnih

ljubimaca u većini zemalja sveta. Smatra se da svaki četvrti pas i mačka umiru od neoplastičnih bolesti.

Prema osnovnoj klasifikaciji, neoplazme delimo prema poreklu, na benigne i maligne (tabela 1). Različite neoplazme, u zavisnosti od stepena maligniteta imaju različite posledice po obolelu jedinku. Zajednička karakteristika svih neoplazmi je nekontrolisan rast i proliferacija ćelija domaćina, često na njegovu štetu.

Mehanizmi koji dovode do nastanka neoplastičnih oboljenja su veoma složeni, a agensi koji dovode do preobražaja normalne u tumorsku ćeliju se nazivaju karcinogeni ili onkogeni. Iako određene genetske abnormalnosti povećavaju rizik za nastanak neoplastičnih oboljenja, etiologija kancerogeneze je uglavnom multifaktorska. Kod pasa je utvrđena rasna predispozicija za pojedine tipove neoplastičnih oboljenja. Rase koje najčešće obolevaju od neoplastičnih bolesti su bernski planinski pas, zlatni retriever, bokser i ro-tvajler. O mačkama postoji daleko manje informacija. Bez obzira na rasnu pripadnost i starosnu kategoriju, prilikom kliničkog pregleda, sve pacijente kod kojih se sumnja na neoplastično oboljenje treba detaljno evaluirati.

¹ Privatna veterinarska klinika „Vet Planet Clinic“, Beograd

Tabela 1. Razlike između benignih i malignih neoplazmi

KARAKTERISTIKE	BENIGNI	MALIGNI
Razvoj	Relativno spor; Može da prestane u određenim situacijama	Često je veoma brz; Retko prestaje sa rastom
Način rasta	Ekspanzivan; Obično dobro definisana granica između neoplastičnog i normalnog tkiva; Može postati inkapsuliran	Invazivan; Loše definisane granice; Tumorske ćelije invadiraju okolno normalno tkivo
Efekti na okolna tkiva	Često minimalan; Anatomske deformitete i nekrozu kao posledica pritiska	Rast i invadiranje dovodi do uništavanja okolnog zdravog tkiva
Metastaze	Ne javljaju se	Metastaziraju limfnim i hematogenim putem; Transcelomnično ili kanalikularno
Uticaj na domaćina	Često minimalan; Može biti životno ugrožavajući ako se razvija u vitalnom organu (mozak)	Često životno ugrožavajući zbog destruktivne prirode rasta i metastatske diseminacije

Dijagnostički pristup onkološkim pacijentima

Od ključne važnosti u onkologiji je pravovremeno uspostavljanje tačne dijagnoze. Jedino je na taj način moguće određivanje optimalnog tretmana, predviđanje daljeg ponašanja tumora i određivanje konačne prognoze. Za razliku od ostalih hroničnih bolesti, uz ranu dijagnostiku i pravilan tretman onkoloških pacijenata dolazi do izlečenja ili produženog vremena preživljavanja sa veoma dobrim kvalitetom života.

Postoji više metoda za postavljanje tačne dijagnoze neoplastičnog oboljenja, a najviše se primenjuju citološke i patohistološke tehnike. Za ove analize je neophodno izvršiti uzorkovanje tkiva, a odabir najpovoljnijeg načina zavisi od više faktora. Tanko-iglena aspiracija (engl. *fine needle aspiration* — FNA) i „otisak preparat“ predstavljaju dobar početni dijagnostički korak i u velikoj meri pomažu u izboru najprikladnijeg naknadnog dijagnostičkog ili terapijskog pristupa. Kao rezultat dobijamo najverovatniju prirodu tumora i stepen njegovog maligniteta. Posebnu pogodnost čini mogućnost ultrazvučno vođenog uzorkovanja ćelija za citološku dijagnostiku.

Patohistološka dijagnostika je najprecizniji način za uspostavljanje egzaktno dijagnoze. Velika prednost u odnosu na citologiju je mogućnost posmatranja neoplastičnih ćelija uz okolnu arhitekturu tkiva što omogućava određivanje inva-

zivnosti same neoplazme. Da bi se dobio adekvatan uzorak za patohistološku analizu potrebno je uraditi biopsiju. Postoji više tehnika biopsije a neke od najpoznatijih su „panč“ (*punch*) biopsija, biopsija jezgra, incizionna, ekscizionna i „grab“ biopsija. Izbor tehnike zavisi od veličine, lokalizacije i prirode tumorozne promene.

Pored već tradicionalnih metoda, u poslednje vreme se sve češće srećemo sa upotrebom tumor markera. Njihova primena se ogleda u detekciji

Tabela 2. Primer korišćenja tumor markera u dijagnostici neoplastičnih oboljenja. BTA (engl. *bladder tumor antigen test*)

ANALIZA URINA	
Specifična težina	1,020
pH	6,5
Proteini	+
UPCR	1,5
BTA	POZITIVAN
Eritrociti	-
Bakterije	-
Leukociti	-

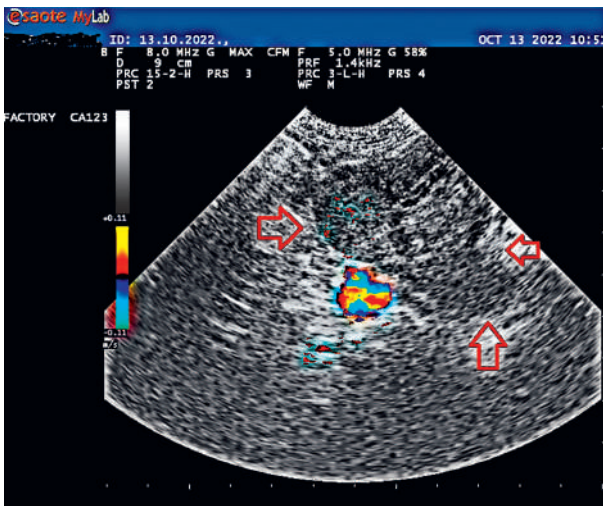
antigena koji se pojačano ekspimiraju na tumorskim ćelijama, a putem njih je moguće proceniti bliže karakteristike tumora i odrediti dalju prognozu i terapijsku strategiju (tabela br. 2).

Procena kliničkog stadijuma oboljenja

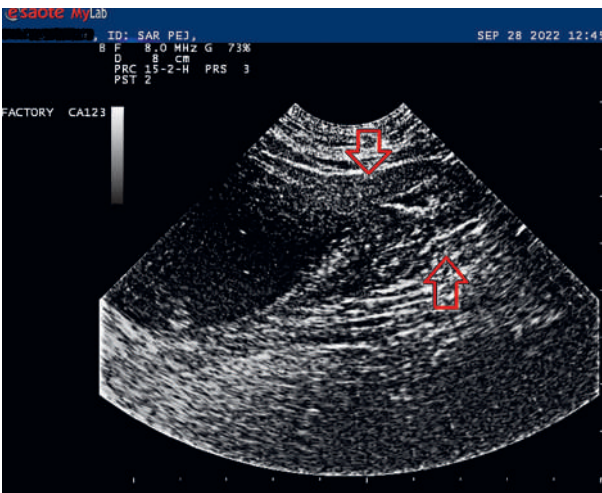
Uz određivanje citološke i patohistološke prirode tumora veoma važan segment dijagnostike je utvrđivanje stadijuma i obima oboljenja. Pored prognoze, određivanje stadijuma neoplazme uveliko utiče i na izbor terapijskog pristupa.

Tabela 3. TNM sistem klasifikacije

T- primarni tumor	
Tx	Primarni tumor se ne može proceniti
To	Nema dokaza o primarnom tumoru
Tis	Karcinom <i>in situ</i>
T1-4	Povećanje veličine i lokalnog obima primarnog tumora
N- regionalni limfni čvorovi	
Nx	Regionalni limfni čvorovi se ne mogu proceniti
No	Nema metastaza u regionalnim limfnim čvorovima
N1-3	Stepen zahvaćenosti limfnih čvorova
M- udaljene metastaze	
Mx	Udaljene metastaze se ne mogu proceniti
Mo	Nema udaljenih metastaza
M1	Prisutne udaljene metastaze



Slika 1. Tumor desnog nadbubrega kod nemačkog ptičara (12 godina)



Slika 2. Tumor u predelu trigonuma mokraćne bešike kod šar peja (13 godina)

Kompletna krvna slika		
Bela krvna loza	rezultat	ref.vrednost
WBC-leukociti	8.9	6.0-17.0 x 10 ⁹ /l
LYM-limfociti	1.7	0.8-5.1 x 10 ⁹ /l
MON-monociti	0.50	0.0-1.8 x 10 ⁹ /l
GRA-granulociti	6.7	4.0-12.6 x 10 ⁹ /l
EOS-eozinofili	2.3	0.0-9.0 %
LYM-limfociti	18.7	12.0-30.0 %
MON-monociti	6.1	2.0-9.0 %
GRA-granulociti	75.2	60.0-83.0 %
Crvena krvna zrnca		
RBC-eritrociti	9.8	5.5-8.5 x 10 ¹² /l
HGB-hemoglobin	211.0	110-190 g/l
HCT-hematokrit	67.7	39-56 %
MCV	69.3	62.0-72.0 fL
MCH	21.5	20.0-25.0 pg
MCHC	311.0	300-380 g/l
RDW	14.7	11.0-15.5 %
PLT-trombociti	56	117-460 x 10 ⁹ /l
MPV	9.7	7.0-12.9 fL
PDW	15.90	
PCT	0.0540	0.15-0.39 %

Slika 3. KKS maltezera — primarna polycythemia rubra vera (3 godine)

Klinički stadijum opisuje anatomske obim tumora u datom trenutku. Tokom ove procene, u razmatranje se uzima veličina tumora, obim penetracije u okolna tkiva, zahvaćenost limfnih čvorova (lokalitet i broj) i prisustvo udaljenih metastaza. TNM klasifikacija tumora kod domaćih životinja je jedna od najčešće korišćenih i prilagođena je upotrebi u veterinarskoj medicini (tabela br. 3).

Sistem klasifikacije TNM je zasnovan na proceni anatomske obima širenja tumora, pri čemu se T odnosi na obim samog tumora, N na prisustvo i obim metastaza u limfnim čvorovima, a M na prisustvo ili odsustvo udaljenih metastaza.

Za dobijanje informacija potrebnih za TNM klasifikaciju koristimo se opštim kliničkim pre-

gledom, ali i naprednijim dijagnostičkim procedurama kao što su RTG, CT, MRI, ultrazvučni pregled i scintigrafija.

Takođe ne treba zanemariti procenu hematoloških i biohemijskih parametara koji mogu dati korisne informacije o određenim neoplastičnim procesima direktno ili putem paraneoplastičnog sindroma.

Paraneoplastični sindrom

Paraneoplastični sindrom predstavlja abnormalnost unutar jednog ili više organskih sistema, a nastaje kao rezultat indirektnog delovanja tumora putem supstanci kao što su hormoni, faktori rasta i citokini. Prepoznavanje ovih poreme-

Kompletna krvna slika			Klinička hemija		
Bela krvna loza	rezultat	ref.vrednost	Parametri	rezultat	ref.vrednost
WBC-leukociti	5.7	5.5-19.5 x 10 ⁹ /l	ALT	301.0	8.3 - 53.0 U/L
LYM-limfociti	3.4	0.8-7.0 x 10 ⁹ /l	AST	174.0	9.2 - 40 U/L
MON-monociti	0.40	0.0-1.9 x 10 ⁹ /l	α Amilaza	1647.4	371 - 2331 U/L
GRA-granulociti	1.9	2.1-15.0 x 10 ⁹ /l	ALP	60.0	12 - 65 U/L
EOS-eozinofili	4.7	0.0-4.0 %	Urea	2.6	5.5 - 11.1 mmol/L
Dif.leu.form			Kreatinin	94.6	49 - 165 μmol/L
LYM-limfociti	60.3	12.0-45.0 %	Glukoza	4.8	3.4 - 6.9 mmol/L
MON-monociti	6.2	2.0-9.0 %	Uk.Proteini	95.0	57 - 94 g/L
GRA-granulociti	33.5	35.0-85.0 %	Albumini	22.2	24 - 56 g/L
			Globulini	72.8	24 - 47 g/L
RBC-eritrociti	1.4	4.6-10.0 x 10 ¹² /l	Ca	3.9	2.0 - 3.0 mmol/L
HGB-hemoglobin	32.0	93-153 g/l	P	2.4	1.3 - 2.4 mmol/L
HCT-hematokrit	11.5	28-49 %	CK	116	17 - 150 U/L
MCV	84.6	39.0-52.0 fL	T bilirubin	60.00	1,71 - 8,55 μmol/L
MCH	23.5	13.0-21.0 pg	Holesterol	3.1	1,8 - 4,2 mmol/L
MCHC	278.0	300-380 g/l	Trigliceridi	0.8	0,6 - 1,1 mmol/L
RDW	15.7	14.0-18.0 %	Hloridi	111	110 - 130 mmol/L
Trombociti			Napomena		
PLT-trombociti	70	100-514 x 10 ⁹ /l	FIV/FeLV test NEGATIVAN		
MPV	12.2	5.0-11.8 fL	FCoV test NEGATIVAN		
PDW	15.70				
PCT	0.08500	0.14-0.62 %			

Slika 4. Primer paraneoplastičnog sindroma kod mačke sa T limfomom (1 godina). Evidentne su: anemija, trombocitopenija i hiperkalcemija koje prate paraneoplastični sindrom kod limfoma

ćaja je od izuzetne važnosti zbog toga što upravo oni mogu biti prvi signal nastanka neoplastičnog oboljenja. Pored toga, paraneoplastični sindrom može biti važan prognostički parametar i smernica za dalji terapijski pristup. Najčešće prisutne abnormalnosti koje prate paraneoplastični sindrom su: hiperkalcemija, hipoglikemija, anemija, trombocitopenija, leukocitoza, pireksija i kaheksija.

Poznato je i da pojedina neoplastična oboljenja prati karakterističan tip paraneoplastičnog sindroma (limfom-hiperkalcemija, timom-*myasthenia gravis*) što svakako treba imati u vidu.

Kada terapiрати onkološkog pacijenta?

Kada govorimo o veterinarskoj onkologiji, često se postavlja pitanje kada i na koji način sprovesti terapiju kod obolele jedinke. Produženje života je jedan od glavnih ciljeva terapije, ali nikako ne treba zanemariti sam kvalitet života obolele životinje. Za razliku od ljudi, koji mogu smatrati da je proživljavanje bola i patnje, cena koja mora da se plati zarad produženja života, životinje ne



Slika 5. Tumorozna promena na humerusu mačke (17 godina)

mogu da shvate taj kompromis. Etika i moral nalažu veterinaru da u ovom slučaju vlasniku sugeriše šta je najbolje za njegovu životinju. Tokom razmatranja, u obzir se uzima više faktora kao što su: priroda i stadijum samog neoplastičnog oboljenja, starost životinje, prisustvo komorbiditeta, kao i stepen bola i patnje koju životinja proživljava

Terapijski pristup onkološkim pacijentima

U današnje vreme postoji više strategija u terapijanju onkoloških pacijenata. Jedan od najstarijih i u veterini najprimenjivanih vidova terapije je hirurški tretman. Pored njega, u poslednje vreme su sve učestalije hemoterapija, radijaciona terapija i savremene metode u vidu imunoterapije, fotodinamičke terapije ali i mnogih drugih medikamenata koji utiču na same neoplastične ćelije. Ne treba zanemariti ni palijativni vid terapije koji uveliko poboljšava kvalitet života obolelih jedinki.

Hemoterapija

Hemoterapija je sve učestaliji način lečenja onkoloških pacijenata u veterinarskoj medicini. Može da se primenjuje samostalno, ali i u kombinaciji sa ostalim vidovima terapije.

Pre primene hemoterapije potrebno je evaluirati nekoliko faktora koji su od ključne važnosti za uspeh terapije. Pored tačne patohistološke dijagnoze potrebno je odrediti stadijum oboljenja, poznavati biološko „ponašanje“ određene neoplazme i proceniti opšte zdravstveno stanje pacijenta. Pored toga, vlasnike treba obavestiti o potencijalnim neželjenim reakcijama, ceni i rizicima koji prate primenu hemoterapije.

Hemoterapija je indicirana za lečenje hemoesetljivih tumora i obično se koristi kao primarni tretman za indukciju i konsolidaciju, a u pojedinim slučajevima za odlaganje remisije hematopoetskih maligniteta (tabela 4). Za razliku od humane medicine, neoadjuvantna terapija se retko primenjuje kao vid terapije u veterinarskoj medicini. Hemoterapeutike možemo primenjivati samostalno ili u kombinacijama.

Jedno od osnovnih načela hemoterapije je primena maksimalno tolerantne doze u najkraćem intervalu, uz zadržavanje prihvatljivog nivoa toksičnosti. Da bi se neželjeni efekti sveli na minimum, a pacijent primio odgovarajuću dozu ci-

Tabela 4. Primer kombinovanog hemoterapijskog protokola

CHOP HEMOTERAPIJSKI PROTOKOL ZA LIMFOM KOD MAČAKA	
Nedelja tretmana	Lek, doza i put administracije
1	Vinkristin 0,5-0,7 mg/m ² , IV L-asparaginaza 400 IJ/kg, SC Prednizolon 2 mg/kg, PO
2	Ciklofosamid 200 mg/m ² , IV Prednizolon 2 mg/kg, PO
3	Vinkristin 0,5-0,7 mg/m ² , IV Prednizolon 1 mg/kg, PO
4	Doksorubicin 25 mg/m ² , IV Prednizolon 1 mg/kg, PO
6*	Vinkristin 0,5-0,7 mg/m ² , IV
7	Ciklofosamid 200 mg/m ² , IV
8	Vinkristin 0,5-0,7 mg/m ² , IV
9	Doksorubicin 25 mg/m ² , IV
11	Vinkristin 0,5-0,7 mg/m ² , IV
13	Ciklofosamid 200 mg/m ² , IV
15	Vinkristin 0,5-0,7 mg/m ² , IV
17	Doksorubicin 25 mg/m ² , IV
19	Vinkristin 0,5-0,7 mg/m ² , IV
21	Ciklofosamid 200 mg/m ² , IV
23	Vinkristin 0,5-0,7 mg/m ² , IV
25	Doksorubicin 25 mg/m ² , IV

*Prednizolon (1 mg/kg, PO) nastaviti svaki drugi dan



Slika 6. Neki od najčešće primenjivanih citostatika u veterinarskoj medicini

tostatika, količinu primenjenog leka računamo na osnovu površine tela (engl. *body surface area* — BSA). U cilju suzbijanja neželjenih reakcija, u poslednje vreme se sve više istražuje metronomsko doziranje (kontinuirana primena niskih doza citostatika) i intratumoralna primena citostatika. Pored toksičnog delovanja citostatika, sve veći problem predstavlja i rezistencija neoplazmi na njihovo delovanje. Protokoli za lečenje neoplastičnih oboljenja su polje rada velikog broja naučnika širom sveta, a zbog svega navedenog i dalje se svakodnevno usavršavaju.

Radijaciona terapija

Radijaciona terapija je izuzetno efikasan način lečenja pacijenata obolelih od radiosenzitivnih oblika neoplazmi, bilo kao pojedinična metoda ili kao deo multimodalnog protokola lečenja. Jonizujuće zračenje svoj efekat ispoljava delovanjem energije direktno na ćelijsku DNK ili u njenu blizinu. Posledice ovog procesa su oštećenja DNK koja nastaju direktnim delovanjem jonizujućeg zračenja ili indirektnim putem posredovano slobodnim radikalima. Postoji više vidova radijacione terapije (teleterapija, brahiterapija), ali obim te materije prevazilazi okvire ovog rada. Radijaciona terapija ima veliki potencijal u terapiji onkoloških pacijenata, a nadamo se da će u što skorijem vremenskom periodu biti dostupna i u našoj zemlji.

Terapija bola

Važan segment u terapiji onkoloških pacijenata je i terapija bola. U humanoj medicini, vlada veliko interesovanje za neurobiologiju i terapiju bola kod onkoloških pacijenata, ali se u veterinarskoj medicini još uvek malo zna o odnosu između bola i neoplazmi kod životinja. Informacije o tretmanu hroničnog bola kod životinja sa neoplastičnim oboljenjima, zbog nedostatka studija o ovoj problematici, uglavnom se zasnivaju na studijama iz humane medicine. Smatra se da 30 procenata svih tumora uzrokuje određeni stepen bola u trenutku dijagnostike, dok u terminalnom stadijumu do 90 procenata pacijenata trpi bol.

Podela bola je ranije vršena na osnovu dužine trajanja (akutan i hroničan bol), međutim danas se smatra da ona nije adekvatna. Na osnovu novih saznanja, u današnje vreme bol delimo na adaptivni, koji podrazumeva normalan odgovor

Tabela 5. Neki od najčešće primenjivanih analgetika kod onkoloških pacijenata

LEK	DOZA I INTERVAL APLIKOVANJA	NAPOMENA
Paracetamol	10–15mg/kg P.O. / 8h	Samo kod pasa
Amantadin	4–5mg/kg P.O. / 24h	Ne uz lekove koji imaju serotoninergičko dejstvo
Karprofen	2mg/kg P.O. / 8h	Moguće ulceracije gastrointestinalnog trakta
Firokoksib	5mg/kg P.O. / 24h	Antitumorski efekat
Gabapentin	10mg/kg P.O. / 12h	Najbolji efekat u kombinaciji sa drugim lekovima (NSAIL npr.)
Meloksikam	0,2mg/kg P.O. / 24h prvi dan 0,1mg/kg P.O. / 24h naredni dani	Kompatibilan za većinu analgetskih protokola
Morfin (tečni)	0,2–0,5mg/kg P.O. / 6–8h	Pogodno za manje pacijente
Fentalnil (flaster)	2–5µg/kg/h	Kratkoročna primena
Pamidronat	1–1,5mg/kg I.V. / 3–5 nedelja	Primarni i metastatski tumori kostiju
Piroksikam	0,3mg/kg P.O. / 24–48h	Česte neželjene reakcije
Prednizolon	0,25–1mg/kg P.O. / 12–24h	Ne koristiti sa NSAIL

na oštećenje tkiva i maladaptivni bol, koji podrazumeva određene promene unutar kičmene moždine i mozga sa posledičnom abnormalnom senzornom obradom. Da bi se izbegao nastanak centralne senzibilizacije i *wind-up* fenomen kao glavnih promena unutar CNS-a, od velike važnosti je pravovremeno započeti adekvatan analgetski tretman.

Postupak procene prisustva i intenziteta bola kod pasa i mačaka može biti veoma izazovan i zahteva sinhronizovan rad veterinara i vlasnika — držaoca životinje. Korisne informacije se mogu dobiti posmatranjem životinje u mirovanju, kliničkim pregledom, procenom reakcija na primenu analgetika, primenom specijalizovanih anketa za vlasnike, ali i putem određenih skala za procenu bola.

Medikamentozni tretman predstavlja glavnu kariku u terapiji bola, ali ne treba zanemariti ni alternativne metode kao što je akupunktura. Kada govorimo o terapiji bola kod onkoloških pacijenata, akcenat je uglavnom na multimodalnom pristupu uz upotrebu više lekova koji svoje dejstvo ispoljavaju različitim mehanizmima.

Jedino je na taj način moguće bol svesti na prihvatljiv nivo i poboljšati kvalitet života obolelih jedinki. Izbor adekvatnog leka i analgetskog protokola zavisi od više faktora. Tip i stadijum tumora predstavljaju jedan od važnijih faktora koji utiču na izbor, ali ne treba zanemariti ni individualne osobine obolele životinje. Neki od najčešće korišćenih lekova i njihove doze su navedeni u tabeli 5.

Zaključak

Na osnovu svega iznetog, jasno je da onkološki pacijenti zahtevaju multimodalni pristup, dok sam proces dijagnostike i terapije može biti veoma složen. Kada se govori o terapiji onkoloških pacijenata, poseban akcenat je na terapiju bola i kvalitetu života obolele jedinke.

Za kraj, veoma važno je naglasiti da primena citostatika zahteva adekvatno i pažljivo rukovanje, kako lekovima tako i opremom, koja se koristi za njihovu administraciju. Poželjno je uspostavljanje protokola sa smernicama za odlaganje kontaminiranog i potencijalno kotaminiranog materijala u skladu sa zakonskim propisima. ■



Slika 7. Privatna veterinarska klinika „Vet Planet Clinic“, Beograd

Literatura

1. Chu E, DeVita VT, 2001, Principles of cancer management: chemotherapy, Cancer Principles and Practice of Oncology, 6th ed, 289–306.
2. Dobson M, Lascelles D, 2016, BSAVA Manual of Canine and Feline Oncology, Third edition, 1-40, 60-91, 111–30.
3. Elliott J, Dobson JM, Dunn JK, Herrtage ME, Jackson KF, 1991, Hypercalcaemia in the dog, a study of 40 cases, Journal of Small Animal Practice 32, 564–71.
4. Elmslie RE, Glawe P, Dow SW, 2008, Metronomic therapy with cyclophosphamide and proxicam effectively delays tumor recurrence in dogs with incompletely resected soft tissue sarcomas, Journal of Veterinary Internal Medicine 22, 1373–9.
5. Fidel JL, Sellon RK, Houston RK et al., 2007, A nine-day accelerated radiation protocol for feline squamous cell carcinoma, Veterinary Radiology and Ultrasound 48, 482–5.
6. Lana SE, Dernell WS, Lafferty MH et al., 2004, Use of radiation and a slow-release cisplatin formulation for treatment of canine nasal tumours, Veterinary Radiology and Ultrasound 45, 577–81.
7. Lascelles BD, Court MH, Hardie EM, Robertson SA, 2007, Nonsteroidal antiinflammatory drugs in cats, a review, Veterinary Anesthesia and Analgesia 34, 228–50.
8. Rollin BE, 2002, The use and abuse of Aesculapian authority in veterinary medicine, Journal of the American Veterinary Medical Association 220, 1144–9.
9. Spugnini EP, Porrello A, Citro G, Baldi A, 2005, COX-2 overexpression in canine tumors, potential therapeutic targets in oncology, Histology and Histopathology 20, 1309–12.

Hill's Prescription Diet ON-Care: Podrška u ishrani pasa i mačaka sa tumorom

Autor: DVM Jovana Gavrić

TUMOR je oboljenje praćeno nekontrolisanim i brzom deobom ćelija nekog tkiva koji svojim rastom može zahvatiti druga tkiva i organe. Tumor je dijagnostikovao u jednom od četiri slučajeva kod pasa i jednom od pet slučajeva kod mačaka. Kad vlasnik primeti kod svog ljubimca gubitak apetita, letargiju, povraćanje, dijareju, slabost, gubitak u telesnoj masi i kondiciji obraća se veterinaru za pomoć. Nakon dijagnoze i kategorizacije tumora (maligni, benigni ili leukemija) primenjuju se standardni modeli lečenja — operacija, hemoterapija ili zračenje.

U borbi protiv tumora bitno je održati pozitivan energetski balans ishranom koja sadrži visok nivo proteina i masti, umeren nivo ugljenih-hidrata, omega-3 masne kiseline i prebiotike radi održavanja kondicije. Preporučeni nivoi proteina kod kućnih ljubimaca sa tumorom su: 30–45% suve materije za pse i 35–45% suve materije za mačke, osim za kućne ljubimce sa oboljenjem bubrega i nekim oboljenjima jetre. Drugi hranljivi sastojci, kao što je L-karnitin, mogu pomoći da se poštedi mišićna masa podstičući metabolizam masti. Umeren nivo ugljenih hidrata (20–30% suve materije za mačke, 25–35% suve materije za pse) može pomoći da se povrat energetski balans u korist domaćina. Takođe je dokazano da omega-3 masne kiseline kao što su da eikozapentaenska kiselina (EPA) i dokozaheksaenska kiselina (DHA) slabe inflamatorne medijatore

koji promovišu gubitak tkiva kod tumora. Citokini proizvedeni od tumora promovišu razgradnju mišićne mase, ometaju normalnu sintezu proteina i povećavaju proteolizu, pa samim tim dovode do kaheksije. Mešavina rastvorljivih (fermentabilnih) i nerastvorljivih (nefermentirajućih) prebiotičkih vlakana u umerenim nivoima može da obezbedi neophodnu raznolikost potrebnu kompleksnom ekosistemu unutar gastrointestinalnog trakta kako bi se promovisala zdrava mikroflo-

ra i optimizovao kvalitet stolice. On-Care Hill's Prescription diet podstiče apetit i unos hrane, predstavlja kompletnu i izbalansiranu hranu sa visokom energetsom vrednošću koja pomaže u zadovoljavanju nutritivnih potreba pasa i mačaka sa tumorom. U formi suve i vlažne hrane sa lako svarljivim hranljivim materijama obogaćena je omega-3 masnim kiselinama iz ribljeg ulja za ublažavanje upale. Sadrži visoko kvalitetne proteine

sa esencijalnim aminokiselinama i L-karnitinom koji pomažu u održavanju mišićne mase i Activ-Biome+ zaštićenu mešavinu prebiotičkih vlakana koja podržava zdravu gastrointestinalnu mikrofloru i održava konzistenciju stolice.

ON-CARE hrana je pouzdan partner vlasnicima i veterinarima u održavanju kondicije pasa i mačaka, formulisana da zadovolji nutricionističke potrebe pasa i mačaka sa dijagnozom tumora — u toku terapije i remisije, omogućavajući dodatnu energiju za buduće avanture. ■



Transforming Lives



tvoj prijatelj u borbi



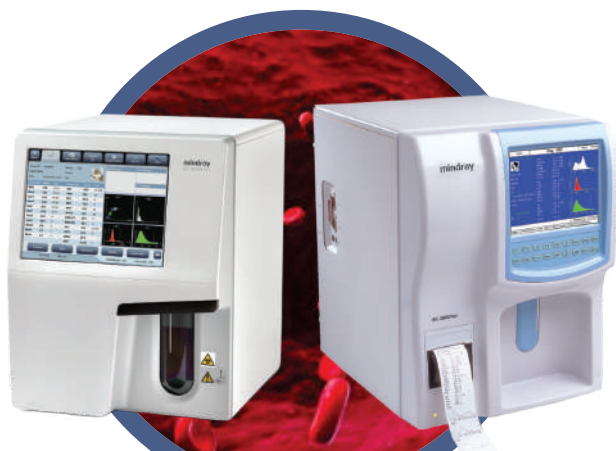
Za ljubimce koji se bore sa ozbiljnom bolešću, kao što je rak.

Neverovatnog ukusa,
za vreme provedeno zajedno.

- 1** Pomaže u održavanju težine i muskulature uz pomoć visoko svarljivih masti i proteina
- 2** Uz dodatak Omega-3 masnih kiselina smanjuje zapaljensku reakciju
- 3** ActivBiome+ prebiotična mešavina održava konzistentnu stolicu

NAUKA JE TO UČINILA.

Vaš partner u laboratorijskoj dijagnostici
Postavite sigurnu dijagnozu. ProGledajte!



HEMATOLOGIJA



BIOHEMIJA



IMAGING



BAKTERIOLOGIJA



**PROREADY
GOTOVE MIKROBIOLOŠKE HRANJLJIVE PODLOGE**



BRZI TESTOVI ZA ZARAZNE BOLESTI

Atipična forma diskus hernije

Autori: Aleksandar Delić¹, Zoran Lončar¹

Kratak sadržaj: Oboljenja međupršljenskog diska (engl. *intervertebral disc disease* – IVDD) spadaju u najčešće neurološke probleme sa kojima se danas srećemo u kliničkoj praksi kod malih životinja. Ona obuhvataju čitav niz patoloških stanja međupršljenskog diska koja su svrstana u dve grupe — Hansen tip 1 (tip 1 — akutna ekstruzija diska, hondroidna degeneracija) i Hansen tip 2 (tip 2 — hronična protruzija diska, fibroidna degeneracija). Ova gruba podela potiče iz pedesetih godina dvadesetog veka, ali se održala do danas. Sa razvojem i sve većom upotrebom savremenih dijagnostičkih sredstava pojavila se potreba za novom, znatno kompleksnijom podelom. Cilj nam je bio da kroz prikaz jednog slučaja ukažemo na potrebu za reevaluacijom i širenjem dosadašnjih znanja o bolestima diska.

Ključne reči: degeneracija, ekstruzija, Hansen, IVDD protruzija

Uvod

NA međupršljenskom disku se anatomske razlikuju 4 regije i to su: nukleus pulpozus, tranziciona zona, anulus fibrozus i hrskavičava zona spoja (engl. *endplate*) (Bergknut, 2013). Nukleus pulpozus (mekano jedro) je želatinozna masa u obliku zrna pasulja okružena tranzicionom zonom koja ga povezuje sa anulus fibrozusom. Najvećim delom ga čini voda. Anulus fibrozus (fibrozni prsten) čine koncentrično postavljene fibrokartilogene lamele koje okružuju nukleus pulpozus. Hrkavičava zona spoja povezuje disk sa okolnim telima pršljenovima i učestvuje u ishrani diska (Lahunta i sar., 2021). Osnovna uloga diska je stabilnost kičmenog stuba, podrška aksijalnom skeletu i omogućavanje multiplanarnih pokreta (Dewey i da Costa, 2016).

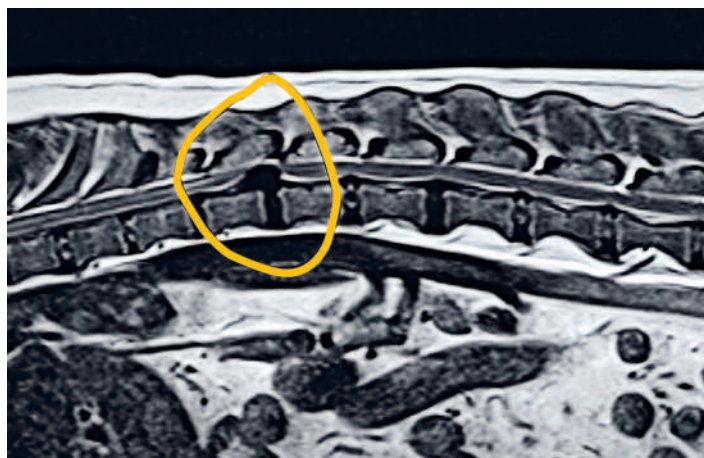
U osnovi patologije diska su degenerativne promene, prevashodno gubitak proteoglikana (hondroitin sulfata) i dehidratacija, a u kasnijim fazama i kalcifikacija. Ove promene dovode do stvaranja fisura u anulus fibrozusu, sklerozi zone spoja (*endplate*), dehidrataciji želatinozne mase nukleus pulpozusa i konačno do hernijacije diska (Smolders i sar., 2013).

Kod Hansen tipa 1 disk ekstruzije sve navedene promene se dešavaju kod mladih jedinki, prevashodno hondrodistrofičnih rasa pasa (jazavičar, bigl, baset, koker španijel, korgi, pekinezer,

francuski buldog). Primarno se promene zađaju na nukleus pulpozusu koji ekstrudira kroz fibrozni prsten u kičmeni kanal (Lahunta i sar., 2021, Olby i Platt, 2012). Etiologija tip 1 ekstruzije nije u potpunosti rasvetljena, ali se zna da genetika ima značajnu ulogu. Identifikovan je lokus na 12. hromozomu kod jazavičara koji ima ulogu u ranoj kalcifikaciji diska. Takođe se, ekspresija FGF4 retrogena na istom lokusu dovodi u vezu sa ekstruzijom diska kod hondrodistrofičnih rasa (Mogensen i sar., 2011, Brown i sar., 2017, Murphy i sar., 2019). Različite kliničke manifestacije Hansen tipa 1, od blage nelagodnosti prilikom palpacije kičme bez neuroloških deficita sve do paralize ekstremiteta sa gubitkom propriocepcije i duboke boli, zavise od stepena kontuzije i kompresije kičmene moždine. Radi se o akutnoj, bolnoj i progresivnoj mijelopatiji (Fenn i Olby, 2020). Ekstruzija se najčešće dešava u T11-T12 i L2-L3 međupršljenskom prostoru (slika 1a i 1b).

Hansen tip 2 je hroničan, sporo progresivan proces koji se pojavljuje kod starijih srednje do velikih rasa pasa. U osnovi je protruzija dela fibroznog prstena diska dorzalno u kičmeni kanal i postepena kompresija kičmene moždine, koja je posledica dugogodišnjih degenerativnih promena na disku (Olby i Platt, 2012, Dewey i da Costa, 2016). Klinička slika je blaža u odnosu na Hansen tip 1, a simptomi nastaju postepeno, sa manje izraženim bolom (slika 2). Protruzija je u osnovi i nekih kompleksnih stanja kao što su cervikalna spondilomijelopatija i degenerativna lumbosakralna stenoza (De Decker i sar., 2012).

¹ Veterinarska klinika Lončar, Beograd

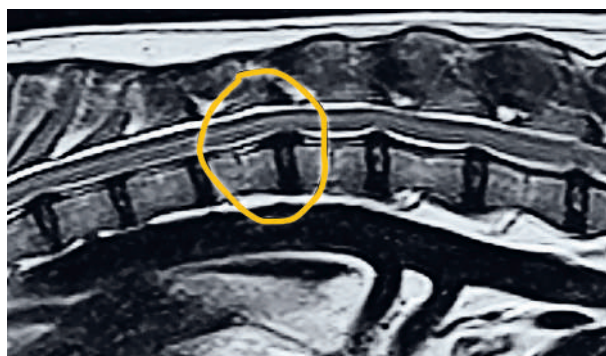


Slika 1a. Hansen tip 1 diskus hernija — sagitalni presek, T2W sekvenca, zapaža se značajna kompresija kičmene moždine od strane kompletno degenerisanog materijala diska koji je hipointenziteta u T2W sekvenci



Slika 1b. Hansen tip 1 diskus hernija — transverzalni presek, T2W sekvenca, identičan nalaz kao i na sagitalnom preseku

Kontinuiran razvoj neurologije, a pre svega veća upotreba magnetne rezonance (MRI) u dijagnostici, doveli su do značajnih otkrića na polju patologije diska. Poslednjih nekoliko godina su sve češći slučajevi akutnih ekstruzija diska koji nisu povezani sa degenerativnim promenama na samom disku tipičnim za Hansen tip 1. U nastavku ćemo prikazati upravo jedan takav slučaj psa sa ekstruzijom nedegenerisanog diska.



Slika 2. Hansen tip 2 diskus hernija — sagitalni presek, T2W sekvenca, zapaža se parcijalna degeneracija intervertebralnog diska i posledična blaga kompresija kičmene moždine

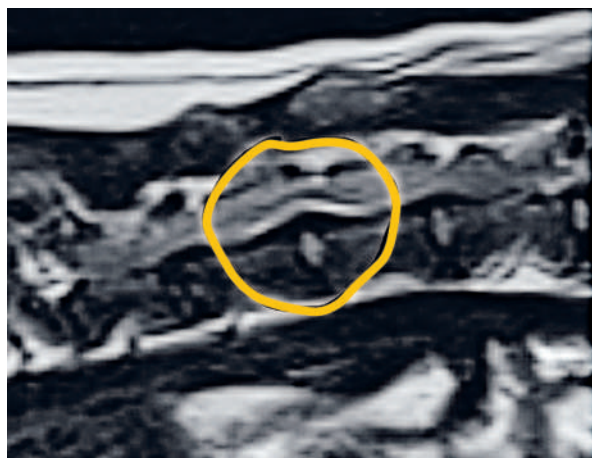
Prikaz slučaja

Pas rase maltezer, mužjak, nekastriran, star 5 godina doveden je na kliniku zbog iznenadnog gubitka mogućnosti hoda na zadnjim ekstremitetima. Prema rečima vlasnika, događaju nije prethodila ni trauma niti fizička aktivnost većeg intenziteta od uobičajne. Pacijent je uredno vakcinisan protiv zaraznih bolesti i besnila na godi-

šnjem nivou, dok je redovno preventivno tretiran protiv ekto- i endoparazita.

Opštim kliničkim pregledom nisu uočena odstupanja izuzev palpatorno uvećane mokraćne bešike, koja je manuelno ispražnjena u ambulanti. Mentalni status pacijenta, kao i ponašanje tokom boravka na klinici su bili normalni. Pregled kranijalnih nerava, takođe, bez abnormalnosti. Hod i stav su ukazali na paraplegiju sa odsustvom duboke bolnosti. Propriocepcija je na prednjim ekstremitetima bila +2 (normalna), za razliku od zadnjih na kojima je bila odsutna. Spinalni segmentalni refleksi su bili normalni i na prednjim i na zadnjim ekstremitetima za razliku od tonusa miškulature koji je na zadnjim ekstremitetima bio oslabljen. Uočen je i umeren stepen bolnosti prilikom palpacije torakolumbalnog dela kičme. Na osnovu pregleda, lezija je lokalizovana na torakolumbalnom delu kičme, tačnije T3-L3 segmentu kičmene moždine.

Pacijentu je ordinirana analgetska terapija nesteroidnim antiinflamatornim lekovima i savetovano je strogo mirovanje. Data je preporuka za manuelno pražnjenje bešike najmanje dva puta u toku 24 sata. Radi postavljanja konačne dijagnoze, kao i određivanja daljih terapijskih koraka, preporučen je pregled magnetnom rezonancom. Pre pregleda su urađene hematološke i biohemijske analize i 4D test (*Anaplasma spp.*, *Erlichia canis*, *Borrelia* i *Diriofilaria immitis*) i svi parametri su bili u referentnim vrednostima. Test je bio negativan na sve četiri vektorski prenosive bolesti. Nalaz magnetne rezonance je ukazao na prisustvo ekstraduralnog materijala, hiperintenziteta na T2W se-



Slika 3a. HNPE, sagitalni presek, T2W sekvenca — zapaža se ekstraduralni materijal hiperintenziteta tipičnog bilobularnog oblika, jasno vidljiva parcijalna degeneracija diska in situ



Slika 3b. HNPE, transverzalni presek, T2W sekvenca — jasno vidljiv materijal diska sa hiperintenzitetom simetričnog bilobularnog oblika

kvenci iznad T12-T13 međupršljenskog prostora koji vrši kompresiju kičmene moždine (slika 3a i 3b). Ekstrudirani materijal je imao bilobularni *seagull-like* oblik što je karakteristično za dijagnozu HNPE (engl. *hydrated nucleus pulposus extrusion*).

Nakon magnetne rezonance pristupljeno je konzervativnoj metodi lečenja koja je podrazumevala striktno mirovanje (engl. *cage rest*), manuelno pražnjenje mokraćne bešike, fizikalnu terapiju i analgeziju (Gabapentin 10 mg/kg 3 × dnevno, Carprofen 2 mg/kg 2 × dnevno prvih 7 dana, potom 1 mg/kg na 2 × dnevno još 7 dana). Pacijent je podvrgnut redovnim kontrolama na 7 dana. Na prvoj kontroli, posle 7 dana, pacijent je povratio osećaj duboke bolnosti kao i delimičnu motornu funkciju koja se ogledala u tome da je mogao samostalno da pomera zadnje ekstremitete i bio je sposoban da samostalno ustane i napravi nekoliko koraka praćenih izraženom parezom i ataksijom. Bolnost pri palpaciji torakolumbalne regije kičme bila je blažeg intenziteta u odnosu na prvi pregled pri prijemu. Pas je povratio funkciju samostalnog uriniranja. Već na drugoj kontroli, nakon 14 dana, pacijent je ispoljavao manji stepen pareze zadnjih ekstremiteta i nije bilo bolnosti pri palpaciji kičme. Carprofen je isključen i nastavljeno je sa Gabapentinom, ali sada 2 × dnevno. Na kontrolnim pregledima nakon 3 nedelje i nakon mesec dana, pacijent je ispoljavao odličan napredak sa jedva приметnom parezom zadnjih ekstremiteta u hodu. Dva meseca nakon incidenta, pacijent je bio bez neuroloških deficita na pregledu i bez bolnosti pri palpaciji kičme.

Diskusija

HNPE (engl. *hydrated nucleus pulposus extrusion*) je podtip akutne hernijacije diska. Pojedini autori koriste termine intraspinalna cista ili cista diska kod pasa, poredeći ovo stanje sa intraspinalnim cistama diska kod ljudi (Beltran i sar., 2012). Međutim, histopatološkom i citološkom analizom je utvrđeno da kod pasa ne postoji jasan zid ciste, kao i da ekstraduralni materijal vodi poreklo od nukleus pulpozusa. Kod ljudi je sadržaj ciste serozan do serohemoragičan i jasno ograničen zidom (De Decker i Fenn, 2018).

Diferencijalne dijagnoze za ovo stanje su Hansen tip 1 ekstruzija diska, ANNPE (engl. *acute non-compressive nucleus pulposus extrusion*) i fibro-kartilogena embolična mijelopatija. Imajući u vidu da se terapijski pristup razlikuje, neophodno je napraviti kliničku distinkciju ovih stanja.

Većina autora izdvaja cervikalni deo kičme kao predilekciono mesto za HNPE. Klinički simptomi su zbog toga predstavljeni kao akutna disfunkcija cervikalne kičmene moždine. Najčešće kliničke manifestacije su neambulatorna tetrapareza i tetraplegija. Konar i saradnici (2008) među prvim opisuju slučajeve HNPE u torakolumbalnom delu kičme, kao što je to bio slučaj i kod našeg pacijenta. Simetričnost lezije je jedna od osnovnih razlika u odnosu na ANNPE kod koga su simptomi češće lateralizovani (Dolera i sar., 2015). Klinička manifestacija, koja se ne dovodi u vezu sa intenzivnom fizičkom aktivnošću, niti traumom je još jedna od karakteristika HNPE koja ovo stanje razlikuje od ANNPE (Fenn i Olby, 2020). Hiperestezija zahva-

ćenog dela kičmene moždine se ređe pojavljuje za razliku od izraženog bola kod Hansen tipa 1 ekstruzije. U našem slučaju, bol manjeg intenziteta je bio prisutan prilikom palpacije torakolumbalnog dela kičme. To ukazuje na nemogućnost kliničkog isključivanja dijagnoze HNPE samo na osnovu odsustva ili prisustva bola manjeg intenziteta prilikom pregleda. Za razliku od bola, progresija kliničke slike i teži neurološki deficiti se uočavaju kod HNPE u odnosu na druge kompresivne mijelopatije (npr. Hansen tip 1 ekstruzija). Pacijent je u našem slučaju doveden na kliniku za manje od 24 sata od pojave simptoma i osećaj duboke boli u zadnjim ekstremitetima je već bio izgubljen što govori o brzini progresije stanja.

Pored postojanja određenih kliničkih simptoma koji mogu ukazati na postojanje HNPE, magnetna rezonanca ostaje nezaobilazan dijagnostički alat za postavljanje konačne dijagnoze i odluke o terapiji.

Kada je terapija HNPE u pitanju, mišljenja su u velikoj meri neusaglašena. Broj komparativnih studija koje porede konzervativni i hirurški pristup je ograničen. U dve studije objavljene u poslednjih 5 godina nisu uočene značajnije razlike između konzervativnog i hirurškog tretmana (Borlace i sar, 2017, Nessler i sar, 2018). S obzirom da se vreme oporavka kao ni prognoza nisu razlikovali u prethodnim studijama, mi smo se odlučili za konzervativni pristup i kod ovog pacijenta. U periodu od 4 nedelje, uz adekvatnu analgetsku i fizikalnu terapiju, neurološki status pacijenta je značajno poboljšan do ambulatornog statusa sa blagom parezom zadnjih ekstremiteta, a nakon 2 meseca neurološki status je bio u potpunosti uredan.

Idealan tretman HNPE je još uvek nepoznanica, ali i ovaj slučaj može da podrži hipotezu da hirurški tretman nema prednost u odnosu na konzervativni. ■

Literatura

1. Beltran E, Dennis R, Doyle V, de Stefani A, Holloway A, de Risio L, 2012, Clinical and magnetic resonance imaging features of canine compressive cervical myelopathy with suspected hydrated nucleus pulposus extrusion, *J Small Anim Pract*, 53, 101–7.
2. Bergknut N, Smolders LA, Grinwis GC, Hagman R, Lagerstedt AS, Hazewinkel HA, 2013, Intervertebral disc degeneration in the dog. Part 1: Anatomy and physiology of the intervertebral disc and characteristic of intervertebral disc degeneration, *Vet J*, 195, 282–91.
3. Borlace T, Gutierrez-Quintana R, Taylor-Brown FE, De Decker S, 2017, Comparison of medical and surgical treatment for acute cervical compressive hydrated nucleus pulposus extrusion in dogs, *Vet Rec*, 181, 625.
4. Brown EA, Dickinson PJ, Mansour T, Sturges BK, Aquilar M, Young AE et al, 2017, FGF4 retrogene on CFA12 is responsible for chondrodystrophy and intervertebral disc disease in dogs, *Proc Natl Acad Sci USA*, 114, 1476–81.
5. De Decker S, da Costa RC, Volk HA, Van Ham LM, 2012, Current insights and controversies in the pathogenesis and diagnosis of disc-associated cervical spondylomyelopathy in dogs, *Vet Rec*, 171, 531–7.
6. De Decker S, Fenn J, 2018, Acute herniation of non-degenerate nucleus pulposus: acute noncompressive nucleus pulposus extrusion and compressive hydrated nucleus pulposus extrusion, *Vet Clin Small Anim*, 48, 95–109.
7. De Lahunta, Glass E, Kent M, 2021, de Lahunta's veterinary neuroanatomy and clinical neurology, Fifth edition, Elsevier, Philadelphia.
8. Dewey CW, da Costa RC, 2016, Practical guide to canine and feline neurology, Third edition, Wiley Blackwell, Iowa, USA.
9. Dolera M, Malfassi L, Marcarini S et al., 2015, Hydrated nucleus pulposus extrusion in dogs: correlation of magnetic resonance imaging and microsurgical findings, *Act Vet Scand*, 57, 1, 58.
10. Fenn J, Olby N and the Canine spinal cord injury consortium (CANSORT-SCI), 2020, Classification of intervertebral disc disease, *Front Vet Sci*, 7, 579025.
11. Konar M, Lang J, Fluhmann G et al, 2008, Ventral intraspinal cysts associated with the intervertebral disc: magnetic resonance observation in seven dogs, *Vet Surg*, 37, 94–101.
12. Mogensen MS, Karlskov-Mortensen P, Proschowsky HF, Lingas F, Lappalainen A, Lohi H et al, 2011, Genome-wide association study in dachshund: identification of a major locus affecting intervertebral disc calcification, *J Hered*, 102 (Suppl. 1), S81–6.
13. Murphy BG, Dickinson P, Marcellin-Little DJ, Batcher K, Raverty S, Bannasch D, 2019, Pathologic features of the intervertebral disc in young nova scotia duck tolling retrievers confirms chondrodystrophy degenerative phenotype associated with genotype, *Vet Pathol*, 56, 895–902.
14. Nessler J, Flieshardt C, Tunsmeier J, Dening R, Tipold A, 2018, Comparison of surgical and conservative treatment of hydrated nucleus pulposus extrusion in dogs, *J Vet Intern Med*, 32, 1989–95.
15. Platt S, Olby N, 2012, BSAVA Manual of canine and feline neurology, Fourth edition, British Small Animal Association, Gloucester, UK.
16. Smolders LA, Bergknut N, Grinwis GC, Hagman R, Lagerstedt AS, Hazewinkel HA et al, 2013, Intervertebral disc degeneration in the dog. Part 2: chondrodystrophic and non-chondrodystrophic breeds, *Vet J*, 195, 292–9.

Efikasnost i očekivanja SANIMED Skin/Sensitive: Rezultati ispitivanja Skin/Sensitive hrane od strane veterinara i vlasnika ljubimaca

HIDROLIZOVANI protein je efikasan u rešavanju problema intolerancije na neki od sastojaka iz hrane (Cave, 2006). Dermatitis i intolerancija na neki od sastojka iz hrane često se pojavljuju zajedno i imaju slične kliničke simptome (Chesney, 2002). Hrana sa ribom i boražin uljem je dokazano efikasna u redukciji kliničkih znakova kod pasa sa atopijom (Badda-ky-Taugbol et al., 2005). Kod pasa sa hroničnim idiopatskim kolitisom ili inflamatornom upalom creva, ishrana sa hipoalergenskom dijetom koja sadrži hidrolizovani izvor proteina ima za posledicu značajno smanjenje kliničkih simptoma (Nelson et al. 1988; Marks et al., 2002). SANIMED Skin/Sensitive je kompletna izbalansirana hrana koja je posebno formulisana sa redukova-

nim i odabranim sastojcima da podrže funkciju kože u slučajevima dermatoze i intezivnog gubitka dlake kod pasa i mačaka već od 14 nedelja starosti.

Karakteristike hrane:

- Sadrži polunezasićene masne kiseline eikosapentainsku kiselinu i gama-linoleinsku kiselinu, koje imaju anti-inflamatorne karakteristike
- Sadrži samo hidrolizovane životinjske proteine
- Podržava regenerativnu sposobnost kože u slučajevima stanja kože kod preteranog gubitka dlake

Tabela 1. Vlasnici ljubimaca su prijavili poboljšanje kliničkih simptoma posle ishrane SANIMED Skin/Sensitive hranom, simptomi su izraženi u procentima

	N	IZRAZITO POBOLJŠANJE	POBOLJŠANJE	BEZ PROMENA
Češanje (pruritus)	46	55	39	7
Crveni pečati(eritem)	35	71	23	6
Zadebljala koža (lihenifikacija)	13	56	22	22
Promena boje krzna	16	46	31	23
Suvo krzno	30	56	30	15
Proređeno krzno	20	53	35	12
Suva koža	28	67	26	7
Pečati bez dlake (alopecija)	29	50	42	8
Infekcija uha	23	35	50	15
Perutava/suva koža	22	76	24	0
Povraćanje	15	57	36	7
Dijareja	16	64	29	7
Mala količina fecesa	6	33	50	17
Smanjen apetit	13	33	25	33
Nadutost trbuha	8	63	25	13
Sluz ili krv u fecesu	10	88	13	0
Naprezanje prilikom defekacije	7	67	33	0

N pokazuje broj vlasnika ljubimaca koji su odgovorili

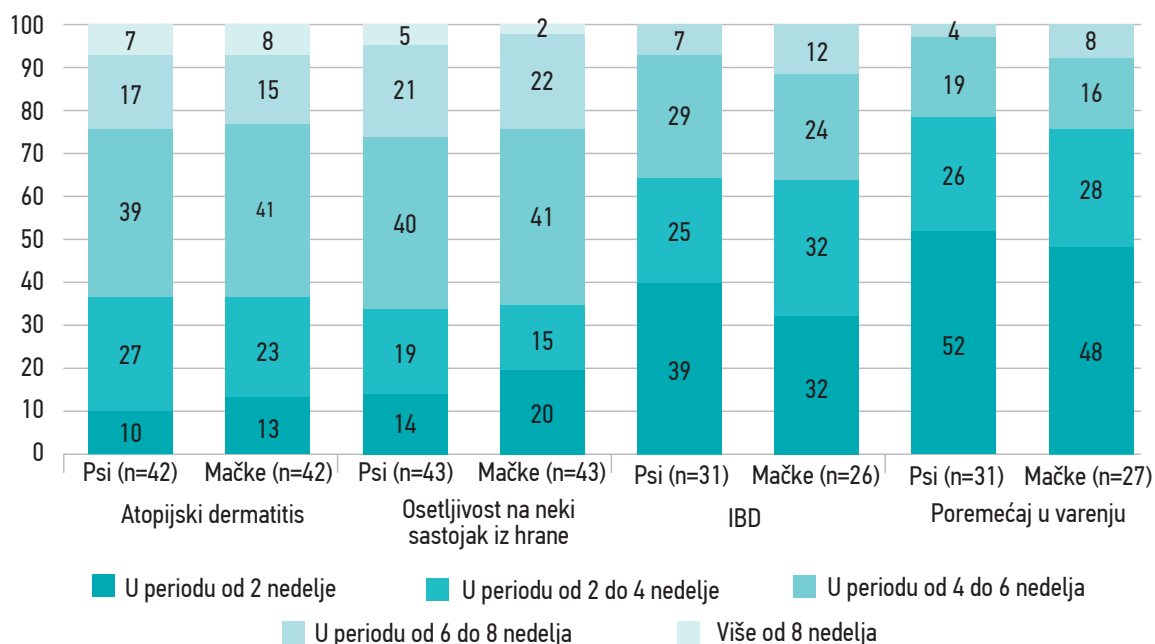
Kompanija garantuje za validnost prikazanih rezultata

Upitnik

Link za *online* upitnik je poslat putem *e-mail*-a na 221 adresu holandskih veterinara koji imaju SANIMED Skin/Sensitive proizvod u ponudi. Vlasnici ljubimaca su kontaktirani da popune *online* upitnik za vlasnike ljubimaca koji se nalaze na nalepnicama proizvoda SANIMED i na bannerima holandskog SANIMED veb sajta. Upitnik je uključivao generalno pitanja o tome koliko su zadovoljni palatabilnošću i brzinom odgovora na

simptome do posebno nutritivnog sastava hrane, pre i tokom perioda ishrane SANIMED proizvoda. Ukupno 46 veterinara, 43 vlasnika pasa i 29 vlasnika mačaka (97% ishrana granulama, od toga 27% takođe su hranili SANIMED Skin/Sensitive vlažnom hranom) popunilo je upitnik.

Svi veterinari (100%) su prijavili poboljšanje kliničkih simptoma kod atopičnog dermatitisa, preterane osetljivosti na neki sastojak hrane, inflamatorne bolesti creva (IBD), i poremećaja u



Kolona 1 Veterinari su prijavili period od početka ishranom SANIMED Skin/Sensitive do poboljšanja kliničkih simptoma, procenat slučajeva



Slika 1. Crvena i koža koja svrbi, krzno bez boje kod psa (levo) i veliko poboljšanje posle ishranom SANIMED Skin/Sensitive (desno).

Kompanija garantuje za validnost prikazanih rezultata

varenju kod pasa i mačaka. Kolona 1 pokazuje da su veterinari prijavili period poboljšanja kliničkih simptoma uz upotrebu SANIMED Skin/Sensitive hrane. U 58–100% slučajeva, klinički simptomi, prijavljeni od strane vlasnika ljubimaca, su se u velikoj meri poboljšali upotrebom SANIMED Skin/Sensitive hrane (tabela 1).

Palatabilnost je ocenjena 8,2 od 10 kod pasa i 7,8 od 10 kod mačaka od strane vlasnika, odnosno 8,2 od 10 za pse i mačke od strane veterinara. Neki vlasnici su takođe probali drugi brend sa istim nutritivnim karakteristikama. Oko 30% je prijavilo da je SANIMED Skin/Sensitive palatabilniji i 57% je reklo da je palatabilnost ista kao kod drugih brendova, ili nisu znali da odgovore. Generalno zadovoljstvo klijenata je ocenjeno sa 8,4 od 10.

Utisak veterinara

- „Većina pasa i mačaka rado uzima hranu i poslastice su vrlo popularne.“
- „Psi izgledaju bolje i dobro jedu granule.“
- „SANIMED Skin/Sensitive se dopada psima i mačkama, odlična hrana.“

Utisak vlasnika

- „Preporučujem svim ljubimcima koji imaju problem sa stanjem kože, kvalitetom fečesa ili crvenim tačkama po stomaku. U konsultaciji sa našim veterinarom preporučen

je Sanimed Skin/Sensitive, naš pas se jako brzo oporavio.“

- „Naš pas jede odlično i oseća se sjajno zahvaljujući Sanimed Skin/Sensitive hrani.“
- „Moja mačka se izrazito češala i prestajala je da se češe samo privremeno kada je bila na terapiji prednizolonom. Probali samo sa raznim terapijama i na kraju na preporuku veterinara uzeli Sanimed Skin/Sensitive. Posle otprilike 4 nedelje češanje je prestalo. Više voli Skin/Sensitive sosiće, ali i granule jede jako dobro. Vrlo smo zadovoljni!“
- „Pre nego što smo dali Sanimed Skin/Sensitive, opšte stanje naše mačke je bilo jako loše. Povraćala je 5 do 8 puta dnevno. Ove stvari su prošlost od kada je hranimo ovom dijetom.“
- „Hranim svoju mačku ovom dijetom tek 2 nedelje, a već vidim značajno poboljšanje.“
- „Pre nego što smo počeli da hranimo Sanimed Skin/Sensitive dijetom naša mačka je svakodnevno povraćala ujutru. Sa Sanimed-om ovih problema nema i stolica je formirana i dobra.“
- „Nadam se da ova dijeta neće prestati da postoji! Ja sam vrlo zadovoljan sa njom zato što moja mačka jako voli da je jede, a problemi sa alergijama i intestinalni problemi su nestali potpuno zahvaljujući Sanimed Skin/Sensitive hrani!“ ■

SANIMED SKIN/SENSITIVE

SANIMED
VETERINARY NUTRITION

Reference

1. Baddaky-Taugbøl B, Vroom MW, Nordberg L, Leistra MHG, Sinke JD, Hovenier R, Beynen AC, Pastoor FJH (2005) A randomised, controlled, double-blind, multi-centre study on the efficacy of a diet rich in fish oil and borage oil in the control of canine atopic dermatitis. *Advances in Veterinary Dermatology* 5: 173–187.
2. Cave NJ (2006) Hydrolyzed protein diets for dogs and cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 36: 1251–1268.
3. Chesney CJ (2002) Food sensitivity in the dog: a quantitative study. *Journal of Small Animal Practice* 43:203–207.
4. Marks S, Laflamme DP (2002) Dietary trial using a commercial hypoallergenic diet containing hydrolyzed protein for dogs with inflammatory bowel disease. *Veterinary Therapeutics* 3:109–118.
5. Nelson RW, Stookey LJ, Kazacos E (1988) Nutritional management of idiopathic chronic colitis in the dog. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 2: 133–37.



Dr.VET®

SUPLEMENTI ZA PSE I MAČKE



Zdrav ljubimac je lep ljubimac!

NOV
PROIZVOD



INTESTVET

Dijareja stop

INTESTVET je proizvod namenjen za sprečavanje i zaustavljanje dijareje kod pasa i mačaka. Doprinosi uspostavljanju normalne resorpcije u crevima i izbacivanju štetnih materija iz digestivnog trakta. Sinergistički efekat **Zeolita** i **Yucca schidigera** se ogleda u tome što **Zeolit** čisti digestivni trakt od bakterija, virusa i endotoksina i kao nepromenjene ih izbacuje iz organizma, a **Yucca schidigera** umiruje creva, sprečava nadražaje i upalne procese creva i omogućava ponovno uspostavljanje normalne crevne flore.

INTESTVET koristiti u periodu 3 do 5 dana, nakon čega preporučujemo korišćenje **PREBIOVETA** u kombinaciji sa našim proizvodom **MULTIVET**-om za svakodnevnu podršku imunom odgovoru i pospešivanju razvoja pozitivne mikroflore.



YUCCA SCHIDIGERA

CLINOPTILOLITE

Dnevna doza prebiotika i podrška imunom sistemu

PREBIOVET je proizvod koji pomaže psima i mačkama da uspostave normalan rad digestivnog trakta i predstavlja snažnu podršku imunom sistemu. Koristi se kao dnevna doza prebiotika, za stimulaciju razvoja probiotičkih bakterija što je ključno za dobar imuni odgovor. Tako dobijamo zdravu crevnu mikrofloru i bolju apsorpciju hranljivih materija.

Posebno ga preporučujemo kod promene hrane, dijareja, putovanja, promene sredine i vlasnika, stresa, terapije antibioticima, dehelmintizacije. Najbolje je koristiti **PREBIOVET** u kombinaciji sa našim proizvodom **MULTIVET**-om za svakodnevnu podršku imunom odgovoru.

Takođe kod terapije dajareje koristiti ga uz **INTESTVET**.



BREWER'S YEAST

CHICORY ROOT

INULIN

NOV
PROIZVOD



PREBIOVET



Ispitivanje kompatibilnosti krvnih grupa kod pasa i mačaka

Autori: Dušan Bošnjaković¹, Darko Davitkov², Milica Stojković¹, Slavica Dražić¹, Ljubomir Jovanović¹, Danijela Kirovski¹

Kratak sadržaj: Transfuzija krvi je postala sastavni deo terapije kod mnogih bolesti, a broj sprovedenih transfuzija se iz godine u godinu povećava, kako u veterinarskoj, tako i u humanoj medicini. Iako često presudna za terapiju, transfuzija nije jednostavna i bezazlena i može dovesti do teških neželjenih reakcija. Stoga, određivanje najprikladnije donorske jedinice za transfuziju predstavlja izazov u veterinarskoj medicini, pogotovo u nedostatku dostupnih testova za brzo određivanje krvnih grupa kod pasa i mačaka. Kako se veterinarska transfuziologija razvija, dokumentuje se i sve veći broj novih antigena na membrani eritrocita, a protokoli za ispitivanje kompatibilnosti, samim tim, postaju sve složeniji. Zbog potrebe za savladavanjem ove oblasti u svakodnevnoj kliničkoj praksi, cilj ovog rada je bio da objedini protokole i principe najšire primenjivanih metoda za ispitivanje kompatibilnosti krvnih grupa kod pasa i mačaka, kao i da se osvrne na imunohematološku osnovu sistema krvnih grupa, koja je neophodna za pravilnu interpretaciju dobijenih rezultata.

Ključne reči: antigeni, antitela, eritrociti, krvna plazma, unakrsni testovi

Uvod

POZNAVANJE metoda za ispitivanje kompatibilnosti između donora i recipijenata krvi od izuzetne je važnosti u savremenoj veterinarskoj praksi. Primenom ovih znanja se može smanjiti broj nekompatibilnih transfuzija i njihovih, u pojedinim slučajevima, veoma ozbiljnih posledica po zdravlje pacijenata (Zaremba i sar., 2019).

U humanoj medicini je do danas opisano preko 30 sistema za klasifikaciju krvnih grupa, ali se klinički najčešće određuju krvne grupe u okviru ABO i Rh sistema, zbog činjenice da one izazivaju najsnažnije transfuzijske reakcije. U veterinarskoj medicini, realnost je malo drugačija i ne postoji univerzalni sistem prema kome bi se krvne grupe mogle klasifikovati. Za svaku životinjsku vrstu je formiran poseban sistem koji, u zavisnosti od vrste, nalikuje pomenutom ABO sistemu kod ljudi ili se u određenoj meri od nje razlikuje (Brown i Vap, 2012). S obzirom na klinički značaj transfuzije u maloj praksi u ovom

radu će biti opisani sistemi krvnih grupa i metode za ispitivanje kompatibilnosti krvnih grupa kod pasa i mačaka.

Aloantigeni i aloantitela

Na spoljašnjoj površini membrane eritrocita, nalazi se veliki broj molekula proteina, glikoproteina i glikolipida, koji se mogu smatrati antigenima. Pojedini antigeni eritrocita su prisutni kod svih pripadnika jedne vrste, dok se drugi, u koje se ubrajaju antigeni krvnih grupa, javljaju samo kod pojedinih pripadnika jedne vrste. Kada je određen antigen prisutan kod pojedinih pripadnika jedne vrste, ali nije uobičajen za sve pripadnike te vrste, označava se kao **aloantigen** ili **izoantigen**. Ukoliko se određena jedinka izloži aloantigenu koji joj je nepoznat — npr. antigen druge krvne grupe, doći će do indukcije imunskog odgovora koji će rezultirati stvaranjem antitela na dati aloantigen, pri čemu se, u opisanom slučaju, sintetisana antitela označavaju kao **aloantitela** ili **izoantitela**. Poznato je da aloantitela mogu biti prisutna u cirkulaciji i bez prethodnog izlaganja antigenima drugih krvnih grupa, što je zabeleženo kod mačaka i ljudi. Posledično, kod ovih vrsta se već prilikom prve nekompatibilne transfuzije krvi razvija transfuzijska reakcija. Su-

¹ Katedra za fiziologiju i biohemiju, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu² Katedra za bolesti kopitara, mesojeda, živine i divljači, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu

protno tome, urođena aloantitela su retko prisutna kod pasa, što u najvećem broju slučajeva prvu transfuziju kod njih čini bezbednom. Ukoliko su aloantitela i prisutna, ona su uglavnom usmerna na eritrocitni antigen 7 (DEA 7), čija reakcija sa aloantitelima ima za posledicu blagu transfuzijsku reakciju koja se javlja 72 časa nakon transfuzije. Takva transfuzijska reakcija ne ostavlja veće posledice po zdravlje recipijenta, osim kada je narušena eritropoeza (Tocci, 2016).

Krvne grupe kod pasa

Krvne grupe kod pasa su definisane prisustvom glikolipida i glikoproteina na membrani eritrocita i klasifikovane unutar tzv. **DEA** (engl. *Dog Erythrocyte Antigens*) **sistema**. Trenutno, DEA sistem prepoznaje sedam standardizovanih antigena eritrocita: 1.1, 1.2, 1.3, 3, 4, 5 i 7, uprkos činjenici da je do sada opisano najmanje 13 krvnih grupa kod pasa. Nabrojani antigeni eritrocita se razlikuju po svojoj antigenosti, sposobnosti da izazovu teške transfuzijske reakcije i zastupljenosti u populaciji pasa (Acierno i sar., 2014).

DEA 1 antigen je zastupljen u populaciji pasa sa 33–60 procenata, a javlja se u podtipovima 1.1, 1.2, 1.3, pri čemu se najveći značaj, naročito sa aspekta transfuzijskih reakcija, pridaje oblicima 1.1 i 1.2. Naime, ukoliko DEA 1.1 ili DEA 1.2 negativan, ali **prethodno senzibilisan** recipijent, primi punu krv ili eritrocite od DEA 1.1 ili DEA 1.2 pozitivnog donora, doći će do akutne, imunske posredovane hemolitičke reakcije za manje od 12 časova od transfuzije. Ovakva reakcija podrazumeva hemolizu donorskih eritrocita praćenu hemoglobinemijom, hiperbilirubinemijom i hemoglobinurijom. Ipak, na ovom mestu, ne treba izgubiti iz vida činjenicu da se takve reakcije očekuju samo kod DEA 1.1 ili 1.2 negativnih pasa **koji su prethodno senzibilisani** ovim antigenima, a **nikako** kod pasa koji nisu senzibilisani. Pri tome, senzibilizacija sa posledičnim stvaranjem aloantitela (antitela na strane antigene eritrocita) najčešće nastaje kao rezultat ranije transfuzije krvi poreklom od DEA 1.1 ili 1.2 pozitivnog donora. Dodatno, **urođena pojava** aloantitela na DEA 1.1, 1.2 i 1.3 u krvnoj plazmi nesenzenzibilisanih pasa do sada nije zabeležena. Svi, prethodno navedeni podaci govore u prilog pretpostavci da je prva transfuzija krvi kod pasa bezbedna. Ovaj zaključak treba posmatrati generalno zbog toga što preostali antigeni DEA si-

stema nemaju potencijal da izazovu akutne hemolitičke reakcije kod recipijenta i tim putem ozbiljnije ugroze njegov zdravstveni status (Zarembo i sar., 2019).

DEA 3 antigen je zastupljen u populaciji pasa sa manje od 6 procenata. Zanimljivo je da aloantitela na DEA 3 antigen kod DEA 3 negativnih pasa mogu biti urođena, što znači da za njihovu pojavu u cirkulaciji **nije neophodna** prethodna senzibilizacija DEA 3 antigenom. Urođena pojava aloantitela na DEA 3 antigen je registrovana kod približno 20 procenata DEA 3 negativnih pasa. Prisustvo urođenih aloantitela objašnjava pojavu transfuzijskih reakcija koje se kod recipijenata javljaju pri prvoj transfuziji. Zbog toga se, pored činjenice da su transfuzijske reakcije izazvane DEA 3 antigenom donora blage i odložene, smatra da DEA 3 pozitivni psi **nisu dobri donori**.

Zastupljenost **DEA 4** antigena u populaciji pasa je visoka i kreće se do 98 procenata. Zbog toga se DEA 4 pozitivni psi, negativni na ostale antigene DEA sistema, smatraju „**univerzalnim donorima**“. Ovu tezu podržava i činjenica da kod DEA 4 negativnih pasa nije zabeleženo prisustvo urođenih aloantitela na DEA 4 antigen.

DEA 5 antigen je najzastupljeniji u populaciji hrtova (30 procenata). Utvrđena je urođena pojava aloantitela na DEA 5 antigen kod 10 procenata pasa koji su DEA 5 negativni, što sugeriše da i DEA 5 pozitivni psi nisu dobri donori.

Značaj **DEA 7** antigena je veoma kontroverzan i predmet je brojnih naučnih i stručnih diskusija. Naime, za razliku od ostalih eritrocitnih antigena, DEA 7 nije integralni antigen membrane eritrocita i kao takav se može naći slobodan u krvnoj plazmi i pasivno vezati za membranu eritrocita. U tom kontekstu, potrebno je spomenuti da postoje tri bitne činjenice koje se odnose na DEA 7 antigen:

- DEA 7 antigen se neretko nalazi slobodan (nevezan za membranu eritrocita) u krvnoj plazmi, pri čemu je dokazano da može preći u pljuvačku.
- DEA 7 pozitivni psi ne menjaju status nakon eksperimentalne transplantacije kostne srži poreklom od DEA 7 negativnih donora.
- Pasivno vezivanje DEA 7 antigena za membranu eritrocita otežava rutinsku identifikaciju krvnih grupa.

Tabela 1. Pregled krvnih grupa kod pasa.

DEA grupa	Stara klasifikacija	Zastupljenost u populaciji (%)	Urođeno prisustvo antitela	Transfuzijske reakcije
1.1	A ₁	42	Nije utvrđeno	Akutna hemolitička
1.2	A ₂	60	Nije utvrđeno	Akutna hemolitička
3	B	6	Utvrđeno	Odložena i blaga
4	C	98	Nije utvrđeno	Nije utvrđena
5	D	23	Utvrđeno	Odložena i blaga
7	Tr	45	Utvrđeno	Odložena i blaga

Nosioci ovog antigena u populaciji pasa se takođe smatraju neadekvatnim donorima, i aloantitela na DEA 7 antigen su prisutna kod 20–50 procenata DEA 7 negativnih pasa (Callan, 2011).

Izuzev sedam standardizovanih antigena krvnih grupa, nedavno su otkriveni Dal, Kai 1 i Kai 2 antigeni, koji trenutno nisu standardizovani i klasifikovani i čiji značaj u veterinarskoj transfuziologiji tek treba da se razjasni.

Dal antigen je otkriven 2007. godine, kada je pas rase dalmatinac sa hroničnim oštećenjem bubrega, primajući transfuzionu terapiju, postao senzibilisan na krv od DEA kompatibilnog donora. Dalja imunogenetska ispitivanja Dal antigena su ukazala da se ovaj antigen nasleđuje po autosomno-dominantnom modelu i da su rase koje se najčešće koriste kao donori krvi, poput hrtova, labradora i retrievera, u najvećem broju slučajeva pozitivni na Dal antigen.

Kai 1 i Kai 2 antigeni su identifikovani 2017. godine. Psi su najčešće (94 procenata slučajeva) Kai 1+/Kai 2-, dok je svega 1 procenat pasa, uglavnom rase lasa apso, Kai 1-/Kai 2+. Psi ne mogu biti Kai 1+/Kai 2+, ali svakako mogu biti Kai 1-/Kai 2- (Zaremba i sar., 2019).

Krvne grupe kod mačaka

Sistem krvnih grupa kod mačaka je sličan ABO sistemu kod ljudi i obuhvata A, B i AB krvne grupe (AB sistem). Antigen krvne grupe A je N-glikozil-neuraminska kiselina (NeuGc) dok je N-acetil-neuraminska kiselina (NeuAc) antigen krvne grupe B. Mačke koje pripadaju A krvnoj grupi, na površini eritrocita dominantno ekspimiraju NeuGc, ali značajno manjim delom i NeuAc, dok se na površini eritrocita, kod mačaka koje pripada-

ju B krvnoj grupi, nalazi isključivo NeuAc. Shodno tome, AB krvna grupa je predstavljena gotovo jednakom zastupljenošću NeuGc i NeuAc na membrani eritrocita. Danas se smatra da je pojava B krvne grupe u populaciji mačaka posledica nedostatka enzima *citidin monofosfat N-acetilneuraminat hidrosilaze (CMAH)* koja prevodi NeuAc u NeuGc.

U populaciji mačaka je najzastupljenija A krvna grupa (87 procenata) dok je nalaz AB krvne grupe izuzetno redak. Kod mačaka se, slično ljudima, normalno (bez prethodne senzibilizacije) nalaze aloantitela na antigene eritrocita druge krvne grupe. Ono što, nažalost, mačke razlikuje od ljudi je činjenica da kod njih ne postoji nulta (0) krvna grupa, a samim tim ni „univerzalni donor“. Stoga se **bezbedna transfuzija** krvi kod mačaka može izvesti samo između jedinki koje pripadaju istoj krvnoj grupi (Callan, 2011).

Metode ispitivanja kompatibilnosti između donora i recipijenta krvi

Do danas je opisan veliki broj metoda za tipizaciju krvnih grupa i ispitivanje kompatibilnosti između učesnika u procesu transfuzije krvi kod pasa i mačaka. Razvoj metodologije u ovoj oblasti je doveo do proizvodnje komercijalnih testova za tipizaciju krvnih grupa. Uprkos zavidno brzom razvoju komercijalnih testova, veterinari u kliničkoj praksi su i dalje usmereni na korišćenje metoda za ispitivanje kompatibilnosti između donora i recipijenta krvi. Razlog tome se verovatno nalazi u ograničenoj dostupnosti komercijalnih testova, ali i jednostavnosti i ekonomičnosti primene ranije definisane metodologije za ispitivanje kompatibilnosti. Zbog toga su u daljem tekstu opisane metode koje su našle naj-

širu primenu u ispitivanju kompatibilnosti između donora i recipijenta krvi u kliničkoj praksi.

Test biološke nekompatibilnosti

Test biološke nekompatibilnosti važi za jednostavan metod ispitivanja kompatibilnosti koji podrazumeva probnu aplikaciju male zapremine donorske krvi recipijentu. Za izvođenje ovog testa, potrebno je uzeti krv od donora u količini od 5–20 mL (zavisno od telesne mase recipijenta) i aplikovati je recipijentu, nakon čega se prati reakcija recipijenta na primljenu krv donora. Nemir, drhtanje, ubrzan puls (*pulsus frequens*), ubrzano ili otežano disanje, uriniranje, defeciranje i povraćanje ukazuju na nekompatibilnost. Ukoliko ova kva reakcija recipijenta izostane, može se početi sa punom transfuzijom za 10 minuta (Tocci, 2016).

Unakrsni testovi (engl. *Cross-matching*)

Ovim testovima se može otkriti prisustvo antitela u plazmi recipijenta na eritrocitne antigene donora ili prisustvo antitela u plazmi donora na eritrocitne antigene recipijenta. S obzirom da se kod pasa retko javljaju urođena antitela na antigene najčešćih krvnih grupa, ovaj test se u **urgentnim stanjima** ne mora izvoditi ukoliko se radi o prvoj transfuziji za recipijenta. Međutim, ukoliko se radi o drugoj transfuziji, test se obavezno sprovodi. Nasuprot tome, unakrsni test se mora izvesti i prilikom prve transfuzije krvi kod mačaka, zbog toga što su u njihovoj krvnoj plazmi prisutna uro-

đena antitela na antigene stranih krvnih grupa. Postoje dve vrste unakrsnog testiranja:

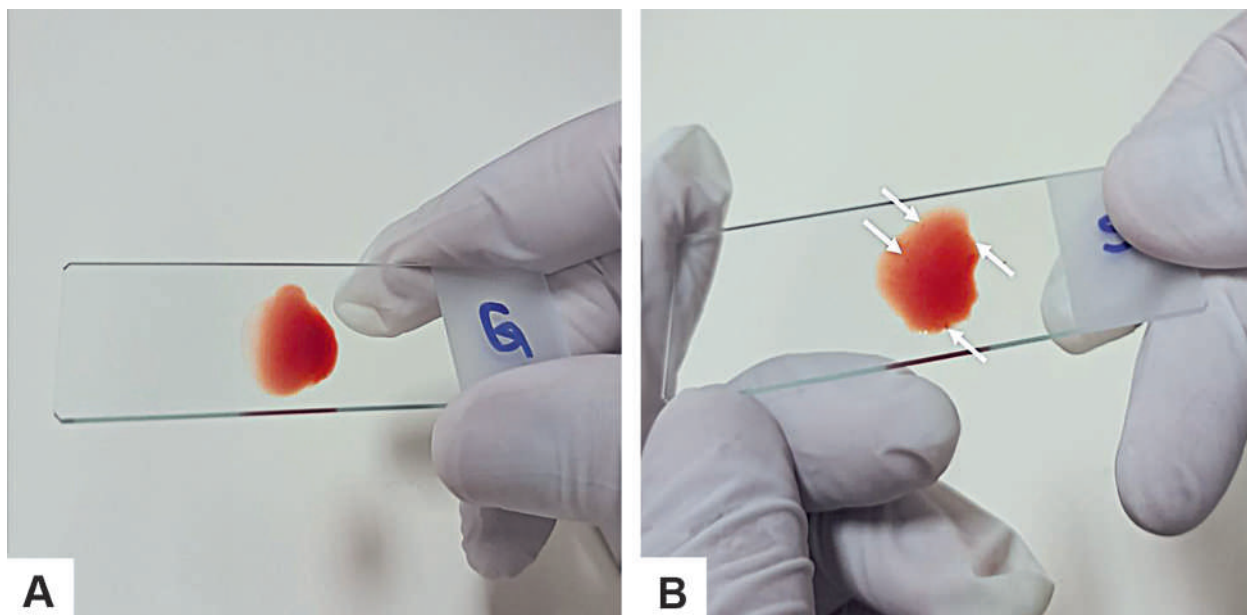
- **Glavni unakrsni test** — otkriva da li se u plazmi recipijenta nalaze antitela na eritrocitne antigene donora.
- **Sporadni unakrsni test** — otkriva da li se u plazmi donora nalaze antitela na eritrocitne antigene recipijenta. U poređenju sa glavnim unakrsnim testom, ovaj test ima manji značaj, zato što se plazma donora, u najvećem broju slučajeva, značajno razblaži nakon transfuzije, što, antitelima donora, ostavlja male šanse da proizvedu tešku transfuzijsku reakciju.

Oba testa se mogu raditi na mikroskopskoj pločici ili u epruveti, pri čemu se nekompatibilnost manifestuje aglutinacijom ili hemolizom (Callan, 2011).

Protokol za izvođenje glavnog unakrsnog testa na predmetnom staklu

Potreban materijal: mikroskop, predmetno staklo, stakleni štapić ili plastična pipeta, puna krv ili isprani eritrociti donora, krvna plazma ili serum recipijenta.

Izvođenje: Staklenim štapićem ili plastičnom pipetom staviti jednu do dve kapi krvne plazme ili krvnog seruma recipijenta na mikroskopsku pločicu. Dodati jednu kap pune krvi ili ispranih eritrocita donora i lagano izmešati staklenim štapićem. Posle 5 minuta očitati rezultate testa.



Slika 1. Prikaz kompatibilnosti (A) i nekompatibilnosti (B) na predmetnom staklu

Tumačenje rezultata: pojava sitnih grudvica (aglutinata) ukazuje na nekompatibilnost između donora i recipijenta krvi. Neophodno je, nakon makroskopske, pristupiti i mikroskopskoj vizualizaciji, kako bi se potvrdilo da je zaista došlo do aglutinacije donorskih eritrocita (Callan, 2011).

Protokol za izvođenje sporednog unakrsnog testa na predmetnom staklu

Materijal: mikroskop, predmetno staklo, stakleni štapić ili plastična pipeta, puna krv ili isprani eritrociti recipijenta, krvna plazma ili krvni serum donora.

Izvođenje: Staklenim štapićem ili plastičnom pipetom staviti jednu do dve kapi krvne plazme ili krvnog seruma donora na mikroskopsku pločicu. Dodati jednu kap pune krvi ili ispranih eritrocita recipijenta i lagano izmešati staklenim štapićem. Posle 5 minuta očitati rezultate testa.

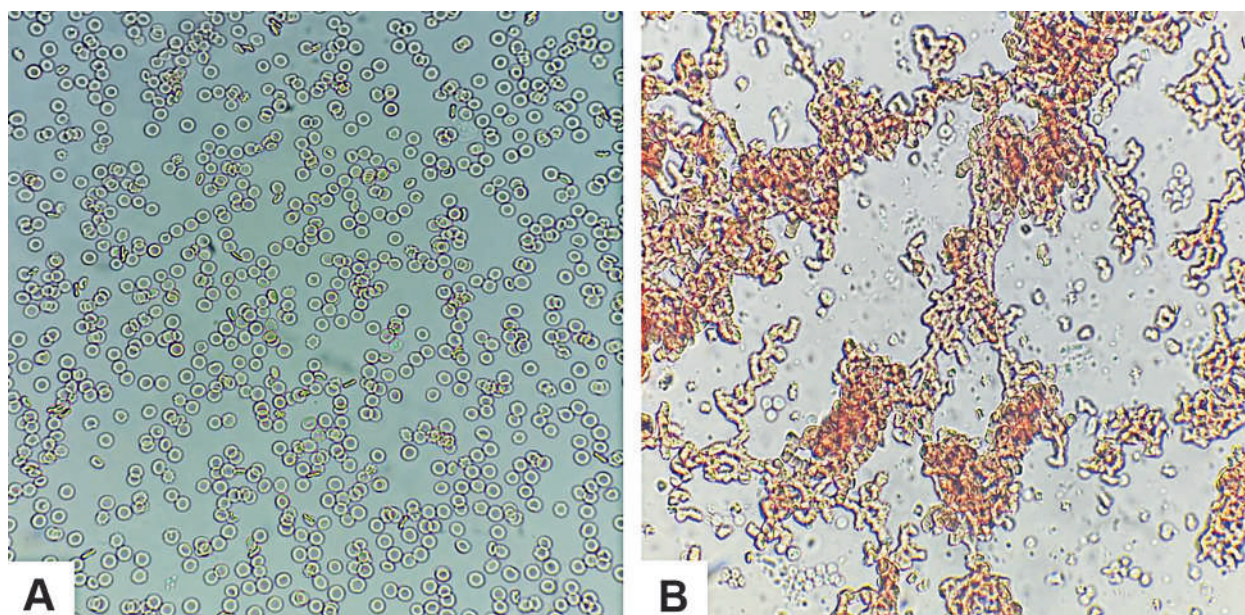
Tumačenje rezultata: Potpuno je identično tumačenju kod glavnog unakrsnog testa na predmetnom staklu (Callan, 2011).

Protokol za izvođenje glavnog unakrsnog testa u epruveti

Materijal: mikroskop, predmetno staklo, centrifuga, vodeno kupatilo ili termostatski podstaklo na 37° C, četiri staklene epruvete, pipete, fiziološki rastvor (0,9% NaCl), uzorak krvi donora i recipijenta u epruvetama sa EDTA.

Postupak: Uzorke krvi u epruvetama sa EDTA, poreklom od donora i recipijenta, centrifugirati 2 minuta na 4 000 obrtaja. Izdvojiti krvnu plazmu u prve dve obeležene epruvete, a eritrocite donora koji su ostali u epruveti sa EDTA isprati. Postupak ispiranja eritrocita podrazumeva prenošenje 0,2 mL eritrocita iz epruvete sa EDTA u treću, obeleženu epruvetu. U nju se, na 0,2 mL eritrocita, dodaje 4,8 mL 0,9% NaCl, nakon čega se epruveta centrifugira 2 minuta na 4 000 obrtaja, a posle toga izdvaja supernatant. Čitav postupak se, nakon izdvajanja supernatanta, ponavlja još dva puta i tako se dobijaju isprani eritrociti donora. Njima se dodaje 3 mL 0,9% NaCl, što je ujedno poslednji korak u pripremi eritrocita donora za izvođenje glavnog unakrsnog testa u epruveti. On se izvodi tako što se u četvrtu epruvetu dodaju isprani eritrociti donora i krvna plazma recipijenta u količinama od po 2 mL. Zatim se epruveta stavlja u vodeno kupatilo na 37° C (15 minuta), ili se ostavlja na sobnoj temperaturi (30 minuta). Nakon inkubiranja, epruveta se centrifugira 2 minuta na 4 000 obrtaja i zatim se pristupa očitavanju reakcije.

Tumačenje rezultata: Prvi znak koji sugerise na nekompatibilnost je pojava hemolize. Ona se može prepoznati po staklasto crvenoj prebojenosti supernatanta, odmah nakon vađenja epruvete iz centrifuge. Ukoliko nije nastupila hemoliza, tečnost supernatanta će biti bezbojna i prozirna, što ukazuje na kompatibilnost između donora i recipijenta krvi. Zatim se pomoću



Slika 2. Prikaz kompatibilnosti (A) i nekompatibilnosti (B) pod mikroskopom

pipete uklanja supernatant i jedna do dve kapi sedimenta prenosi na predmetno staklo, gde se posmatra da li se izdvajaju aglutinati. Potom se prelazi na mikroskopski pregled sedimenta. Nalaz aglutinovanih eritrocita ukazuje na nekompatibilnost, dok je nalaz slobodnih eritrocita znak kompatibilnosti između donora i recipijenta krvi (Tocci, 2016).

Protokol za izvođenje sporednog unakrsnog testa u epruveti

Materijal: mikroskop, predmetno staklo, centrifuga, vodeno kupatilo ili termostatski podstaklo na 37° C, četiri staklene epruvete, pipete, fiziološki rastvor (0,9% NaCl), uzorak krvi donora i recipijenta u epruvetama sa EDTA.

Postupak. Uzorke krvi u epruvetama sa EDTA, poreklom od donora i recipijenta, centrifugirati 2 minuta na 4 000 obrtaja. Potom, izdvojiti krvnu plazmu u prve dve obeležene epruvete, a eritrocite recipijenta koji su ostali u epruveti sa EDTA prebaciti u treću epruvetu i isprati, praćenjem protokola koji je opisan u prethodnom testu.

Kada se dobiju isprani eritrociti, njima se dodaje 3 mL 0,9% NaCl, čime postaju spremni za izvođenje sporednog unakrsnog testa u epruveti. On se izvodi tako što se u **četvrtu** epruvetu dodaju isprani eritrociti recipijenta i krvna plazma donora u količinama od po 2 mL. Zatim se epruveta postavlja u vodeno kupatilo na 37° C (15 minuta) ili se ostavlja na sobnoj temperaturi (30 minuta). Nakon inkubiranja, epruveta se centrifugira 2 minuta na 4 000 obrtaja i pristupa se očitavanju reakcije.

Očitavanje reakcije i tumačenje rezultata. Potpuno je identično očitavanju rezultata i tumačenju kod glavnog unakrsnog testa u epruveti. Pojava hemolize u supernatantu ili aglutinata u sedimentu, ukazuje na inkompatibilnost (Tocci, 2016). ■

Zahvalnica

Rad je podržan sredstvima Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-47/2023-01/200143)

Literatura

1. Acierno MM, Raj K, Giger U, 2014, DEA 1 expression on dog erythrocytes analyzed by immunochromatographic and flow cytometric techniques, J Vet Intern Med, 28, 592–8.
2. Brown D, Vap LM, 2012, Principles of Blood Transfusion and Crossmatching, In Thrall MA, Weiser G, Allison RW, Campbell TW, editors, Veterinary hematology and clinical chemistry, Oxford, UK, John Wiley & Sons, Inc, 205–22.
3. Callan MB, 2011, Transfusion Medicine, In Weiss DJ, Wardrop KJ, editors, Schalm's veterinary hematology, Oxford, UK, John Wiley & Sons, Inc, 711–25
4. Polak K, Acierno MM, Raj K, Mizukami K, Siegel DL, Giger U, 2015, Dog erythrocyte antigen 1: mode of inheritance and initial characterization, Vet Clin Pathol, 44, 369–79.
5. Tocci LJ, Ewing PJ, 2009, Increasing patient safety in veterinary transfusion medicine: an overview of pretransfusion testing, J Vet Emerg Crit Care, 19, 66–73.
6. Tocci LJ, 2016, Canine Recipient Screening, In Yagi K, Holowaychuk M, editors, Manual of veterinary transfusion medicine and blood banking, Oxford, UK, John Wiley & Sons, Inc, 117–28.
7. Zarembo R, Brooks A, Thomovsky E, 2019, Transfusion medicine: an update on antigens, antibodies and serologic testing in dogs and cats, Top Companion Anim Med, 34, 36–46.

UIS Vetus 7



Hirurške lampe



Ultrazvučni sistem za pregled krava

novo!



Full HD Endoscopy System



novo!

Dymind DF56 Vet
5 part diff. hematološki analizator



ICU-inkubator za intenzivnu negu



Aparat za lasersku terapiju

Visoko frekventni RTG



Philosophy HF 400

The New Generation



Digitalna radiografija



Infuziona pumpa



Portabilni rendgen aparat

Sistem za inhalacionu anesteziju
Mindray Veta 5



novo!



SUPERLAB®
Your lab - Our passion



**SVE ZA VETERINARE
NA JEDNOM MESTU**

Skyla VB1
biohemijski
analizator



Urin analizator



novo!



Kaddiecheck - PCR dijagnostika



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

Beogradska 59,
Vrčin 11224, Beograd

Tel. +381 11 655 68 55 lok. 254
Mob. 064 8720 137

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



POGLEDAJTE ASORTIMAN PROIZVODA
NA SAJTU www.vetlabprodaja.com

DOMAĆA ROBNA MARKA
INOVATIVNA RECEPTURA
VISOKI STANDARDI KVALITETA
SAVREMENA TEHNOLOGIJA



PROIZVODNJA



VELEPRODAJA



IZVOZ

100%
prirodno

ARTROPET ULTRA FORTE

Glukozamin, Hondroitin, MSM, Hialuronska kiselina



CAL+DE+PHOS vet

Kalcijum u obliku helata



COMPLEX-B IMMUNO

Kompleks B vitamina za pse i mačke



CARBO DETOX

Detoks u tabletama za pse i mačke



PROBIOVET FORTE+Zn+C

Probiotik u tabletama sa dodatkom cinka i vitamina C



Ендоскопска балон — дилатација на бенигни стриктури кај куче

Автори: Никола Буневски¹, Валентина Шилич¹, Стефан Новевски¹

Кратка Содржина: Стриктурата, односно стеснувањето на луменот на хранопроводот настанува поради формирање на фиброзно ткиво (лузна/цикатрикс), кое се развива како секундарна патолошка промена при воспаление на подлабоките слоеви на хранопроводот. Стенозите може да се појават по целата должина на хранопроводот. Гастроезофагеален рефлукс по општа анестезија и траума поради опструкција со туѓо тело се двете најчести причини за стриктури.

Клиничките знаци се прогресивни, а најчести се: изразена регургитација, дисфагија и зголемено лигавење. Болните животни земаат течна храна и слабеат и покрај нивниот апетит. Регургитација се јавува веднаш по јадење. Кај тешки и екстензивни стриктури придружени со воспаление, во клиничката слика доминираат знаци на општа слабост, неухранетост и анорексија, а симптоми како кашлање, кивање и тешко дишење може да се забележат кај животни со аспирациска пневмонија.

Клиничкиот преглед обично не открива значајни абнормалности освен губење на телесна тежина. Интралуминалните и екстралуминалните маси кои предизвикуваат стриктури на хранопроводот може да се видат на радиографија, а контрастната радиографија открива можни стриктури. Со контрастна радиографија можеме да ја одредиме точната позиција, бројот и должината на промените во хранопроводот. Ултрасонографијата не се покажала како особено корисен метод за дијагностицирање на бенигни стриктури, но сепак е корисна за оние предизвикани од притисок од неоплазии. Ендоскопијата како дијагностичка метода е задолжителна кај ваквите пациенти за да се утврди локацијата и тежината на стриктурата и притоа можеме да земеме примероци од променетите делови со биопсија за да се исклучи можен малигнитет.

Бенигните стриктури најдобро се третираат со механичка дилатација за време на езофагоскопијата. Постапката во просек се повторува два до четири пати. Честа компликација за време на процедурата е крварење на сидот на хранопроводот на местото на поставување на балонот. По механичката дилатација, неопходно е да се продолжи со третман на езофагитисот со лекови. Диететска исхрана и лекови се даваат минимум 10 до 14 дена по езофагеалното проширување.

Клучни зборови: балон дилатација, ендоскопија, езофагоскопија, рефлукс, стриктура на хранопровод, туѓо тело

Езофагитисот и стриктурите на хранопроводот се релативно невообичаени, но значајни болести кај малите животни. Честопати, постои сомневање за нарушување на хранопроводот врз основа на медицинската историја на животното и клиничките знаци. Езофагитисот и езофагеалните стриктури се предизвикани од продолжен контакт на сидот на хранопроводот со ерозивни супстанции или туѓи тела, што доведува до повреда на мукозата. Во случаи на стриктура, оштетувањето се протега до субмукозните до мускулните слоеви. Навременото откривање и соодветното справување со езофагитисот и стриктурите на хранопроводот значително го подобруваат нутритивниот статус

Болестите на хранопроводот предизвикуваат низа клинички знаци, вклучувајќи регургитација, губење на телесна тжина и респираторен дистрес. Дијагнозата на езофагитис е предизвикувачка и често бара специјализирани процедури како што е ендоскопијата. Ако воспалението направи оштетување на субмукозата и мускулниот слој, може да се развие цикатрикс, што ќе резултира со опструкција на луменот на хранопроводот и посериозно заболување.

Сепак, постигнат е значителен напредок во третманот на езофагитисот и езофагеалните стриктури. Со соодветно управување со болестите на хранопроводот, пациентите може да имаат значително подобрување на клиничките знаци и да се вратат во нормален живот.

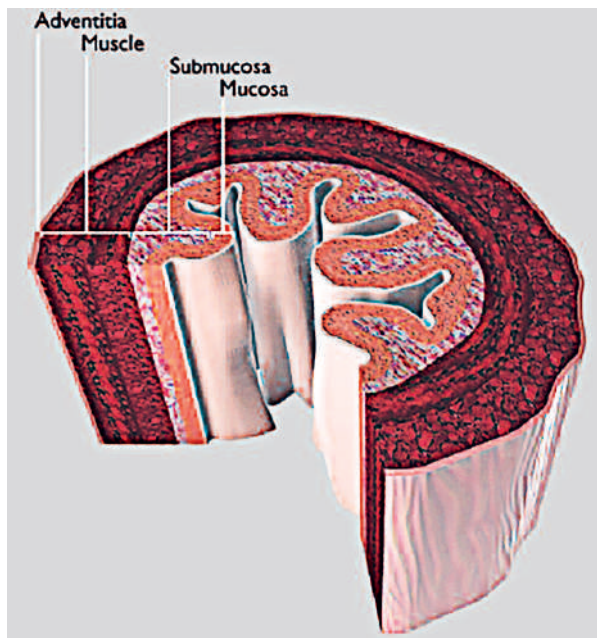
¹ Ветеринарна Клиника Кресцингер, Загреб, Хрватска

Нормална анатомија и физиологија на хранопроводот

Хранопроводот се состои од три слоја: мукоза, субмукоза и мускулен слој. Служницата е обложена со сквамозен епител и ја покрива субмукозата. Кај кучињата, мускулниот слој е целосно составен од скелетна мускулатура, а кај мачките дисталната третина е мазна мускулатура. Хранопроводот нема серозен слој. Наместо тоа, покриен е со адвентиција.

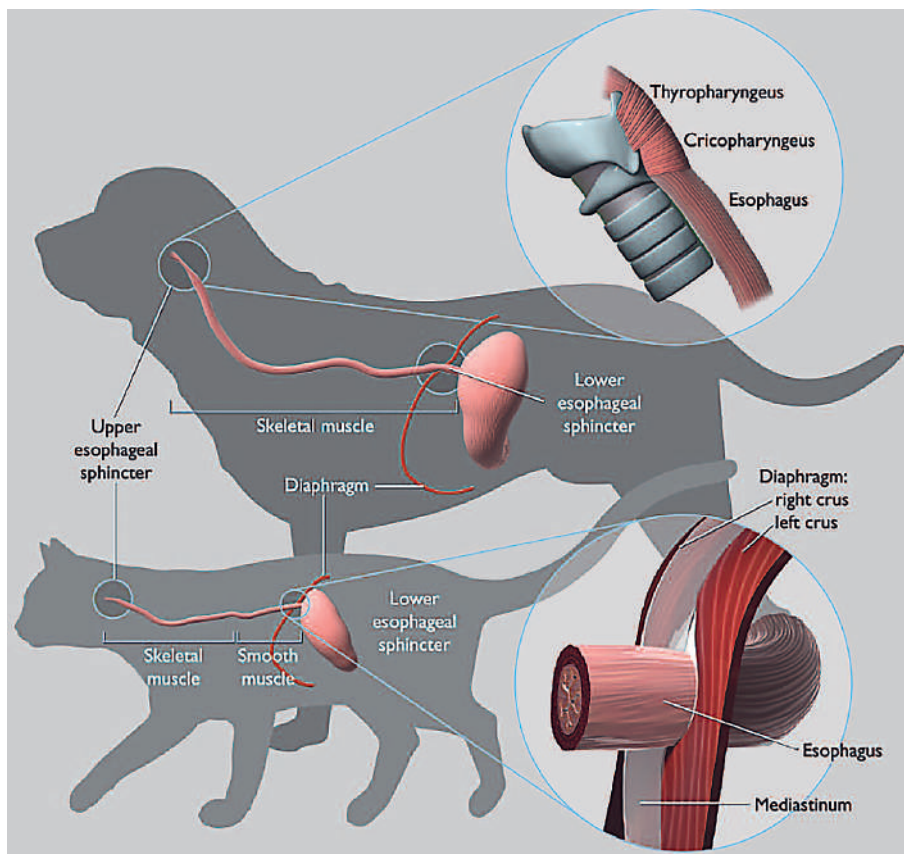
Хранопроводот има горен и долен сфинктер. Горниот езофагеален сфинктер е составен од мускулите на крикофарингеусот и тирофарингеусот. Долниот езофагеален сфинктер (ДЕС) е составен од мускулните слоеви околу хранопроводот и двата мускулно-тетивни краци (припои) на средишниот дел на дијафрагмата (crura diaphragmatica). Се смета дека овие структури формираат бариера што го спречува рефлуксот на гастрична содржина во хранопроводот. Теоретски, ДЕС го спречува рефлуксот бидејќи позитивниот притисок во абдоменот пренесува поголема сила на хранопроводот во однос на желудникот и го зголемува притисокот на бариерата. Следствено, некои луѓе кои немаат абдоминална езофагеална компонента се повеќе склони кон примарна гастроезофагеална рефлуксна болест. Сепак, една неодамнешна студија на кучиња од расите Грејхаунд и Бигл покажа дека кучињата се разликуваат во однос на тоа дали положбата на гастроезофагеалниот спој е интраторакален или интраабдоминален.

Кога болус од храна ќе стигне до фарингсот, аферентните сензорни влакна го стимулираат центарот за голтање во мозокот. Респирацијата е привремено инхибирана додека еферентните



Слика 1. Трансферзален пресек на хранопровод

моторни влакна го стимулираат хранопроводот преку вагусниот нерв, предизвикувајќи примарна перисталтика која ја транспортира храната. Секундарната перисталтика е слична на примарната перисталтика со ис-



Слика 2. Нормална анатомија на хранопровод

ключок на тоа што импулсот се иницира со дистензија на хранопроводот. Како што храната се приближува до желудникот, преносот на сетилните информации резултира со релаксација на ДЕС. Инервацијата на хранопроводот е главно парасимпатична.

Патофизиологија

Нормалната физиолошка одбрана против воспаление на хранопроводот ги вклучува ДЕС, мукозната обвивка на хранопроводот, празнењето на хранопроводот преку перисталтика, неутрализирачкиот ефект на алкалната плунка и обновувањето на езофагеалните клетки. Езофагитисот е дефиниран како воспаление и нарушување на слuzницата на хранопроводникот. Причините за езофагитис вклучуваат гастроезофагеален рефлукс, повраќање и ингестија на туѓи тела, ерозивни супстанции или лекови, пост-оперативен гастроезофагеален рефлукс индуциран од анестезија.

Факторите кои влијаат на веројатноста дека рефлуксатот ќе предизвика оштетување на хранопроводникот се: содржината на рефлуксатот, времето на контакт и ефективността на нормалните одбранбени механизми на хранопроводникот. Истражувањата покажаа дека рефлуксат со рН помала од 4 најверојатно ќе предизвика оштетување. Присуството на пепсин и жолчни киселини во рефлуксатот, се покажа дека ја оштетуваат езофагеалната обвивка. Зголеменото оштетување е во корелација со продолжената изложеност на слuzницата на хранопроводот на овие супстанции. Нормално, хранопроводникот го чисти најголемиот дел од рефлуксатот со примарните и секундарни перисталтички бранови, а бикарбонатот присутен во плунковните секрети го неутрализира секој остаток на рефлуксат. Кај животните, се покажа дека воспалението на хранопроводот го намалува тонусот на ДЕС, што доведува до понатамошен рефлукс. ДЕС нормално се релаксира само при голтање. Примарната гастроезофагеална рефлуксна болест е ретка кај животните, но е забележана кај мачки. Кај животните, морфинот, тиопентонот, пропофолот, ксилазинот и атропинот го намалуваат тонусот и ја зголемуваат веројатноста за рефлукс. Една студија кај животни сугерира дека постепењето подолго од 24 часа пред операција-

та е поверојатно да предизвика рефлукс под анестезија отколку постот помал од 4 часа. Идеалниот интервал на постот предложен од авторите на оваа студија е од 8 до 12 часа.

Положбата на телото за време на анестезијата не е поврзана со зголемување на рефлуксот и покрај наодот дека притисокот на бариерата на сфинктерот е намален кај кучињата позиционирани стернално. Овариохистеректомијата е процедура која најчесто се поврзува со зголемен рефлукс

Кај луѓето, некои орални лекови како тетрациклин, доксициклин, калиум хлорид и кинидин се покажаа дека предизвикуваат тежок езофагитис и езофагеални стриктури. Кај мачките, тетрациклините се најчесто поврзани со езофагитис, а продолжената изложеност на нив резултира со воспаление на слuzницата на хранопроводникот што може да напредува до формирање на стриктура.

Формирањето на стриктура на хранопроводот е резултат на големо оштетување на езофагеалната обвивка. Воспалението на хранопроводот кое се протега низ мукозата во субмукозата и мускулниот слој доведува до таложење на колаген и сврзно ткиво. Ако лузната е доволно силна, се развива езофагеална стриктура. Вродени аномалии и екстрамурална езофагеална компресија од страна на секундарни маси можат да доведат до структури во хранопроводот.

Историја и клинички знаци

Животните со заболување на хранопроводот имаат различни клинички знаци, вклучувајќи пtiализам, регургитација, дисфагија, повторливо голтање, одиофагија (болно голтање) и губење на тежината. Важно е да се разликува регургитацијата од повраќањето и да се препознае дека езофагеалната болест и регургитацијата може да бидат дел од покомплексно нарушување, како што е голтање на туѓо тело или може да бидат секундарни на постоечко заболување кое предизвикува хронично повраќање. Утврдување на времето на појавување на симптомите во однос на хранењето може да биде корисно за да се направи разлика помеѓу регургитација и повраќање бидејќи регургитацијата најчесто се јавува кратко време по ингестијата. Сепак, животните со дистално заболување на

хранопроводникот или хипомотилитет на хранопроводникот може да регургитираат дури неколку часа по јадење. Освен ако не е присутна одиофагија, овие животни често се појавуваат со историја на жесток апетит. Животните со езофагеални опструкции или стриктури може да толерираат течности подобро од цврста храна, додека животните со нарушувања на мотилитетот веројатно ќе имаат проблеми како со цврсти материи, така и со течности.

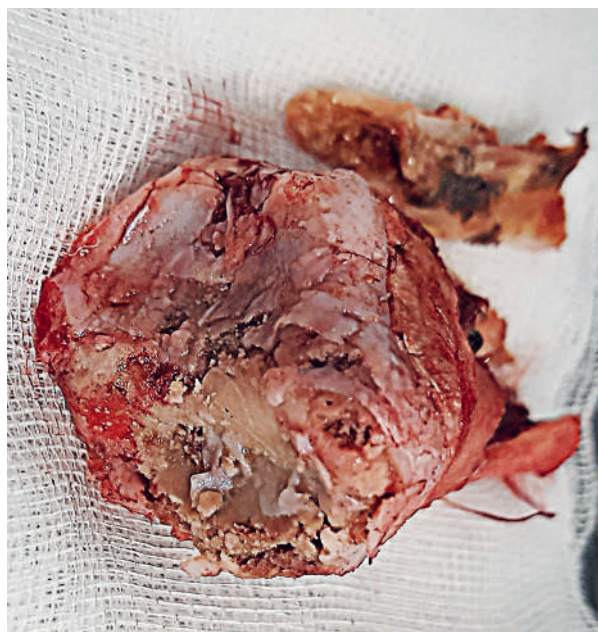
Животните со заболување на хранопроводот може да се појават со знаци кои не укажуваат веднаш на болест на дигестивниот тракт. На пример, респираторни знаци како назален исцедок и кашлање може да бидат присутни, бидејќи регургитацијата може да предизвика воспаление на носот и аспирација. Секое животно со рекурентна пневмонија и респираторни знаци без очигледна причина треба да се евалуира за заболување на хранопроводот.

Дијагностика

Набљудувањето на животното додека гольта храна може да помогне болеста да се локализира во фаринксот и хранопроводот. Кај животни со сомневање за заболување на хранопроводот, треба да се направат следните испитувања : комплетна крвна слика, биохемиски крвни анализи, анализа на урината како и торакална и вратна радиографија. Со торакална радиографија може да откријат неоплазии, мегаезофагус или туѓо тело како причини за стеноза на хранопроводот и исто така може да се докаже или отфрли присуство на аспирациска пневмонија. Позитивен контрастен езофагограм е покорисен за одредување на присуството на стриктури и проценка на подвижноста на хранопроводот. Сепак, администрацијата на бариум кај пациенти со заболување на хранопроводникот носи ризик од аспирација. Доколку ни е достапна флуороскопија, таа е корисен додаток на администрацијата на бариум за поконкретно да се процени присуството на фарингеални нарушувања, поцелосно да се процени подвижноста на хранопроводникот и евентуално да се набљудуваат епизодите на рефлукс. Езофагоскопијата е неопходна за дефинитивна дијагноза на езофагитис

и езофагеална стриктура, како и за добивање примероци од биопсија од езофагеални маси. Може да биде корисно да се направи контрастен бариум езофагограм пред езофагоскопија за да се идентификува должината и бројот на присутни стриктури, бидејќи ендоскопот можеби нема да може да помине низ потенцијални проксимални стриктури. Сепак, администрацијата на бариум мора да се одвои од езофагоскопијата бидејќи бариумот ја заматува визуелизацијата преку ендоскопот. Препорачано е да поминат 24 часа од администрацијата на бариум до изведувањето на езофагоскопија. Езофагоскопијата треба да се изведува бавно и внимателно за да се идентификуваат лезиите и да се избегне јатрогено оштетување. Езофагитисот се презентира како мукозна хиперимија, мукозен едем, улцерација и крварење.

Карактеристиките и локализацијата на лезијата треба внимателно да се прегледаат. Должината на ендоскопот може да се користи за утврдување на длабочината на која е идентификувана лезијата. Ендоскопот треба да се воведе и во желудникот и дуоденумот со цел да се процени присуството на други болести на горниот дел на гастроинтестиналниот тракт, бидејќи езофагеалната болест може да претставува само еден дел од некое покомплексно заболување.



Слика 3. Отстрането страно тело (коска) од хранопровод кое предизвикало стеснување на хранопроводот во овој случај.

Третман

Третманот на езофагитисот е насочен кон смирување на воспалението и спречување на понатамошни повреди со истовремено одржување на нутритивните потреби на животното. Заздравувањето на хранопроводот започнува со намалување на дополнителни механички трауми преку хранење на мека или блендирана храна или поставување на сонда. Сукралфатот може да помогне во заздравувањето на површината на мукозата преку стимулација на простагландините.

Понатамошна повреда на хранопроводот може да се спречи со намалување на киселоста на гастричниот секрет и зголемување на тонусот на ДЕС. Антациди како калциум карбонат, H₂-блокатори и инхибитори на протонската пумпа се користат за намалување на киселоста на желудникот. Според некои студии во хуманата медицина омепразол е супериорен во однос на ранитидин во заздравувањето и спречувањето на чиреви секундарни на гастроезофагеална рефлуксна болест. Омепразол исто така има предност во тоа што се дава на подолги интервали и е достапен како лек без рецепт. За жал, омепразолот не е достапен во течна форма, што ја отежнува употребата кај помали животни и животни на кои им е потребна цевка за хранење. Прокинетичките својства на метоклопрамид и цисаприд се користат за зголемување на тонот на ДЕС и зголемување на празнењето на желудникот. Цисаприд се смета за супериорен во однос на метоклопрамид. Метоклопрамид има ограничен ефект врз подвижноста на хранопроводникот. Во случаи на мегаезофагус кои не се секундарни на езофагитис, зголемувањето на тонусот на ДЕС може дополнително да го намали празнењето на хранопроводникот и да ја зголеми регургитацијата. Цисаприд може да ја подобри подвижноста на мазните мускули во дисталните делови на хранопроводникот кај мачките. Цисаприд повеќе не е достапен поради неговата поврзаност со срцеви аритмии кај луѓето. Забележани се минимални несакани ефекти кај животните. Пријавени се гастроинтестинални нарушувања како што се грчеви и дијареа. Ранитидин и еритромицин исто така го забрзуваат празнењето на желудникот и последователно го

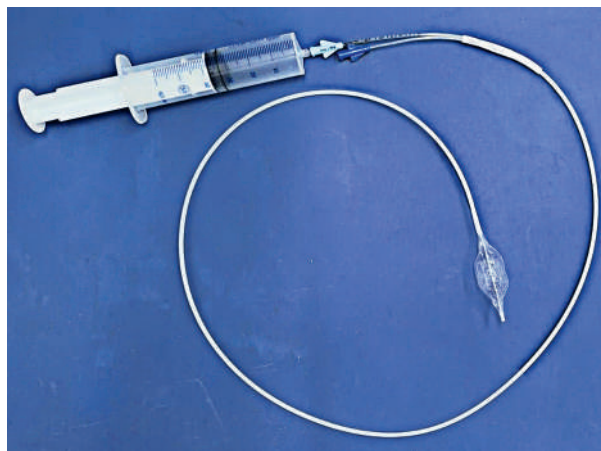
намалуваат количеството на гастроезофагеален рефлукс.

Доколку се потребни орални антибиотици, се претпочитаат течни форми бидејќи е помала веројатноста тие да се задржат во хранопроводот. Давањето на таблета или капсула, проследено со давање на вода значително го забрзува поминувањето на лекот низ хранопроводот.

Проширување на хранопроводот

Кај стриктурите на хранопроводот обично е потребна дилатација за ефикасно подобрување на клиничките знаци на животното. Благите стриктури може да се контролираат само со блендериизирана храна и почесто хранење со помали количини. Двете техники за дилатација на езофагеалните стриктури се бугиенажа и балон-дилатацијата.

Дилатацијата со езофагеален балон вклучува пропуштање на балон на надувување во стриктурата под ендоскопско или флуороскопско водство. Балонот се проширува со солена раствор или разреден контраст (ако се користи флуороскопија) до претходно поставен дијаметар и притисок за постепено растегнување на стриктурата.

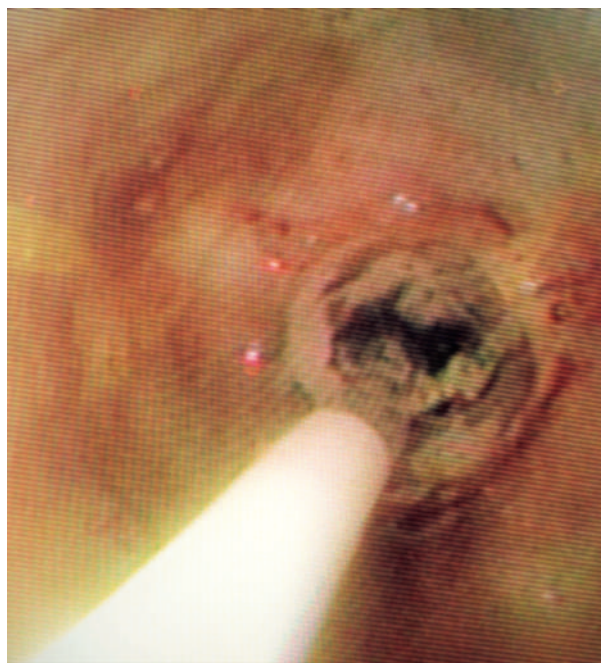


Слика 4. Катетер за Балон Дилатација (диаметар балона 25 мм, должина 20 мм), радна должина 2 м

Постојат многу дебати за релативната безбедност и ефективност на бугиенажата наспроти дилатацијата со балон. Теоретски, балон дилатацијата применува рамномерна радијална сила, додека бугите применуваат и радијална и сила на смолкнување/прот-



Слика 5. Ендоскопски приказ на стеснување на хранопровод предизвикан од страно тело пред Балонирање.



Слика 7. Ендоскопски приказ на проширување при стеснуванје на хранопровод со Балон катетер.



Слика 6. Ендоскопски приказ на проширување при стеснуванјето на хранопровод со Балон катетер.



Слика 8. Ендоскопски приказ на стеснувањето на хранопроводот предизвикан од страно тело после Балонирање.

нување. Отсуството на сила на смолкнување го прави проширувањето на балонот побезбедно. Фактори кои влијаат врз тоа еден метод да се претпочита во однос на другиот се: трошоците за опремата и типот на достапните визуелно-дијагностички методи. Бугиена-

жата како техника е по поволна потрошните материјали се употребуваат повеќекратно. Балоните се наменети за еднократна употреба, иако многу лекари повторно ги користат се додека се исправни са користење. Изборот на методот кој се користи за проширување на

хранопроводот треба да се заснова на достапната опрема и нивото на удобност на лекарот во техничкото ракување со инструментити (во овој случај е користен гастроскоп 10мм со работен канал модел Olympus GIF-XQ 140.)

Потенцијални компликации при методот на балон — дилатација вклучуваат: крварење, кинење на хранопроводот (најчесто при груба манипулација), формирање на езофагеа-

лен дивертикулум, инфекција и аспирација. Пријавената стапка на перфорација кај балон дилатација на хранопровод е ниска (0% до 3,9%). Повисоки стапки на перфорација се јавуваат кај техниката на Бугиенажа. Успешен исход, дефиниран како умерено до целосно разрешување на клиничките знаци, е пријавен кај 74% до 88% од пациентите со Балон дилатација. ■

Референци:

1. Adamama-Moraitou KK, Rallis TS, Prassinis NN, Galatos AD, 2002, Benign esophageal stricture in the dog and cat: a retrospective study of 20 cases, *Can J Vet Res*, 66, 1, 55–9.
2. Dodds WJ, Hogan WJ, Helm JF, Dent J, 1981, Pathogenesis of reflux esophagitis. *Gastroenterology*, 81, 2, 376–94.
3. Galatos AD, Rallis T, Raptopoulos D, 1994, Post anaesthetic oesophageal stricture formation in three cats, *J Small Anim Pract*, 35, 638–42.
4. Galatos AD, Raptopoulos D, 1995. Gastro-oesophageal reflux during anaesthesia in the dog: the effect of preoperative fasting and premedication, *Vet Rec*, 137, 19, 479–83.
5. Galatos AD, Raptopoulos D, 1995, Gastro-oesophageal reflux during anaesthesia in the dog: the effect of age, positioning and type of surgical procedure, *Vet Rec*, 137, 20, 513–6.
6. Galatos AD, Savas L, Prassinis NN, Raptopoulos D, 2001, Gastro-oesophageal reflux during thiopentone or propofol anaesthesia in the cat, *J Vet Med A, Physiol Pathol Clin Med*, 48, 5, 287–94.
7. Galmiche JP, Janssens J, 1995, The pathophysiology of gastro-oesophageal reflux disease: an overview, *Scand J Gastroenterol*, 30 (suppl 211) 7–18.
8. Han E, Broussard J, Baer KE, 2003, Feline esophagitis secondary to gastroesophageal reflux disease: clinical signs and radiographic, endoscopic, and histopathologic findings, *JAAHA*, 39, 2, 161–7.
9. Melendez LD, Twedt DC, Weyrauch EA, Willard MD, 1998, Conservative therapy using balloon dilation for intramural, inflammatory esophageal strictures in dogs and cats: a retrospective study of 23 cases (1987–1997). *Eur J Comp Gastroenterol*, 3, 1, 31–6.
10. Poorkhalkali N, Rich HG, Jacobsen I et al. 2001, Chronic oesophagitis in the cat, *Scand J Gastroenterol*, 36, 9, 904–9.
11. Pratschke KM, Bellenger CR, McAllister H, Campion D, 2001, Barrier pressure at the gastroesophageal junction in anesthetized dogs, *Am J Vet Res*, 62, 7, 1068–72.
12. Pratschke KM, Fitzpatrick E, Campion D et al. 2004, Topography of the gastro-oesophageal junction in the dog revisited: possible clinical implications, *Res Vet Sci*, 76, 3, 171–7.
13. Szentpali K, Eros G, Kaszaki J et al. 2003 Microcirculatory changes in the canine oesophageal mucosa during experimental reflux oesophagitis: comparison of the effects of acid and bile. *Scand J Gastroenterol*, 38, 10, 1016–22.
14. Vantrappen G, Tack J, Huyberegts G et al. 2002, Studies on the relationship between esophageal acid exposure, mucosal lesions, and heartburn using an acid exposure sensor, *Scand J Gastroenterol*, 37, 11, 1253–8.
15. Weyrauch EA, Willard MD, 1998, Esophagitis and benign esophageal strictures, *Compend Contin Educ Pract Vet*, 20, 2, 203–12.
16. Wilson DV, Evans AT, Miller R, 2005, Effects of preanesthetic administration of morphine on gastroesophageal reflux and regurgitation during anesthesia in dogs, *Am J Vet Res*, 66, 3, 386–90.
17. Wilson DV, Walshaw R, 2004, Postanesthetic esophageal dysfunction in 13 dogs. *JAAHA*, 40, 6, 455–60.
18. Wo JM, Waring JP, 1997, Medical therapy of gastroesophageal reflux and management of esophageal strictures, *Surg Clin North Am*, 77, 5, 1041–62.
19. Zawie DA, 1987, Medical diseases of the esophagus, *Compend Contin Educ Pract Vet*, 9, 12, 1146–52.
20. Zhang X, Geboes K, Depoortere I et al. 2005, Effect of repeated cycles of acute esophagitis and healing on esophageal peristalsis, tone, and length, *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*, 288, 6, G1339–G1346.

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

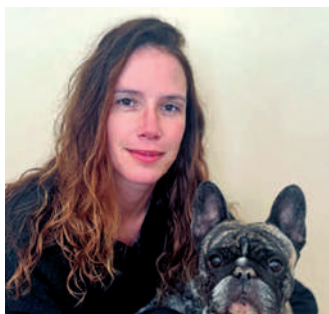
☎ 011 30 90 401

📍 Bulevar Oslobođenja 56a

43 GODINE SA VAMA!

“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 najčešćije 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, vredi 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 dijetete 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 dijetete 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 dijetete, kako bi se dodatno pospešila funkcionalna ishrana.



GENERALNI UVOZNIK I
DISTRIBUTER ZA SRBIJU
ŽARVEL d.o.o. Miloša Crnjanskog 43
21220 Bečej
PIB: 105052995 MB: 20297174

Slike proizvoda su u vlasništvu Gosbi kompanije

Endoskopska balon dilatacija benignih striktura jednjaka kod psa

Autori: Nikola Bunevski, Valentina Šilič¹, Stefan Novevski¹

Kratak sadržaj: Striktura, odnosno suženje lumena jednjaka nastaje usled formiranja fibroznog tkiva (ožiljka) koje se razvija kao sekundarna patološka promena pri zapaljenju dubljih slojeva zida jednjaka. Stenoze mogu nastati celom dužinom jednjaka.

Klinički znaci su progresivni, a najčešći su: izražena regurgitacija, disfagija i pojačano lučenje pljuvačke. Bolesne životinje uzimaju tečnu hranu, ali gube na težini uprkos dobrom apetitu. Regurgitacija nastaje odmah nakon jela. Kod izraženih i ekstenzivnih striktura praćenih upalom, kliničkom slikom dominiraju znaci opšte slabosti, pothranjenosti i anoreksije, a kod životinja sa aspiracionom pneumonijom mogu se uočiti simptomi kao što su kašalj, kijanje i otežano disanje.

Klinički pregled obično ne otkriva značajne abnormalnosti osim gubitka težine. Intraluminalne i ekstraluminalne mase koje izazivaju strikture jednjaka se mogu videti na rendgenskim snimcima, a kontrastna radiografija otkriva moguće strikture. Kontrastnom radiografijom se može utvrditi tačan položaj, broj i dužina promena u jednjaku. Ultrasonografija nije posebno korisna metoda za dijagnostikovanje benignih striktura, ali je i dalje korisna za one koje su uzrokovane pritiskom neoplazija. Kod ovakvih pacijenata, obavezna je endoskopija kao dijagnostička metoda, da bi se utvrdila lokalizacija i težina strikture, a biopsijom se mogu uzeti uzorci izmenjenih delova radi isključivanja eventualnog maligniteta.

Benigne strikture se najbolje leče mehaničkom dilatacijom pri ezofagoskopiji. Postupak se u proseku ponavlja dva do četiri puta. Česta komplikacija tokom ovog zahvata je krvarenje iz zida jednjaka na mestu postavljanja balona. Nakon mehaničke dilatacije, potrebno je nastaviti lečenje ezofagitisa lekovima. Dijetalna ishrana i lekovi se daju najmanje 10 do 14 dana nakon proširivanja jednjaka.

Ključne reči: balon dilatacija, endoskopija, ezofagoskopija, refluks, strano telo, striktura jednjaka

EZOFAGITIS i strikture jednjaka su relativno retke, ali značajne bolesti kod malih životinja. Često se na poremećaj u jednjaku sumnja na osnovu medicinske istorije životinje i kliničkih znakova. Ezofagitis i strikture jednjaka su uzrokovane produženim kontaktom zida jednjaka sa erozivnim supstancama ili stranim telima, što dovodi do oštećenja sluzokože. U slučajevima striktura, oštećenje se proteže od submukoznih do mišićnih slojeva. Rano otkrivanje i odgovarajuće lečenje ezofagitisa i striktura jednjaka značajno poboljšavaju nutritivni status jedinke.

Bolesti jednjaka dovode do niza kliničkih znakova, uključujući regurgitaciju, gubitak težine i respiratorni distres. Dijagnostika ezofagitisa je izazovna i često zahteva specijalizovane procedure kao što je endoskopija. Ako zapaljenje uzrokuje oštećenje submukoze i mišićnog sloja, može nastati cikatriks, što dovodi do opstrukcije lumena jednjaka

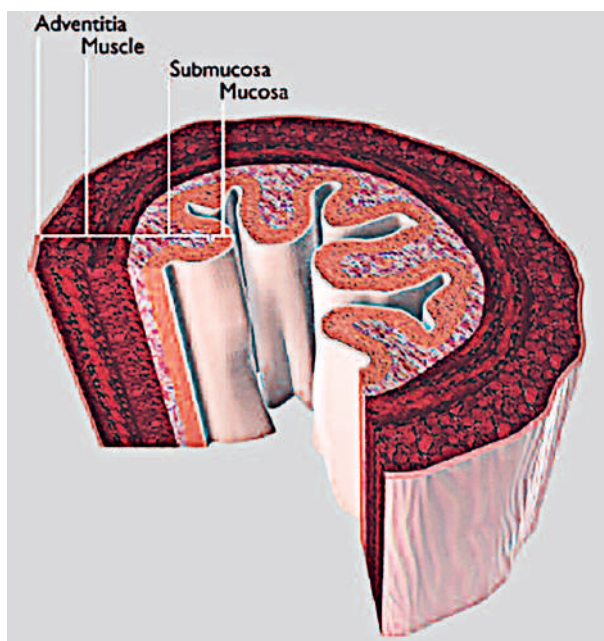
i ozbiljnije bolesti. Međutim, u lečenju ezofagitisa i striktura jednjaka, postignut je u novije vreme značajan napredak. Uz pravilno lečenje bolesti jednjaka, pacijenti mogu imati značajno poboljšanje kliničkih znakova i vratiti se normalnom životu.

Normalna anatomija i fiziologija jednjaka

Jednjak se sastoji od tri sloja: sluzokože, submukoze i mišićnog sloja. Sluzokoža je obložena skvamoznim epitelom i pokriva submukozu. Kod pasa, mišićni sloj je u potpunosti sastavljen od poprečnoprugastih mišića, dok kod mačaka, distalnu trećinu čine glatki mišići. Jednjak nema serozni sloj i umesto njega je pokriven advencijom.

Jednjak ima gornji i donji sfinkter. Gornji sfinkter jednjaka se sastoji od *m. cricopharyngeus-a* i *thyropharyngeus-a*. Donji sfinkter jednjaka (DES) se sastoji od mišićnih slojeva oko jednjaka i dva mišićno-tetivna kraka centralnog dela dijafragme (*crura diaphragmatica*). Smatra se da

¹ Veterinarska Klinika Kreszinger, Zagreb



Slika 1. Transverzalni presek jednjaka

ove strukture formiraju barijeru koja sprečava refluks želudačnog sadržaja u jednjak. U teoriji, DES sprečava refluks zbog toga što pozitivan pritisak u abdomenu prenosi veću silu na jednjak u odnosu na želudac. Shodno tome su neki ljudi,

koji nemaju abdominalnu komponentu jednjaka, više skloni primarnoj gastroezofagealnoj refluksnoj bolesti. Međutim, nedavna studija na hrto- vima i biglovima je dokazala da se psi ovih rasa razlikuju po tome da li je položaj gastroezofage- alnog spoja, intratorakalni ili intraabdominalni.

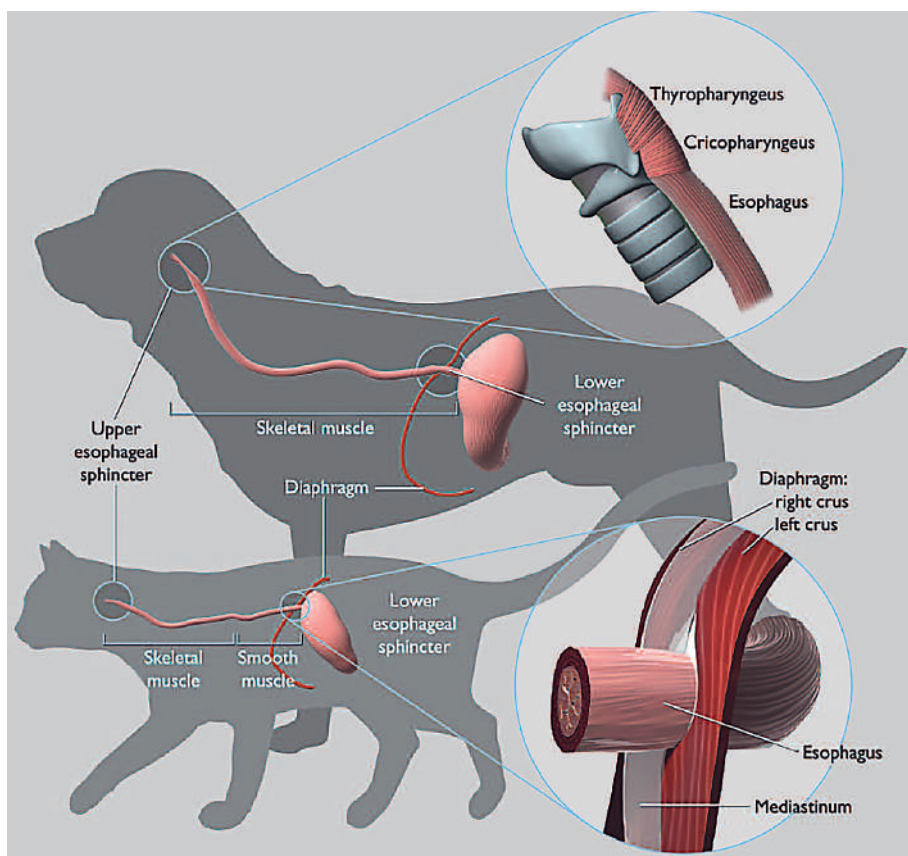
Kada bolus stigne do ždrele, aferentna senzorna vlakna stimulišu centar za gutanje u mozgu. Disanje je privremeno inhibirano dok eferentna motorna vlakna stimulišu jednjak preko va- gusnog nerva, izazivajući primarnu peristaltiku koja transportuje hranu. Sekundarna peristalti- ka je slična primarnoj, ali se impuls pokreće di- stenzijom jednjaka. Kako se hrana približava stomaku, prenos senzornih informacija dovodi do opuštanja DES-a. Inervacija jednjaka je uglav- nom parasimpatička.

Patofiziologija

Normalna fiziološka odbrana protiv upale jednja- ka uključuje aktivnost DES-a, sluzokožu jednjaka, peristaltičko pražnjenje jednjaka, neutralizujući efekat alkalne pljuvačke i obnavljanje ćelija jednja- ka. Ezofagitis se definiše kao zapaljenje i ošteće- nje sluzokože jednjaka.

Uzroci ezofagitisa uklju- čuju: gastroezofagealni refluks, povraćanje i gu- tanje stranih tela, eroziv- nih supstanci ili lekova i postoperativni gastro- ezofagealni refluks iza- zvan anestezijom.

Faktori koji utiču na ve- rovatnoću da će sadržaj refluksa izazvati ošteće- nje jednjaka su: njegov sastav, vreme kontak- ta i efikasnost normal- nih odbrambenih meha- nizama jednjaka. Brojna istraživanja su dokazala da sadržaj refluksa sa pH manjim od 4 može iza- zvati oštećenja tkiva. Do- kazano je takođe, da pri- stustvo pepsina i žučnih kiselina posle refluksa oštećuje sluznicu jednja- ka. Povećano oštećenje korelira sa produženim



Slika 2. Normalna anatomija jednjaka

izlaganjem sluzokože jednjaka ovim supstancama. Normalno, jednjak čisti veći deo sadržaja refluksa primarnim i sekundarnim peristaltičkim talasima, a bikarbonat iz pljuvačke neutrališe rezidualni deo. Kod životinja je dokazano da zapaljenje jednjaka smanjuje tonus DES-a, što dovodi do ponovljenih refluksa. Ovaj sfinkter se normalno opušta samo tokom akta gutanja. Primarna gastroezofagealna refluksna bolest je retka kod većine životinja, ali je opisana kod mačaka. Kod životinja, morfijum, tiopenton, propofol, ksilazin i atropin smanjuju tonus sfinktera i povećavaju verovatnoću za nastanak refluksa. Rezultati jedne studije na životinjama sugerišu da je veća verovatnoća da gladovanje duže od 24 sata pre operacije izazove refluks pod anestezijom nego gladovanje kraće od 4 sata. Idealan interval gladovanja koji predlažu autori ove studije je od 8 do 12 sati.

Položaj tela tokom anestezije nije povezan sa učestalijim refluksima uprkos nalazu da je pritisak barijere sfinktera smanjen kod pasa u sterilnoj poziciji. Ovariohisterektomija je operativna procedura koja je obično povezana sa učestalijim refluksom.

Kod ljudi je utvrđeno da neki peroralni lekovi kao što su tetraciklini, doksiciklin, kalijum hlorid i kinidin mogu izazvati ozbiljan ezofagitis i striktura jednjaka. Kod pasa, sa ezofagitisom su obično povezani tetraciklini, a produženo izlaganje ovim lekovima dovodi do upale sluzokože jednjaka koja može napredovati do formiranja striktura.

Formiranje striktura jednjaka je rezultat velikog oštećenja sluznice jednjaka. Upala jednjaka koja se proteže kroz sluzokožu u submukozu i mišićni sloj dovodi do taloženja kolagena i vezivnog tkiva. Ako je ožiljak dovoljno jak, nastaje striktura jednjaka. Kongenitalne anomalije i ekstramuralna kompresija jednjaka sekundarnim masama mogu takođe dovesti do striktura u jednjaku.

Istorija i klinički znaci

Životinje sa oboljenjem jednjaka imaju niz kliničkih znakova, uključujući: ptijalizam, regurgitaciju, disfagiju, ponavljajuće gutanje, odinofagiju (bolno gutanje) i gubitak težine. Važno je razlikovati regurgitaciju od povraćanja i prepoznati da bolest jednjaka i regurgitacija mogu biti deo složenijeg poremećaja, kao što je gutanje stranog tela ili posledica postojeće bolesti koja izaziva hronično povraćanje. Određivanje vremena početka simptoma u odnosu na hranjenje

može biti od pomoći u razlikovanju regurgitacije i povraćanja. Regurgitacija se obično javlja ubrzo nakon uzimanja hrane. Međutim, životinje sa distalnom bolešću jednjaka ili hipomotilitetom jednjaka mogu regurgitirati i do nekoliko sati nakon jela. Ukoliko nema odinofagije, ove životinje često imaju istoriju proždrljivog apetita. Životinje sa opstrukcijama ili strikturama jednjaka mogu bolje tolerisati tečnost od čvrste hrane, dok će životinje sa poremećajima pokretljivosti verovatno imati problema i sa čvrstom i tečnom.

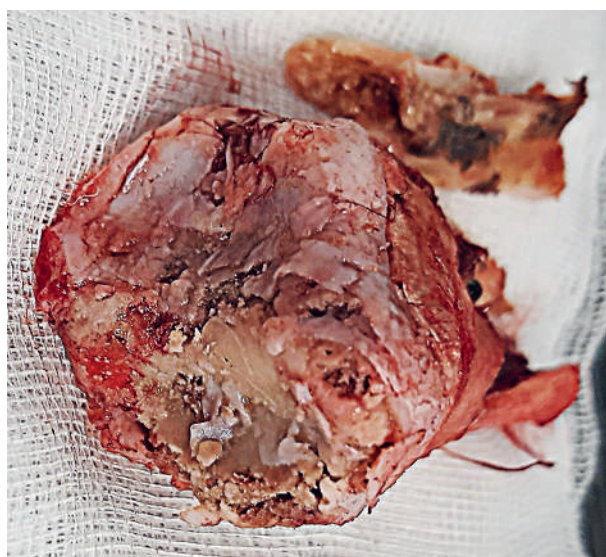
Životinje sa bolešću jednjaka mogu imati znakove koji ne ukazuju odmah na gastrointestinalnu bolest. Tako na primer mogu biti prisutni respiratorni znaci kao što su iscedak iz nosa i kašalj, zbog toga što regurgitacija može izazvati upalu sluzokože nosa i aspiraciju. Kod svih životinja sa ponavljanom pneumonijom i respiratornim znacima bez očiglednog uzroka, treba proceniti i stanje jednjaka.

Dijagnostika

Posmatranje životinje dok guta hranu može pomoći u lokalizaciji bolesti u ždredu i jednjaku. Kod životinja sa sumnjom na oboljenje jednjaka potrebno je uraditi sledeće testove: kompletnu krvnu sliku, biohemijske analize krvi, analizu urina i radiografiju grudnog koša i vrata. Radiografija grudnog koša može otkriti neoplazije, mega-ezofagus ili strano telo kao uzroke stenoze jednjaka, a takođe može dokazati ili isključiti prisustvo aspiracione pneumonije. Pozitivni kontrastni ezofagogram je korisniji za određivanje prisustva striktura i procenu pokretljivosti jednjaka. Međutim, primena barijuma kod pacijenata sa oboljenjem jednjaka uvek nosi rizik od aspiracije. Ako je dostupna fluoroskopija, ona je koristan dodatak primeni barijuma da bi se preciznije procenilo prisustvo faringealnih poremećaja, napravila potpunija procena pokretljivosti jednjaka i eventualno posmatrale epizode refluksa. Za definitivnu dijagnozu ezofagitisa i striktura jednjaka, kao i za dobijanje biopsijskih uzoraka iz tkiva jednjaka, neophodna je ezofagoskopija. Može biti od pomoći da se uradi kontrastni ezofagogram sa barijum sulfatom pre ezofagoskopije da bi se identifikovala dužina i broj prisutnih striktura, zbog toga što endoskop možda neće moći da prođe kroz potencijalne proksimalne striktura. Međutim, primena barijuma mora biti odvojena od ezofagoskopije i barijum ometa vizuelizaciju endoskopom. Prepo-

ručuje se da prođe najmanje 24 sata između primene barijuma i ezofagoskopije. Ezofagoskopiju treba izvoditi polako i pažljivo kako bi se identifikovale lezije i izbegla jatrogena oštećenja. Ezofagitis se manifestuje hiperemijom sluzokože, edemom sluzokože, ulceracijama i krvarenjima.

Karakteristike i lokalizaciju lezija treba pažljivo razmotriti. Za određivanje dubine na kojoj je lezija identifikovana može se koristiti dužina endoskopa. Endoskop takođe treba uvesti u želudac i duodenum kako bi se procenilo prisustvo drugih oboljenja gornjeg dela gastrointestinalnog trakta. Bolest jednjaka može predstavljati samo jedan deo složenije bolesti.

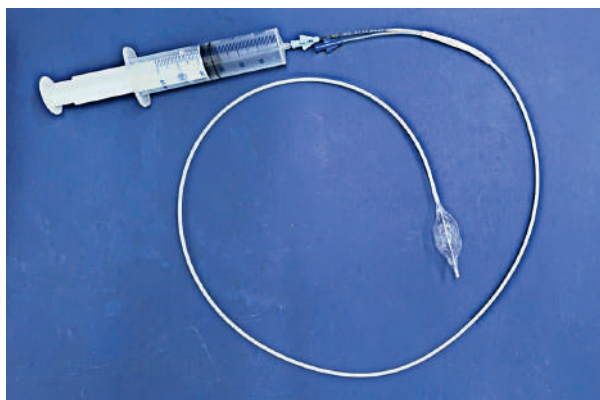


Slika 3. Uklonjeno strano telo iz jednjaka (kost) koje je u ovom slučaju izazvalo suženje jednjaka.

Tretman

Lečenje ezofagitisa ima za cilj smirivanje upale i sprečavanje daljih povreda uz održavanje nutritivnih potreba životinje. Zarastanje jednjaka počinje smanjenjem dodatne mehaničke traume hranjenjem mekom ili blendiranom hranom ili postavljanjem sonde za hranjenje. Sukralfat može pomoći u lečenju površine sluzokože stimulisanjem sinteze prostaglandina.

Dalja povreda jednjaka se može sprečiti smanjenjem kiselosti želučastog sekreta i povećanjem tonusa DES-a. Za smanjenje kiselosti želuca, koriste se antacidi kao što su kalcijum karbonat, H₂-blokatori i inhibitori protonske pumpe. Prema nekim studijama iz humane medicine, omeprazol je efikasniji od ranitidina u lečenju i prevenciji ulkusa koji su posledica gastroezofa-



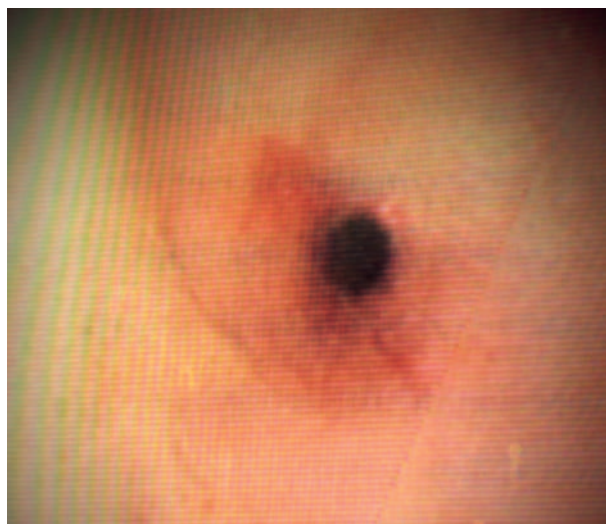
Slika 4. Katater za balon dilataciju (dimenzije balona dužina 25 mm, prečnik 20 mm), radna dužina 2 m

gealne refluksne bolesti. Omeprazol takođe ima prednost zbog toga što se daje u dužim intervalima i što je dostupan kao lek bez recepta. Nažalost, omeprazol nije dostupan u tečnom obliku, što ga čini teškim za upotrebu kod manjih životinja i životinja kojima je potrebna sonda za hranjenje. Za povećanje tonusa DES-a i efikasnije pražnjenja želuca koriste se prokinetička svojstva metoklopramida i cisaprida. Cisaprid se smatra boljim od metoklopramida koji ima ograničen efekat na pokretljivost jednjaka. U slučajevima nastanka megaezofagusa koji nije sekundarni zbog ezofagitisa, povećani tonus DES-a može dodatno umanjiti pražnjenje jednjaka i povećati učestalost regurgitacija. Cisaprid može poboljšati pokretljivost glatkih mišića u distalnom jednjaku mačaka. Ovaj lek više nije dostupan zbog povezanosti sa srčanim aritmijama kod ljudi. Minimalni neželjeni efekti su primećeni i kod životinja. Opisani su gastrointestinalni poremećaji kao što su grčevi i dijareja. Ranitidin i eritromicin takođe ubrzavaju pražnjenje želuca i posledično smanjuju gastroezofagealni refluks.

Ako su potrebni peroralni antibiotici, bolji su oni u tečnom obliku zbog manje verovatnoće da će se zadržati u jednjaku. Davanje tableta ili kapsula, praćeno davanjem vode, značajno ubrzava prolazak leka kroz jednjak.

Dilatacija jednjaka

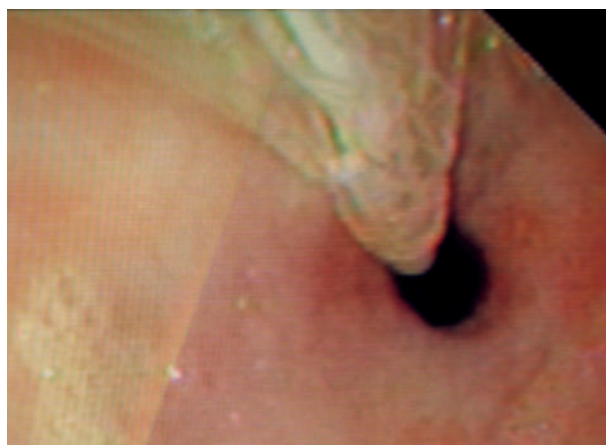
Striktura jednjaka obično zahtevaju dilataciju da bi se efikasno ublažili klinički znaci kod obolele životinje. Blage strikture se mogu kontrolisati samo blendiranom hranom i češćim hranjenjem u manjim porcijama. Za proširenje striktura jednjaka postoje dve tehnike: bužiranje (bugienage) i balon dilatacija. Dilatacija jednjaka balo-



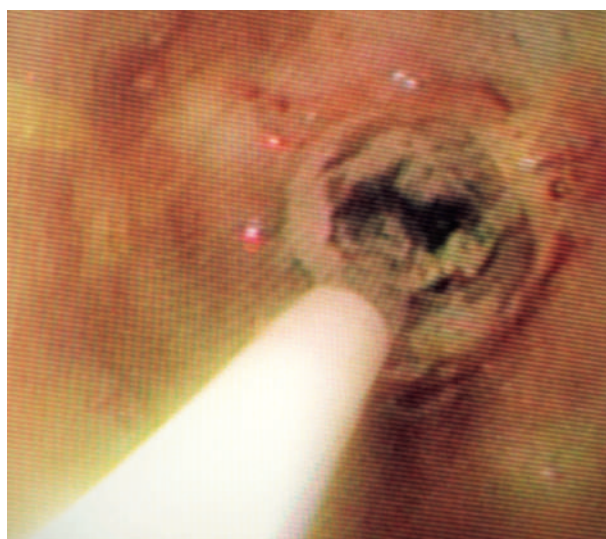
Slika 5. Endoskopski prikaz striktуре једњака узроковане страним телом пре балонiranja



Slika 8. Endoskopski prikaz суženja једњака узрокованог страним телом након балонiranja



Slika 6. Endoskopski prikaz dilatacije tokom суženja једњака sa balon kateterom



Slika 7. Endoskopski prikaz ekspanzije pri суženju једњака sa balon kateterom

nom uključuje prolazak balona na naduvavanje u strikturu endoskopskim ili fluoroskopskim navođenjem. Balon se širi fiziološkim rastvorom ili razblaženim kontrastom (ako se koristi fluoroskopija) do unapred podešenog prečnika i zatim pritiska da bi se striktura postepeno proširila.

Postoji mnogo različitih stavova o relativnoj bezbednosti i efikasnosti bužiranja u odnosu na balon dilataciju. U teoriji, balon dilatacija primenjuje ujednačenu radijalnu silu, dok ova druga tehnika primenjuje i radijalnu i silu smicanja. Odsustvo sile smicanja čini širenje balona sigurnijim. Faktori koji utiču na to koja metoda ima prednost u odnosu na drugu su, pre svega, troškovi opreme i vrsta dostupnih metoda vizuelne dijagnostike. Bužiranje je kao tehnika povoljnija i potrošni materijal se koristi više puta. Baloni su namenjeni za jednokratnu upotrebu, mada ih mnogi lekari i veterinari ponovo koriste sve dok su još u dobrom stanju. Izbor metode za proširenje jednjaka treba da se zasniva na raspoloživoj opremi i stepenu komfora lekara pri tehničkom rukovanju instrumentima. U našem slučaju je korišćen gastroskop od 10 mm sa modelom radnog kanala Olympus GIF-XQ 140.)

Potencijalne komplikacije metode balon-dilatacije uključuju: krvarenje, rupture jednjaka (uglavnom tokom grube manipulacije), formiranje divertikuluma jednjaka, infekciju i aspiraciju. Prijavljena stopa perforacija pri balon dilataciji jednjaka je niska (0 do 3,9%). Veće stope perforacije se javljaju kod tehnike bužiranja. Uspešan ishod, definisan kao umereno do potpuno nestajanje kliničkih znakova, zabeležen je kod 74% do 88% pacijenata sa urađenom balon dilatacijom. ■



CENTRAL FARM

www.centralfarm.rs

MI BRINEMO O ZDRAVLJU ŽIVOTINJA

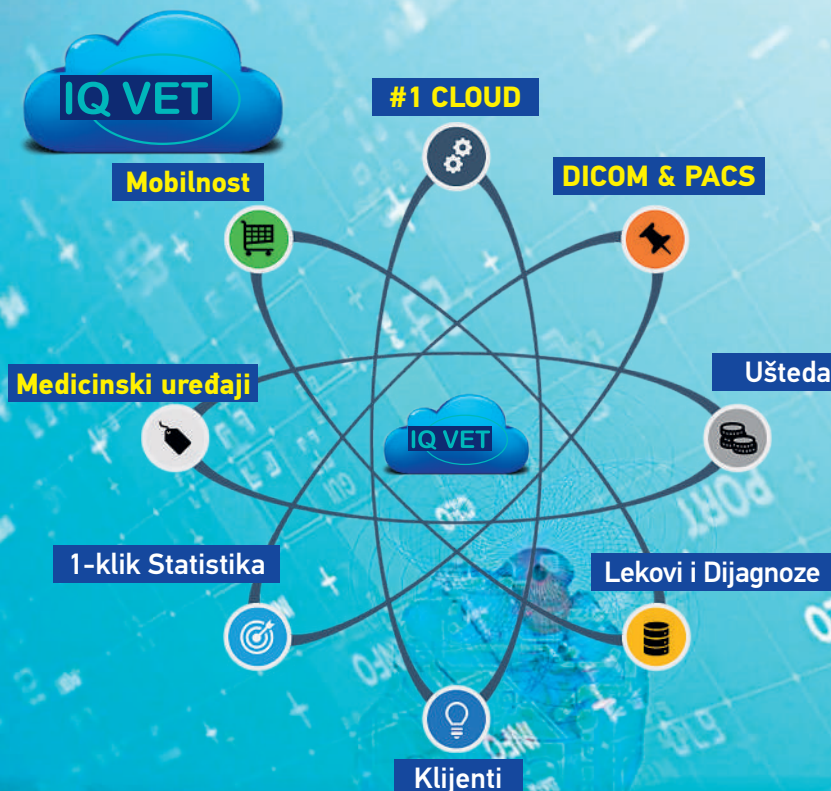


chanelle

bioguard
science for animal care

BIOfaktor

SUPER'S DIANA

**ZILIONT**

PRVI VETERINARSKI CLOUD SOFTVER u SRBIJI

IQVET je veterinarski softver **specijalno** razvijen za veterinarske ambulante. Omogućava kreiranje kartona i medicinskih tretmana, statistiku o lekovima, dijagnozama i radu medicinskih uređaja. Integrirani DICOM čitač, eKONSULTANT, integracija medicinskih uređaja, kreiranje eFORMULARA i eRECEPTA – samo su deo moćnih funkcija koje čine IQVET.

Zašto VELIKE KLINIKE (5–1000 vet.) koriste IQVET?

IQVET uvek radi

- ▶ Pristup IQVET: klik na vaš link ambulante sa PC ili mobilnog
- ▶ Nema instalacije IQVET softvera na Vašem PC
- ▶ U slučaju vremenskih nepogoda ili kvara PC, samo pređite na drugi uređaj i nastavite da radite
- ▶ Nema gubitka podatka, jer su sigurni na CLOUD-u

Svi veterinari sa iste klinike ISTOVREMENO koriste IQVET sa bilo koje lokacije u svetu

- ▶ Svi veterinari vide kartone pacijenta, terapije...
- ▶ Tretman pacijenta u svakoj ambulanti ili na terenu
- ▶ IQVET = Super-lak (kao Fejsbuk), obuka od 2 sata
- ▶ IQVET je siguran od hakera i ransomware virusa

Uvid u rad puno ambulanti i veterinara

- ▶ 1-KLIK Medicinske statistike, dijagnoze, tretmani, lekovi, upotreba medicinskih uređaja
- ▶ Uvid u kartone pacijenata i protokole lečenja
- ▶ 1-KLIK Finansijske statistike

eFORMULARI, eRECEPT, DICOM – Uređaji

- ▶ Napravite Vaš novi eFORMULAR i eRECEPT za 5 minuta!
- ▶ eKONSULTANT = „drugo mišljenje“ iz celog sveta
- ▶ Uređaji ubacuju rezultate analiza direktno u karton u IQVET
- ▶ DICOM, JPG, PDF i drugi formati su podržani u IQVET

Zašto MALE AMBULANTE (1–5 vet.) koriste IQVET?

NAPRAVITE NOVI KARTON za 10 sekundi

- ▶ Povucite podatke iz VET UP i ubacite u novi karton
- ▶ Komunikacija sa vlasnicima, slanje neograničenog broja mail-ova o akcijama, podsetnici, čestitke kućnim ljubimcima
- ▶ Automatsko zakazivanje i podsetnici o zakazanim pregledima

Medicinski uređaji (RTG itd.) povezani sa IQVET

- ▶ Slanje rezultata analiza u IQVET (u karton životinje)
- ▶ IQVET čuva tretmane i analize do 30 godina na CLOUD-u
- ▶ Podaci se vide u IQVET čitaču, štampaju ili šalju mail-om
- ▶ Pristup i pregled podataka na svakoj lokaciji i uređaju

IQVET: Velik, Brz, Jednostavan i Bezbedan

- ▶ Po veterinaru: 200 GB i 100 000 tretmana (~30 godina rada)
- ▶ Slanje neograničenog broja e-mail poruka
- ▶ Migracija 100 000 kartona, lekova, dijagnoza u jednom danu
- ▶ Podaci su na CLOUD-u, zaštićeni od gubitka, hakera i ransomware virusa

eFORMULARI, eRECEPT, DICOM, eKONSULTANT,

- ▶ Napravite Vaš novi eFORMULAR i eRECEPT za 5 minuta!
- ▶ eKONSULTANT = „drugo mišljenje“ iz celog sveta
- ▶ DICOM: pregled DICOM i drugih medicinskih formata
- ▶ Jednostavno razmenite podatke sa kolegama

1	Ambulanta ▶ Unos dijagnoza, lekova i tretmana ▶ Cela istorija tretmana pacijenta ▶ Zakazivanje kontrole ▶ Izdavanje medicinskih izveštaja i formulara	Uvid u poslovanje i profit ▶ Pregled korišćenja uređaja, lekova ▶ Profitabilnost ambulanti i radnika ▶ Profitabilnost pacijenata ▶ Profitabilnost lekova	9
2	eFORMULAR i eRECEPT NOVO ▶ Kreirajte Vas novi formular za 5 minuta! ▶ Napravite, popunite recept za 5 sekundi ▶ Automatska popuna i čuvanje formulara	Podrška u slučaju sporova ▶ Brzo nalaženje dokaza za spor ▶ Brz uvid u medicinske tretmane ▶ Brza priprema dokumenata za spor	10
3	1-KLIK Finansijska statistika ▶ Analiza finansija (dnevna, mesečna, godišnja) ▶ Uvid u rad ambulanti na više lokacija ▶ Grafički prikaz i štampani izveštaji ▶ Efikasnost osoblja i prostora	Medicinski uređaji NOVO ▶ Rendgen itd. šalju podatke u karton ▶ Uvid u rad uređaja ▶ Automatizacija = manje grešaka, brži rad ▶ Mobilni uređaj šalje podatke u IQVET	11
4	1-KLIK Medicinska statistika ▶ Analiza dijagnoza, laboratorije i lečenja ▶ Brza pretraga po vrsti i rasi životinje ▶ Statistika upotrebe medicinskih uređaja ▶ Grafički prikaz i štampani izveštaji ▶ Eksport podataka za naučne radove	Mobilni pristup sistemu ▶ Pristup IQVET-u sa bilo kog mesta ▶ Podrška modernim mobilnim uređajima ▶ Automatizacija = manje grešaka, brži rad ▶ Više radnika ima pristup sistemu ▶ Redundantan pristup sistemu	12
5	Brza administracija pacijenta ▶ 10 sekundi za dodavanje novog pacijenta ▶ Automatska provera dugovanja (lista dužnika)	DICOM čitač NOVO ▶ DICOM čitač je integrisan u IQVET ▶ Nema dodatne naplate za DICOM	13
6	Lekovi, tretmani, uređaji ▶ Dodavanje dijagnoza, lekova, tretmana ▶ Brza pretraga i promena stavki ▶ Efikasnost i profitabilnost lekova	VetUp i eKONSULTANT NOVO ▶ IQVET povlači podatke pacijenta iz VetUp ▶ eKONSULTANTI iz celog sveta imaju pristup IQVET-u	14
7	Brza pretraga istorije pacijenta ▶ Brza pretraga istorije pacijenta ▶ Pretraga dijagnoza, lekova, tretmana hrane itd. ▶ Pretraga i uvid u sve formulare	Zakazivanje poseta ▶ Brzo zakazivanje poseta ▶ Automatski e-mail podsetnik pacijentima ▶ Podsetnik za periodične preglede	15
8	E-mail/SMS sa pacijentima ▶ Besplatno slanje e-mail/SMS hiljadama klijenata ▶ Nema limita u broju klijenata i broja e-mail/SMS ▶ Brza komunikacija = uspešnije poslovanje	Pratite IQVET Zilont ▶ Mreže: Facebook i Instagram ▶ Website: zilont.com/iqvetapp ▶ E-mail: iqvetsales@zilont.com ▶ Viber & WhatsApp: +1(415)-420-4275	16

Značaj probiotika u terapiji dijareje kod pasa i mačaka

Autori: Dragiša R. Trailović¹, Vanja Krstić¹, Predrag Stepanović¹, Darko Davitkov¹, Miloš Čalić¹, Dragan Bacić², Ivana Trailović³, Mačaš Kiralj³

Kratak sadržaj: Probiotici se sve masovnije koriste u veterinarskoj medicini, prvenstveno u lečenju dijareje i poremećaja bakterijske flore creva pasa i mačaka, iako se mikroflori creva kod ovih vrsta životinja ne pridaje poseban značaj. U želji da se bliže razjasni u kojoj meri je njihova primena opravdana, upoređivani su efekti veterinarskog probiotika na bazi *Saccharomyces boulardii* i *Bacillus subtilis* sa efektima drugih antidijaroika: humanih probiotika, metronidazola, neomicina, kaolina i pektina. Bila su obihvaćena sledeća patološka stanja: akutne nespecifične dijareje pasa, prerastanje bakterijske flore i flatulencije pasa, akutne virusne dijareje pasa, hronične inflamatorne bolesti creva pasa i hronične dijareje mačaka. Veterinarski probiotik je u svim slučajevima ispoljio očekivane efekte, koji su u slučaju akutnih nespecifičnih dijareja i prerastanja bakterijske flore creva pasa brže doveli do normalizacije fekalnog skora od drugih antidijaroika.

Ključne reči: dijareje, fekalni skor, mačke, probiotici, psi

Uvod

PROBIOTICI su „živi mikroorganizmi“ koji se prvenstveno koriste u lečenju gastrointestinalnih poremećaja, u prvom redu uslovljenih poremećajem bakterijske flore creva i/ili prisustvom patogenih bakterija u crevima. Tako se, prema uputstvu mnogih proizvođača, kod pasa i mačaka preporučuju profilaktički u stresnim stanjima, kada se često javljaju tzv. stresom indukovane dijareje. Oni se koriste i za vreme dugotrajnijih antibiotskih tretmana, kod prerastanja bakterijske flore creva i pojačane aktivnosti bakterija koja uključuje i flatulenciju, nespecifičnih dijareja, hronične inflamatorne bolesti creva (engl. *inflammatory bowel disease* — IBD), hroničnih enteropatija sa maldigestijom, malapsorpcijom i gubitkom proteina, kao i profilaktički, u vezi sa svakom promenom hrane (Herstad i sar., 2010; Grzeskowiak i sar., 2015; Jugan i sar., 2017; McNamara, 2018). Nešto ređe, probiotici se smatraju korisnim za preveniranje i lečenje periodontalne bolesti pasa, a zatim i kod alergijskih dermatoza (Coyner, 2015; Mäkinen i sar., 2019). U krugovima veterinara se pri tome i dalje polemische oko toga da li su to pravi

lekovi ili dodaci hrane, tim pre što su dostupni svima bez veterinarskog recepta. Mikroflora creva nema isti značaj kod svih vrsta životinja. Psi i mačke, na primer, mogu normalno da žive bez crevne mikroflora, iako se probiotici upravo kod njih najviše koriste.

Probiotske efekte imaju mnoge bakterije iz roda *Lactobacillus* i *Bifidobacterium*, a ređe kvasceve gljivice iz roda *Sacharomyces*. Najpoznatije probiotske vrste bakterija su *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *L. plantarum*, *L. paracasei*, *L. lactis*, *L. rhamnosus*, *L. salivarius*, *Enterococcus faecium*, *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis*, *B. breve*, *B. infantis*, *B. lactis*, *B. longum*, *B. bifidum*, *Bacillus subtilis*, *B. coagulans* i *Escherichia coli* Nissle 1917. Od gljivica su to: *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces boulardii* i *Aspergillus oryzae*, pri čemu u poslednje vreme posebnu pažnju privlači *Saccharomyces boulardii*. Ovo je jedna od retkih gljivica koja je u kontrolisanom ispitivanju kod pasa potvrdila pozitivne efekte kod hronične inflamatorne bolesti creva (IBD) i enteropatije sa gubitkom proteina (Bresciani i sar., 2014; Grzeskowiak i sar., 2015; McNamara, 2018). Probiotske bakterije i gljivice regulišu mikrofloru creva na više načina: konkurencijom za iste hranljive materije sa drugim mikroorganizmima, produkcijom mlečne kiseline i snižavanjem vrednosti intestinalnog pH do nivoa koji ne pogoduje drugim, naročito štet-

¹ Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

² VA LINEA ALBA, Beograd

³ VA ALTERVET, Beograd

nim bakterijama. Osim toga, one sintetišu inhibitorne antibakterijske supstance — bakteriocine, konkuriraju za mesta adhezije patogenih bakterija, fermentišu složene ugljene hidrate do kratkolančanih masnih kiselina, sintetišu vitamine B grupe i vitamin K. One podstiču proizvodnju sluzi i ubrzavaju regeneraciju crevnog epitela uz stimulaciju specifičnog imunskog odgovora. Zahvaljujući navedenim učincima probiotici skraćuju trajanje dijareje i poboljšavaju procese varenja i resorpcije (Walker, 2008; McNamara, 2018).

U praksi se, inače, kod pasa i mačaka često koriste probiotici registrovani za upotrebu u humanoj medicini, ne zalazeći u njihov sastav — vrste probiotskih mikroorganizama i njihovu sposobnost proživljavanja na putu do debelog creva. Da li i u kojoj meri humani probiotici mogu biti upotrebljivi u lečenju pasa i mačaka, još uvek nije pouzdano ispitano i dokazano.

Materijal i metode

U želji da detaljnije proverimo učinak probiotika kod pasa i mačaka, u različitim kliničkim stanjima, opservirano je ukupno 60 slučajeva u pet ambulanti za male životinje na području Beograda. Opservacijom je bilo obuhvaćeno: 14 pasa sa nespecifičnom dijarejom, najverovatnije izazvanom greškama u ishrani, 12 pasa sa virusnim enteritisom, 12 pasa sa idiopatskim hroničnim inflamatornim oboljenjem creva, uključujući dva psa sa enteropatijom sa gubitkom proteina, 12 pasa sa prerastanjem bakterijske flore creva i flatulencijom i 10 mačaka sa hroničnom dijarejom, kao posledicom hroničnih oboljenja kao što su FIV i FeLV infekcija, FIP i hronično oštećenje bubrega. Najmanje je jedna polovina životinja bila tretirana veterinarskim probiotikom (Vetbion — AbelaPharm, u jednoj kapsuli sadrži 5×10^9 živih ćelija *Saccharomyces boulardii*, 1×10^9 živih ćelija *Bacillus subtilis*, 40 mg magnezijuma, 5 mg cinka i 5 mg vitamina D3), dok je nešto manji broj tretiran drugim — konvencionalnim metodama lečenja koje se primenjuju u uobičajenoj kliničkoj praksi — humanim probiotikom koji sadrži samo *Bacillus subtilis* (Flonivin BS, Galenika, u jednoj kapsuli sadrži 1×10^9 živih ćelija *Bacillus subtilis* IP 5832), metronidazolom koji ispoljava antibakterijsko i antiprotozalno dejstvo (Orvagil, Galenika) ili nespecifičnim antidijaroikom na bazi kaolina i pektina (Kaodiar S, Evrolek, sadrži 200 mg kaolina, 50 mg neomicina i 6 mg pektina u jednom mL).

Veterinarski probiotik je kod akutnih dijareja primenjivan dva puta dnevno (2×1), tokom 5–7 dana, dok je kod hroničnih primenjivan jedanput dnevno (1×1) tokom najmanje 15 dana. Na sličan način je primenjivan i humani probiotik. Metronidazol je primenjivan u dozi od 10 mg/kg dva puta dnevno, dok je Kaodiar primenjivan u dozi od 1 mL/kg podeljeno u dve doze dnevno. U skladu sa prethodno definisanim protokolom posmatranja, u svim slučajevima su registrovani podaci o životinji (vrsta, rasa, pol, starost), tipu dijareje i konzistenciji fecesa (fekalni skor ili FS), korišćenjem Waltham-skale od 1–5 (*The Waltham scoring system*), po kojoj se ocene od 1–2 odnose na opstipaciju, 2,5–3,5 na normalan feces i 4–5 na dijareju, zatim podaci o telesnoj temperaturi, ponašanju, apetitu, stepenu dehidracije, laboratorijskim nalazima značajnim za potvrdu dijagnoze i procenu stanja dehidracije (Ag test na pseći parvovirus, krvna slika, koncentracija ukupnih proteina i albumina), kao i podaci o terapiji i efektima preduzete terapije.

Rezultati

Effekti veterinarskog probiotika, u poređenju sa drugim antidijaroicima, kao što su probiotici registrovani za primenu u humanoj medicini, nespecifični antidijaroici (kaolin i pektin) i antibiotici koji ispoljavaju antibakterijsko i antiprotozalno dejstvo (metronidazol), ispitivani su kod pasa sa akutnim nespecifičnim dijarejama, parvovirusnim enteritisom, hroničnim inflamatornim oboljenjem creva, kod prerastanja bakterijske flore i flatulencije, kao i kod hroničnih dijareja mačaka.

A. Efekti probiotika kod akutnih virusnih dijareja

Ukupno je 12 štenadi u starosti od 2–4 meseca bilo dovedeno sa simptomima parvovirusnog enteritisa (povraćanje, profuzan, najčešće hemoragičan proliv, apatija i anoreksija), pri čemu je 7 slučajeva poticalo iz istog zapata — prihvatilišta, čime je dodatno potencirana sumnja u infektivno — virusno oboljenje. U 5 slučajeva je pri tome potvrđeno prisustvo parvovirusnog antigena, dok je u 2 slučaja nalaz bio negativan. Sva štenad su lečena simptomatski (intravenska nadoknada tečnosti u skladu sa procenjenim stepenom dehidracije, metoklopramid, amoksicilin sa klavulanskom kiselinom i B kompleks vitamina parenteralno). Pri tome je jedna grupa peroralno dobijala veterinar-

ski probiotik, 2×1 dnevno, dok je druga dobijala nespecifični antidijaroik (Kaodiar) 2×0,5 mL/kg telesne mase dnevno. Terapijski efekti su bili očekivani za parvovirusnu infekciju pasa (tabela 1), pri čemu se stiče utisak da je oporavak bio bolji kod štenadi koja su dobijala Kaodiar. U prvoj grupi štenadi, koja je dobijala veterinarski probiotik uginula su dva šteneta, dok je u drugoj uginulo jedno štene, uz dodatni utisak da se fekalni skor brže popravljao kod štenadi koja su dobijala Kaodiar. Upoređivanjem rezultata hematoloških ispitivanja, nisu uočene bitne razlike između dve grupe štenadi. U većini slučajeva su registrovane leukopenija i limfopenija, uz blagi pad broja eritrocita, koncentracije hemoglobina i hematokritske vrednosti. Za pravilno tumačenje navedenih nalaza, pri tome, bitan je još jedan podatak. Štenad iz prihvatilišta kod kojih je potvrđena leukopenija i prisustvo parvovirusnog antigena, ispoljila su neočekivanu trombocitopeniju dva do tri dana od početka terapije, pri čemu su tri šteneta uginula sa simptomima akutnog ugušenja. Na obdukciji je uz karakteristične promene na crevima ustanovljen edem pluća, što je poslužilo kao osnov za sumnju na mešanu infekciju psećim parvovirusom i psećim cirkovirusom. Dva, od navedena tri šteneta, su tretirana veterinarskim probiotikom dok je jedno tretirano Kaodiarom. Ova ispitivanja nisu završena i eventualno prisustvo cirkovirusa nije bilo potvrđeno. U svakom slučaju, broj pasa je bio suviše mali da bi se izvukli bilo kakvi zaključci i za pouzdanije zaključivanje je potreban veći uzorak. Parvovirusna infekcija se leči simptomatski, pri čemu prognoza najčešće zavisi od starosti i stanja pacijenta kada je započeta terapija.

B. Efekti probiotika kod akutnih nespecifičnih dijareja

Najčešće indikacije za primenu probiotika su akutne nespecifične dijareje uslovljene greškama u ishrani, prežderavanjem, stresom i eventualnim poremećajem bakterijske flore. Pri tome nije bilo znakova poremećaja opšteg stanja kao što su povišenje telesne temperature ili znaci koji predstavljaju osnov za sumnju na neko infektivno oboljenje, pre svega na virusnu infekciju. Tako je tokom prethodnog perioda opservirano ukupno 14 pasa u starosti od 5 meseci do 12 godina, sa akutnom dijarejom koja je uglavnom trajala od 1 do 7 dana. U dva slučaja je dijareja trajala 5 i 7 dana, pri čemu su u oba slučaja prethodno korišćeni humani probiotici, samoinicijativno od strane vlasnika. Ukup-

no 7 pasa je tretirano veterinarskim probiotikom, 2×1 dnevno, uključujući i 2 psa koja su prethodno tretirana humanim probiotikom Flonivin BS. Dva psa su tretirana istim humanim probiotikom pre-pisanim od strane veterinara, u dozi od 2×1 dnevno, dok je 5 pasa tretirano Kaodiarom, u dozi od 0,5 mL/kg telesne mase, podeljeno u dve doze na dan. Utisak je da je najbolje efekte ispoljio veterinarski probiotik, posebno u odnosu na humane probiotike, mada se zbog malog uzorka za statističku verifikaciju, posebno kada su u pitanju psi tretirani humanim probiotikom (podaci o 2 psa su deo anamneze), ovakva tvrdnja mora uzeti s rezervom. U 5 slučajeva iz grupe tretirane veterinarskim probiotikom i 3 slučaja tretirana Kaodiarom, prethodnim koprološkim pregledom je utvrđeno prisustvo parazita, s tim što je antiparazitski tretman sproveden kasnije po završetku opisanog antidijaroičnog tretmana.

Zanimljivo je da je do vidnog poboljšanja i normalizacije fekalnog skora najbrže dolazilo nakon primene veterinarskog probiotika. Kod 3 od 7 pasa je već drugog dana, nakon dve doze probiotika utvrđen prestanak proлива, da bi posle 2 dana kod gotovo svih pasa fekalni skor bio u granicama normale. Samo kod jednog psa je stolica bila kašasta, mada bolja u odnosu na početno stanje. Efekat humanih probiotika je bilo teže proceniti. U tabeli 1 su podaci o 2 psa koji su dobijali Flonivin BS, dok su prema anamnestičkim podacima 2 psa u prethodnom periodu 5 i 7 dana bili neuspešno lečeni istim humanim probiotikom. Efekat Kaodiara je očekivan, s obzirom na šire antidijaroičko dejstvo neomicina, kaolina i pektina. Rezultati lečenja pasa sa akutnim nespecifičnim dijarejama prikazani su u tabeli 1.

C. Efekti probiotika kod prerastanja bakterijske flore i flatulencije

Ukupno 12 pasa u starosti od 6–13 godina dovedeno je zbog recidivirajućih dijareja i flatulencije. Ovi psi su bili podeljeni u dve grupe od po 6 životinja. Jedna grupaje je bila tretirana veterinarskim probiotikom, 2×1, dnevno, dok je druga tretirana metronidazolom u dozi od 10 mg/kg dva puta dnevno. Svi psi su bili u dobroj kondiciji, bez simptoma poremećaja opšteg stanja, zbog čega nije bilo indikacija za dodatnom terapijom. Oba tretmana su se pokazala uspešnim u 100% slučajeva, pri čemu se stiče utisak da je veterinarski probiotik nešto efikasniji u pogledu normalizacije konzistencije fecesa (tabela 1). Kod

svih ovih pasa je urađen koprološki pregled i kod 7 je utvrđeno prisustvo parazita. Antiparazitski tretman je sproveden kasnije po završetku opisanog antidijaroičnog tretmana. Do normalizacije fekalnog skora je došlo i kod pasa sa potvrđenim parazitskim infekcijama i kod pasa koji nisu imali parazite (2 psa tretirana veterinarskim probiotikom i 3 psa tretirana Kaodiarom).

D. Efekti probiotika kod inflamatorne bolesti creva

Ukupno 12 pasa u starosti od 3–12 godina je bilo dovedeno zbog recidivirajućih hroničnih dijareja, koje su registrovane tokom prethodnih 4 do 12 meseci. Na osnovu anamnestičkih podataka i kliničkog nalaza, dijagnostikovano je IBD, da bi u svim slučajevima uz antibakterijsku terapiju bila preduzeta antiinflamatorna terapija i dijetalna ishrana hipoalergenskom hranom. Psi su bili podeljeni u dve grupe, pri čemu je jedna bila tretirana veterinarskim probiotikom, 1×1, tokom 15 dana, dok je druga tretirana metronidazolom u dozi od 10 mg/kg dva puta dnevno, takođe tokom 15 dana. Očekivani efekti su uočeni i kod jedne i kod druge grupe pasa, s obzirom na dijetalni režim i antiinflamatornu terapiju koja je bila identična, pri čemu se stiče utisak da se fekalni skor, kao jedan od kriterijuma za ocenu efikasnosti terapije, brže normalizovao kod pasa koji su dobijali probiotik (tabela 1).

Ovde izdvojamo nekoliko slučajeva koje smatramo posebno interesantnim.

Pas mešanac, star oko 6 godina, doveden je zbog hronične dijareje koja je trajala više meseci (FS 3,5–4,5, uz prisustvo sluzi i ponekad sveže krvi), bez odgovora na više antidijaroika, uključujući metronidazol, tilozin i Kaodiar. Kod ovog psa je prilikom pregleda potvrđena dirofilarioza, pri čemu je koprološkim pregledom potvrđeno prisustvo parazita *Trichuris vulpis*. Ovaj pas je uz započetu pripremu za tretman dirofilarioze (prednizon i doksiciklin) odmah stavljen na veterinarski probiotik, da bi već sutradan došlo do normalizacije fecesa. Narednog dana je dobio antihelmintik. Ono što je u ovom slučaju bitno je podatak da je feces bio normalan (FS 3–3,5) narednih nekoliko meseci, uključujući i period po prestanku davanja prednizona. Hipoalergenska hrana pri tome nije ni uvedena, a probiotik je dobio tokom 15 dana.

Tulearski pas (*coton de tulear*), ženka, stara tri godine, imala je više epizoda hroničnih dijareja (FS 4–4,5) sa prisustvom veće količine sluzi i sveže krvi, koje su trajale po desetak dana i u isto vreme bile praćene povraćanjem. Tretman humanim probiotikom, uključujući probiotike na bazi *Saccharomyces boulardii* i metronidazol, dovodili su do prolaznog poboljšanja i normalizacije fecesa na nekoliko dana. Do „trajne” normalizacije fecesa (više od tri meseca) do-



Slika 1. Izgled kahektičnog psa posle dugotrajnog hroničnog proliva (a) i mesec dana od početka terapije (b)

Tabela 1. Uporedni prikaz efekata veterinarskog i humanog probiotika, metronidazola i Kaodiara kod različitih oblika dijareje pasa

Naziv leka	Početni	FS tokom terapije*					Procenat izlečenja
	FS*	I	II	III	IV	V	
Virusne dijareje pasa*							
Veterinarski probiotik (6), 2x1	4,92±0,20	4,75±0,61	4,70±0,45	4,50±0,32	4,00±0,32	3,67±0,52	66,67%
Kaodiar S (6), 1 ml/2 kg	4,83±0,26	4,75±0,27	4,40±0,42	4,25±0,49	3,92±0,38	3,50±0,37	83,33%
Akutne nespecifične dijareje pasa*							
Veterinarski probiotik (7), 2x1	4,86±0,24	3,66±0,38	3,50±0,27	3,43±0,35	3,43±0,34	3,18±0,39	100%
Humani probiotik (4)***, 2x1	4,72±0,32	3,97±0,63	3,74±0,29	3,62±0,48	3,62±0,48	3,46±0,58	50%
Kaodiar S (5), 1 mL/2 kg	4,80±0,27	3,90±0,50	3,50±0,35	3,40±0,42	3,30±0,45	3,18±0,45	80%
Prerastanje bakterijske flore kod pasa*							
Veterinarski probiotik (6), 2x1	4,08±0,38	3,42±0,38	3,33±0,41	3,25±0,42	3,08±0,20	3,08±0,20	100%
Metronidazol (6), 2x10 mg/kg	4,17±0,26	3,83±0,52	3,40±0,37	3,33±0,41	3,25±0,27	3,17±0,26	100%
Inflamatorna bolest creva kod pasa**							
Veterinarski probiotik (6), 2x1	4,13±0,41	3,67±0,41	3,42±0,38	3,42±0,38	3,25±0,27	3,17±0,26	83,33%
Metronidazol (6), 2x10 mg/kg	4,14±0,26	3,67±0,41	3,33±0,41	3,33±0,41	3,17±0,26	3,17±0,26	83,33%
Hronične dijareje mačaka**							
Veterinarski probiotik (5), 1x1	4,50±0,35	3,90±0,22	3,20±0,27	3,40±0,42	3,40±0,42	3,12±0,25	83,33%
Kaodiar S (5), 1x0,5 mg/kg	4,70±0,27	4,10±0,22	3,50±0,42	3,50±0,42	3,50±0,35	3,25±0,29	83,33%

*Kod virusnih dijareja, akutnih nespecifičnih dijareja i prerastanja bakterijske flore creva fekalni skor je registrovan svakog dana (1, 2, 3, 4. i 5. dan). **Kod hronične inflamatorne bolesti creva pasa i hroničnih dijareja mačaka fekalni skor je registrovan na 3, 6, 9, 12. i 15. dana. ***Efekti humanog probiotika su prikazani za 4 psa, pri čemu su dva prethodno neuspešno tretirana Flonivinom BS pre stavljanja na veterinarski probiotik, dok je kod dva veterinar prepisao isti probiotik.

šlo je tek nakon uvođenja veterinarskog probiotika (1x1 tokom 15 dana) i prednizona. Prelazak na hipoalergensku hranu nije bio uspešan zbog toga što pas nije prihvatao novu hranu. Uprkos tome, nakon davanja veterinarskog probiotika i po prestanku davanja prednizona nije registrovano pogoršanje.

Interesantna su i dva slučaja enteropatije sa gubitkom proteina. Oba psa su bila u slaboj telesnoj kondiciji sa izraženom hipoproteinemijom i hipoalbuminemijom, sa ascitesom, pri čemu su prethodno bili na uobičajenoj terapiji koja je uključivala prednizon, metronidazol i dijetal-

nu hranu bez masti. Koncentracija albumina kod prvog psa nije prelazila 15 g/L tokom više od dva meseca, pri čemu je u jednom momentu dobio i transfuziju krvi u cilju nadoknade serumskih proteina, dok je kod drugog oscilirala između 18 i 21 g/L. Koncentracija ukupnih proteina je kod oba psa bila ispod 44 g/L. Oba psa su prebačena na hipoalergensku hranu zbog hidrolizovanih proteina i veterinarski probiotik, pri čemu su zbog ascitesa uz prednizon dobijali i diuretike (spirononolakton i furosemid). Zanimljivo je da je u oba slučaja primećena normalizacija fecesa (FS 3,5–4) i postepeni porast koncentracije ukupnih proteina i albumina.

E. Efekti probiotika kod hroničnih dijareja mačaka

Ukupno 10 mačaka je bilo dovedeno na pregled zbog hroničnih dijareja koje su registrovane tokom 2–3 meseca ranije. Kliničkim pregledom je u dva slučaja utvrđeno hronično oštećenje bubrega, a obe mačke su bile tretirane veterinarskim probiotikom. Kod pet mačaka je dijagnostikovana retrovirusna infekcija (dve su bile pozitivne na FeLV a tri na FIV). Prve dve su tretirane Kaodiarom, dok su druge tri tretirane veterinarskim probiotikom. Pri čemu je kod tri dijagnostikovani FIP (dve su tretirane Kaodiarom, a jedna veterinarskim probiotikom). Efekti probiotika i Kaodiara nisu bili tako ubedljivi i u oba slučaja je dijareja bila prisutna u nešto manjem obimu (nešto bolji fekalni skor) tokom prve nedelje. Izvesno poboljšanje, ali na žalost ne kod svih mačaka, bilo je očigledno tek u drugoj nedelji. Dve mačke su na kraju eutanazirane i to jedna sa infektivnim peritonitisom i jedna sa hroničnim oštećenjem bubrega. Kod mačaka sa retrovirusnim infekcijama je efekat bio bolji nego kod mačaka sa infektivnim peritonitisom i uremijom, kako posle probiotika, tako i posle Kaodiara. Utisak je da je efekat probiotika nešto bolji, ali se ne radi o razlici koja je i statistički potvrđena.

Diskusija

Najbolje su dokumentovani efekti probiotika kod akutnih nespecifičnih dijareja, prerastanja bakterijske flore creva i drugih stanja povezanih sa poremećajem bakterijske flore creva (Herstad i sar., 2010; Bybee i sar., 2011; Suchodolski, 2016; Scmitz i Suchodolski, 2016; Jugan i sar., 2017). Isto se odnosi i na preventivnu primenu kod pasa i mačaka u prihvatištima, pansionima i odgajivačnicama, prvenstveno u suzbijanju dijareja uslovljenih parazitskim infekcijama ili stresnim mehanizmima (Bybee i sar., 2011; Mutapi, 2015; Fusi i sar., 2019). To, međutim, ne važi i za akutne virusne dijareje kao što je parvovirusna infekcija pasa, kod koje se zapažanja razlikuju. Arslan i sar. (2012), ističu pozitivno dejstvo probiotika na tok i brzinu oporavka štenadi sa parvovirusnim enteritisom, pri čemu neki proizvođači u svojim uputstvima navode da je primena probiotika kontraindikovana u prvoj fazi akutnog, hemoragičnog, parvovirusnog enteritisa i panleukopenije mačaka, kao i kod mačića i štenadi mlađe od 3 nedelje. Poseban oprez je pri tome potreban kod eventualnih mešoviti infekcija kao što su parvovirusna i cirkovirusna infekcija, koje zahtevaju dodatna ispitivanja (Anderson i sar., 2017).

Zanimljiva su istraživanja o efektima probiotika kod inflamatorne bolesti creva. Više autora ističe pozitivne efekte, kako u pogledu brže normalizacije fekalnog skora i skraćivanja epizode dijareja, tako i u pogledu pozitivnog uticaja na ravnotežu bakterijske flore — mikrobiotu creva. Pojedini autori pri tome učinak probiotika ocenjuju bolje od učinka metronidazola i drugih antidijaroika ili smatraju da je kombinovana primena probiotika sa metronidazolom i prednizonom efikasnija od primene samo metronidazola i prednizona (Arslan, 2017; Fenimore i sar., 2017; Shmalberg i sar., 2019). Nažalost, malo je istraživanja kojima je pokriven duži vremenski period. Kako je IBD oboljenje koje traje mesecima i godinama, verujemo da će novije studije pružiti odgovor na pitanje kakve bi efekte probiotici imali u dužem periodu posmatranja, tim pre što u dosadašnjim ispitivanjima niko nije ukazao na mogućnost pojave neželjenih efekata koji bi ograničili mogućnost dugotrajnijeg davanja probiotika.

Probiotski efekti zavise od vrste probiotskog mikroorganizma — neki imaju izraženiji antibakterijski efekat na više patogenih bakterija, drugi selektivno dejstvo na jednu patogenu vrstu bakterija, treći nutritivni efekat, četvrti trofički ili imunomodulatorni značaj. *Bifidobacterium* vrste skraćuju trajanje dijareje kod pasa, dok *Lactobacillus* poboljšava resorpciju hranljivih materija i optimizuje proces varenja. *Lactobacillus rhamnosus* ima povećanu sposobnost adherencije za sluzokožu creva čime blokira mesta za adherenciju drugih patogena. Drugi mikroorganizmi iz ove grupe podstiču adherenciju patogenih bakterija na mukus. Neki sojevi *Lactobacillus* vrsta smanjuju ekspresiju gena za produkciju toksina *Salmonella*, *E. coli* i *C. perfringens* *in vitro*, drugi ispoljavaju imunomodulatorna svojstva, treći antiinflamatorni efekat. Interakcija između bakterije probiotika i drugih bakterija i ćelija domaćina je danas predmet mnogih istraživanja.

Jedna od od najčešće korišćenih probiotskih bakterija u humano i veterinarskoj medicini je *Bacillus subtilis*, čiji su terapijski efekti u lečenju dijareja i normalizaciji bakterijske flore creva potvrđeni više puta i kod pasa i kod mačaka. Tako prema izveštaju o bezbednosti i efikasnosti probiotskog dodatka hrane pod nazivom Calsporin® (*Bacillus subtilis* DSM 15544), Evropske agencije za bezbednost hrane (EFSA), dugotrajnom primenom ovog probiotika kod pasa nisu ustanovljena neželjena dejstva, uz potvrdu više

pozitivnih efekata kao što je poboljšanje fekalnog skora (povećan sadržaj suve materije u fecesu). U nekim studijama je utvrđeno smanjenje sadržaja amonijaka, imunomodulatorno dejstvo sa dokazanim povećanjem sekrecije IgA i antistresno delovanje praćeno smanjenjem koncentracije C reaktivnog proteina (Rychen i sar., 2017). Vukotić (2001) ističe da *Bacillus subtilis* skraćuje period kliconošta kod ljudi sa salmoneloznim enteritisom, što bi moglo da se očekuje i kod pasa. U poslednje vreme, sve više podataka se odnosi i na probiotsko dejstvo gljivice *Saccharomyces boulardii*, koja je u više kontrolisanih studija dovela do višestruko korisnih efekata. Ti efekti su prevencija i lečenje dijareja izazvanih antibioticima uslovljenih prerastanjem *Clostridioides difficile* (ranije *Clostridium difficile*), eradikacija *Helicobacter pylori* i kod infektivnih dijareja (Aktas i sar., 2007; Stojšić, 2017). *Saccharomyces boulardii* podstiče apetit, povećava aktivnost crevnih enzima kao što su disaharidaza i aminopeptidaza, čime značajno doprinosi svarljivosti hrane i resorpciji svarenih materija. Pri tome je otporan na antibiotike, zbog čega se posebno preporučuje tokom antibiotskog tretmana, za suzbijanje disbioze creva uslovljene dejstvom antibiotika (Aktas i sar., 2007).

Efekti probiotika mogu biti posredovani pojedinim komponentama ćelijske membrane ili supstancija u membrani kao što su peptidi, lipopeptidi, lipopolisaharid (LPS), kao i DNK i RNK. U nekoliko studija je potvrđeno da su u ključnim biološkim signalima uključeni nuklearni faktor kappa B (NFkB), mitogenom aktivirana protein kinaza (MAP), fosfatidil-inozitol 3 kinaza (PI3K) i peroksizom proliferator-aktiviranih receptora gama (PPARG). Odgovor ćelija pri tome najčešće zavisi od vrste i soja probiotika. U *in vitro* uslovima, *Lactobacillus reuteri* ATCC PTA 6475, inhibira LPS-endotoksinom indukovanu produkciju TNFa, supresijom aktivator proteina 1 (AP-1), za razliku od drugog soja *L. reuteri* DSM 17938, koji takav efekat ne ispoljava. U literaturi, nažalost, nema dovoljno podataka o mehanizmima delovanja probiotika u *in vivo* uslovima, bar kada se radi o psima i mačkama. Najviše podataka se odnosi na ljude i eksperimentalne životinje, u prvom redu glodare. Zbog toga se tek očekuju ozbiljnija istraživanja, kako u slučaju upotrebe određenih sojeva probiotskih bakterija, tako i u slučaju korišćenja mešavina različitih sojeva (Walker, 2008; Grzeskowiak i sar., 2015; Fusi i sar., 2019).

Terapijski učinak različitih formulacija probiotika se razlikuje i uglavnom predstavlja kombinaciju svih efekata pojedinih vrsta probiotskih mikroorganizama. Tako se dešava da u slučajevima kada se jedan probiotik pokaže neefikasnim, željeni efekat postiže drugim probiotikom. Jedan od preduslova za postizanje željenih efekata probiotika je sposobnost probiotskih bakterija da prežive kiselu sredinu želuca, što za mnoge od njih kod pasa nije pouzdano dokazano. Oni su ispitani na ljudima što ne mora da znači da će iste efekte pokazati kod pasa i mačaka, ili drugih vrsta životinja koje se značajno razlikuju i u odnosu na ljude i u odnosu na pse i mačke. Shodno tome, u svim slučajevima, kada se primenom nekog probiotika ne dobije očekivani efekat, to ne mora da znači da će tako da se ponašaju i drugi probiotici (Grzeskowiak i sar., 2015; McNamara, 2018; Fusi i sar., 2019).

U krajnjem slučaju, probiotik je dodatak u ishrani ili lečenju koji ne isključuje druga terapijska sredstva. Naprotiv, u kombinaciji sa drugim lekovima i dodacima probiotik može da poveća efikasnost neophodnih terapijskih sredstava i ubrza tok izlečenja. U tom smislu se može podržati i prisustvo komercijalnih preparata koji uz probiotske mikroorganizme sadrže i druge aktivne sastojke kao što su vitamini i mineralne materije. Magnezijum, uz druga fiziološka svojstva smanjuje nivo stresa, čime povećava antistresno delovanje probiotika i sprečava stresom izazvane dijareje. Isto se odnosi i na D vitamin, koji pored funkcije u homeostazi kalcijuma i fosfora i metabolizmu skeletno-mišićnog sistema, značajno doprinosi funkciji imunskog, nervnog i endokrinog sistema. Cink podstiče procese resorpcije u crevima, stimuliše imunski odgovor, deluje trofički podstičući regeneraciju oštećenog epitela creva, ima antimikrobno i antioksidativno dejstvo sprečavajući delovanje slobodnih radikala.

Zaključak

Probiotici mogu imati široku primenu u veterinarskoj medicini, pre svega kod pasa, bez obzira na anatomske i fiziološke specifičnosti njihovog digestivnog sistema. Nesumnjiva je njihova efikasnost u slučajevima lečenja nespecifičnih dijareja, na primer u vezi sa prežderavanjem ili promenom hrane, uključujući i one dijareje koje su uslovljene povećanom aktivnošću bakterijske flore creva ili poremećajem ravnoteže bakterijske flore creva. Kada su u pitanju dijareje izazvane ozbiljni-

jim patološkim stanjima (parvovirusna infekcija, salmoneloza, klostridioza, hronične inflamatorne bolesti creva, enteropatije sa gubitkom proteina i različiti oblici maldigestija i malapsorpcija), probiotici mogu biti dopunsko terapijsko sredstvo. Oni ne mogu da isključe specifične vidove terapije indikovane kod posebnih oblika dijareje. Ovde se misli na primenu imunosupresivnih sredstava kod hronične inflamatorne bolesti creva ili enteropatije sa gubitkom proteina, nadoknadu tečnosti

i elektrolita u svima slučajevima dehidracije i dijetalnu ishranu. Veterinarski probiotici po svemu sudeći imaju prednost nad probioticima registrovanim za upotrebu u humanoj medicini, između ostalog i zbog toga što je u postupku njihovog registrovanja najverovatnije ispitano i preživljavanje probiotičkih mikroorganizama prilikom prolaska kroz želudac pasa i mačaka. Prisustvo *Saccharomyces boulardi* u probiotičkim preparatima značajno doprinosi efikasnosti probiotika. ■

Literatura

1. Aktas MS, Borku MK, Ozkanlar Y, 2007, Efficacy of *Saccharomyces boulardii* as a probiotic in dogs with lincomycin induced diarrhea, *Bull Vet Inst Pulawy*, 51, 365–9.
2. Anderson A, Hartmann K, Leutenegger CM, Proksch AL, Mueller RS, Unterer S, 2017, Role of canine circovirus in dogs with acute haemorrhagic diarrhea, *Vet Rec*, 180, 542, doi: 10.1136/vr.103926
3. Arslan HH, 2017, Inflammatory bowel disease and current treatment options in dogs, *Am J Anim Vet Sci*, 12 (3), 150–8, doi: 10.3844/ajavsp.2017.150.158.
4. Arslan HH, Saripinar Aksu D, Terzi G, Nisbet C, 2012, Therapeutic effects of probiotic bacteria in parvoviral enteritis in dogs, *Rev Med Vet*, 163, 55–9.
5. Bresciani F, D'Angelo S, Fracassi F, Galuppi R, Diana A, Linta N et al., 2014, Efficacy of *Saccharomyces boulardii* in the treatment of dogs with chronic enteropathies — randomized double-blind placebo-controlled study, *European College of Veterinary Internal Medicine — Companion Animals Congress*, Proceedings, available on <https://air.unimi.it>.
6. Bybee SN, Scorza AV, Lappin MR, 2011, Effect of the probiotic *Enterococcus faecium* SF68 on presence of diarrhea in cats and dogs housed in an animal shelter, *J Vet Intern Med*, 25, 856–60.
7. Coyner K, 2015, Probiotics in veterinary dermatology, available on https://dermvetolympia.com/wp-content/uploads/2015/08/Probiotics_in_Veterinary_Dermatology_with_References.pdf
8. Fenimore A, Martin L, Lappin MR, 2017, Evaluation of metronidazole with and without *Enterococcus faecium* SF68 in shelter dogs with diarrhea, *Top Companion Anim Med*, 32, 100–3, doi: 10.1053/j.tcam.2017.11.001.
9. Fusi E, Rizzi R, Polli M, Cannas S, Giardini A, Bruni N, Paolo Marelli S, 2019, Effects of *Lactobacillus acidophilus* D2/CSL (CECT 4529) supplementation on healthy cat performance, *Vet Rec Open*, 6:e000368. doi:10.1136/vetreco-2019-000368, available on <http://vetrecordopen.bmj.com>.
10. Grzeskowiak L, Endo A, Beasley S, Salminen S, 2015, Microbiota and probiotics in canine and feline welfare, *Anaerobe*, 34, 14–23, <http://dx.doi.org/10.1016/j.anaerobe.2015.04.002>.
11. Herstad HK, Nesheim BB, L'Abée-Lund T, Larsen S, Skancke E, 2010, Effects of a probiotic intervention in acute canine gastroenteritis — a controlled clinical trial, *J Small Anim Pract*, 51, 34–8, doi: 10.1111/j.1748-5827.2009.00853.x.
12. Jugan MC, Rudinsky AJ, Parker VJ, Gilor C, 2017, Use of probiotics in small animal veterinary medicine, *J Am Vet Med Assoc*, 250, 519–28, doi: 10.2460/javma.250.5.519.
13. Mäkinen VM, Mäyrä A, Munukka E, 2019, Improving the health of teeth in cats and dogs with live probiotic bacteria. *JCDSA*, 9, 275–83, doi: 10.4236/jcdsa.2019.94024, available on <https://www.scirp.org/journal/jcdsa>.
14. McNamara K, 2018, Pet probiotics, Discusses the benefits of the growing pet-probiotic market, *Vet Irel*, 8, 6, 344–6.
15. Rycken G, Aquilina G, Azimonti G, Bampidis V, Bastos ML, Bories G et al., 2017, Safety and efficacy of Calsporin® (*Bacillus subtilis* DSM 15544) as a feed additive for dogs, *EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (FEEDAP)*, *Efsa Journal*, 15(4):4760, doi: 10.2903/j.efsa.2017.4760, available on www.efsa.europa.eu/efsajournal.
16. Shmalberg J, Montalbano C, Morelli G, Buckley GJ, 2019, A randomized double blinded placebo-controlled clinical trial of a probiotic or metronidazole for acute canine diarrhea, *Front Vet Sci*, 6, 163, doi: 10.3389/fvets.2019.00163. eCollection 2019.
17. Stojšić M, 2017, Predijatrijski aspekti primene *Saccharomyces boulardi* u Srbiji, *Prev Ped*, 3(1–2): 70–4.
18. Suchodolski JS, 2016, Diagnosis and interpretation of intestinal dysbiosis in dogs and cats, *Vet J*, 215, 30–7, doi: 10.1016/j.tvjl.2016.04.011.
19. Vukotić M, 2001, *Bacillus subtilis* IP 5832 (Flonivin BS) skraćuje period kliconoštva kod bolesnika sa akutnim netifoidnim salmoneloznim enteritisom, *Med Pregl*, LIV(1–2): 62–8.
20. Walker WA, 2008, Mechanisms of action of probiotics, *Clin Infect Dis*, 46 (Suppl. 2), S87eS91, <http://dx.doi.org/10.1086/523335> discussion S144eS1.

FORTIFLORA® Br.1 U NAUČNIM STUDIJIMA

koje stoje iza aktinog soja SF68¹, od svih
sojeva odobrenih u EU za pse i mačke



E. faecium SF68 dokazano:

- ▶ Pomaže u očuvanju balansirane i zdrave populacije bakterija u digestivnom sistemu
- ▶ Dokazano jača imunološki sistem
- ▶ Poboljšava kvalitet stolice narušen neravnotežom mikroflore, stresom, terapijom antibioticima ili promenom hrane
- ▶ Poboljšava kvalitet stolice i smanjuje promene njenog kvaliteta kod štenaca i mačića
- ▶ Smanjuje flatulenciju kod pasa



¹ *Enterococcus faecium* NCIMB 10415 (4b1705) – SF68



50% JAČI
IMUNSKI ODGOVOR
ŠTENACA

 **PURINA**
PRO PLAN

OPTISTART
SA KOLOSTRUMOM



 **PURINA**

Vaš ljubimac, naša ljubav.®

COVID-19 i retrospektiva epidemiološkog perioda 2020/2021/2022 u Republici Srbiji sa objedinjenim rezultatima istraživanja i post-COVID-19 periodom

Autori: Danijela Videnović¹, Tamaš Petrović², Sara Savić²

Kratak sadržaj: Tokom pandemije COVID-19, postavljeno je pitanje uticaja virusa SARS-CoV-2 na zdravlje kućnih ljubimaca i postojanja mogućnosti prenošenja virusa sa ljudi na životinje. Nakon zabeleženih talasa pandemije, sa početka 2020. godine do poslednjeg u januaru 2022. broj zaraženih ljudi virusom SARS-CoV-2 u Republici Srbiji je bio iznad 1 989 415, prema podacima Instituta za javno zdravlje Srbije „Milan Jovanović Batut“. U periodu trajanja pandemije COVID-19, u Republici Srbiji je na prisustvo SARS-CoV-2 virusa, ispitan ukupno 41 vlasnički ljubimac. Ispitivani ljubimci su bili psi i mačke. Tokom post COVID-19 perioda, prema integrisanom pristupu i konceptu „Jedno zdravlje“, analiza je obuhvatila vremenski interval o stečenim saznanjima u vezi ispitivanja na virus SARS-CoV-2 kod vlasničkih pasa i mačaka tokom pandemije.

Ključne reči: COVID 19, jedno zdravlje, ljubimac, SARS-CoV-2, Srbija

Uvod

TOKOM pandemije COVID 19, postavljeno je pitanje uticaja virusa SARS-CoV-2 na zdravlje kućnih ljubimaca i mogućnosti prenošenja virusa sa ljudi na životinje (Guilherme i sar., 2021). Prisustvo virusa SARS-CoV-2 kod životinja je u svetu opisalo više autora (Segalés i sar., 2020, Guilherme i sar., 2021, Hosie i sar., 2022), a u našoj zemlji, Petrović i sar., 2021. Nakon zabeleženih talasa pandemije početkom 2020. godine, sa poslednjim u januaru 2022, broj ljudi zaraženih virusom SARS-CoV-2 u Republici Srbiji je bio iznad 1 989 415, prema podacima Instituta za javno zdravlje Srbije, „Milan Jovanović Batut“ (<https://covid19.rs>). U ambulanti „Zeleni venac vet“ iz Beograda, vršen je pregled vlasničkih pasa i mačaka iz porodica u kojima je bilo pozitivnih/obolelih osoba na virus SARS-CoV-2.

Epidemiološki aspekt prenosa virusa SARS-CoV-2 sa čoveka na ljubimca

U periodu trajanja pandemije COVID-19 u Republici Srbiji je ispitana 41 jedinka vlasničkih pasa i mačaka na prisustvo SARS-CoV-2 viru-

sa koji su pripadali porodicama u kojima je bilo pozitivnih/obolelih članova porodice, odnosno kod kojih je utvrđeno prisustvo specifičnih antitela protiv SARS-CoV-2. U periodu trajanja istraživanja od 2020. do 2022. godine praćena je pojava SARS-CoV-2 virusa kod kućnih ljubimaca, pod pretpostavkom da je došlo ili je moglo doći do prenošenja virusa sa ljudi na njihove ljubimce. Prilikom pregleda pasa i mačaka u veterinarskoj ambulanti, vlasnici su popunjavali posebno sastavljenu anketu. U njoj su pojedini vlasnici potvrdili da su bili pozitivni na prisustvo virusa SARS-CoV-2 ili da su dolazili u kontakt sa moguće već obolelom osobom u periodu donošenja ili preuzimanja kućnih ljubimaca radi uzorkovanja i dijagnostičkih ispitivanja na prisustvo virusa/specifičnih antitela protiv virusa SARS-CoV 2.

Ispitivanja uzoraka životinja na prisustvo virusa SARS-CoV 2 iz briseva vršena su metodom *real-time PCR*, dok je ispitivanje na prisustvo specifičnih antitela protiv virusa SARS-CoV 2 vršeno ELISA metodom iz uzorka krvnog serum životinja. Značajno je navesti da su vlasnici u periodu ispitivanja njihovih kućnih ljubimaca bili različitog imunološkog statusa odnosno vakcinisani ili nevakcinisani i u različitim fazama infekcije — oboleli ili oni koji su prebole-

¹ Veterinarska ambulanta „Zeleni venac vet“, Beograd

² Naučni instytut za veterinarstvo „Novi Sad“, Novi Sad

li COVID-19. Od anketiranih vlasnika, pojedini su imali simptome bolesti COVID-19 i nisu se obratili lekaru, a došlo je do zaražavanja njihovih ljubimaca tokom kontakta u kući. Za takve vlasnike je smatrano da su imali kontakt sa inficiranom osobom i da su se na osnovu pojave kliničkih simptoma kod ljubimca javili veterinaru zbog brige o svom ljubimcu i mogućnosti prenošenja zaraze. Kod kućnih ljubimaca ovih vlasnika, SARS-CoV-2 je dijagnostikovao kao trenutno prisutna infekcija ili kao protekla infekcija na osnovu detekcije specifičnih antitela. U talasima pandemije u Republici Srbiji, potvrđena je i reinfekcija vlasnika koji su prethodno bili vakcinisani što je kod kućnih ljubimaca rezultiralo potvrđenom ili nepotvrđenom infekcijom. Kućni ljubimci koji su oboleli u navedenim vremenskim periodima su bili različitog uzrasta (od dva-tri meseca do šesnaest godina), različitih vrsta (psi i mačke) i različitih rasa (evropska domaća mačka i mešane rase mačaka). Od pasa su bili zastupljeni maltezer, samojed i aljaski malamut. Vlasnici navedenih ljubimaca, oboleli u tom periodu, takođe su bili različite starosne dobi. Istraživanje je vršeno na nivou grada Beograda, a pozitivni nalazi kod kućnih ljubimaca su utvrđivani u periodima kada je broj obolelih bio u većem „piku“ i nakon izvesnog trajanja pandemije. Ovakva vrsta ispitivanja nalazi svoju opravdanost u momentima kada postoje skromna i nedovoljna saznanja o načinu prenosa virusa sa čoveka na ljubimca, a radi primene preventivnih postupaka zbog postojećeg rizika od oboljenja u toku rada. Za primenu preventivnih postupaka, u toku preuzimanja i rada sa ljubimcima, iz domaćinstava, gde su ljudi oboleli ili postoji sumnja na osnovu prijavljenih simptoma od strane vlasnika veterinaru, adekvatni su postojeći propisi kako kod nas tako i u svetu. Sve ove vrste informacija su podržane adekvatnom anketom korišćenom u ambulantnim uslovima („Zeleni venac vet“). Potvrde o pozitivnom statusu vlasnika ljubimaca na prisustvo virusa SARS-CoV-2 su poticale iz laboratorija Instituta za javno zdravlje Srbije „Milan Jovanović Batut“ i iz Gradskog zavoda za javno zdravlje. Prema dobijenim podacima i saznanjima, veoma je mala verovatnoća prenosa infekcije virusom SARS-CoV-2 sa mačke/psa na čoveka, ali mogućnost profesionalnog oboljenja u kontaktu veterinara sa obolelim vlasnicima postoji i nije zanemarljiva.

Objedinjeni rezultati istraživanja na virus SARS-CoV-2 u periodu 2020/2021/2022

Cilj našeg istraživanja je bio da se utvrdi da li je prilikom pandemije COVID-19 u Srbiji došlo do prenosa virusa SARS-CoV-2 sa ljudi na kućne ljubimce — pse i mačke i koliko je to učestalo? Zatim i da li se prisustvo virusa odnosno infekcije kod pasa i mačaka može uspešno detektovati u našim uslovima i kakva je klinička slika SARS-CoV-2 infekcije kod pasa i mačaka, kao i koji je mogući epidemijski značaj te infekcije za čoveka? Tokom prvih talasa pandemije COVID-19 (2020/2021) od 14 ljubimaca, identifikovana su 2 (1 pas i 1 mačka) pozitivna na prisustvo virusa SARS-CoV-2 metodom *real-time PCR* (2/14; 14,29%), dok je 1 pas bio suspektan na prisustvo virusa (visoka Ct vrednost u RT-PCR testu). U trećem i četvrtom talasu pandemije ispitano je još 27 kućnih ljubimaca na postojanje infekcije virusom SARS-CoV-2 tokom 2021/2022. Prisustvo virusa je dokazano kod 2 mačke (2/27; 7,40%), tokom višestrukih uzorkovanja. Pozitivni nalazi na prisustvo virusa SARS-CoV-2 su češće detektovani u brisevima ždrela, ređe u nosnom brisu, a nijednom u rektalnom brisu. Uzorkovanja krvi, radi detekcije prisustva specifičnih antitela protiv virusa SARS-CoV-2 ELISA testom, su takođe bila višestruka, u cilju detekcije prisustva i praćenja trajanja imuniteta. U prvim talasima pandemije u Srbiji, tokom 2020/2021. godine, dobijeni su pozitivni nalazi na prisustvo antitela kod 3/14 (21,43%) ispitane životinje (2 psa i 1 mačka) dok su u trećem i četvrtom talasu pandemije od ispitanih 27, utvrđene 2 (7,41%) pozitivne životinje (2 mačke). Najranija detekcija antitela je bila 14 dana nakon kontakta sa osobom pozitivnom na virus SARS-CoV-2. Svi ispitani kućni ljubimci su bili iz Beograda, pregledani tokom perioda od oktobra 2020. do aprila 2022. godine uz poštovanje osnovnih epidemioloških mera tokom preuzimanja ljubimaca i uzorkovanja. Oni su vraćeni istim vlasnicima koji su bili u izolaciji, s obzirom da su oni bili zaraženi virusom SARS-CoV-2, pa čak i njihove cele porodice. Kod ljubimaca je po detekciji virusa SARS-CoV-2 praćeno formiranje i trajanje imuniteta. Različite forme bolesti kod ljubimaca koje su dijagnostikovane u toku identifikacije virusa ili u toku formiranja imuniteta se verovatno ne mogu uvek smatrati slučajnim nalazom. Dijagnostička procedura koje je korišćena kod pasa i mačaka, molekularna metoda *real-time PCR* za detekciju virusa SARS-CoV-2 u

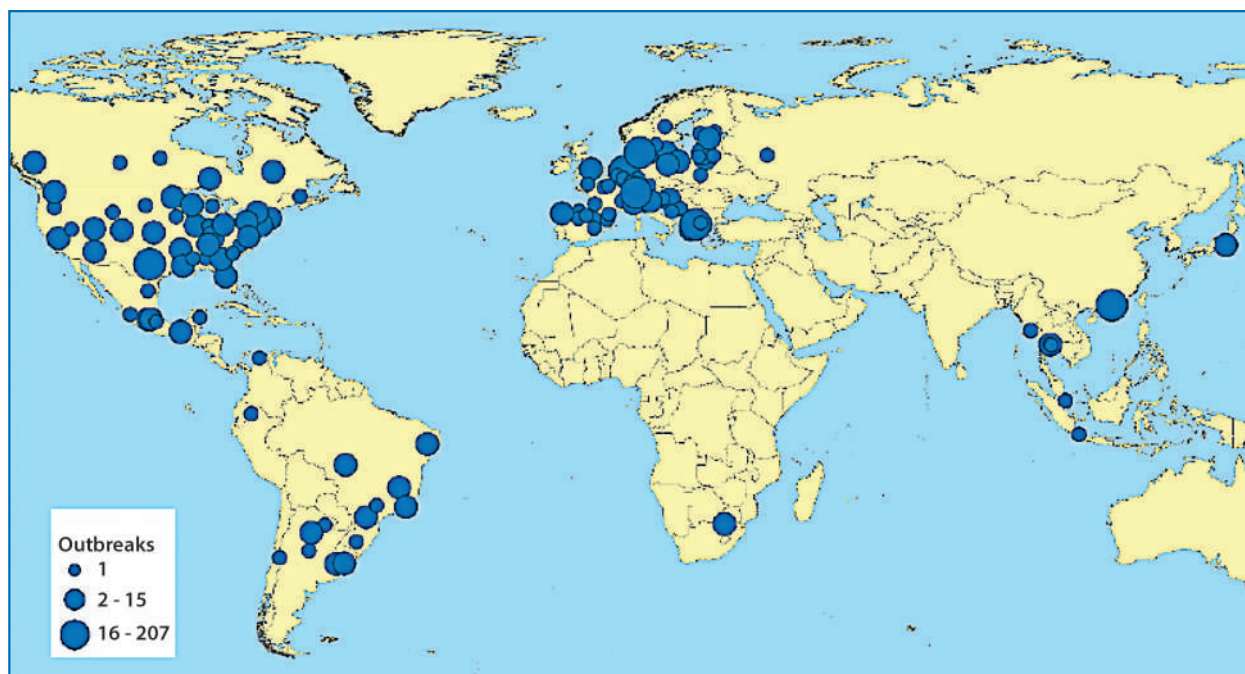
toku i nakon sumnje na infekciju se smatra dobrom praksom. Kod nekih kućnih ljubimaca nije bilo simptoma ili su oni bili nespecifični. Dok su kod pasa klinički simptomi bili nespecifični (bistra sekrecija iz oka i nosa, pojačana salivacija), kod mačaka je povremeno bilo zapaženo kihanje uz bistar sekret, a kod pojedinih proliv i povraćanje. Telesna temperatura je bila u granicama normalne ili nešto ispod graničnih vrednosti. Svi navedeni rezultati su dobijeni tokom aktuelne pandemije COVID-19 i može se reći da su sojevi virusa SARS-CoV-2 koji su doveli do infekcije kućnih ljubimaca bili različiti i u korelaciji sa talasom epidemije koji je u datom trenutku bio u našoj zemlji. Interesantan je podatak da se za sada vrlo malo zna o ljubimcima koji su uginuli ili eutanazirani u toku ili nakon SARS-CoV-2 infekcije, a još manje je poznato na kojim vitalnim organima virus može izazvati promene.

Veterinarsko javno zdravlje je u toku pandemije COVID-19 potvrdilo svoj značaj u toku dokazivanja prenosa različitih sojeva virusa SARS-CoV-2 sa čoveka na ljubimca, kako u drugim zemljama tako i kod nas. Za sada nije detektovan prenos virusa SARS-CoV-2 sa psa i mačke na čoveka. Ova činjenica ne umanjuje važnost virusa SARS-CoV-2 u odnosu na druge korona viruse specifične za vrstu, već je jedan od razloga što

veterinarska struka vodi brigu o zdravlju kućnih ljubimaca, ali i o zdravlju čoveka.

Post COVID-19 period u svetu i kod nas — „Jedno zdravlje“

„Kišobran jedno zdravlje“, je objedinio sve struke u toku pandemije COVID-19, a naročito veterinarsku i humanu medicinu. Kada su u pitanju bolesti ovakvih razmera, gde se traži podjednako angažovanje kako humane tako i veterinarske struke multidisciplinarni pristup je više nego neophodan (Nedić i sar., 2023). „Jedno zdravlje“ predstavlja integrisanu zaštitu zdravlja ljudi, životinja i životne sredine. Ono je definisano od strane vodećih naučnih ustanova i međunarodnih zdravstvenih organizacija, posebno Svetske organizacije za zdravlje životinja (WOAH) i Svetske zdravstvene organizacije (SZO) (Plavšić, 2023). Ako sagledamo *lock-down* koji je u jednom momentu postojao svuda u svetu, pa i kod nas, možemo reći da je sada nastupilo vreme kada se možemo angažovati oko posledica koje su ostale nakon pandemije COVID-19. U periodima praćenja ljubimaca nakon infekcije od pomenutog virusa ostali su značajni tragovi koji će tražiti dodatna ispitivanja ili uvođenja savremenih i drugačijih dijagnostičkih pristupa u proceni bolesti kod ljubimaca. Može se slobodno reći da ovaj virus može zauzeti značajno me-



Slika 1. Geografska distribucija izbijanja SARS-CoV-2 kod životinja u svetu. Veličina tačke je proporcionalna broju prijavljenih epidemija do 30. novembra 2022. (Izvor WOAH 2022)

sto sa već poznatim virusima ili drugim bolestima koje se mogu dijagnostikovati, pratiti, lečiti ili drugačije rešavati. Iz mnogih zemalja su već pristigli podaci koje vrste su obolele (slika 1, tabela 1) i koje su moguće posledice ili klinička slika (WOAH, 2021).

Značajno je istaći da je kod klinički ispitivanih životinja u svetu fokus bio usmeren na metodologiju utvrđivanja prisustva virusa, ali i imuniteta bez puno detalja o kasnijim promenama unutar samog organizma ljubimca (Segalés i sar., 2020,

Hosie i sar., 2021, Guilherme i sar. 2021). Iz opravdanih razloga je praćen samo početak bolesti, a ne možemo izbeći činjenicu da su vlasnici bili u brizi za svoje zdravlje i mnogi nisu mogli ili nisu stigli, da se jave veterinaru. Tek se nakon bolničkog izveštaja saznavalo da su zaraženi imali ljubimce koji su oboleli (Klaus i sar., 2021). Ono što se sa sigurnošću može reći je da postoje brojni varijeteti ovog virusa i da je njegovo delovanje nastalim mutacijama oslabilo kada je u pitanju oboljevanje ljudi. Danas se na ovu temu

Tabela 1. Pojava virusa SARS-CoV-2 u svetu, po vrstama životinja i regionu
(Izvor WOAH, novembar 2022, <https://www.woah.org>)

VRSTE / REGION	AFRIKA	AMERIKA	AZIJA	EVROPA
Binturong		x		
Crno beli marmoset		x		
Kanadski ris		x		
Mačka		x	x	x
Pas		x	x	x
Obična veverica majmun		x		
Evropski ris				x
Ribarska mačka		x		
Džinovski mravojed		x		x
Gorila		x		x
Hrčak			x	
Nilski konj				x
Mandril		x		
Lav	x	x	x	x
Mink				x
Jelen			x	
Pet tvorovi				x
Puma	x	x		x
Snežni leopard		x		
Crvena lisica		x		
Hijena		x		
Belorepi jelen		x		
Tigar		x		

mogu naći različite informacije na portalu Svetske Zdravstvene Organizacije (WHO) o posledicama koje su različite po oboljevanju i nakon ozdravljenja kod odraslih i mladih od COVID-19 (<https://www.who.int>). U svetu se za sada u post COVID-19 periodu, o ljubimcima i dalje ne zna prema promeni varijeteta i bez adekvatne anemneze i dijagnostike u kom procentu su oboleli i da li je ta simptomatologija koja je trenutno prisutna posledica ovog virusa.

Svrha prikupljanja i razmene informacija na međunarodnom nivou je bolje razumevanje epidemiologije SARS-CoV-2 u cilju informisanja, procene rizika, upravljanje rizikom i komunikacije o riziku. Svetska organizacija za zdravlje životinja (World Organisation for Animal Health — WOAAH, ranije OIE) daje uputstva o pružanju informacija o opisu pogođene populacije/pogođenih populacija životinja.

Epidemiološki komentari odnosno sugestije pružaju informacije o datom događaju, imajući u vidu sve povezane epidemije i uključujući istraživanja populacija životinja i informacije o uzorkovanju. Sve eksperimentalne studije, istraživanja i ispitivanja podržana su članom 1.1.5. Kodeksa o

zdravlju kopnenih životinja. Saopštavanje rezultata ispitivanja i otkrivanje mutacija ili varijanti kod životinja kao i komunikacija sa javnošću takođe imaju za cilj izbegavanje primene neodgovarajućih mera za domaće i divlje životinje. One bi mogle da ugroze dobrobit i zdravlje ili da negativno utiču na međunarodnu trgovinu i biodiverzitet ako se pogrešno protumače (<https://www.woah.org> SARS-CoV-2). Svetska organizacija za zdravlje životinja preporučuje da informacije o infekcijama životinja treba da budu zasnovane na dokazima i da dopunjuju preporuke o javnom zdravlju (WOAH, 2022). U ovom post COVID-19 periodu, analiziraće se podaci o ljubimcima koji su praćeni u dužem vremenskom intervalu, ali i po stečenim saznanjima da su bili inficirani virusom SARS-CoV-2 ili izloženi njemu na bilo koji način, kao i o onim ljubimcima koji su razvili imunitet na ovaj virus.

Naše navedene aktivnosti se odnose na aktuelna rezultate iz perioda 2020/2021/2022 u Republici Srbiji a ispitivanja su sprovedena u saradnji ambulanate „Zeleni venac vet“ iz Beograda i Naučnog instituta za veterinarstvo „Novi Sad“ iz Novog Sada. ■

Literatura

1. Guilherme AC, Sandra A et al, 2021, Investigation of SARS-CoV-2 infection in dogs and cats of humans diagnosed with COVID-19 in Rio de Janeiro, Brazil, Plos one, 16, 4, 0250853
2. Hosie MJ, Epifano I et al, 2021, Detection of SARS-CoV-2 in respiratory samples From cats in the UK associated with the human-to-cat transmission, Vet Rec, e247, 1–9
3. Klaus J et al, 2021, Detection and Genome Sequencing of SARS-CoV-2 in a Domestic Cat with Respiratory Signs in Switzerland, Viruses, 13, 3, 496.
4. Nedić DN, Petrović T i sar, 2023, Koncept „Jedno zdravlje“ — Daje li rezultate?, Zdravlje životinja, 4, 19–33, ISSN 2738-1889
5. Plavšić B, 2022, Aktivnosti i odgovornosti veterinarskih službi i svetske organizacije za zdravlje životinja na globalnom, evropskom i nacionalnom nivou za unapređenje koncepta jednog zdravlja, 33. savetovanje veterinar Srbije, zbornik radova i kratkih sadržaja, 3–5, ISBN 978-86-83115-47-1
6. Petrović T, Videnović D, Savić S i sar, 2021, Prisustvo SARS-CoV-2 kod pasa i mačaka kućnih ljubimaca u Srbiji — rezultati preliminarne ispitivanja, XXII/XXIII Simpozijum epizotologa i epidemiologa, zbornik kratkih sadržaja, ISBN-978-86-83115-41-9
7. Videnović D, Petrović T, Savić S, 2022, Epidemiološki aspekt prenosa virusa SARS-CoV-2 sa čoveka na ljubimca, 33. savetovanje veterinar Srbije, zbornik radova i kratkih sadržaja, 507–9, ISBN 978-86-83115-47-1
8. Videnović D, Petrović T, Savić S, 2022, Virus SARS-CoV-2 kod kućnih ljubimaca u Republici Srbiji-objedinjeni rezultati istraživanja, XXIV Simpozijum epizotologa i epidemiologa, zbornik kratkih sadržaja, ISBN-978-86-83115-45-7
9. Videnović D, 2023, Koronavirusi i njihov uticaj na putovanja ljubimaca u zemlje Evropske Unije, Zdravlje životinja, br 5, 182–4, ISSN 2738-1989
10. Segalés J, Puig M et al, 2020, Detection of SARS-CoV-2 in a cat owned by a COVID 19-affected patient in Spain, PNAS, 117, 40 24790-3.
11. WOAAH-Infection with SARS-CoV-2 in animals, 2021, <https://www.woah.org>
12. WOAAH — Considerations on monitoring SARS-CoV-2 in animals, 2022, <https://www.woah.org>
13. WOAAH- SARS-CoV-2 in animals- situation reports 19,2022
14. <https://www.woah.org>



PRAVI IZBOR ZA KUĆNE LJUBIMCE

... jer i oni su deo porodice!



Interagrar interagrar

+381 65 353 5003 www.interagrar.rs

interagrar@gmail.com; office@interagrar.rs

Zašto su dodatci prehrani u gmazova kućnih ljubimaca neophodni?

Autori: Ivona Žura Žaja¹, Josip Miljković¹, Ana Shek Vugrovečki¹

Sažetak: Držanje i uzgoj gmazova u zatočeništvu je samo po sebi izazovno. Zdravlje i dobrobit svih gmazova, kao i svih drugih životinja, povezani su s prehranom. Bolesti uzrokovane nepravilnom/nedostatnom prehranom su i dalje vodeći uzrok morbiditeta i mortaliteta gmazova kućnih ljubimaca. Prehrana gmazova u zatočeništvu uglavnom je neuravnotežena ponajprije vitaminima i mineralima. Dodatci prehrani omogućuju uklanjanje ovih nedostataka. U ovom članku raspravljat će se o preporukama za davanje dodataka prehrani gmazovima kućnim ljubimcima. Treba naglasiti da su neki od izazovnih čimbenika poput odgovarajuće vlage i/ili UV-B svjetla u terariju povezani s prehranom gmazova u kombinaciji sa odabirom specifičnih sastojaka prehrane. Zbog nedostatne prehrane gmazova mogu se kao posljedica razviti nutritivni poremećaji poput nutritivnog sekundarnog hiperparatireoidizama, metaboličke bolesti kostiju, jetrene lipidoze, nedostatak proteina, hipovitaminoze A, hipervitaminoze A, rasta piramidalnog oklopa, bolesti bubrega, nedostatka vitamina E/selena i steatitis. Stoga je preporučljivo da svi kopneni gušteri te vodene, polu-vodene i kopnene kornjače kućni ljubimci dobivaju dodatke. Kopnene, polu-vodene i vodene kornjače na otvorenom obično ne trebaju dodatke prehrani sve dok su na odgovarajućoj prehrani. Zmije koje jedu cijeli plijen ne trebaju dodatke prehrani ukoliko su hranjene svježim plijenom, jer sve potrebne hranjive tvari dobivaju iz hrane. Potrebno je istaknuti važnost za daljnjim istraživanjima kako bi se odredila pravilna prehrana za svaku pojedinu vrstu gmaza kućnog ljubimca.

Ključne riječi: dodatci prehrani, gmazovi, kućni ljubimci, nutritivni poremećaji

Uvod

UNATOČ novim saznanjima u posljednjih 20 godina, bolesti uzrokovane nepravilnom/nedostatnom prehranom i dalje su vodeći uzrok morbiditeta i mortaliteta gmazova kućnih ljubimaca. Razlog tome je to što prehrana gmazova nije tako dobro proučena kao prehrana domaćih životinja. Nadalje, prehrambene potrebe relativno malog broja vrsta gmazova su proučavane i identificirane, a njihova hrana iz divljine, uglavnom nije komercijalno dostupna (Mott i sar., 2021). Kao posljedica toga, prehrana gmazova u zatočeništvu uglavnom je neuravnotežena ponajprije vitaminima i mineralima. Komercijalni dodatci prehrani omogućuju uklanjanje ovih nedostataka. U ovom članku raspravljat će se o potrebi i preporukama za davanje prehrambenih dodataka gmazovima kućnim ljubimcima.

Ishrana

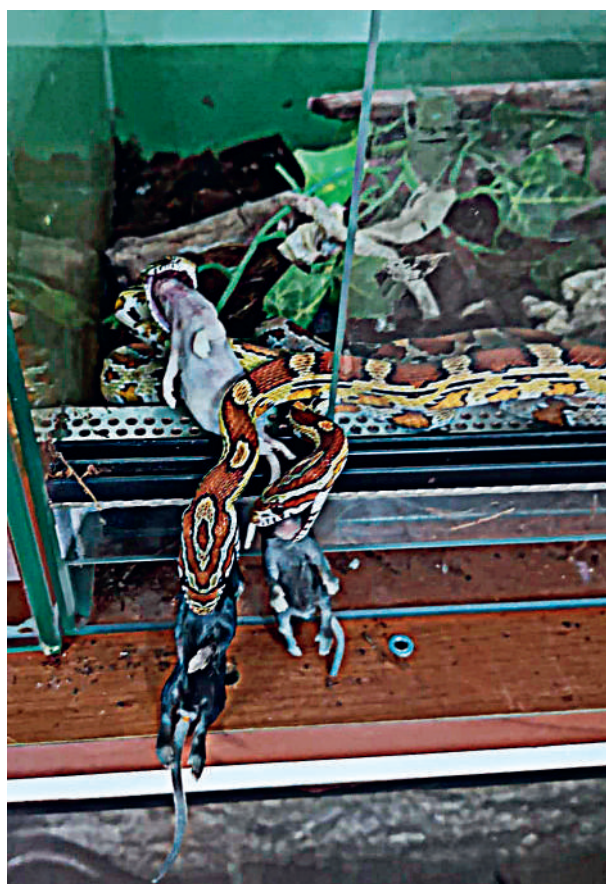
Kao posljedica nedostatne prehrane gmazova mogu se razviti nutritivni sekundarni hiperparatireoidizam, jetrena lipidoza, nedostatak proteina, hipovitaminoza A, hipervitaminoza A, rast piramidalnog oklopa, bolesti bubrega, urocistolite, nedostatak tiamina, nedostatak vitamina E/selena, steatitis, te lipidoza rožnice. Nadalje, prekomjerni unos kalorija, što je čest problem gmazova u zatočeništvu, može dovesti do pretilosti i poremećaja skladištenja ili taloženja lipida, osobito kod mesojednih vrsta. Budući da kalorijske potrebe gmazova u zatočeništvu često nisu dobro poznate, u procjeni primjerenog unosa kalorija preporuča se redovito praćenje tjelesne mase (Jonoghue, 1999; Oonincx i van Leeuwen, 2017).

Držanje i uzgoj gmazova u zatočeništvu je samo po sebi izazovno. Zdravlje i dobrobit svih gmazova, kao i svih drugih životinja, povezani su s prehranom. Mnogi gmazovi imaju izrazito dug životni vijek, no i kratkoročna loša prehrana može dovesti

¹ Zavod za fiziologiju i radiobiologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska



Slika 1. Bradata agama (*Pogona vitticeps*) u opremljenom terariju



Slika 2. Mlade kukuruzne zmije (*Pantherophis guttatus*) hrane se cijelim plijenom

do dugoročnih posljedica po zdravlje te uginuća. Potrebno je istaknuti potrebu za razvojem jasnih smjernica hranidbe koje opisuju vrstu, količinu i učestalost hranjenja te davanja prehrambenih dodataka. Za izradu istih su nepohodna daljnja istraživanja kako bi se odredila prikladna hranidba uobičajenih kućnih ljubimaca poput guštera bradate agame (*Pogona vitticeps*) (slika 1) pa do onih rijetkih (Barboza i sar., 2022). Neki od dodatnih, izazovnih čimbenika pri držanju gmazova u zatočeništvu, kao što je odgovarajuća vlaga i/ili UV-B svjetla u terariju također su povezani s prehranom gmazova i sa pravilnim odabirom specifičnih sastojaka prehrane (Maslanka i sar., 2023).

Općenito, gmazovi se mogu kategorizirati kao kukcojedi (kameleoni, gekoni i neki skinkovi), mesojedi (pitoni, boe, varani, mlade bradate agame, mlade poluvodene kornjače i vodene kornjače), biljojedi (zelene iguane i kopnene kornjače) i svejedi (američke barske kornjače, skinkovi, tegu gušteri i odrasle vodene kornjače) (Donoghue, 1998). Međutim, mnogi gmazovi imaju vrlo posebne prehrambene potrebe te se prehrambeni zahtjevi za odrasle jedinke mogu značajno razlikovati od onih za mlade, primjerice količina potrebnog željeza u hrani/organizmu (Kölle i sar., 2022). Osim toga, prehranu iz divljine često je teško preslikati u zatočeništvu jer ona u divljini može značajno varirati s obzirom na godišnje doba, geografski položaj, faze rasta biljke ili plijena i dostupnosti. Na primjer, povrće i kukci kupljeni u trgovini nisu istog sastava kao oni iz divljine zbog samog načina uzgoja (sastava tla ili sastava hrane kojom se kukci hrane u uzgoju ili razvojne faze kukca ili biljke).

Preporučljivo je da svi kopneni vodozemci, gušteri, polu-vodene, vodene i kopnene kornjače kućni ljubimci dobivaju dodatke prehrani. Smatra se da kopnene i polu-vodene kornjače, koje se drže tijekom cijele godine na otvorenom, obično ne trebaju dodatke prehrani sve dok su na odgovarajućoj, raznovrsnoj i vrsno specifičnoj prehrani (Dass i sar., 2020; Koutsos i sar., 2021). Zmijama koje jedu cijeli plijen također ne trebaju dodaci jer sve potrebne hranjive tvari dobivaju iz hrane (Hedley i Eatwell, 2013) ukoliko jedu svježiji plijen, a ne onaj koji je dugo pohranjen/zamrznut u frižideru (slika 2). Poluvodene, vodene kornjače i vodozemci koji žive u vodi, u sklopu uravnotežene prehrane, sve potrebne dodatke dobivaju iz komercijalnih, nutritivno cjelovitih peleta (slika 3 i slika 4).



Sika 3. Kineska barska kornjača (*Mauremys reevesii*) hrani se gotovom kompletnom hranom



Slika 4. Obična (*Testudo hermanni*) i grčka čančara (*Testudo graeca*) mogu se hraniti i kompletnom komercijalnom hranom

Manjak i višak hranjivih tvari

Sa izuzetkom onih vrsta koje jedu cijeli plijen, mnogi gmazovi pate od manjka i/ili viška hranjivih tvari. Uobičajeni manjak zamijećen u mnogih vrsta gmazova je manjak kalcija i vitamina D3. Prema dostupnim podacima istraživanja i kliničkih iskustava smatra se da, barem kod nekih vrsta, sinteza 1,25-dihidroksikolekalciferola

u koži može biti učinkovitija od gastrointestinalne resorpcije vitamina D3 dobivenog hranom. Dakle, izlaganje prirodnoj sunčevoj svjetlosti ili ultraljubičastom svjetlu (puni spektar) su ključni za odgovarajuću sintezu vitamina D3 kod nekih vrsta gmazova. Interakcije između vitamina D, kalcija i fosfora, te sekundarne interakcije sa vitaminom A i nekoliko minerala u tragovima, kompliciraju i ovako kompleksne prehrambene potrebe. Za sada, opće preporuke uključuju stalnu, ali ne pretjeranu dopunu prehrane kalcijem i vitaminom D3 (osim kada se hrani cijelim plijenom kralješnjaka), izlaganje svjetlu punog spektra i kad god je to moguće, izlaganje izravnoj sunčevoj svjetlosti (Donoghue i Mckeown, 1999).

Nedostaci u prehrani mesojednih gmazova uključuju nedostatak kalcija zbog hranjenja primarno beskrležnjacima ili čistim mesom, nedostatak vitamina A zbog hranjenja prvenstveno čistim mesom te nedostatak tiamina (vitamin B1) i tokoferola (vitamin E) zbog hranjenja ribama koje sadrže tiaminaze i visoke razine višestruko nezasićenih masnih kiselina. Uobičajeni problemi kod biljojedih gmazova uključuju višestruke nedostatke, od kojih se posebno ističe nedostatak kalcija i nedostatak bjelančevina ukoliko se životinja hrani visokim udjelom voća.

Unatoč navedenom, prekomjerna suplementacija može pak potencijalno dovesti do toksičnog unosa vitamina A i D, fosfora, selena, joda i drugih minerala u tragovima ili do neželjene interakcije između hranjivih tvari koje se daju u suvišku. Na primjer, višak kalcija u prehrani može ometati resorpciju cinka i bakra i utjecati na unos joda u štitnjaču (Donoghue i Mckeown, 1999; Stah i Donoghue, 2010).

Dodatci prehrani

Kako je već navedeno, dodatci prehrani se preporučuju kako bi se osiguralo da gmaz ili vodozemac koji se drži u zatočeništvu dobiva sve potrebne čimbenike za metaboličke procese. To se najčešće postiže korištenjem proizvoda u prahu ili kapima koji se nanose na vlažnu, ukusnu hranu kako bi se potaknuo unos. Dodatci u prahu posipaju se na kukce ili biljnu hranu prije nego što se ponude ljubimcu. Budući da prah može otpasti, važno je zaprašene kukce ponuditi kada je gmaz ili vodozemac najaktivniji (slika 5).



Slika 5. Hranjenje mladog tegua (*Salvator merianae*) cvrčkom koji je zaprašen dodatkom vitamina D3 i Ca

Kalcij

Najvažniji dodatak prehrani je kalcij. Uobičajeno je da prehrana gmazova u zatočeništvu sadrži veću količinu fosfora, a nedovoljno kalcija. Crijeva podjednako resorbiraju i kalcij i fosfor. Kada prehrana sadrži previše fosfora, a premalo kalcija ili manjak oba minerala, tijelo će resorbirati više fosfora, a manje kalcija. To dovodi do nedostatka kalcija i na kraju uzrokuje ozbiljno stanje koje se naziva nutritivni sekundarni hiperparatireoidizam (NSHP) i posljedično metaboličku bolest kostiju (MBD). Najbolji način sprječavanja nastanka MBD-a je dodavanje kalcija u hranu putem dodatka na bazi kalcijevog karbonata 2–3 puta tjedno. Većina vrsta kukaca kojima se obično hrane gmazovi (uključujući šturke i crve brašnare) imaju vrlo nizak sadržaj kalcija i obrnuti omjer kalcija i fosfora (Ca:P). Poželjan omjer kalcija i fosfora (Ca:P) za većinu kralješnjaka je 1–2 dijela kalcija na 1 dio fosfora (1–2:1). Međutim, kod mladih jedinki, mogu se davati i pripravci sa većim udjelom kalcija. Za mlade jedinke određenih vrsta, potreban omjer Ca:P može biti čak 6–7:1 koji zatim pada na 1–2:1 kod odraslih. Samo nekoliko komercijalno dostupnih kukaca ima prirodno zadovoljavajući sadržaj kalcija, pa su uobičajeno dodaci potrebni u svakodnevnoj prehrani. Preporuča se da svaki obrok kukcima s prirodno niskim sadržajem kalcija bude obogaćen dodatkom kalcija, osim ako se sami kukci tijekom uzgoja ne hrane hranom s vrlo visokim udjelom kalcija. Svim gmazovima u rastu koji ne konzumiraju cijele kralješnjake redovito treba davati kalcij na dnevnoj bazi. Većina kalcijevih soli bolje se resorbira ako se uzimaju istovremeno s hranom i pomažu u kompetitivnoj inhibiciji resorpcije fosfora. Dodatke kalcija treba davati neovisno o davanju pripravaka vitamina i poželjno je da sadržavaju vrlo malo ili nimalo fosfora. Ke-

mijska struktura dodavanog kalcija također je važna zbog toga što različite soli kalcija imaju različitu bioraspoloživost. Kalcijev karbonat se resorbira i iskorištava bolje od drugih kalcijevih soli, a kalcijev citrat je drugi po iskoristivosti. Naposljetku, važno je koliko se dobro kalcij „prilijepi“ za kukca. Čini se da finije čestice bolje prijanjaju od krupnijih. Pretjerano zaprašivanje lisnatog povrća kalcijem može učiniti hranu gmazovima neukusnom i na taj način smanjiti unos, kako hrane, tako i dodatka (Stah i Donoghue, 2010; Boykin i sar., 2021).

Vitamin A

Neki multivitaminski dodatci ne sadrže vitamin A. Umjesto toga, on je naveden kao β -karoten koji bi mogao biti štetan za gmazove kukcojede. Preporučljivo je da preparat sadrži retinol acetat ili retinol palmitat, a ne samo beta-karoten. Istraživanja dokazuju da mnoge vrste gmazova i vodozemaca koji se hrane kukcima ne mogu iskoristiti β -karoten kao izvor vitamina A. Iako je kukcojedima vitamin A neophodan, mnogi ne mogu pretvarati prekursore β -karotena u vitamin A. Što se tiče biljojednih vrsta gmazova, smatra se da su svi sposobni za sintezu vitamina A. Kod mesojednih vrsta, nedostatak vitamina A je rijedak jer je jetra životinjskog plijena izvrstan izvor vitamina A. Omjer A:D:E trebao bi biti oko 100:10:1 (San-Jose i sar., 2012).

Vitamin D

Smatra se da gmazovi koriste vitamin D3 (kolekalciferol), a ne D2 (ergokalciferol) (Donoghue, 1998). Vitamin D je topiv u mastima i višak će se pohraniti u masnom tkivu životinje. Većina dnevno aktivnih gmazova u divljini dobiva sav potreban vitamin D3 izravnim izlaganjem Suncu, dok, suprotno tome, noćno aktivni gmazovi mogu dobiti vitamin D3 i iz hrane. Dnevno aktivni gmazovi, smješteni u zatvorenom prostoru/terariju, trebali bi imati rasvjetu koja simulira sunčevu svjetlost, ali umjetna UV-B rasvjeta nikada nije tako učinkovita u poticanju sinteze vitamina D3 u koži gmaza kao što je to Sunce. Preporuča se da svi gmazovi držani u terarijima, aktivni danju ili noću dobivaju izvor dodatnog D3. Dodatci kalcija i multivitamina na tržište dolaze u obliku „s D3“ i „bez D3“. Adekvatno izlaganje UV-B svjetlu smanjuje potrebu za dodavanjem vitamina D3 i kalcija u prehranu, osobito ako se redovito daje hrana koja sama po sebi sadrži vitamin D3. Za kukcojede koji u terariju nemaju UV-B odnosno rasvjetu širokog spektra (290–320 nm), potrebno je redovito davati do-

datak kalcija s vitaminom D3 jer je on neophodan za metabolizam kalcija. No, dodaci prehrani s vitaminom D3 trebaju se koristiti oprezno jer prevelike količine mogu biti toksične i dovesti do zatajenja organa, metastatske mineralizacije i smrti (Cannizzo i sar., 2023). Stoga je vrlo važno educirati vlasnike o odgovarajućoj primjeni dodataka i mogućim štetnim učincima na zdravlje gmaza. Korištenje dodatka kalcija plus D3 općenito se preporučuje svakih 5–10 obroka.

Kao opću preporuku, podaci iz literature navode da ukoliko se gmaza hrani visokokvalitetnim komercijalnim peletima specifičnim za vrstu, vitaminske dodatke treba davati 1–2 puta tjedno/mjesečno ovisno o sastavu suplementa. Bilo bi bolje da se koristiti „potpuni“ dodatak koji sadrži uravnoteženu količinu proteina, masti kao i ostalih esencijalnih nutrijenata (za razliku od dodatka koji sadrži samo vitamine i minerale). Na ovaj način se sprječavaju veliki nedostaci i makronutrijenata (npr. amino i masnih kiselina), uz opskrbu mikronutrijentima (vitamini i minerali). „Potpuni“ dodatak trebao bi sadržavati svih 14 bitnih vitamina i jedanaest minerala uz aminokiseline i masti (Donoghue, 2006). Nadopuna prehrane esencijalnim aminokiselinama nije neohodna ukoliko se gmazovi hrane kukcima, cijelim životinjama i komercijalnom, vrsnospecifičnom hranom (peletirana).

Multivitaminski dodatci koji se nalaze na tržištu mogu se podijeliti na one koji sadrže kalcij i one bez kalcija. Multivitamini sa dodatkom kalcija trebali bi sadržavati sve vitamine (A, B, C, D, E i K) i minerale u tragovima. No, količina kalcija u multivitaminskom dodatku često je manjkava i može dovesti do NSHP-a i/ili MBD iako se koristi svakodnevno, ali bez dodatnog dodavanja kalcija.

Dodatci prehrani za beskranješnjake

Za veliki broj vrsta gmazova koji se najčešće drže kao kućni ljubimci, kukci se koriste kao dio ili kao većina prehrane. Uobičajeni nedostaci u gmazova kukcojeda odnose se na nedostatak vitamina A i D i kalcija (*Oonincx i Finke, 2023.*). Koncentracije taurina, tiamina, vitamina E, omega-3 masnih kiselina, potrebnih za rast i razvoj gmaza, niže su kod većine uzgojenih kukaca u usporedbi s kukcima iz divljine.

Kao alternativa zaprašivanju, beskranješnjaci odnosno kukci se u njihovom uzgoju ili držanju do hranjenja mogu hraniti hranom za beskranješnjake koja sadrži 8% kalcija te tako povećati sadržaj

kalcija u samom kukcu. Hrana s visokim sadržajem kalcija neukusna je i neuravnotežena za cvrčke i dovodi do visoke smrtnosti, stoga je preporučljivo takvom hranom hraniti kukce samo 48 sati prije hranjenja gmaza. Hranjenje beskranješnjaka hranom s većim udjelom kalcija, metoda nazvana *gut loading*, čini se uspješna metoda dodavanja kalcija kod nekih vrsta gmazova (kao što su primjerice noćni leopard gekon, *Eublepharis macularius*), ali nije tako zadovoljavajuća za neke druge vrste (kao što su arborealni, dnevni gekoni) (Donoghue i McKeown, 1999; Boykin i sar., 2021).

Najčešći nutritivni poremećaji kao posljedica neuravnotežene prehrane

MBD je klinički oblik bolesti koji može nastati zbog NSHP, prilikom nedostatne opskrbe kalcijem hranom uz nedovoljno izlaganje UV-B zračenju, ili kod nepovoljnog omjera kalcija:fosfora (Ca:P) u hrani, što rezultira padom razine kalcija u krvi, odnosno hipokalcijemijom. Hipokalcemiju detektiraju bubrezi, a paratireoidna žlijezda je potaknuta na proizvodnju i lučenje parathormona koji potiče mobilizaciju kalcija iz kostiju kako bi se povećala razina u krvotoku i ponovno uspostavila ravnoteža (Bell, 2021). Mobilizacija kalcija iz kostiju dovodi do omekšavanja mandibularne i maksilarne kosti, deformacije ili lomova kostiju. Nedostatak kalcija klinički se manifestira i mišićnim tremorim, slabim rastom, devijacijama kralježnice i paralizom (Frye, 1991). MBD je vjerojatno najčešća bolest povezana s prehranom koja se viđa kod guštera. Ova bolest je uzrokovana nedostatkom kalcija u prehrani, viškom fosfora u prehrani, nedostatkom vitamina D3 ili kombinacijom ovih čimbenika. Bolest se najčešće dijagnosticira kod mladih, rastućih guštera i nepravilno držanih jedinki. Metabolička bolest kostiju je također česta kod kopnenih i poluvodnih i vodenih kornjača. Klinički znakovi u kornjača uključuju mekani karapaks i plastron, nepravilan rast oklopa i prijelome udova (Frye, 1991) (Slika 6.). Liječenje uključuje korekciju prehrane i izlaganje prirodnoj sunčevoj svjetlosti ili ultraljubičastom svjetlu punog spektra. U teškim slučajevima mogu biti potrebne parenteralne injekcije kalcija, vitamina D3 i kalcitonina (Stah i Donoghue, 2010).

Hipovitaminoza vitamina A se javlja kod guštera koji se hrane hranom siromašnom vitaminima, a bez dodataka. Karakterizira je skvamozna metaplazija, koja uzrokuje probleme s ljuštenjem, stomatitis, palpebralni edem, konjunktivitis i respiratorne bolesti (Frye, 1991). Česte



Slika 6. Crvenouha kornjača (*Trachemys scripta elegans*) sa nepravilnim rastom oklopa (piramidalni) u sklopu metaboličke bolesti kostiju zbog posljedica nedostatne količine kalcija u hrani i UV-B zračenja

su i sekundarne bakterijske infekcije. Liječenje uključuje nadoknadu vitamina A, parenteralno i oralno, te korekciju prehrane. Hipovitaminoza A je vjerojatno najčešća nutritivna bolest kornjača. Te se životinje obično hrane salatnom bez suplemenata, odnosno hranom koja ima ma-

njak vitamina A. Skvamozna metaplazija dovodi do palpebralnog edema i bolesti dišnog sustava. Uobičajeni klinički nalazi uključuju konjunktivitis, iscjedak iz nosa, piskanje, zviždanje i stridor prilikom disanja (Frye, 1991). Osim toga, respiratorna bolest se može manifestirati nakrivljenim plivanjem polu-vodenih kornjača zbog nakupljanja tekućine u jednom plućnom krilu. Također se može primijetiti loša kvaliteta kože i oklopa. Liječenje hipovitaminoze A uključuje korekciju prehrane i oralnu primjenu vitamina A (200 do 300 IU/kg tjelesne mase). Sekundarne bakterijske infekcije liječe se odgovarajućim antibiotikom. Vitamin A u prehrani treba povećati (2 000 do 10 000 IU/kg tjelesne mase) (Juan-Sallés i Boyer, 2020).

Prema svemu navedenom, može se zaključiti da su dodatci odnosno suplementi vitamina i minerala u prehrani gmazova koji se drže kao kućni ljubimci neophodni kako bi im osigurali zdravlje i dug život. ■

Literatura

- Barboza TK, Abood SK, Beaufrère H, 2022, Survey of feeding practices and supplement use in pet inland bearded dragons (*Pogona vitticeps*) of the United States and Canada. *J herpetol med surg*, 32, 187–97.
- Bell G, 2021, Nutritional secondary hyperparathyroidism in reptiles, *Vet Nurs J*, 36, 295–7.
- Boykin K, Bitter A, Mitchell MA, 2021, Using a Commercial Gut Loading Diet to Create a Positive Calcium to Phosphorus Ratio in Mealworms (*Tenebrio molitor*), *J herpetol med surg*, 31, 302–6.
- Cannizzo SA, Reppert A, Ward A, Poole VA, Barber D, Doege R i sar., 2023, Metastatic mineralization in a zoologic collection of spot-tailed earless lizards (*Holbrookiaspp.*), *J Zoo Wildl Med*, 54, 175–84.
- Dass K, Koutsos E, Minter LJ, Ange-van Heugten K, 2020, Analysis of fatty acid profiles for eastern box (*Terrapene Carolina Carolina*) and common snapping (*Chelydra Serpentine*) turtles in wild and managed care environments, *J Zoo Wildl Med*, 51, 478–84.
- Donoghue S, 1998, Nutrition of pet amphibians and reptiles, *Semin avian exot pet med*, 7, 148–53.
- Donoghue S, 2006, Nutrition. In: Mader DR, editor, *Reptile Medicine and Surgery*, Philadelphia, WB Saunders, 251–98.
- Donoghue S, McKeown S, 1999, Nutrition of Captive Reptiles. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*, 2, 69–91.
- Frye FL, 1991, Biomedical and Surgical Aspects of Captive Reptile Husbandry, Malabar FL, Krieger Publishing Co, 52–3.
- Hedley J, Eatwell K, 2013, The effects of UV light on calcium metabolism in ball pythons (*Python regius*). *Vet Rec*, 173, 345.
- Juan-Sallés C, Boyer TH, 2020, Nutritional and metabolic diseases. In Juan-Sallés C, Boyer TH, *Noninfectious diseases and pathology of reptiles*. Boca Raton, CRC Press, 55–106.
- Kölle P, Böswald LF, Brenner A, Kienzle E, 2022, Chemical composition of snakes. *PLoS ONE* 17, e0266850.
- Koutsos EA, Minter LJ, Ange-Van Heugten KD, Mejia-Fava JC, Harms CA, 2021, Blood fatty acid profiles of neritic juvenile wild green turtles (*Chelonia Mydas*) and Kemp's Ridley (*Lepidochelys Kempii*), *J Zoo Wildl Med*, 52, 610–7.
- Maslanka MT, Frye FL, Henry BA, Augustine L, 2023, Nutritional Considerations. In Warwick C, Arena PC, Burghardt GM, editors, *Health and Welfare of Captive Reptiles*, Springer, Cham.
- Mott R, Pellett S, Hedley J, 2021, Prevalence and risk factors for dental disease in captive Central bearded dragons (*Pogona vitticeps*) in the United Kingdom, *J Exot Pet Med*, 36, 1–7.
- Oonincx D, van Leeuwen J, 2017, Evidence-Based Reptile Housing and Nutrition, *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*, 20, 885–98.
- Oonincx DGAB, Finke MD, 2023, Insects as a complete nutritional source, *J Insects Food Feed*, 9, 541–3.
- San-Jose LM, Granado-Lorencio F, Fitze PS, Woodley S, 2012, Vitamin E, vitamin A, and carotenoids in male common lizard tissues. *Herpetol*, 68, 88–99.
- Stah S, Donoghue S, 2010, Nutrition of Reptiles. In Hand S, editor, *Small Animal Clinical Nutrition*, Topeka, Mark Morris Institute, 1237–54.



*Umeće življenja,
biznis skupovi veterinarar,
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
www.celebrina.rs***

Tel/fax:

**+381 63 318 615 • +381 63 84 86 814
+381 11 244 15 20**

office@celebrina.rs



AGRÖTV

SREDA 16:40



/dragisajestrotic

Radiološke tehnike pregleda, interpretacija snimaka i dijagnostika najčešćih patoloških stanja zuba kunića i glodara*

Autori: Marko Mitrović¹, Anastasija Todorović¹, Krstić Nikola¹, Mirjana Lazarević-Macanović¹

Kratak sadržaj: Kunići i većina glodara imaju aradikularne hipsodontne zube koji se odlikuju kontinuiranim rastom tokom čitavog života, zbog čega je neophodno obezbediti njihovo kontinuirano trošenje. Nedovoljno poznavanje osnovnih bioloških odlika ovih životinja i njihovih potreba u ishrani često rezultira pojavom različitih patoloških promena na zubima od kojih su najzastupljenije malokluzija i apikalna elongacija korena zuba (rezervne krunice). Ukoliko se ove promene ne dijagnostikuju blagovremeno i ne preduzme se odgovarajuća terapija, često dolazi do komplikacija u vidu pojave apscesa, opstrukcije nazolakrimalnog kanala sa posledičnim egzoftalmusom, kao i poremećaja funkcije organa respiratornog i/ili gastrointestinalnog sistema koji mogu imati letalan ishod. U svakodnevnoj kliničkoj praksi, doktori veterinarske medicine se sve češće susreću sa ovom problematikom, a za postavljanje egzaktno dijagnoze kao i za praćenje efekata terapije neophodno je primeniti radiološke metode pregleda. Samim tim, neophodno je poznavanje specifičnosti zuba kunića i različitih vrsta glodara, kao i tehnika radiološkog pregleda zuba i pregleda nazolakrimalnog kanala uz primenu pozitivnog kontrastnog sredstva (dakriocistografija), kao i savladavanje veštine interpretacije dobijenih rendgenskih snimaka.

Ključne reči: dakriocistografija, glodari, kunići, radiologija, zubi

Uvod

U ZGOJ kunića i glodara kao kućnih ljubimaca postao je sve učestaliji poslednjih godina, a nepoznavanje njihovih osnovnih fizioloških odlika, životnih navika i potreba u ishrani često rezultira pojavom različitih patoloških stanja zuba. U svakodnevnoj kliničkoj praksi, po svojoj učestalosti, poseban značaj imaju malokluzije sekutića, a ukoliko se one blagovremeno ne dijagnostikuju i ne primeni se odgovarajuća terapija, mogu nastati ozbiljni poremećaji funkcija organa respiratornog i/ili digestivnog sistema sa mogućim letalnim ishodom. Radiološka dijagnostika predstavlja jednostavan, brz i nezaobilazan postupak u proceni stanja zuba domaćih životinja. Ipak, za razliku od drugih vrsta sisara, radiološki pregled kunića i glodara se karakteriše izvesnim specifičnostima koje se pre svega odnose na pripremu životinja za pregled, uslove snimanja i interpretaciju rendgenskih snimaka.

Tehnike pregleda

U cilju dobijanja rendgenskih snimaka optimalnog kvaliteta i uspostavljanja validne dijagnoze, neophodno je da se pre radiološkog pregleda kunića i glodara izvrši adekvatna priprema pacijenta, kao i da se odaberu odgovarajući parametri snimanja. Nakon nativne rendgenografije načinjene u određenim projekcijama može se obaviti i ispitivanje prohodnosti nazolakrimalnog kanala uz primenu pozitivnog kontrastnog sredstva.

Priprema pacijenta

Radiološkom pregledu kunića i glodara treba da predhodi anestezija, čime se postiže lakše pozicioniranje, minimiziraju se pokreti tela pacijenta tokom ekspozicije, smanjuje se stres i sprečavaju se povrede životinje i osobe koja obavlja pregled. Bitno je napomenuti da uskraćivanje hrane i vode pre primene anestezije kod ovih životinja nema veći značaj zbog toga što su su njihovi gastrointestinalni organi uvek ispunjeni sadržajem usled koprofagije i njegove spore pasaže (kod zamoraca u fiziološkim uslovima sadržaj

¹ Katedra za radiologiju i radijacionu higijenu, Fakultet veterinarske medicine, Beograd

* Ovaj rad je objavljen u Zborniku radova 42. seminara Inovacije znanja veterinaru 2021.

Tabela 1. Doze ketamina i ksilazina pri anesteziji kunića i glodara

Vrsta	Ketamin (mg/kg)	Ksilazin (mg/kg)	Način aplikacije
Kunić	35	5	IM
Zamorac	125	-	IM
	40–50	5–13	IP
Pacov	87	13	IP
Miš	100	-	IM
	80–120	5–10	IP
	30	6	IM
Hrčak	80-100	7-10	IP

* Intramuskularno (IM); intraperitonealno (IP).

propasira kroz ceo gastrointestinalni sistem za 60 časova). Osim toga, gladovanje duže od jednog sata kod zamoraca može dovesti do hipoglikemije čime se povećava incidenca pojave post-anestetičkog ileusa.

Prilikom odabira anestetika treba biti posebno obazriv. Inhalacioni anestetici i pored brojnih prednosti nisu našli širu primenu zato što maska i endotrahealni tubus mogu otežati vidljivost zuba u rendgenskoj slici. Samim tim, prednost se daje injekcionim anestetičkim sredstvima, a u svakodnevnoj kliničkoj praksi se kod kunića i glodara u tu svrhu najčešće primenjuje kombinacija ketamina i ksilazina (tabela 1).

Parametri snimanja

U cilju dobijanja snimaka optimalnog kvaliteta potrebno je odabrati adekvatne parametre snimanja, što se pre svega odnosi na fokus – film rastojanje (FFO), kao i vrednosti napona (kVp) i jačine struje (mAs) u rendgenskoj cevi. S obzirom na malu telesnu masu ovih životinja, rastojanje između izvora zračenja i kasete za snimanje treba da iznosi 102 cm, dok se vrednosti napona i jačine struje prilagođavaju svakoj životinji po-

sebno (tabela 2). Treba obratiti pažnju da se, zbog nepotpune mineralizacije kostiju kod mladih životinja, vrednosti napona smanje za 5 do 10 procenata kako bi se izbeglo preeksponiranje snimaka i omogućila adekvatna kontrastnost između kostiju i mekih tkiva.

Projekcije za snimanje

U cilju jasne vizuelizacije i radiološke procene zuba kunića i glodara, snimanja treba vršiti u nekoliko projekcija, a to su:

- Latero-lateralna;
- Latero-lateralna kosa;
- Dorzo-ventralna i
- Rostro-kaudalna.

Latero-lateralna projekcija

Za izvođenje latero-lateralne projekcije životinju treba postaviti u bočni ležeći položaj tako da rostralni deo glave bude blago odignut od rendgenskog stola, pri čemu je njena sagitalna ravan paralelna sa kasetom za snimanje (slika 1-A). Centralni rendgenski zrak treba usmeriti u nivou premolara i molara, a na kvalitetno načinje-

Tabela 2. Vrednosti napona i jačine struje koje se primenjuju pri radiološkom pregledu kunića i glodara

Vrsta	Telesna masa (g)	Jačina struje (mAs)	Napon (kVp)
Miš	30	7,5	48
Hrčak	150	6	54
Pacov	300	6	52
Zamora i činčila	500–1200	5	44
Kunić	1200	7,5	54
	2200	6	55
	4000	6	56–58

nim snimcima potrebno je postići simetriju leve i desne strane glave, što se procenjuje na osnovu sumacije senki rostralnih rubova orbite, optičkih foramena, mandibularnih koronoidnih i angularnih procesusa leve i desne strane, kao i ventralnih obrisa levog i desnog ramusa mandibule.

Na snimcima načinjenim u latero-lateralnoj projekciji može se procenjivati:

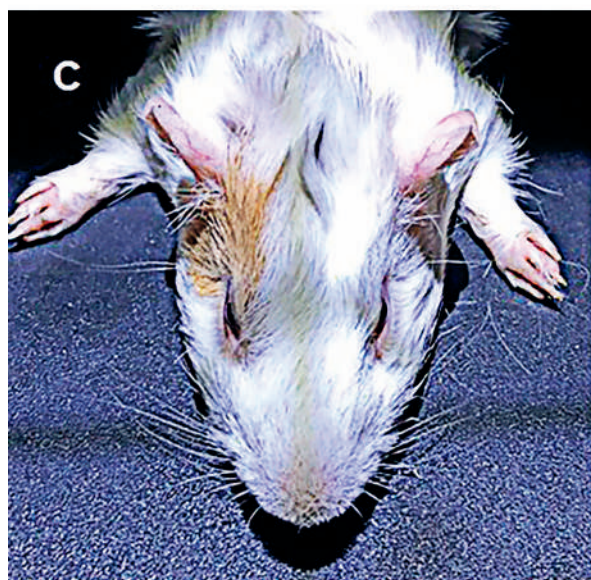
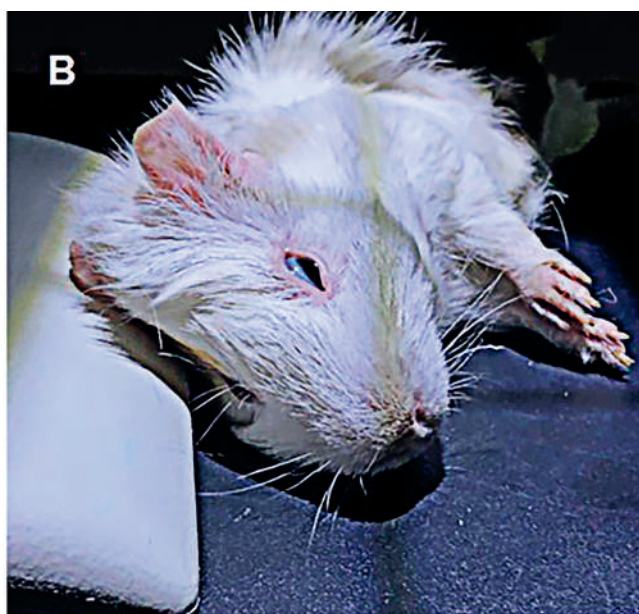
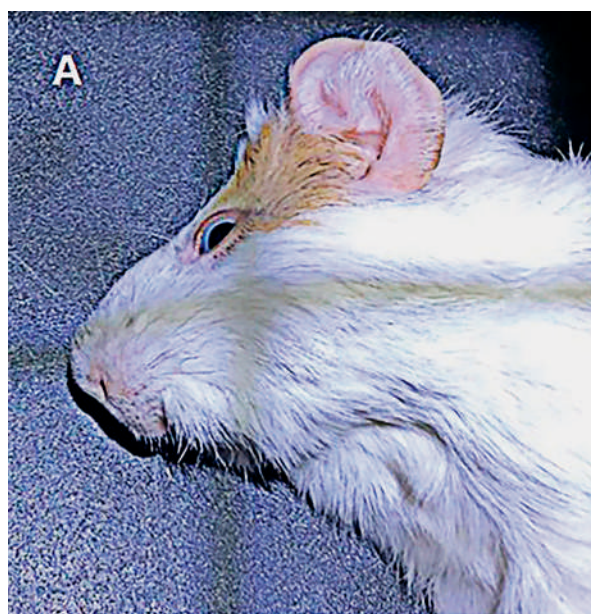
- Oblik, dužina i zakrivljenost zuba;
- Izgled okluzalnih površina sekutića, premolara i molara (kod zamoraca se procenjuju samo okluzalne površine sekutića) i
- Dubina usađenosti zuba.

Latero-lateralna kosa projekcija

Prilikom izvođenja latero-lateralne kose projekcije životinju treba postaviti u bočni ležeći položaj na isti način kao i pri snimanju u latero-lateralnoj projekciji, uz blago rotiranje glave. Stepenn rotacije ne sme biti prevelik i najčešće je dovoljno snimati pod uglom od 10 do 20 stepeni (slika 1-B).

Latero-lateralna kosa projekcija omogućava procenu:

- Prisustva patoloških promena na zubima donje vilice (bolja vidljivost na strani na kojoj je životinja oslonjena na kasetu za snimanje) i
- Izgleda maksilarnih premolara i molara suprotne strane.



Slika 1. Položaj glave zamoraca pri radiološkom pregledu u: latero-lateralnoj (A); laterolateralnoj kosoj (B); dorzo-ventralnoj (C) i rostro-kaudalnoj projekciji (D)

Dorzo-ventralna projekcija

Primena dorzo-ventralne projekcije je dosta česta i ona je jednostavna za izvođenje, a postiže se postavljanjem tela životinje u sternalni položaj tako da je ventralna strana glave oslonjena na sto za radiološki pregled, dok je pravac pružanja sagitalne ravni normalan u odnosu na kasetu za snimanje (slika 1-C). U ovom položaju, mandibula služi kao dobar oslonac glavi, čime se postiže simetrija leve i desne polovine, što nije jednostavno izvesti u ventro-dorzalnoj projekciji. Osim toga, ventro-dorzalna projekcija se ređe primenjuje zbog toga što zahteva postavljanje životinje u leđni položaj što može dovesti do otežanog disanja.

Snimanje u dorzo-ventralnoj projekciji pruža mogućnost vizuelizacije i procene:

- Lateralne i medijalne granice premolara i molara (njihove apikalne elongacije);
- Deformacije maksile i mandibule i
- Perforacije zuba.

Rostro-kaudalna projekcija

Prilikom izvođenja rostro-kaudalne projekcije životinja se pozicionira u leđni položaj tako da je centralna osovina glave postavljena pod uglom od 90 stepeni u odnosu na kasetu za snimanje. U toku snimanja je neophodno da životinji budu zatvorena usta i da se centralni rendgenski zrak usmeri pod pravim uglom u odnosu na sekutiće (slika 1-D). Treba voditi računa da radiološki pregled traje što kraće zbog toga što je u ovoj poziciji životinji otežano disanje. Ovu tehniku snimanja je teško izvesti, a prikaz zuba i njihova radiološka interpretacija može biti otežana ukoliko postoji malokluzija.

Primenom rostro-kaudalne projekcije na premolarima i molarima se može procenjivati:

- Zakrivljenost i izgled okluzalnih površina zuba;
- Dužina zuba;
- Preterani apikalni rast zuba praćen perforacijom kosti.

Dakriocistografija

Dakriocistografija je specijalna metoda radiološkog pregleda koja se zasniva na aplikaciji pozitivnog kontrastnog sredstva u nazolakrimalni kanal. Ovim postupkom je moguće izvršiti jasnu procenu morfologije i prohodnosti nazolakrimalnog kana-

la koja može biti narušena usled apikalne elongacije rezervnih krunica bukalnih zuba maksile.

Sam postupak pregleda podrazumeva:

- Primenu anestezije i postavljanje tela životinje u bočni ležeći položaj;
- Aplikaciju kontrasta pomoću sterilnog katetera manjeg promera (može se primeniti i periferni intravenski kateter). Kateter se uvodi kroz otvor nazolakrimalnog kanala koji se nalazi u medijalnom očnom uglu do dubine od svega 1 do 3 mm. Kontrast se aplikuje u manjoj količini (0,3–0,5 mL) kako bi se izbeglo njegovo izlivanje u nosne meatuse, čime bi se otežala vidljivost nazolakrimalnog kanala, a početak aplikacije treba vršiti lagano uz što manji pritisak kako ne bi došlo do ruptуре njegovog zida;
- Rendgensko snimanje koje se vrši u latero-lateralnoj i dorzo-ventralnoj projekciji (slika 2);
- Topikalnu primenu preperata na bazi retinola i anti-inflamatornih lekova koji se aplikuju nakon snimanja i imaju za cilj da zaštite površinske strukture oka i spreče pojavu upale usled iritacije.

Ukoliko postoji upala nazolakrimalnog kanala (dakriocistitis), otvor u medijalnom očnom uglu može biti sužen, što otežava plasiranje katetera. U tim slučajevima je neophodno primeniti terapiju koja podrazumeva sistemsku aplikaciju anti-inflamatornih lekova i antibiotika (meloksikam, enrofloksacin), kao i lokalno tretiranje flurbiprofenom ili fusidnom kiselinom u traja-



Slika 2. Snimak glave kunića u latero-lateralnoj projekciji: Prvi sekutić maksile (a); drugi sekutić maksile (a'); sekutić mandibule (b); bukalni zubi maksile (c) i mandibule (c'); rezervne krunice bukalnih zuba maksile (d) i mandibule (d'); kliničke krunice bukalnih zuba maksile i mandibule (e); dijastema (f)

nju od nedelju dana. U slučaju hroničnih upala, otvor nazolakrimalnog kanala podleže fibrozi, što zahteva hirurško saniranje.

Interpretacija rendgenskih snimaka

Za pravilnu radiološku interpretaciju patoloških promena na zubima kunića i glodara, neophodno je poznavati interspecijske razlike u zubnim formulama, kao i rendgensku anatomiju zuba.

Zubne formule

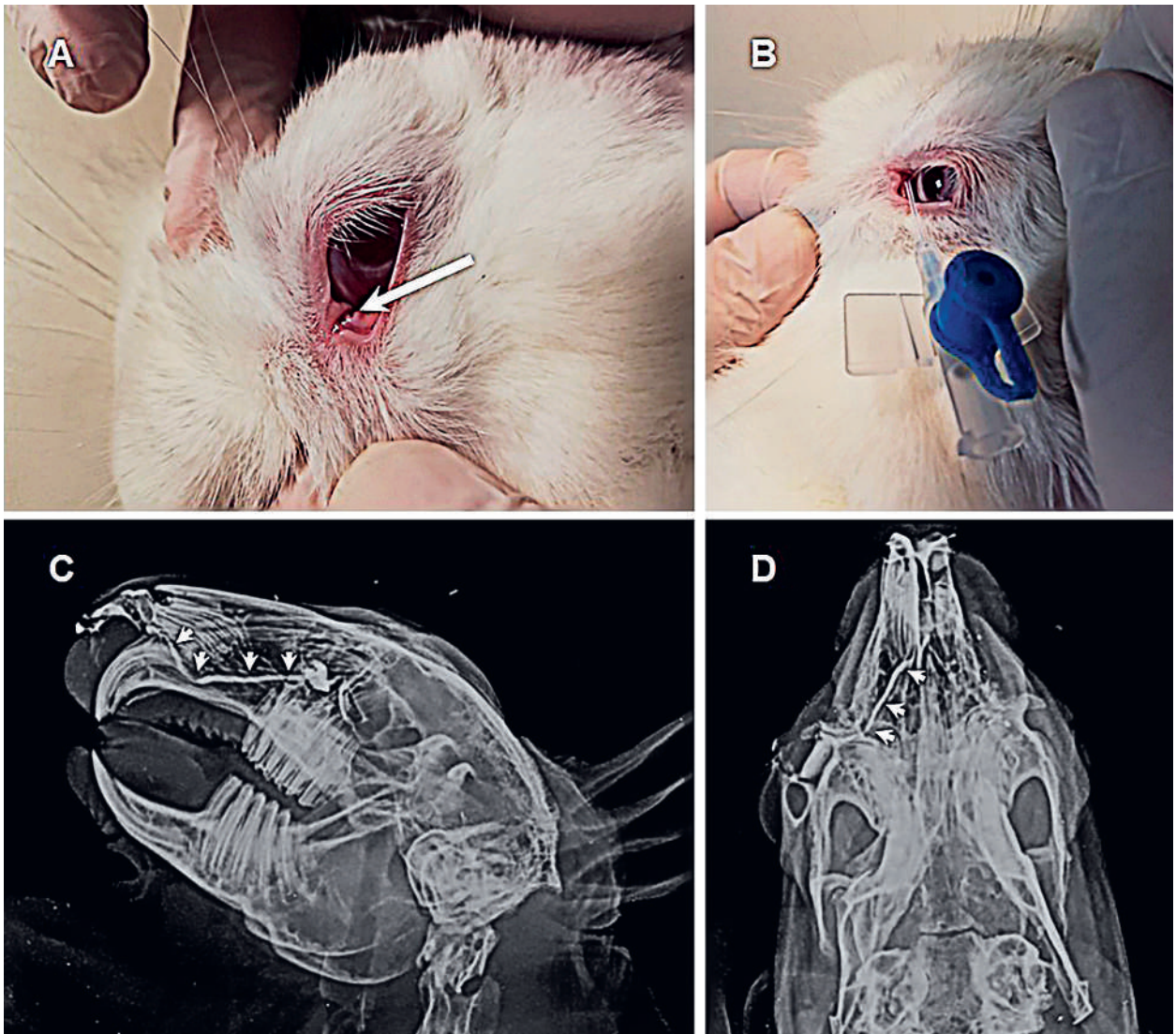
Zubalo kunića i glodara je heterodontno i obrazuju ga sekutići, premolari i molari, dok očnjaci nedostaju. Izuzetak su pacovi, miševi, hrčci i gerbili kod kojih ni premolari nisu razvijeni. Pored na-

vedenih razlika u zubnim formulama (tabela 3), ove životinje ispoljavaju izvesne specifičnosti i u pogledu građe zuba. Kunići, zamorci i činčile imaju kompletnu denticiju hipsodontnog tipa, dok su kod miševa, pacova, hrčaka i gerbila samo sekutići hipsodontni, a molari su brahiodontnog tipa (niska krunica koja je cela obložena sa gleđi).

Tabela 3. Zubne formule kunića i različitih vrsta glodara.

Vrsta glodara	Zubna formula
Kunić	2 (I 2/1; C 0/0, P 3/2, M 3/3)
Zamorac, činčila, degu	2 (I 1/1; C 0/0, P 1/1, M 3/3)
Miš, pacov, hrčak	2 (I 1/1, C 0/0, P 0/0, M 3/3)

*Sekutići (I); očnjaci (C); premolari (P); molari (M).



Slika 3. Dakriocistografija kunića: prikaz otvora nazolakrimalnog kanala u medijalnom očnom uglu (A); plasiranje katetera (B); rendgenski snimci u latero-lateralnoj (C) i dorzo-ventralnoj projekciji (D) sa prikazom kontrastnog sredstva u lumenu nazolakrimalnog kanala (strelice)

Dentalna terminologija

Hipsodontni zubi nemaju jasno definisanu krunicu i koren već se supragingivalni deo zuba koji prominira u usnu duplju označava kao klinička krunica, dok njegov subgingivalni distalni produžetak, koji je usađen u alveolarnu kost, čini rezervnu krunicu. Bitno je napomenuti da se premolari i molari još označavaju i kao bukalni zubi, dok se bezubi prostor između sekutića i prvog bukalnog zuba naziva dijastema (slika 3).

U cilju preciznijeg definisanja patološkog procesa na zubima ovih životinja, u upotrebi su i sledeći termini:

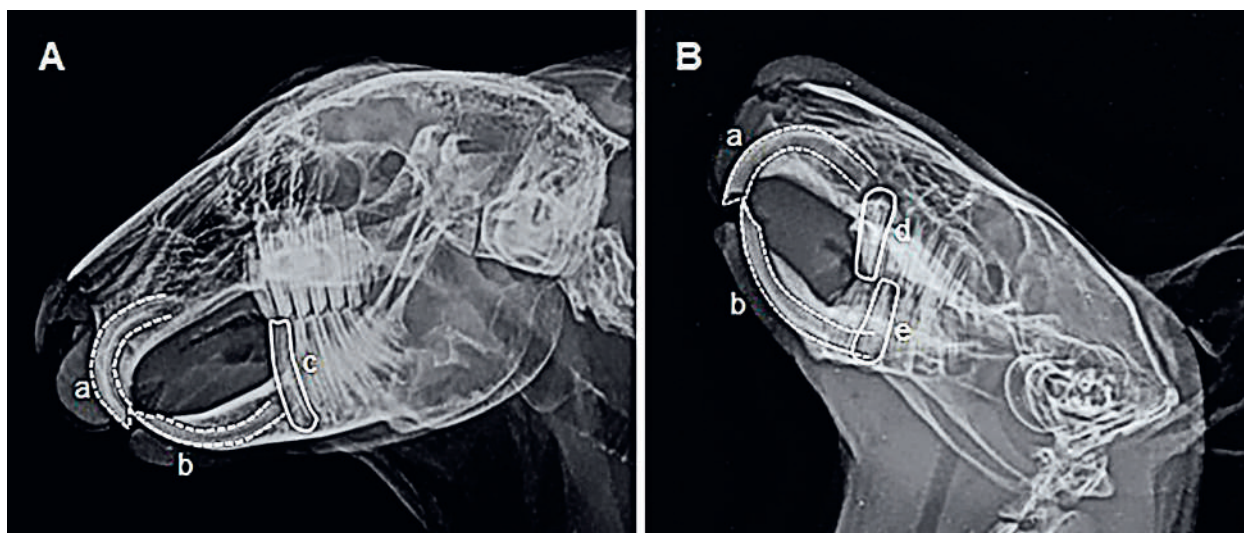
- Okluzalna površina — kontaktna (mastikatorna) površina zuba gornje i donje vilice;
- Apikalni deo zuba — najdistalniji deo rezervne krunice;
- Mezijalna površina — bočna strana zuba okrenuta ka medijalnoj ravni;
- Distalna površina — bočna strana zuba orijentisana lateralno;
- Labijalna površina — strana zuba usmerena ka usnama;
- Bukalna površina — deo zuba okrenut ka obrazima;
- Palatalna površina — strana zuba okrenuta ka tvrdom nepcu;
- Labio-mezijalna, labio-distalna, lingvo-mezijalna i lingvo-distalna površina — kontaktne površine između dva susedna zuba.

Radiološka slika sekutića

Sekutići kunića i glodara su lučno savijeni i konusno se sužavaju u smeru od apeksa prema vrhu kliničke krunice. Kod ovih zuba je gled najbolje razvijena na labijalnoj strani, a potom se stanjuje na mezijalnoj i distalnoj površini zuba i potpuno isčezava na lingvalnom i palatalnom delu. Ovakav raspored gleda pogoduje neujednačenom trošenju zuba, tako da sekutići maksile imaju veoma oštar labio-palatalni nagib, dok okluzalne površine sekutića mandibule karakteriše blaži pad u labio-lingvalnom smeru.

Rezervne krunice sekutića su duboko usađene i njihova pozicija zavisi od vrste životinje. Kod kunića se apikalni deo rezervne krunice prvog sekutića maksile završava u nivou sredine dijasteme, a mandibularnog sekutića u visini mezijalne strane prvog premolara (slika 4-A). Zamorci imaju nešto duže rezervne krunice, tako da se one na maksilarnim sekutićima pružaju do mezijalne strane prvog bukalnog zuba, a na mandibularnim do drugog bukalnog zuba (slika 4-B). Kod pacova, gornji sekutići zauzimaju 2/3 dijasteme, dok rezervne krunice sekutića mandibule dosežu čak do nivoa poslednjeg molara.

Radiološka procena sekutića se vrši na snimcima načinjenim u latero-lateralnoj projekciji, dok u rostro-kaudalnoj projekciji nepravilno okludiranje bukalnih zuba može biti posledica preraštanja kliničkih krunica sekutića.



Slika 4. Radiološki prikaz glave kunića (A) i zamorca (B) u latero-lateralnoj projekciji: maksilarni sekutić (a); mandibularni sekutić (b); prvi premolar mandibule (c); prvi premolar maksile (d); drugi premolar mandibule (e)

Radiološka slika bukalnih zuba

Bukalni zubi kunića i glodara su palisadnog oblika i gusto su zbijeni, zbog čega se njihovi dentalni interproksimalni prostori teško diferenciraju. Prilikom analize rendgenskih snimaka posebno treba obratiti pažnju na izgled kliničke i rezervne krunice zuba.

Klinička krunica

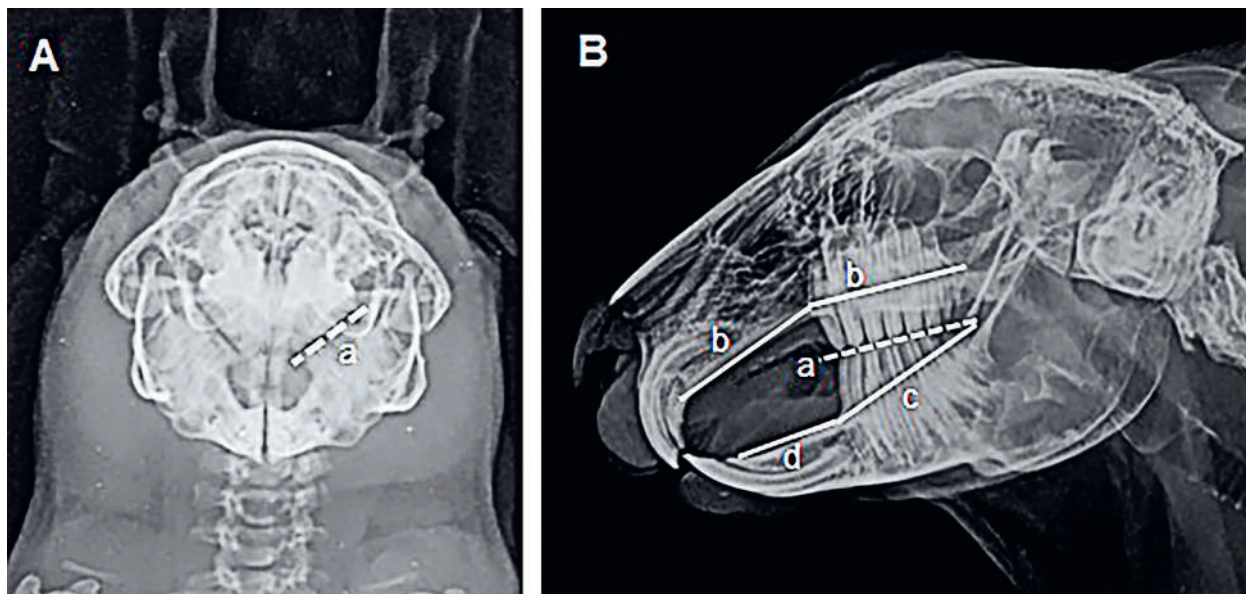
Tokom procene okluzalnih površina bukalnih zuba treba biti obazriv zbog toga što njihov izgled značajno varira u zavisnosti od vrste životinje. Kod činčila su one gotovo horizontalne i jasno se uočavaju na snimcima načinjenim u latero-lateralnoj projekciji. Nasuprot ovome, okluzalne površine bukalnih zuba zamoraca imaju izražen buko-lingvalni nagib koji može iznositi i do 30 stepeni, tako da je njihova procena moguća samo u rostro-kaudalnoj projekciji (slika 5-A).

Okluzalna ravan bukalnih zuba kunića ima „cik-cak“ izgled što je posledica interdigitacije grebenova koje formira gled na okluzalnim površinama. Visine kliničkih krunica mandibularnih zuba kunića se smanjuju u aboralnom smeru, dok su one na maksilarnim bukalnim zubima ujednačene. Kao posledica ovih razlika, okluzalna ravan je paralelna sa tvrdim nepcem, dok sa alveolarnim rubom mandibule formira ugao od 10 do 15 stepeni. Takođe, nepčana kost i dorzalni obris mandibule treba da konvergiraju prema rostrumu (slika 5-B).

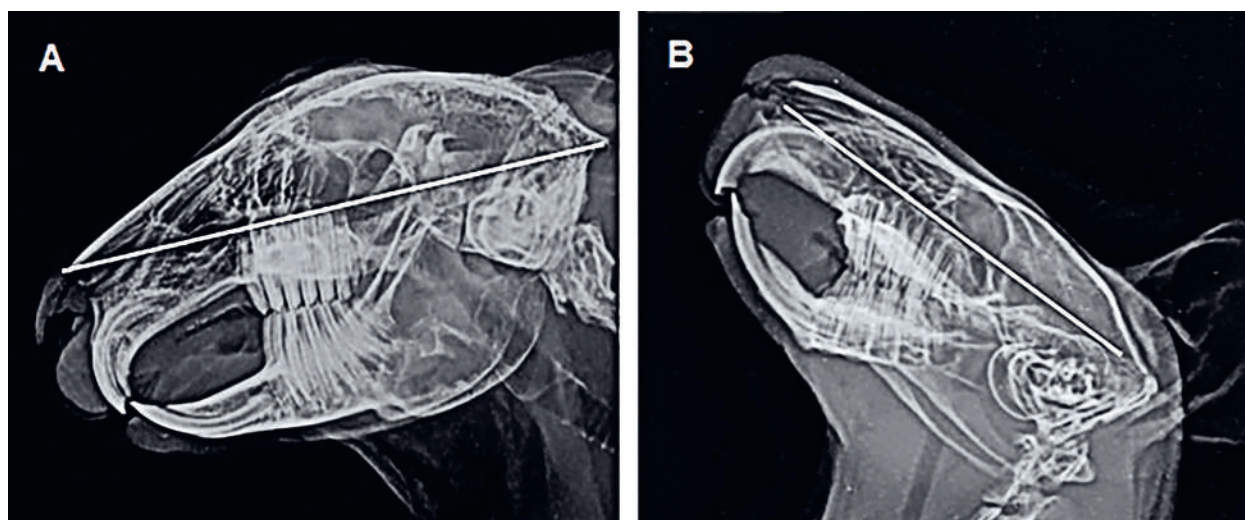
Rezervna krunica

Kod kunića su rezervne krunice mandibularnih bukalnih zuba savijene pod različitim uglovima, izuzev drugog bukalnog zuba čija je uzdužna osa gotovo perpendikularno postavljena u odnosu na ventralni korteks mandibule. Nasuprot ovome, maksilarni bukalni zubi su pravi, osim prvog čiji je apikalni deo blago zakrivljen.

Rezervne krunice bukalnih zuba kunića nisu ujednačene visine, tako da je treći maksilarni zub znatno viši u odnosu na ostale, dok su prvi i šesti maksilarni, kao i peti mandibularni znatno kraći. Za razliku od kunića, visine bukalnih zuba zamoraca su ujednačene, dok se kod činčila one smanjuju u aboralnom smeru. Za njihovu radiološku procenu se primenjuje latero-lateralna projekcija, pri čemu kod kunića apikalni delovi maksilarnih bukalnih zuba ne smeju da prelaze zamišljenu liniju koja spaja vrh nosne kosti i okcipitalnu protuberanciju (slika 6-A). Međutim, ova referentna linija se razlikuje kod glodara, pa tako ona povezuje dorzalne obrise sekutića sa dorzalnim rubom timpanične bule kod zamoraca (slika 6-B), odnosno sa hilusom timpanične bule kod činčila. Kunići, zamorci i činčile imaju duboko usađene apikalne delove mandibularnih zuba koji dosežu do samog korteksa mandibule. On u rendgenskoj slici daje tanku homogenu krečnu senku glatkih obrisa i mora ostati intaktan.



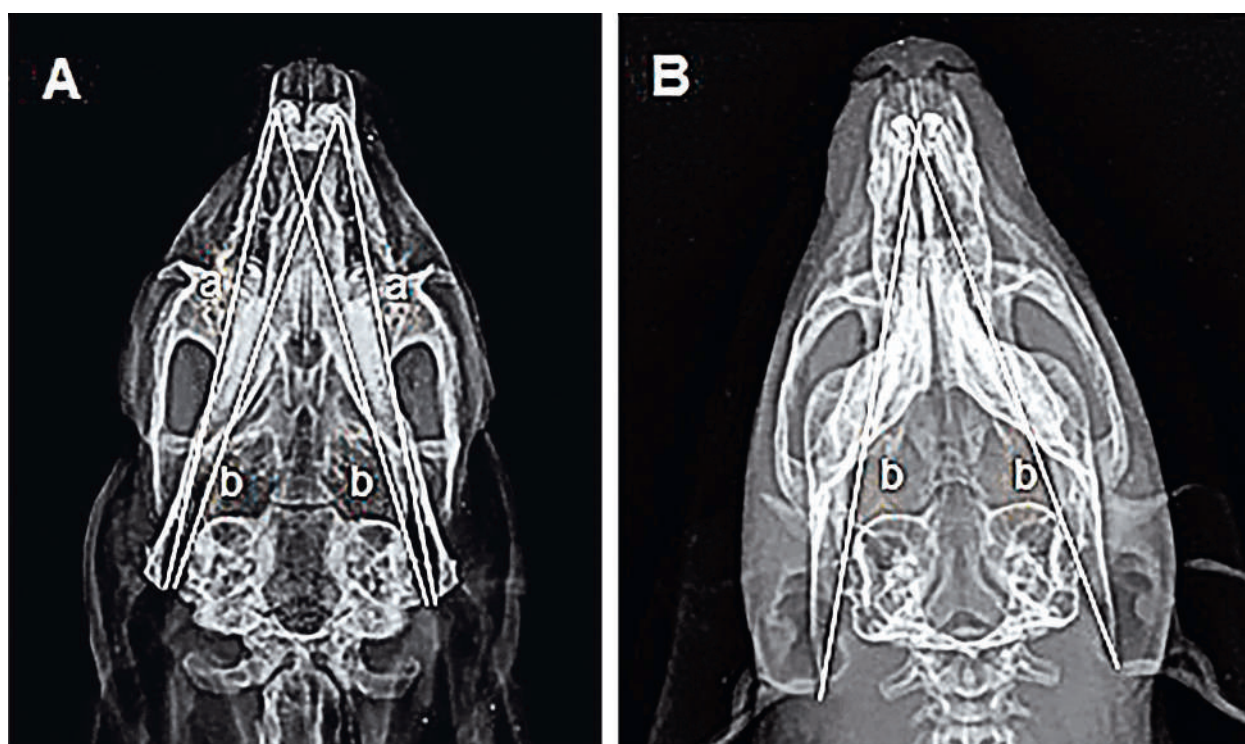
Slika 5. Radiološki prikaz glave zamorca u rostro-kaudalnoj projekciji (A) i kunića u latero-lateralnoj projekciji (B): okluzalne površine bukalnih zuba (a); tvrdi nepce (b); alveolarni rub bukalnih zuba mandibule (c); dorzalni obris mandibule (d)



Slika 6. Radiološki prikaz referentnih linija za procenu visine rezervne krunice maksilarnih bukalnih zuba kunića (A) i zamoraca (B) u latero-lateralnoj projekciji

Dorzo-ventralna projekcija je značajna za procenu lateralnih i medijalnih obrisa bukalnih zuba (arkade bukalnih zuba). Lateralne obrise bukalnih zuba kunića definiše linija koja povezuje distalnu površinu prvog maksilarnog sekutića i medijalni obris ramusa mandibule, tako da se obrisi bukalnih zuba nalaze medijalno od date ravni (izuzetak su drugi i treći maksilarni zub čije rezervne krunice prominiraju van ove

linije). Medijalni obris bukalnih zuba definisan je referentnom linijom koja povezuje distalnu površinu kontralateralnog maksilarnog sekutića sa lateralnim rubom timpanične bule (slika 7-A). Kod zamoraca se procenjuje samo lateralni obris bukalnih zuba koje ograničava linija koja spaja mezijalnu stranu maksilarnog sekutića sa najudaljenijom tačkom na kaudo-lateralnom delu mandibule suprotne strane (slika 7-B).



Slika 7. Radiološki snimci glave kunića (A) i zamoraca (B) u dorzo-ventralnoj projekciji sa prikazom referentnih linija koje definišu lateralne (a) i medijalne obrise (b) bukalnih zuba

Bolesti zuba

Bolesti zuba su veoma česte kod kunića i glodara, a klinički se najčešće manifestuju nepravilnom i bolnom mastikacijom, nemogućnošću potpunog zatvaranja usta, gubitkom apetita, hipersalivacijom, progresivnim mršavljenjem, smanjenom količinom fecesa ili potpunim prestankom defekacije. U težim slučajevima, mogu nastati respiratorne infekcije, kao i poremećaji funkcija organa gastrointestinalnog sistema koji mogu imati letalan ishod.

Kod životinja sa potpunom hipsodontnom dentcijom se, u svakodnevnoj kliničkoj praksi, kao posledica grešaka u ishrani, najčešće pojavljuju malokluzije sekutića. Ovi zubi se odlikuju intenzivnim rastom, pri čemu maksilarni sekutići zamoraca porastu 1,9 mm, a sekutići mandibule 2,4 mm za nedelju dana. Ukoliko se životinji ne daje dovoljna količina čvrstog hraniva koje obezbeđuje kontinuirano trošenje okluzalnih površina, dolazi do prerastanja njihovih kliničkih krunica i kod veoma mladih jedinki. Malokluzije sekutića ređe nastaju usled traumatskih povreda i preloma kliničke krunice sa posledičnim prerastanjem opozitnog zuba.

Prerastanje kliničkih krunica sekutića predstavlja uvod u druga patološka stanja kao što su periodontalna bolest zuba i malokluzija bukalnih zuba. Kako se pri malokluziji sekutića narušava

statika vilice, pri mastikaciji dolazi do mikrotraumatskih povreda zuba i okolnih mekih tkiva sa posledičnim proširenjem proksimalnih interdentalnih prostora u kojim se nakupljaju hrana i mikroorganizmi koji mogu izazvati infekciju kosti i formiranje apscesa. Takođe, usled narušene statike vilice i nepravilne mastikacije, dolazi do sekundarnog prerastanja bukalnih zuba, kada može nastati „sindrom malokluzije sekutića-bukalnih zuba“ koji se manifestuje sledećim promenama:

- Elongacijom i malokluzijom sekutića;
- Malokluzijom kliničkih krunica bukalnih zuba na čijim se okluzalnim površinama, usled nepravilnog trošenja, mogu javiti spikule (na lingvalnoj strani zuba donje vilice, odnosno, na bukalnoj strani premolara i molara gornje vilice);
- Intraoralnom elongacijom bukalnih zuba sa lingvalnom ili bukalnom devijacijom kliničke krunice;
- Apikalnom elongacijom rezervne krunice i perforacijom kosti;
- Periodontalnim promenama praćenim povećanom mobilnosti premolara i/ili molara;
- Sekundarnim lezijama usne sluzokože i
- Pojavom submandibularnih, maksilofacijalnih ili retrobulbarnih apscesa. ■

Literatura:

1. Crossley DA, 1995, Clinical aspects of rodent dental anatomy, J Vet Dent, 12, 4, 131–5.
2. Crossley DA, 2001, Dental disease in chinchilla in the UK, J Small Anim Pract, 42, 12–9.
3. Crossley DA, Miquelez MM, 2001, Skull size and check-tooth length in wildcaught and captive bred chinchillas, Arch Oral Biol, 46, 919–28.
4. DeCubellis J, Graham J, 2013, Gastrointestinal Disease in Guinea Pigs and Rabbits, Vet Clin Exot Anim, 16, 421–35.
5. Donnelly TM, Brown CJ, 2004, Guinea pig and chinchilla care and husbandry, Vet Clin Exot Anim, 7, 351–73.
6. Gracis M, 2008, Clinical Technique: Normal Dental Radiography of Rabbits, Guinea Pigs, and Chinchillas, J Exot Pet Med, 17, 2, 78–86.
7. Harcourt-Brown FM, 2007, The progressive syndrome of acquired dental disease in rabbit, J Exot Pet Med, 16,3, 146–57.
8. Legendre LF, 2002, Malocclusion in guinea pigs, chinchillas and rabbit, Canadian Vet J, 43, 385–90.
9. Legendre LF, 2003, Oral disorders of exotic rodents, Vet Clin North Am Exot Anim Pract, 6, 601–28.
10. Minarikova A, Hauptman K, Jeklova E, Knotek Z, Jekl V, 2015, Diseases in pet guinea pigs: a retrospective study in 1000 animals, Vet Rec, 177, 200.

Uloga veterinara od ključnog značaja za sprečavanje širenja Afričke kuge svinja

Autor teksta: Uprava za veterinu, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije

AFRIČKA kuga svinja (AKS) je bolest koja nije opasna po čoveka, ali izaziva velike gubitke na farmama i značajno utiče na društveno-ekonomske poremećaje. U Srbiji je prisutna od 2019. godine, a trenutno su zaražena područja u jugoistočnoj i istočnoj Srbiji.

Srbija je zbog alarmantne situacije jedna od zemalja u kojima Evropska agencija za bezbednost hrane (EFSA), u saradnji sa Ministarstvom poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, sprovodi intenzivnu kampanju podizanja svesti među veterinarima, farmerima i lovcima, kako bi podstakli njihovo aktivno učestvovanje u sprečavanju širenja, prepoznavanju znakova AKS-a i prijavljivanju sumnjivih slučajeva.

Afrička kuga svinja prvi put je dijagnostikovana u Gruziji, u junu 2007. godine. Od tada se progresivno proširila u regionu istočne Evrope napredujući ka zapadu u Belgiji, Nemačkoj i prema jugu, u Grčkoj i Italiji, uzrokujući nastanak velikih ekonomskih gubitaka.

Bolest je trenutno prisutna u mnogim državama Evropske unije (Bugarska, Grčka, Češka, Estonija, Nemačka, Mađarska, Italija, Letonija, Litvanija, Poljska, Rumunija, Slovačka i Hrvatska), kao i u zemljama van EU (Moldavija, Ukrajina, Srbija, Severna Makedonija, Bosna i Hercegovina), gde pogađa domaće i divlje svinje.

U cilju sprečavanja širenja ovog virusa, glavne mere koje se primenjuju se odnose na: popis, obeležavanje, zdravstveni nadzor svih svinja na gazdinstvima, epizootiološka i dijagnostička ispitivanja domaćih i divljih svinja, kao i mere kontrole, zabrane i ograničenja kretanja i prometa živih svinja, svinjskog mesa, proizvoda i sporednih proizvoda poreklom od svinja sa zaraženih i ugroženih područja.

Rano prepoznavanje znakova bolesti je bitno, kako bi se blagovremeno reagovalo i sprečilo dalje širenje zaraze. U tome je uloga veterinara od velikog značaja. Ukoliko uočite sledeće znake, velika je verovatnoća da je reč o afričkoj kugi svinja, a to su: groznica, gubitak apetita, nedostatak energije, krvarenje, povraćanje, crvenilo kože, smrt jedne ili više svinja. Koraci, koje svaki veterinar treba da preduzme kada posumnja na afričku kugu svinja, su jedan od načina da se preventivno reaguje kako bi se zaustavilo širenje.



Kompanija garantuje za validnost prikazanih rezultata

Mere koje veterinari sprovode na farmama u slučaju sumnje na AKS

Mere koje je potrebno da veterinari sprovedu kada na farmi sumnjaju na pojavu AKS, pre dobijanja laboratorijske potvrde bolesti, mogu doprineti u borbi protiv afričke kuge svinja.

Pre svega, prilikom pregleda je potrebno prikupiti podatke o farmi na kojoj je postavljena sumnja, kao i o životinjama koje se na njoj nalaze.

Zaražene svinje ili farme na kojima postoji sumnja se moraju odmah staviti u karantin, odnosno izolovati od ostalih svinja u posebnom prostoru/prostoriji. To znači da ljudi, vozila, životinje ili proizvodi poreklom od svinja ne bi trebalo da ulaze na farme ili izlaze iz njih sve dok se ne izvrši dijagnostičko ispitivanje.

Kako bi se sprečilo prenošenje virusa, neophodno je uspostaviti dezinfekcione barijere za ljude i vozila na ulazu i izlazu sa gazdinstva odnosno farme, kao i objekata u kojima se drže svinje. Osoblje i posetioci koji napuštaju farmu treba da dezinfikuju obuću, odeću i opremu. Ukoliko veterinar ili bilo ko drugi treba da bude u kontaktu sa bolesnim životinjama ili sa potencijalno zaraženim materijalom, treba da koristi ličnu zaštitnu opremu.



Veterinar treba da sprovede klinički pregled u svim objektima na farmi, da pregleda zdravstveno stanje životinja i uradi obdukciju uginulih (ili eutanaziranih) jedinki. Kada se vrši klinički pregled životinja, neophodno je da se on sistematski sprovodi i da se o izvršenom pregledu vodi evidencija u pisanoj formi. Ako je prisutan veliki broj životinja, izvršiće se pregled određenog broja životinja prioritarno, sa ciljanim ispitivanjem životinja koje imaju ispoljene kliničke znakove AKS, naročito u cilju ranog otkrivanja bolesti. Od starijih životinja se uzimaju uzorci kada se vrši provera da li su one bile izložene infektivnom agensu.

Odgovarajući uzorci treba da se propisno upakuju i pošalju što pre je moguće do laboratorije. Nakon toga, treba sprovedi epizootiološki uviđaj. Susedna gazdinstva/farme kao i gazdinstva sa kojih su kupljena ili kojima su prodane životinje, smatraju se kontaktnim „potencijalno zaraženim“ gazdinstvima/farmama, na kojima treba proveriti zdravstveno stanje životinja i u slučaju bilo kakvih simptoma bolesti obavestiti službeno veterinarskog inspektora o sumnji na pojavu AKS. Treba naložiti da se životinje zatvore u objekte i obustavi kretanje svinja i proizvoda sa datog gazdinstva/farme.



ZAUSTAVITE AFRIČKU KUGU SVINJA

Sprečite širenje

- Čistite obuću
- Dezinfikujte svoju opremu

Prepoznajte znakove

- Groznica
- Gubitak apetita
- Nedostatak energije
- Krvarenje
- Povraćanje
- Crvenilo kože
- Smrt

Prijavite sumnjive slučajeve svom veterinaru

www.efsa.europa.eu/StopASF #StopASF

efsa
EUROPSKA AGENCIJA ZA BEZBEDNOST HRANE

Kompanija garantuje za validnost prikazanih rezultata

Osoblje koje učestvuje u epizootiološkom uviđaju i dolazi u mogući kontakt sa potencijalno zaraženim životinjama ne sme da posećuje druge farme/gazdinstva, kako bi se sprečila mogućnost nenamernog širenja bolesti. U slučaju kada epizootija može ugroziti slobodno puštene svinje, prvi korak je hvatanje nezatvorenih životinja i njihovo držanje u objektima ili barem njihovo vezivanje.

Mere u slučaju sumnje na AKS kod divljih svinja

U slučaju postavljanja kliničke sumnje na AKS kod divljih svinja, veterinar sprovodi odgovarajuće mere od prikupljanja podataka do detaljnog istraživanja pojave žarišta.

Od veterinara se očekuje pre svega da prikupi podatke o obolelim odnosno uginulim životinjama, kao što su broj, starost, pol, postmortem lezije i starost leša divlje svinje, lokacija, itd.

Veterinari, kao i sve druge osobe koje dolaze u dodir sa bolesnim, uginulim životinjama ili potencijalno zaraženim materijalima, treba da koriste ličnu zaštitnu opremu. Neophodno je i da nakon obavljanja kliničkog i postmortem pregleda uginulih životinja, ili bilo kakvog kontakta sa njima, dezinfikuju obuću, odeću i opremu.

Nakon uzimanja odgovarajućih uzoraka, sledi njihovo slanje u laboratoriju za postavljanje tačne dijagnoze što je pre moguće. U određenim slučajevima, naročito ako se pronađu leševi na udaljenim mestima, očekuje se da će lovci sami uzeti uzorke.

Veterinar obavlja i epizootiološki uviđaj, odnosno istraživanje pojave žarišta.



Od velikog značaja je i obaveštavanje držaoca/vlasnika susednih gazdinstava odnosno farmi o događaju kako bi mogli da provere zdravstveno stanje svojih životinja i da ih drže zatvorene u objektima. Čak i posle adekvatnog čišćenja i dezinfekcije, osobe koje učestvuju u epizootiološkom uviđaju na lokaciji sa potencijalno zaraženim divljim svinjama, ne bi trebalo da posećuju gazdinstva/farme najmanje 48 sati, kako bi se izbeglo nenamerno širenje bolesti. Prilikom sprovođenja epizootiološkog uviđaja među divljim životinjama, protokoli se razlikuju od onih koji se koriste na gazdinstvima/farmama, s obzirom na različite karakteristike divljih populacija. Predmet epizootiološkog uviđaja je kretanje ljudi koji redovno dolaze u šumu, poput upravnika i zaposlenih lica u lovištu ili članova lovačkog udruženja i lokalnih šumara. Tokom uviđaja je potrebno da veterinar dobije informacije ko je lovio na tom području (lokalni lovci i lovci sa strane), da li je bilo organizovanog odstrela (sa goničima) tokom poslednjih mesec ili dva, koje su geografske granice lovišta, kakva je praksa upravljanja u lovištu. Takođe je ključno proveriti i da li postoje određene mere biosigurnosti koje se primenjuju, adekvatna higijena lova odnosno rasecanja i skladištenja odstreljene divljači i ima li populacije domaćih svinja u toj oblasti. ■

Kampanja „Stop afričkoj kugi svinja“, koju vodi Evropska agencija za bezbednost hrane, posvećena je iskorenjivanju afričke kuge svinja u Evropi i realizuje se četvrtu godinu zaredom u 18 evropskih zemalja. Njen cilj je podizanje svesti među farmerima, veterinarima i lovcima pružanjem informacija o afričkoj kugi svinja, koje mogu da dele nacionalne, regionalne i lokalne organizacije koje se bave zaštitom zdravlja životinja. Osim toga, ideja kampanje je i da se poveća brzina prijavljivanja i preduzimanje preventivnih mera radi sprečavanja širenja bolesti.

Za više informacija posetite sajt kampanje Evropske agencije za bezbednost hrane: <https://multimedia.efsa.europa.eu/asf/#/rs/>.

Izvor: https://www.vet.minpolj.gov.rs/aktuelnosti/africka_kuga_svinja/AKS%20FAO%20priruc%20C4%20Dnik%20za%20veterinare%202018%20detekcija%20i%20dijagnoza.pdf

EFSA, sedište Parma, Italija

DOPRINOS ZDRAVIM SVINJAMA I UČINKU VAŠE FARME

DE HEUS KONCEPTI ISHRANE



Kao uzgajivač svinja fokusirani ste na postizanje najboljih tehničkih i ekonomskih rezultata. Koncept ishrane, sistem držanja i dobrobit vaših životinja imaju doprinos u sjajnim rezultatima kojima težite!

De Heus vas podržava tokom celog procesa putem performansnih alata, savetima o upravljanju farmom i De Heus konceptima ishrane koji su uravnoteženi i prilagođeni vašim potrebama. Budite sigurni u najbolje tehničke rezultate !

O De Heus konceptima ishrane više na www.deheus.rs

Da li vaš dezinficijens omogućava sve ovo?

SALMONELLA I CAMPYLOBACTER
DEZINFEKCIJA
OBUČE (FOOT DIP)
REPRODUKATIVNI I RESPIRATORNI SINDROM SVINJA (PRRS)
RASPRŠIVANJE/SPREJ
Gumboro (infektivna bolest burze)
ZAMAGLJIVANJE
AFRIČKA KUGA SVINJA
ATIPIČNA KUGA ŽIVINE (NEWCASTLE BOLEST)
BIOSIGURNOST
UBIJA BRZO, U REALNIM USLOVIMA NA FARMI, PREKO 500 RAZLIČITIH SOJEVA PATOGENA KOJI IZAZIVAJU BOLESTI
AVIJARNA INFLUENZA
Vezikularna bolest svinja (SVD)
VIŠENAMENSKA UPOTREBA
ŽIVINARSKA PROIZVODNJA
Staphylococcus aureus
Dezinfekcija vozila
URGENTNA KONTROLA BOLESTI
ESCHERICHIA COLI
BIOSIGURNOST NA FARMAMA SVINJA
BIOSIGURNOST U JEDNOM PAKOVANJU

Virkon® S
je...



Naučno bazirana sredstva za čišćenje, dezinfekciju i dobrobit životinja
za vašu kompletnu biosigurnost.

DISTRIBUIRA: MARLO FARMA DOO



biosecuritysolutions.lanxess.com



Elanco i dijagonalni logo bar su robne marke Elanco ili njihove podružnice. ©2023 Elanco i njegove podružnice.
© 2023 LANXESS, LANXESS logotip, Virkon® i svi drugi povezani logotipi su zaštitni znak i vlasništvo
LANXESS Deutschland GmbH i njegovih podružnica. Svi zaštitni znaci su registrovani u mnogim zemljama širom sveta.

PM-RS-23-0026

Mortalitet prasadi pre odbijanja*

Autor: Radoslav Došen¹

Kratak sadržaj: Smrtnost prasadi pre odbijanja je važno ekonomsko pitanje i istovremeno pitanje dobrobiti u proizvodnji. Mortalitet u velikoj meri varira između farmi i kreće se od 5 do 35 procenata. Uginuća uglavnom nastaju u prvih 48 do 72 sati nakon prašenja, a najčešći uzrok je gnječenje prasadi od strane plotkinja. Međutim, mortalitet prasadi je rezultat niza složenih interakcija između krmača, prasadi i okoline, pa je teško izdvojiti samo jedan uzrok. Gnječenje od strane krmača je glavni krajnji uzrok smrti prasadi, ali su uginuća često posledica perinatalne hipotermije i gladovanja. Vitalnost i porođajna težina prasadi, kao i majčinsko ponašanje krmača, svakako igraju važnu ulogu u preživljavanju prasadi. Stoga su strategije upravljanja u ovom periodu, usmerene na smanjenje stresa krmača i poboljšanje vitalnosti prasadi, od velikog značaja za smanjenje smrtnosti.

Postoji opšti konsenzus da veća legla imaju veću smrtnost i broj mrtvooprašene prasadi. Porast broja mrtvorodene prasadi je delimično povezan i sa dužim trajanjem prašenja.

Za živorođenu prasad, veliko leglo je faktor rizika zbog povećanog uдела prasadi male porođajne težine i istovremenog većeg rizika od mortaliteta kod takve prasadi. Prasad male težine na rođenju u velikim leglima može uginuti, ne samo zbog male telesne mase, već u istoj meri i zbog nezrelosti pri rođenju. Uticaj velikih legala na dobrobit krmača uključuje pitanja vezana za proces gestacije, prašenja i podizanja velikog legla.

Ključni faktor profitabilnosti zapata je zalučenje velikih legala i prasadi što veće telesne mase. U ovom radu su opisani načini upravljanja koji su vezani za kontrolu određenih faktora mortaliteta i profitabilnosti farme, opisani u literaturi u velikom broju sprovedenih istraživanja.

Ključne reči: menadžment, mortalitet, plotkinja, prasad, veliko leglo, zalučenje

Uvod

SMRTNOST prasadi u fazi sisanja predstavlja veliki ekonomski gubitak za proizvođače. Neke procene ukazuju da je prosečna vrednost svakog novorođenog praseta nešto manja od 25 USD (Lai i sar., 2002), mada se to može značajno razlikovati u zavisnosti od rase, godišnjeg doba, ulaznih troškova i trenutne tržišne cene. Proizvođači sa visokom smrtnošću pre odbića, zalućuju manje prasadi po krmači godišnje i propuštaju priliku da iskoriste dobre performanse priplodnog stada kao što su visoka stopa prašenja i velika legla.

Prema rezultatima programa za praćenje proizvodnje „PigVin Sugg“, prosečan mortalitet živorođene prasadi tokom laktacionog perioda u švedskim zapatima je iznosio 18,3 procenata u 2011. godini, što je povećanje od 0,9 procent-

nih jedinica u odnosu na 2010. godinu (Pig Vin, 2012). U 2011. godini, 25 procenata najboljih zapata je imalo prosečan ukupan mortalitet prasadi od 14,9 procenata, dok je 25 procenata najlošijih zapata imalo prosečan ukupni mortalitet prasadi od 22,3 procenta (Svantesson i Mattsson, 2007).

Od ukupnog mortaliteta, polovina uginuća se desi u prva 3–4 dana života, a većina se dešava u prvih 36 sati života (Quiniou i sar., 2002). Utvrđeno je da je između 24,3 (Quiniou i sar., 2002) i 36,3 procenata (Koketsu i sar., 2006) od ukupnog broja zalućene prasadi, uginulo u prva 24 sata života, sa povećanjem do 66,3 procenta od ukupnog mortaliteta pre odbijanja u prvih 48 sati, a između 75 (Quiniou i sar., 2002) i 86,3 procenata (Koketsu i sar., 2006) u prvih 7 dana života.

Šanse za uginuće u periodu sisanja bile su 1,5 puta veće za mušku nego za ženku prasad i 2 puta veće kod prasadi nemačkog landrasa nego velikog jorkšira. Osim toga, prasad majki petog pariteta ima 2,2 puta veće šanse da uquine nego prasad prvopraskinja (Roehe i Kalm, 2000).

¹ Naučni institut za veterinarstvo „Novi Sad“, Novi Sad

* Delovi ovog teksta su objavljeni u Zborniku radova 5. simpozijuma sa međunarodnim učešćem: „Zdravstvena zaštita i reprodukcija papkara, kopitara, živine i mesojeda“, Beograd, 2023.

Veličina legla

Poslednjih decenija, jedan od glavnih ciljeva selekcije je bio da se poveća veličina legla. U poslednjih 13 godina, u Danskoj je broj ukupno rođene prasadi povećan za 4 praseta po leglu i broj živorođene prasadi po leglu iznosi 16,3, dok je u Evropi 13,8 (SEGES 2016; AHDB Pork, 2016). Međutim, povećanje veličine legla je uticalo i na povećanje broja mrtvooprašene prasadi, na smanjenje težine prasadi na rođenju i na povećanje mortaliteta prasadi na sisi.

Povećanje veličine legla sa manje od 11, na više od 16 prasadi, rezultiralo je smanjenjem prosečne težine prasadi na rođenju sa 1,59 na 1,26 kg odnosno prosečno, 35 g po svakom dodatno rođenom prasetu (tabela 1).

Istovremeno, broj male prasadi, odnosno prasadi težine manje od 1 kg, raste sa 7 na 23 procenta od ukupnog broja rođenih u ovim leglima. Kod prasadi ispod 1,0 kg telesne mase, više od 11 procenata su mrtvorodena, a pored toga,

više od 17 procenata uquine u prva 24h (Quiniou i sar., 2002).

Preživljavanje je smanjeno kod prasadi male porođajne težine, koja ima slabu termoregulatornu sposobnost i smanjen unos kolostruma. (Baxter i sar., 2008). Prasad sa individualnom porođajnom težinom od 1,8; 1,5; 1,2 i 1,0 kg ispoljila su mortalitet pre odbića od 1,4; 2,7; 7,0 i 16,1 procenata, tim redom (Roehe i sar., 2000).

Postoji opšti konsenzus da je u većim leglima veća smrtnost prasadi. Porast procenta mrtvorodjenih je delimično povezan sa dužim trajanjem prašenja kod „super-plodnih“ rasa. Prema podacima sa farmi iz Danske, oko 11 procenata od ukupnog broja prasadi je bilo mrtvooprašeno. Međutim, ova procena može biti pogrešna, zbog toga što prase koje uquine ubrzo nakon prašenja, može biti označeno kao mrtvorodeno. Produženo trajanje prašenja može uticati na nedostatak kiseonika za prase koje se nalazi u porođajnom kanalu i ono uquine zbog asfiksije, ili može da se oprasi živo, ali slabo vitalno.

Tabela 1. Uticaj veličine legla na telesnu masu na rođenju (Quiniou i sar., 2022)

Veličina legla	<11	12 do 13	14 do 15	>16	r.s.d.
Broj krmača	324	262	230	149	
Individualna telesna masa prasadi (kg)	1,59	1,48	1,37	1,26	0,22
Varijacija unutar legla ¹	0,26	0,27	0,28	0,30	0,09
Pras. male teles. mase (%)	7	9	14	23	13

r.s.d. rezidualna standardna devijacija; ¹Prosečan procenat prasadi koja su težila manje od 1 kg po rođenju

Tabela 2. Uticaj težine prasadi na rođenju na mortalitet i proizvodne performanse (Dedet, 2016.)

Telesna masa (%)	<25 % (<1,080 kg)	25–50% (1,10 – 1,26)	50–75% (1,28–1,45)	>75% (>1,46 kg)	P
Prosečna težina na rođenju (kg)	0,90	1,18	1,36	1,62	-
Mortalitet pre zalučenja (%)	36,8 ^a	10,0 ^b	9,7 ^b	8,0 ^b	<0.001
Starost kod isporuke (dani)	184 ^a	181 ^b	179 ^b	177 ^b	<0,05
Težina polutke (kg)	85,8 ^a	87,5 ^b	88,7 ^b	90,0 ^b	<0,05

Vrednosti sa različitim slovom u superskriptu su statistički značajno različite



Slika 1. Mrtvorodena prasad (Foto: M. Došen)

Oko 25 procenata mrtvorodene prasadi uginu pre prašenja uglavnom zbog infekcije ili nedostatka prostora u materici. Približno 60 procenata mrtvorodene prasadi uginu tokom prašenja, a najčešći uzrok smrti je nedostatak kiseonika.

Poslednjih 15 procenata prasadi koji su registrovani kao mrtvorodeni, zapravo su živorođeni, ali uginu vrlo brzo nakon rođenja i greškom se registruju kao mrtvorodena prasad.

Jedini način da se utvrdi da li je prase udahnuo vazduh nakon rođenja i da je rođeno živo je da se uzme komad pluća i stavi u čašu vode (slika 2).

Mrtvooprašena prasad su često izložena nedostatku kiseonika tokom prašenja zbog dugotrajnog boravka u porođajnom kanalu. Produžen boravak u rodnom kanalu ne samo da predstavlja rizik od pojave mrtvorodene prasadi, već i povećava rizik od smrti iz drugih razloga kao što su pojedina oboljenja ili loš ambijent (Pedersen i sar., 2006).

Za modernu „super-plodnu“ krmaču, porođaj je maratonski događaj i nije neuobičajeno da kod krmača koje nose velika legla, prašenje traje i do 9 sati (Hales i sar., 2015). Prašenje koje traje 4–5 sati se klasifikuje kao dugo prašenje (Oliviero i sar. 2010). Duže prašenje povećava rizik od umora majke i materice koji dovodi do mrtvorodnog ploda ili živorođenog praseta kompromitovanog hipoksijom (Alonso-Spilsburi i sar., 2005).

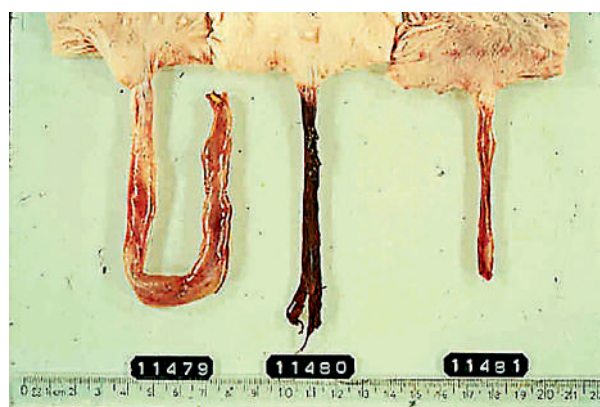
Nakon što je oprášeno 80 procenata legla, broj mrtvorodene prasadi se povećava, pri čemu je veći na njih u poslednja tri praseta (Cutler i sar., 1992). Glavnim neinfektivnim uzročnikom pojave mrtvorodene prasadi se smatra anoksija (Sprecher i sar., 1974), a incidencija asfiksije se verovatno povećava sa veličinom legla (Herpin i sar., 2001). Tipični znaci nedostatka kiseonika, koji su često povezani sa oštećenjem pupčane vrpce verovatno nastaju zbog njenog istezanja tokom istiskivanja prasadi,

a posebno plodova koji se nalaze blizu kraja materice, kod jajnika (Fraser i sar., 1995).

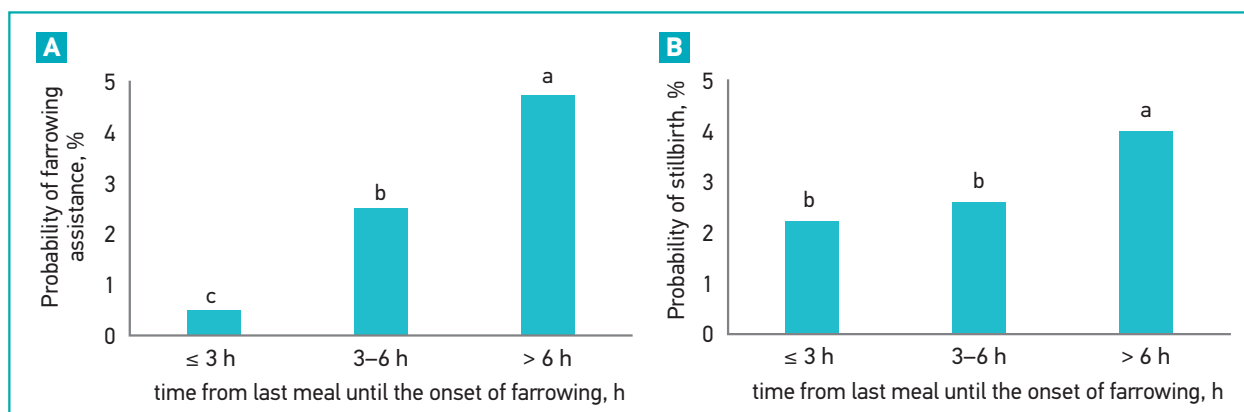
Skoro 80 procenata od ukupnih uginuća nastaje unutar prva 4 dana nakon porođaja. Na 10 farmi u Danskoj obdukcijom 718 uginule prasadi uzroci uginuća su bili: mala telesna masa na rođenju (9), gnječenje, trauma (31), glad (31), septicemija (10),



Slika 2. Pluća praseta koje je disalo nakon rođenja plivaju u vodi, dok pluća praseta uginulog u toku prašenja tonu



Slika 3. Suva i „pohabana“ crna pupčana vrpca ukazuje da je prase rođeno živo



Slika 4. Uticaj vremena od poslednjeg obroka do početka prašenja na (A) verovatnoću pomoći pri praseњу i (B) na verovatnoću stope mrtvorodenosti. Vreme od poslednjeg obroka do početka praseња grupisano je u 3 kategorije kao ≤ 3 h, 3–6 h i > 6 h, a statistička analiza je izvršena korišćenjem GLMMIKS procedure. a – c različite srednje vrednosti sa različitim leglima ($P < 0,05$). (Feyera i sar., 2018)

enteritis (5), opstipacija (1), pleuropneumonija (2), *otitis media* (2) nespecifični nalaz (2) i ostalo 4 procenta (Pedersen i sar., 2010).

Moguće je predvideti koja će prasadi uginuti i verovatno se mnoga od njih mogu spasti. Ustanovljeno je da je kod prasadi koja su imala telesnu masu veću od 1 kg pri rođenju i koja su rođena u prvih 7 prasadi, smrtnost svega 3 procenta. Ova prasadi su činila polovinu ukupno rođene žive prasadi. Kod prasadi koja su bila teža od 1 kg, a rođena su posle 7-og praseta, mortalitet je bio 8 procenata, što je još uvek prihvatljivo. Prasad koja su imala telesnu masu manju od 1 kg i koja su bila oprašena posle 7-og praseta (bilo ih je 7 procenata), činila je 50 procenata od ukupno uginule prasadi. Mortalitet je bio čak 75 procenata (Dansk veterinærtidsskrift 2004).

Vreme od poslednjeg obroka do početka prašenja je važno za prašenje plotkinja zbog jasnog uticaja na koncentraciju glukoze u krvi tokom prašenja (slika 4).

Intrapartalna anoksija može dovesti do depresije CNS-a i trajnog oštećenja mozga. Ovo bi moglo biti ozbiljan problem ako bi se rađala letargična prasadi koja ne mogu da se takmiče za mleko sa drugima iz svog legla, već leže pod grejalicom i izbegavaju krmaču. Ako dođe do oštećenja mozga i ako su centri za termoregulaciju suprimirani ili su oštećeni usled hipoksije, novorođena prasadi bi bila posebno osetljiva na uticaje iz spoljašnje sredine.

Generalno, faktori koji dovode do uginuća prasadi se obično klasifikuju u tri velike grupe: krmača (veličina legla, prašenje, kolostrum, paritet, stres majke i ishrana), prasadi (porođajna težina,

vitalnost i pol) i faktori životne sredine (sezona i temperatura, smeštaj i upravljanje).

Temperatura ambijenta za prasadi posle prašenja

Krmače i prasadi zahtevaju različite temperature. Temperatura u prasilištu treba da se održava između 15 i 21° C. Prasadi su u prve dve nede-



Slika 5. Prasad bez gomilanja i u gomili (Foto: M. Došen)



Slika 6. Prasad izvan grejalice (Foto: M. Došen)

lje života potrebno $30 \pm 2^\circ \text{C}$ da bi održala svoju telesnu temperaturu i životne funkcije, tako da im treba obezbediti dodatno grejanje. Jedna studija iz 1991. godine ukazuje da temperatura za sisenčad na zalučenju treba da iznosi 27 do 32°C . Stoga je temperatura od 26 do 30°C prihvatljiva za prostor sa prasadima na sisi. Da bi se izabrala najbolja temperatura u ovom opsegu, treba posmatrati prasad pri ležanju. U komfornim uslovima, prasad leži ispružena na boku bez gomilanja. U momentu kad se uspostavi normalan unos hrane, ambijentalna temperatura se može umanjivati za 2 do 3 stepena po nedelji sve dok se ne postigne temperatura kao u objektima za finišere. Toplotni komfor svinja zavisi od telesne mase, tipa poda, brzine strujanja vazduha i zračenja ambijenta (zidovi) kao i od temperature tako da ove vrednosti treba koristiti kao vodič i menjati ih uz posmatranje legla.

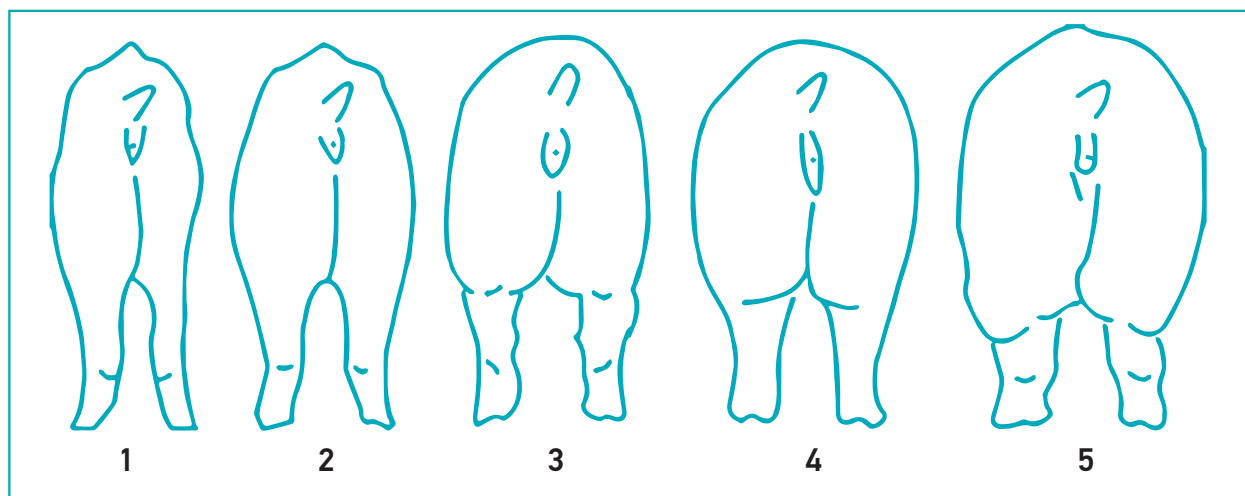
Ishrana plotkinja u toku gestacije

Upravljanje ishranom tokom gestacije je usredsređeno na smanjenje gubitaka embriona i fetusa i na pripremu krmače za prašenje i laktaciju. Željeni rezultati uspešnog programa ishrane u graviditetu su veliko i snažno leglo pri prašenju i zdrava plotkinja pripremljena za proizvodnju velikih količina mleka.

Neophodno je budno praćenje telesne kondicije krmače tokom gestacije da bi se obezbedila adekvatna debljina leđne slanina pri prašenju. Krmače sa ocenom telesne kondicije (slika 7) iznad 4 (više od 21 mm slanina na leđima) se često nerado kreću tokom prašenja. Smanjeno kretanje pri porođaju je povezano sa produženim vremenom prašenja i smatra se da je to posledica nemogućnosti savijanja fetusa unutar porođajnog kanala. Suprotno tome, krmače sa premalom leđnom masnoćom (<16 mm) imaju nedovoljne rezerve energije za visokoenergetske telesne procese kao što su porođaj i laktacija.

U ranom delu gestacije (dan 0 do 30) krmače se hrane na nivou održavanja i tada su potrebe za hranljivim materijama za leglo u razvoju izuzetno male. Osim toga, hranjenje na visokom nivou u ovoj vrlo ranoj fazi može imati štetne efekte na preživljavanje embriona pre implantacije. Tokom sredine gestacije (dani 30 do 75), unos hrane je uglavnom blizu nivoa održavanja, ali se može promeniti kako bi se omogućilo povećanje telesne težine za krmače koje su mršave ili smanjenje ako su krmače teže od idealnog.

Stopa rasta fetusa se nakon 75. dana dramatično povećava u poređenju sa ranom i srednjom fa-



Slika 7. Ocena telesne kondicije krmača (bodovi su raspoređeni od 1 (levo) koji je dodeljen mršavoj plovakinji do 5 (desno) veoma masnoj plotkinji. Idealan rezultat je ocena 3, Mullan i Villiams, 1989)

zom gestacije (Ullrey i sar., 1965). Da bi se zadovoljilo povećanje potreba u hranljivim materijama, unos hrane treba povećati tokom poslednje 3 do 4 nedelje graviditeta. Za povećanje telesne težine fetusa, placente i mlečne žlezde, neophodno je obezbediti dovoljnu količinu vode (Pork Center of Excellence, 2015).

Ishrana suprasnih krmača je uglavnom podeljena na rani period (od 1. do 28. dana posle VO), srednji (od 29. do 84. dana gestacije) i kraj gestacije (od 85. do 115. dana). Nazimice se obično u prvom periodu hrane koncentratom u količini od 2,0 kg/dan, dok se krmačama daje 2,2–2,8 kg/dan, u zavisnosti od njihove telesne kondicije. Sredinom gestacije, unos koncentrata treba da bude povećan za 0,15–0,20 kg/dan kako bi se ispunili zahtevi u energiji za održavanje i telesnu težinu krmače. Krajem trudnoće, kada je fokus na fetalnom rastu i rastu mlečne žlezde, unos hrane se generalno povećava za 0,3–0,5 kg/dan (Han i sar., 2000).

Akutna konstipacija, koja je takođe povezana sa ishranom, povećava bol i izaziva nelagodnost pri prašenju, što dovodi do produženog vremena prašenja (Oliviero i sar., 2010). Konstipacija je kod krmača uobičajena tokom perioda koji prethode, ali i tokom prašenja zbog toga što sistem organa za varenje smanjuje svoju aktivnost u pripremi za izbacivanje fetusa. Međutim, dugi periodi abnormalne defekacije mogu ukazivati na druge probleme kao što je neadekvatan unos vode (Pearodwong i sar., 2016).

Pored toga, produžena konstipacija povećava resorpciju i oslobađanje bakterijskih endotoksina, koji su povezani sa sindromom postpartalne disgalaksije (Tabeling i sar., 2003.). Da bi se umanjio rizik od konstipacije pri prašenju, krmačama tokom kasne faze graviditeta treba ponuditi hranu sa povećanom količinom sirovih vlakana (7–10 procenata) (Oliviero i sar., 2009).

Ishrana prasadi i strategije menadžmenta u poboljšanju postnatalnih performansi prasadi

Zaštitna moć kolostruma je velika, međutim, njegova količina i nivo antitela u prvom mleku može da varira od krmače do krmače (od 2 do 5,5–6 kg), te unos kolostruma može biti problematičan, ako je leglo veće od 10 prasadi. Otprilike 1/3 krmača proizvodi manje kolostruma od potrebnog nivoa, koji bi omogućio unos od najmanje 250 g kolostruma po prasetu što je neophodno za opstanak i pravilan rast.

Čak kada je prinos kolostruma dovoljan, veći broj prasadi obično posisa manje od potrebne količine, zbog toga što je unos kolostruma u velikoj meri povezan sa veličinom legla i telesnom masom prasadi pri rođenju. Unos kolostruma je u pozitivnoj korelaciji sa telesnom težinom prasadi pri rođenju i negativnoj sa veličinom legla. Prasad rođena sa malom porođajnom težinom ima manju sposobnost da se izbori za sisu i unos kolostruma i bez obzira na velike potrebe u energiji po jedinici težine tela, uneće manje od procenjene minimalne količine kolostruma (oko 180 g/kg težine tela na rođenju).

Količina posisanog kolostruma zavisi u velikoj meri od telesne težine na rođenju, a koncentracija IgG zavisi od količine i vremena kad je kolostrum posisan. Resorpcija imunoglobulina je ustanovljena već unutar 4 sata, a dostiže najviši nivo između 8 i 12 sat dok zatim opada. Novorođenčad treba da dobije kolostrum, ako je moguće što brže nakon rođenja, poželjno u toku prvih 30–90 minuta. Nivo antitela u kolostrumu brzo opada posle prašenja i 12 sati nakon rođenja prvog praseta iznosi samo 35 procenata od nivoa na početku prašenja.

Prasad treba pažljivo posmatrati i ukoliko to je potrebno, pomoći im kako bi bili sigurni da su pravilno podojena. Ako je prase preslabo da sisa, treba ga hraniti preko boce ili želudačnom sondom. Kod produženog toka porođaja (od 4 i više sati) prasad koja se rađa na kraju prašenja, ukoliko i unese dovoljnu količinu kolostruma, unosi malu količinu imunoglobulina. Kod te prasadi će i resorpcija imunoglobulina biti minimalna. U jednoj studiji je 92 procenata prasadi bilo rođeno u intervalu od 4 sata po početku prašenja. Veliki pad u koncentraciji IgG se obično dešava između 4 i 12 sati nakon početka prašenja. Ako prasad unese preko 200 g kolostruma, koncentracija unetog IgG je maksimalna i ne povećava se daljim unošenjem kolostruma. Najvažniji cilj u prasilištu je da se uverite da je svako prase posisalo dovoljnu količinu kolostruma brzo nakon rođenja.

Upravljanja kolostrumom

„Split“ sisanje je tehnika koja se može koristiti sa ciljem da se obezbedi dovoljna količina kolostruma za svu prasad u okviru velikog legla, u prvih 6 SATI posle rođenja. „Split“ sisanje se sprovodi tako što se prasad koja su se oprasila na početku i posisala kolostrum zatvore u deo boksa, kako bi kolostrum posisala ona koja su se kasnije oprasila, ili se odvoje prasad veće telesne mase kako bi kolostrum posisala lakša prasad.

Tabela 3. Osnovni elementi smeštaja i upravljanja uzgojem prasadi na sisi

Oprema / potrebne informacije	Zaposleni
Zatvoren prostor za negu	Životinje su nepredvidive i samo kompetentno osoblje može rukovati svinjama
Marker za obeležavanje /spray	
Grejna tela u zavisnosti od izvora toplote: • kutija bez dna (ako je podno grejanje) • boks (ako se koristi lampa) • graničnik kojim se zatvore prasad (ako je podno grejanje)	
Prostirka od iscepanog papira ili piljevine	

Ova tehnika se koristi i kad se oprasi nekoliko velikih legala, pa ukršteno (promena majke) dojenje nije moguće ili kada postoji velika razlika u veličini prasadi u leglu.

Pored kolostruma, neophodno je obezbediti i dovoljnu količinu mleka za svako prase, a pre svega ugroženoj prasadi male telesne mase.

Tokom laktacije, metabolizam plotkinja je prvenstveno usmeren na proizvodnju mleka. Zapravo, potražnja je toliko velika da više od 75 procenata energetskih supstrata u krvi koristi mlečna žlezda za sintezu mleka. Nutrijente neophodne da zadovolje ove metaboličke zahteve, plotkinje obezbeđuju na dva načina: konzumiranjem hrane ili mobilizacijom iz tkiva. Kada snabdevanje hranljivim materijama putem ishrane ne može da ispuniti metaboličke zahteve za proizvodnjom mleka, plotkinje koriste telesne rezerve masti i proteina za ispunjenje ovog zahteva te gube telesnu masu. Pored proizvodnje mleka, tokom laktacije se moraju obezbediti hranljive materije i za druge fiziološke procese ukoliko plotkinja ostaje u daljem uzgoju.

Na proizvodnju mleka iz pojedinačnih žlezda može uticati i frekvencija sisanja, a uklanjanje mleka iz mlečne žlezde je od najveće važnosti za održavanje njene sekrecije. Sinteza i sekrecija mleka koje je dostupno prasadi završena je 35 minuta nakon prethodnog sisanja. Tako prasad dobija sličnu količinu mleka u različitim intervalima sisanja približno svakih 35 minuta. Frekvencija pražnjenja se razlikuje među plotkinjama, a tipični intervali sisanja po pojedinim plotkinjama

variraju od 30 do 70 minuta tokom prve nedelje laktacije. Uočeno je da su dnevne promene u frekvenciji sisanja spontane i da se paralelno menja i prinos mleka. Spinka saradnici (1997) su pro-



Slika 8. Mamarni kompleksi krmače u laktaciji
(Foto: M. Došen)



Slika 9. Prasad na sisi (Foto: M. Došen)

dužili interval sisanja sa 43 na 71 minut i ustanovili da je unos mleka po podoju porastao za 30 procenata, ali je ukupni dnevni prinos mleka bio smanjen za 21 procenat. Izlučivanje mleka traje samo oko 20 sekundi, a obično će biti otprilike 45–60 min između svakog podoja.

Plotkinja obično ima 14–16 funkcionalnih sisa u prvoj laktaciji, a taj broj se smanjuje sa povećanjem broja laktacija. Svako prase ima svoju četvrt (sisu), a mleko je prasadima dostupno samo u vrlo kratkom vremenu: jednom u periodu od jednog sata.



Slika 10. Prasadi na sasi (Foto: M. Došen)

Pored toga, MMA sindrom (mastitis, metritis, hipo- ili agalaksija) mogu uticati kako na količinu mleka, tako i na stopu preživljavanja prasadi. Ovo stanje kod krmača prate depresija, gubitak apetita, groznica, konstipacija, sekret iz vulve i nedostatak mleka. Bakterije koje se najčešće izoluju iz mlečnih žlezda ovih plotkinja su: *E. coli*, *Staphylococcus aureus* i *epidermidis*, hemolitički *Streptococcus* i *Klebsiella spp.*. Kompleks bolesti može izazvati dodatnu smrtnost prasadi od 6–9 procenata.

Infektivni uzroci uginuća prasadi do odbijanja

Najčešći uzročnici neonatalnih proliva prasadi su: *E. coli* poli-ETEC, *Clostridium perfringens* — tip C i A, *Clostridium difficile*, *Rotavirus* tip A, *Korona virus*, *Cistosporidia suis*, *Strongyloides ransomi*, *Giardia spp.* i *Criptosporidia spp.*

U novije vreme se često pojavljuju izveštaji o sindromu *New Neonatal Porcine Diarrhoea Syndrome* (NNPDS) koji se često zapaža neposredno

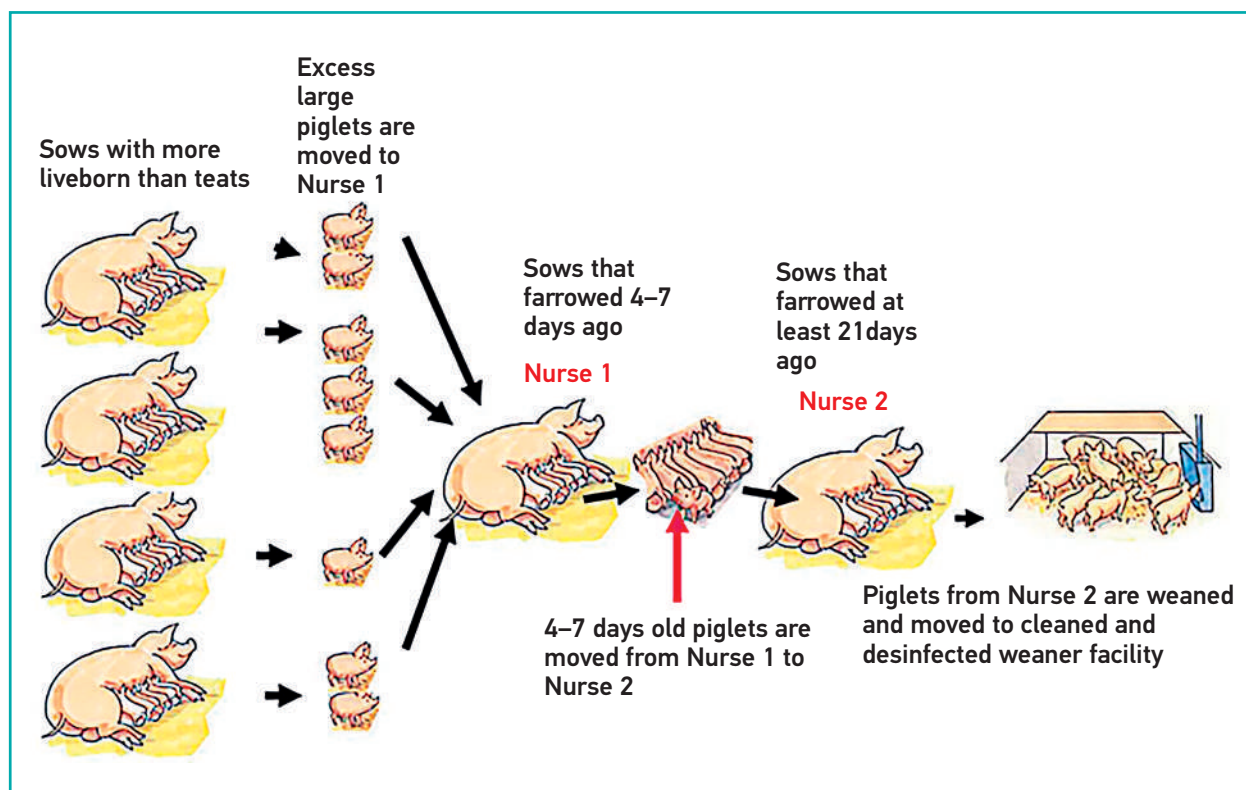
po rođenju ili u prvim danima života, a da uzrok nije nijedan od gore nabrojanih mikroorganizama. Kod ove prasadi je feces tečan i žute boje, a ne sadrži krv ili debris. Na farmama gde je ustanovljen, ovaj sindrom se pojavljuje u prvih pet dana, a mortalitet je nizak. Na autopsiji se mogu ustanoviti promene kao kod gladovanja. Pojavljivanje ovog sindroma dovodi do smanjenja dnevnog prirasta kod prasadi na sasi (Kongsted i sar., 2012).

Pojava proliva neposredno po prašenju može da ukazuje na nedovoljno kvalitetnu kolostranu zaštitu. To je moguće iz dva osnovna razloga. Prvi su neadekvatne vakcine i način vakcinacije, a drugi da prasadi ne posisa dovoljnu količinu kolostruma.

Ujednačavanje legla prema telesnoj masi, vitalnosti i broju funkcionalnih sisa

Egalizaciju (ujednačavanje legla po broju i veličini prasadi) ubrzo nakon rođenja, je često potrebno uraditi da se obezbedilo da broj prasadi u leglu ne prelazi broj funkcionalnih i pristupačnih sisa. Pojedinačno se prasadi može negovati na krmači koja se oprasila otprilike u isto vreme, a ima manje leglo. Alternativno, prasadi može biti grupisana u novo leglo i stavljena pod hraniteljsku krmaču. To može da bude dojilja, kojoj su već odlučena njena prasadi, ili se prasadi koja su višak, prebace pod krmaču koja se prasila pre nedelju dana, čije je leglo prebačeno pod krmaču koja se prasila 2 nedelje ranije i tako dalje (Beinon, 1997). Obim formiranja novih legala na farmama raste kako krmače imaju veću veličinu legla. Generalno se preporučuje da potrebe manje i slabije prasadi budu prioritet, bilo prenošenjem veće i jače prasadi iz legla, ostavljajući ugroženiju prasadi na majci (Beinon, 1997) ili formiranjem legla male prasadi i njegovog stavljanja pod krmaču sa dobrim temperamentom i zdravim i funkcionalnim vimenom. Ovo treba obaviti što je moguće ranije. Kad se egalizacija uradi, a prasadi su bila starija od 3 dana, u nekoliko studija je zapažen povećan procenat prasadi kod koje nije bilo uspeha. Najbolji efekti se postižu ako se egalizacija obavi u prva 24 sata. Važno je da prasadi pre premeštanja posisa kolostrum.

Uspešna egalizacija zahteva veštinu i veliku pažnju u radu farmera i odluke treba da budu donete u zavisnosti od broja raspoloživih sisa i vitalnosti prasadi



Slika 11. Egalizacija legala sa dve dojilje

Za „formiranje“ dojilja postoje dva načina:

- **U jednom koraku:** Zalučiti prasid od „izabrane“ plotkinje starosti najmanje 21 dan i dodati višak prasidi koja su sisala najmanje 12 sati. Dojilja doji prasid najmanje 21 dan i kada se odbiju, ona se vraća u bukarište.
- **U dva koraka:** Ponekada se naziva i „*casca-de fostering*“ i koriste se dve plotkinje. Zaluče se prasid stara 28 dana (ili najmanje 21 dan) od „izabrane plotkinje“ i odabere druga krmača čija su prasid stara od 4 do 7 dana. Ona se postave na sisanje kod prve krmače. Pod drugu krmaču se skupljaju novorođena prasid (velika) koja su preko brojna (Bakter i sar. 2013).

Uvođenje zamene za mleko u ishranu prasidi

Odluka da se uvede zamena mleka za prasid, bilo pre ili posle zalučenja, je teška zbog toga što je trošak veoma visok. Kada se takva odluka done-se, onda treba odabrati najbolji preparat za za-menu mleka. Mleko krmača je veoma bogato ma-stima kojih ima oko 8 procenata u tečnom mleku ili 40 procenata preračunato na suhu materiju. Prema tome, idealnu praškastu zamenu za mle-

ko koja se koristi tako da se umeša 20 procena-ta (da bi se postigla konzistentnost jednaka onoj kod prirodnog mleka) gotovo je nemoguće proi-zvesti zbog visokog sadržaja masti i visokih cena.

Većina praškastih zamena za mleko se u praksi meša sa vodom u koncentraciji od 10 do 15 pro-cenata. Suvi prah sadrži 10–15 procenata masti i manje od 20 procenata proteina, tako da onda 1 kg ovog mleka sadrži oko jedne polovine masti



Slika 12. Prasid na veštačkoj ishrani zamenama za mleko (Foto M. Došen)

i proteina u odnosu na prirodno mleko krmače (1:2). Ovo mleko sadrži manje energije nego prirodno mleko, ali je kapacitet unosa mleka kod prasadi izuzetno visok, pa ukupan unos hranljivih materija odgovara potrebama čak i kada se zamena za mleko koristi kod prasadi manje telesne mase kao jedini izvor hrane. Iako je kvali-

tet hraniva veoma važan kad je u pitanju ishrana prasadi, sastojci u zamenu za mleko su još važniji. To je zbog toga što prasad na sisi i veoma mlade svinje imaju najveći kapacitet varenja i iskoristivosti mlečnih komponenti. Prema tome, poželjna hraniva su: obrano mleko, surutka, laktoza i buter. ■

Literatura

1. Alonso-Spilsbury M, Mota-Rojas D, Martinez-Burnes J, Arch E, Mayagoitia AL, Ramirez-Necoechea R et al, 2004, Use of oxytocin in penned sows and its effect on fetal intra-partum asphyxia, *Anim Reprod Sci*, 84, 157–67.
2. Beynon N, 1997, Ten ways to foster piglets! *Pig Int*, 27, 10, 35–7.
3. Baxter EMS, Jarvis RB, D'Eath DW, Ross SK, Robson M, Farish IM et al, 2008, Investigating the behavioural and physiological indicators of neonatal survival in pigs, *Theriogenology*, 69, 6, 773–83.
4. Cutler RS, Fahy VA, Spicer EM, 1992, Prewaning mortality, IO: A.D. Leman BE Straw WL.
5. Meogeliog S, D'Allaire G, Taylor DJ (Editors), *Diseases of Swine*, 7th ed. Iowa State University Press, Ames, IA, 847–60.
6. Dansk veterinærtidsskrift NR 0407: Dødelighed i diegivningstiden, 2004.
7. Fraser D, Phillips PA, Thompson BK, Pajor EA, Weary DM, Braithwaite LA, 1995, Behavioural aspects of piglet survival and growth. In: Varley, M.A. (Ed.), *The Neonatal Pig. Development and Survival*. Cab International, Guilford, 287–312.
8. Han'K JH, Lee JH, Kim YG, Kim JD, Kim IK, Paik J, 2000, Application of Phase Feeding in Swine Production, *Appl Anim Res*, 17, 27–56.
9. Hales J, MoustienVA, Devreese AM, Nielsen MBF, HansenCF, 2015, Comparable farrowing progress in confined and loose housed hyper-prolific sows, *Livest Sci*, 171, 64–72.
10. Herpin P, Hulin JC, Le Dividich J, Fillaut M, 2001, Effect of oxygen inhalation at birth on the reduction of early postnatal mortality in pigs, *J Anim Sci*, 79, 5–10.
11. Jindahl R, Cosgrove JR, Aherne FX, Foxcroft GR, 1996, Effect of nutrition on embryonal mortality in gilts: association with progesterone, *J Anim Sci*, 74, 620–4.
12. Kongsted H, Ø Angen, B Kokotovic, SE Jorsal, JP Nielsen, 2012, New neonatal porcine diarrhoea in Denmark – a clinical description, *IPVS*.
13. Koketsu Y, Takenobu S, Nakamura R. 2006. Prewaning mortality risks and recorded causes of death associated with production factors in swine breeding herds in Japan, *J Vet Med Sci*, 68, 821–6.
14. Oliviero C, Kokkonen T, Heinonen M, Sankari S, Peltoniemi O, 2009, Feeding sows with high fibre diet around farrowing and early lactation: Impact on intestinal activity, energy balance related parameters and litter performance, *Res Vet Sci*, 86, 314–9.
15. Oliviero C, Heinonen M, Valros A, Peltoniemi OAT, 2010, Environmental and sow-related factors affecting the duration of farrowing, *Anim Reprod Sci*, 119, 85–91.
16. Pedersen LJ, Jørgensen E, Heiskanen T, Damm BI, 2006, Early piglet mortality in loose-housed sows related to sow and piglet behaviour and to the progress of parturition, *Appl Anim Behav Sci*, 96, 215–32.
17. Pedersen LJ, Berg P, Jørgensen G, Andersen IL, 2010, Neonatal piglet traits of importance for survival in crates and indoor pens in two genetic groups differing in genetic survival rate, *J Anim Sci*.
18. Pearodwong P, Muns R, Tummaruk P, 2016, Prevalence of constipation and its influence on post-parturient disorders in tropical sows, *Trop Anim Health Prod*, 48, 525–31.
19. Pork Center of Excellence, 2015, *US Gestating Swine Nutrient Recommendations and Feeding Management*.
20. Roehe R, Kalm E, 2000, Estimation of genetic and environmental risk factors associated with pre-weaning mortality in piglets using generalized linear mixed models, *Anim Sci*, 70, 227–40.
21. SEGES 2016; AHDB Pork, 2016.
22. Spinka M, Illmann G, Algers B, Stetkova Z, 1997, The role of nursing frequency in milk production in domestic piglets, *J Anim Sci*, 75, 1223–8.
23. Sprecher DJ, Leman AD, Dzuik PD, Cropper M, De Decker M, 1974, Causes and control of swine stillbirths, *J Am Vet Med Assoc*, 165, 698–701.
24. Svantesson I, Mattsson B, 2007, *Konkurrensförmåga och trender i svensk grisproduktion, 2003–2005*. Svenska Pig. Rapport nr 39. Juni 2007.
25. Quiniou N, Dagorn J, Gaudré D, 2002, Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance, *Livest Prod Sci*, 78, 63–70.
26. Tabeling R, Schwier S, Kamphues J, 2003, Effects of different feeding and housing conditions on dry matter content and consistency of faeces in sows, *J Anim Physiol Anim Nutr*, 87, 116–21.
27. Ullrey DE, Sprague JI, Becker DE, Miller ER, 1965, Growth of the swine fetus, *J Anim Sci*, 24, 711–7.

Kompanija garantuje za validnost prikazanih rezultata

SANGROVIT®

Poboljšanje konverzije hrane i smanjivanje troškova lečenja u tovu svinja

Valeria Artuso-Ponte i Tobias Steiner

Phytobiotics Futterzusatzstoffe GmbH, Eltville, Germany

TROŠKOVI za hranu čine 60–70% od ukupnih troškova proizvodnje u svinjarstvu. Zato je poboljšanje iskorišćenja hrane prvi cilj svakog tova i veoma utiče na profitabilnost.

Efikasnost hrane zavisi od više faktora uključujući: finoću meljave, svarljivost, sadržaj energije, menadžment ishrane, oblik hranilica i prostor. Dodatno, konverzija hrane je pod uticajem faktora koji nisu nutritivni, ali određuju koliko energije se troši kao odgovor na životno okruženje i održavanje zdravlja.

Ti izazovi, kao što su gustina naseljenosti, temperatura, infekcije i kvalitet vazduha, utiču na efikasnost hrane zbog toga što aktiviraju imunski sistem i povećavaju potrebu za lečenjem.

Delotvornost aditiva

U poslednjim decenijama, razvijeni su mnogi aditivi i suplementi sa ciljem da se poboljša intestinalno zdravlje i rast, smanje troškovi za održanje i poboljša efikasnost u svinjarstvu.

Fitogeni aditivi su postali posebno popularni u tom smislu. Urađen je veliki broj istraživanja o načinu njihovog dejstva. Fitogeni aditivi imaju aromatsko, antioksidativno i protivupalno dejstvo.

Generalno, naučni ogledi se izvode u kontrolisanim i optimalnim uslovima koji ne reflektuju realne uslove na farmi.

S druge strane, ogledi na komercijalnim farmama imaju prednost testiranja u realnim uslovima, ali nema kontrole varijabilnosti drugih faktora koji mogu uticati na rezultat (zdravlje, hrana, genetika, menadžment) i validnost ispitivanja.

Kontrolisani ogled u proizvodnji

Iz tog razloga ogled velikog obima je sproveden korišćenjem statističkog modela — **Statistical Process Control (SPC) method**. SPC je moćna analitička metoda za posmatranje i otkrivanje promena

u svim vrstama procesa uključujući parametre u komercijalnom uzgoju životinja.

To je metod koji se može koristiti za ocenu efekta jednog faktora na performanse, uključivanjem velikog broja podataka i korišćenjem istorijskih podataka kao kontrole. U proizvodnji svinja proizvodni parametri variraju tokom vremena u okviru određenog raspona (zbog razlika u hrani, genetici i zdravlju).

SPC analiza smanjuje ove varijacije i zato otkriva da li su promene u parametrima rezultat specifične intervencije ili su samo deo normalnih varijacija u okviru datog procesa. Kao takav, SPC metod može da otkrije npr. da li je uvođenje aditiva u hranu imalo stvarni uticaj na proizvodnju ili ne. U sadašnjoj studiji, uticaj dodatka prirodnog fitogenog aditiva na bazi isoquinoline alkaloida (Sangrovit) na proizvodne parametre i troškove lečenja je ispitivan u velikoj populaciji svinja u Španiji.

- Ukupno 139 000 tovnih svinja sa različitih farmi, hranjenih hranom u koju je dodato 200 g Sangrovit Feed na tonu hrane od 70. dana do klanja. Pomenuti broj životinja je postignut uključivanjem u ogled sukcesivno u trajanju od 8 meseci.
- Genetika svinja je bila (Large White × Landrace) × Piétrain, i bile su u tovu do 120 kg težine.
- Hrana na bazi ječma, pšenice, kukuruza i sojine sačme je proizvedena u istoj fabrici i korišćena na svim farmama koje su u ogledu.
- Nije bilo promena u standardnim procedura u menadžmentu ili lečenju.
- Razlike u stočnoj hrani i zdravstvenom stanju uzete su u obzir u statističkoj analizi definisanjem specifičnih klastera
- Kao kontrola korišćeni su podaci od 2017–2021, koji predstavljaju ukupno 2,4 miliona svinja.
- Svi parametri učinka su pažljivo praćeni, uključujući FCR (konverzija hrane), prirast, unos hrane, mortalitet i cena lekova

Kompanija garantuje za validnost prikazanih rezultata

Ukupni rezultati studije prikazani su u tabeli. Analiza velikog skupa podataka otkrila je efekte ishrane sa dodatkom Sangrovita na različite parametre.

Unos hrane i mortalitet se nisu razlikovali između kontrolnih i oglednih serija, međutim povećanje telesne mase od 4% i smanjenje FCR od 5% su detektovani sa visokim nivoom značajnosti razlika. Štaviše, došlo je do značajnog smanjenja troškova lekova.

Ovo je prva studija koja procenjuje efekte Sangrovit® suplementacije na komercijalnom nivou sa sofisticiranim statističkom analizom.

Na osnovu ovih podataka, proizvodni proces je poboljšan kroz značajno povećanje telesne mase, niži FCR i 0,44 evra po svinji manje u troškovima lekova za lečenje digestivnih ili respiratornih bolesti.

Ukupno, Sangrovit je rezultirao neto uštedom od 3,39 evra po tovljeniku, što predstavlja moćno sredstvo za poboljšanje efikasnosti u komercijalnoj proizvodnji svinjskog mesa. Štaviše, smanjenje troškova lekova može odražavati poboljšano opšte zdravstveno stanje i doprineti dobrobiti životinja.

Zaključak

Procena uticaja pojedinih dodataka u ishrani, zahteva sofisticirane alate za statističku analizu da bi se otkrili njihovi pravi efekti.

U ovoj studiji, poboljšani proizvodni parametri i smanjenje troškova lekova otkriveni su kada je u ishranu uvedena suplementacija Sangrovitom na bazi Maclaya cordata. ■

Reference su dostupne od autora na zahtev.

Rezultati proizvodnje svinja hranjenih sa ili bez Sangrovit®-a (SPC analiza)

PARAMETAR	KONTROLA	SANGROVIT*	RAZLIKA	P-VREDNOST
Konzumacija (kg/grlu)	2.12	2.10	-0.8%	0.615
Prirast (kg/grlu)	0.83	0.87	+4.3%	0.001
FCR	2.62	2.48	-5.3%	<0.0005
Smrtnost (%)	4.19	4.16	-0.7%	0.946
Potrošnja lekova (€/grlu)	1.43	0.99	-30.5%	<0.0005

*Phytobiotics Futterzusatzstoffe GmbH, Germany



SANGROVIT®

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

Kontaktirajte našeg distributera:
www.effectafeed.com
 021 401 306

-  Fitogeni aromatski aditiv
-  Smanjuje upalne procese i stres
-  Standardizovan i sertifikovan

HEROJI SE NE RAĐAJU. HEROJI SE STVARAJU!

PHYTOBIOTICS
WWW.PHYTOBIOTICS.COM



C-Vita



PODRŠKA IMUNITETU I MIKROFLORI

C-Vita poboljšava potencijal odbića prasadi i učestvuje u umerenijem korišćenju antibiotika.

- Povećava ukupni imuni status stada
- Smanjuje potrebu za veterinarskom intervencijom
- Unosi spokoj kod farmera u toku proizvodnog ciklusa

agrimprove.com



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™ 

Global PRRS
Solutions

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 kontrole PRRS-1 virusa putem vakcinacije prasadi za poboljšanje ključnih proizvodnih performansi u tovu svinja

Autori: Zdravko Tomić¹, Vladan Miljković¹, Damir Benković², Siniša Milić²

Kratak sadržaj: *Porcine Reproductive Respiratory Syndrome Virus* (PRRSV) je jedan od najrasprostranjenijih i najznačajnijih patogena, koji prema mišljenju brojnih stručnjaka ima veliki ekonomski uticaj na industrijsku proizvodnju svinja širom sveta. Cilj ovih istraživanja je bio komparacija ključnih proizvodnih performansi kao što su mortalitet i prosečan dnevni prirast u tovu, između ogledne vakcinisane (1) i kontrolne nevakcinisane (0) grupe prasadi. Ispitivanje je vršeno na farmi svinja komercijalnog zatvorenog tipa, kapaciteta od 2 200 krmača. Kod prasadi su, pred kraj faze odgoja i u tovu, bili su izraženi znaci konjunktivitisa, crvenila u medijalnom očnom uglu, slepljenosti i edema očnih kapaka, dispneje i kašlja, dok su na patoanatomskom nalazu dominirale patološke promene na plućima koje su ukazivale na intersticijalnu pneumoniju. Dijagnostičkim ispitivanjem je kod svinja u tovu i na plućima uginulih životinja nalaz na PRRS-1 bio pozitivan. Na osnovu kliničke slike, pozitivnih laboratorijskih ispitivanja na PRRS-1 i visokog mortaliteta u tovu, sprovedena je vakcinacija protiv PRRS-1 virusa. Tokom perioda ispitivanja perioda, mortalitet u tovu je kod grupe 1 bio 5,42 procenata dok je kod grupe 0 taj procenat iznosio 7,72. Prosečan mortalitet je bio smanjen za 2,3 procenta, a razlika između grupe 1 i grupe 0 je bila statistički značajna ($P = 0,002$). Tokom perioda ispitivanja, prosečan dnevni prirast u tovu je kod grupe 1 iznosio 0,828 dok je u grupi 0 bio 0,770 kg. Grupa 1 je imala za 58 g veći dnevni prirast u tovu u odnosu na grupu 0, ali navedena razlika nije bila statistički značajna. Rezultati ovog ispitivanja jasno ukazuju da je sistemskim pristupom, koji se bazira na imunizaciji vakcinom moguće ostvariti poboljšanje ključnih proizvodnih performansi u tovu svinja i na taj način ostvariti uspešniju i rentabilniju svinjarsku proizvodnju.

Ključne reči: dnevni prirast, mortalitet, prasad, PRRS, vakcinacija

Uvod

DANAŠNJA intenzivna proizvodnja svinja se često suočava sa povećanjem stepena primenjivosti svinja na brojne respiratorne patogene, ukoliko zdravstveni status životinja nije stabilan i ako ne postoji visok nivo zdravstvene zaštite (Augustyniak i Pomorska-Mol, 2023). *Porcine Reproductive Respiratory Syndrome Virus* (PRRSV) je jedan od najrasprostranjenijih i najznačajnijih patogena koji, prema mišljenju velikog broja stručnjaka, ima značajan ekonomski uticaj na industrijsku proizvodnju svinja širom sveta (Guzman i sar, 2021; Duerlinger i sar, 2022). Svojim delovanjem, on doprinosi narušavanju i značajnom padu proizvodnih rezultata i ozbiljno ugrožava rentabilnost svinjarske proizvodnje (Nathues i sar, 2017; Ren-

ken i sar, 2021). Prema navodima Holtkamp-a i saradnika (2013), PRRSV može umanjiti godišnju proizvodnju jednog zapata za 15 procenata, dok ukupni godišnji gubici u SAD usled PRRSV iznose 664 miliona dolara. Isti autori navode, da se u ukupnoj strukturi troškova, čak 55 procenata svih troškova odnosi na one u fazi odgoja i tova svinja. Ovaj virus prouzrokuje široku lepezu reproduktivnih poremećaja koji se manifestuju pojavom povraćanja regularnog i neregularnog tipa i pobačajima, pre svega u poslednjoj trećini graviditeta, manjem broju živooprašene prasadi, povećanom broju mrtvooprašene i avitalne prasadi, kao i povećanjem smrtnosti prasadi na sisi. Sa druge strane, PRRSV prouzrokuje i kliničke simptome u vidu kašlja, otežanog disanja, konjunktivitisa i narušavanja performansi kod prasadi u odgoju i tovu, u vidu pada dnevnog prirasta, povećanja mortaliteta i povećanja broja slabije prasadi sa većom aktivacijom sekundarnih patogena uz povećanu po-

¹ Boehringer Ingelheim Srbija, Milentija Popovića 5a, Beograd

² Veterinarski specijalistički institut „Sombor“, Staparski put 35, Sombor

trošnju antibiotika (Sinn i sar., 2016; Cano i sar., 2016; Zhang i sar., 2022). Koinfekcija sa drugim, primarnim ili sekundarnim patogenima, kako virusne tako i bakterijske etiologije, prouzrokuje znatno težu kliničku sliku (Nedbalcova i sar., 2006; Saade i sar., 2020). Razlog za to je negativni uticaj PRRSV, kako na sistemski imunitet tako i na lokalni respiratorni imunski sistem gde dolazi do destrukcije alveolarnih makrofaga pri čemu oni gube svoju odbrambenu funkciju (Saade i sar., 2020). Kontrola PRRSV je bazirana na suzbijanju nezaštićenih subpopulacija koju najčešće čine mlađe kategorije životinja te je sprečavanje dalje cirkulacije virusa od esencijalnog značaja za dalji uspeh. Virus pripada RNK grupi, ima nestabilnu genetsku strukturu i sklon je mutacijama. Kod nezaštićenih životinja, replikacija virusa je znatno većeg intenziteta pa je time povećana mogućnost nastanka novih genetskih kombinacija (Madapong i sar., 2020; Kreutzmann i sar., 2022). Iz tog razloga je neophodan strateški koncept za kontrolu PRRSV koji, sa jedne strane ima za cilj smanjenje infektivnog pritiska i eliminaciju populacije prijemčivih životinja putem vakcinacije, potpomognut optimizacijom biosigurnosnih mera i menadžmenta (Thomann i sar., 2020). Sa druge strane, u zavisnosti od okolnosti, moguće je preći i na naredni korak, a to je eradikacija virusa sa farme i postizanje negativnog statusa u daljem postupku. Uzimajući u obzir globalne trendove o ograničenoj upotrebi antibiotika, pravilni protokoli vakcinacije predstavljaju prioritet u savremenoj svinjarskoj proizvodnji. Kada je u pitanju PRRSV, masovna vakcinacija krmača i grupna vakcinacija prasadi predstavlja jednu od najefikasnijih strategija kontrole (Thomann i sar., 2020).

Cilj naših istraživanja je bio komparacija ključnih proizvodnih performansi kao što su mortalitet i prosečan dnevni prirast u tovu između ogledne, vakcinisane grupe (1) i kontrolne nevakcinisane grupe prasadi (0).

Materijal i metod rada

Ispitivanje je izvršeno na farmi svinja komercijalnog zatvorenog tipa, kapaciteta od 2 200 krmača. Na farmi se koncept proizvodnje odvija po nedeljnom menadžmentu koji se bazira na pripustu 110 do 120 plotkinja, a broj oprušenih plotkinja u rasponu između 94 do 100. Prosečan broj živorođene prasadi po oprušenju plotkinji se kretao između 12,5 do 12,8, dok

su ukupni gubici u prasilištu i odgoju bili u intervalu između 12 do 14 procenata. Ukupni gubici u tovu su bili od 7 do 8 procenata. Ukupan broj prasadi, prevedene iz odgoja u tov na nedeljnom nivou se kretao između 1 050 do 1 100. Na farmi se sprovodi princip rada „sve unutra — sve napolje“ tako da se svaka nedeljna grupa prasadi iz prasilišta prebacuje u jedan objekat odgoja, a zatim nakon završetka faze odgoja, u jedan objekat tova. Na taj način nema mešanja prasadi različitih starosnih grupa. Dužina trajanja dojnog perioda se kretala u intervalu od 25 do 27 dana, dok je dužina trajanja odgoja bila 49 dana. Prosečna dužina trajanja faze tova se kretala između 90 do 95 dana. Ishrana je bila optimalno izbalansirana sa potrebnim vitaminsko-mineralnim dodacima.

Preventivni program

Na farmi se kod krmača i nazimica sprovodi vakcinacija i to protiv *E. coli* i *Clostridium perfringens* tip C, sedam i četiri nedelje pre prašenja, parvo virusa i crvenog vetra dve nedelje pre pripusta i PRRSV-1 *en mass* vakcinacija svih plotkinja svaka četiri meseca. U preventivnom programu se kod prasadi, sprovodi vakcinacija protiv PCV2 i *Mycoplasma hyopneumoniae* u starosti od 21 dan.

Klinička slika i patoanatomski nalaz

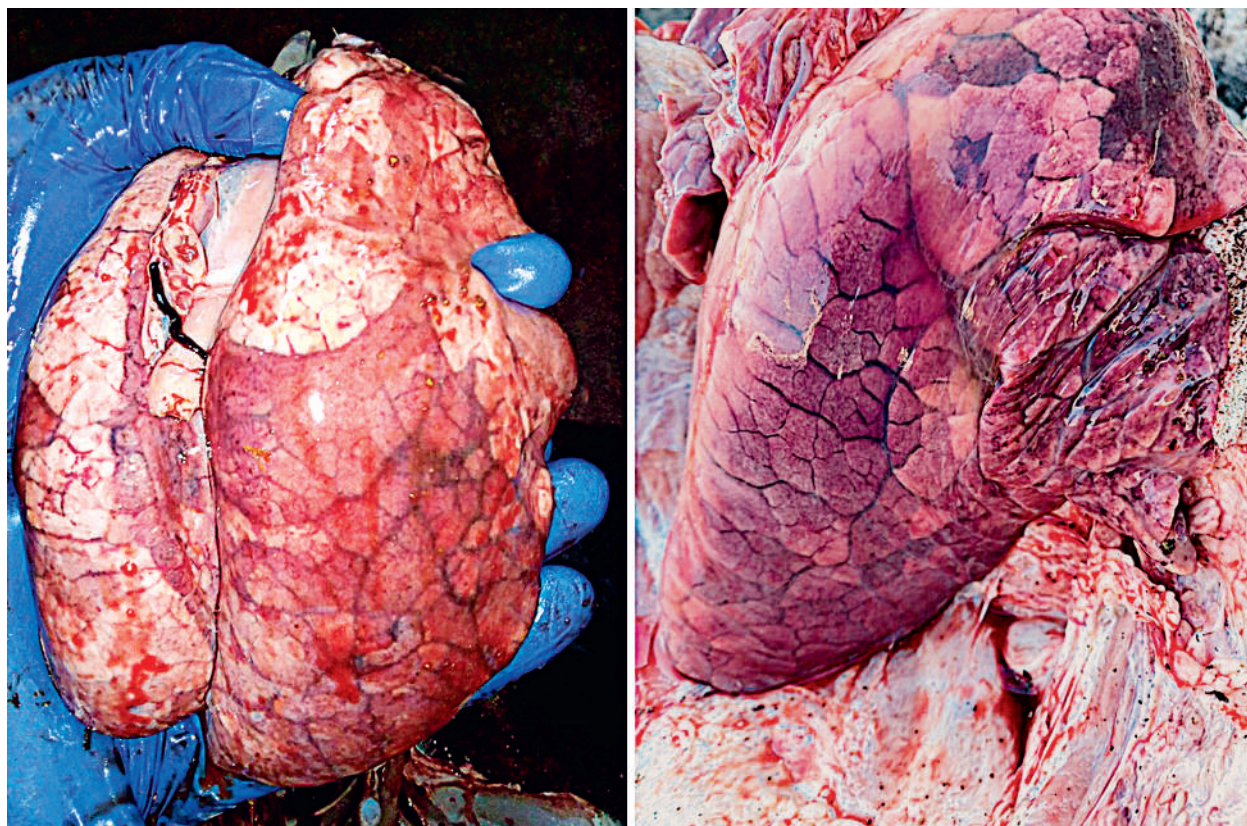
Kod prasadi su, pred kraj faze odgoja (starost prasadi između 65 do 75 dana) i u tovu, bili izraženi znaci konjunktivitisa, crvenila u medijalnom očnom uglu, slepljenosti i edema očnih kapaka, dispneje i kašlja, dok su na patoanatomskom nalazu dominirale patološke promene na plućima koje su ukazivale na intersticijalnu pneumoniju (slika 1).

Dijagnostička ispitivanja

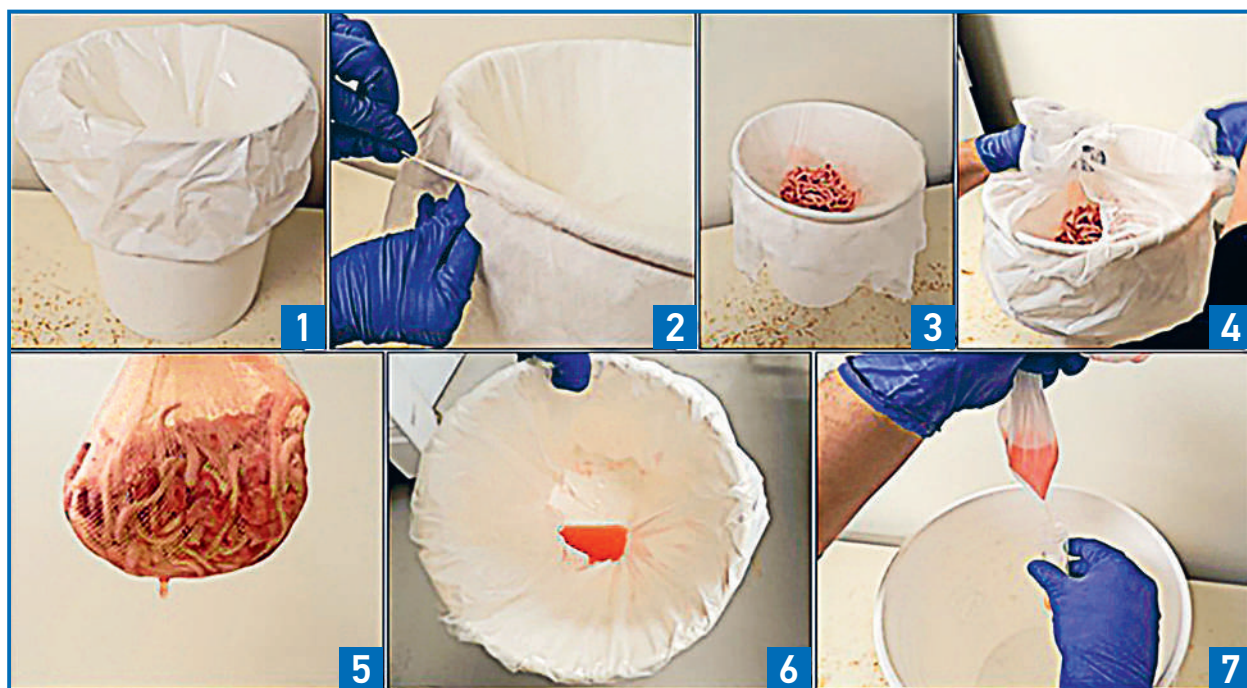
Dijagnostička ispitivanja na PRRS-1 su sprovedena kod prasadi u prasilištu, odgoju i tovu. Kod prasadi su u prvih 3 do 5 dana starosti korišćeni uzorci *processing fluida* (zbirni uzorak testisa i repića) i to 5 pulova od po 100 prasadi po jednom pulu i *tongue tips* (zbirni uzorci jezika mrtvorodne prasadi) i to 1 pul koji je obuhvatao 20 mrtvorodne prasadi i sprovedena su ispitivanja na PRRS-1 RT PCR metodom. Rezultati navedenih ispitivanja su bili ne-

gativni. U odgoju su u 8. nedelji starosti, uzeti uzorci krvi od 15 prasadi (3 pula sa po 5 uzoraka) koji su bili negativni na PRRS-1 RT PCR metodom. Kod prasadi u tovu, uzeti su uzorci teč-

nosti iz usta (*oral fluid*) u 13., 15. i 20. nedelji starosti i to po svakoj starosnoj grupi 3 uzorka kao i 2 uzorka pluća uginulih životinja. Uzorci tečnosti iz usta su u 15. nedelji starosti bili



Slika 1. Intersticijalna pneumonija na dijafragmatskim režnjevima pluća



Slika 2. Postupak uzimanja uzorka *processing fluid-a*

TONGUE TIP FLUIDS (TTF) – PRRSV DETECTION IOWA STATE UNIVERSITY

CONSIDERATIONS:

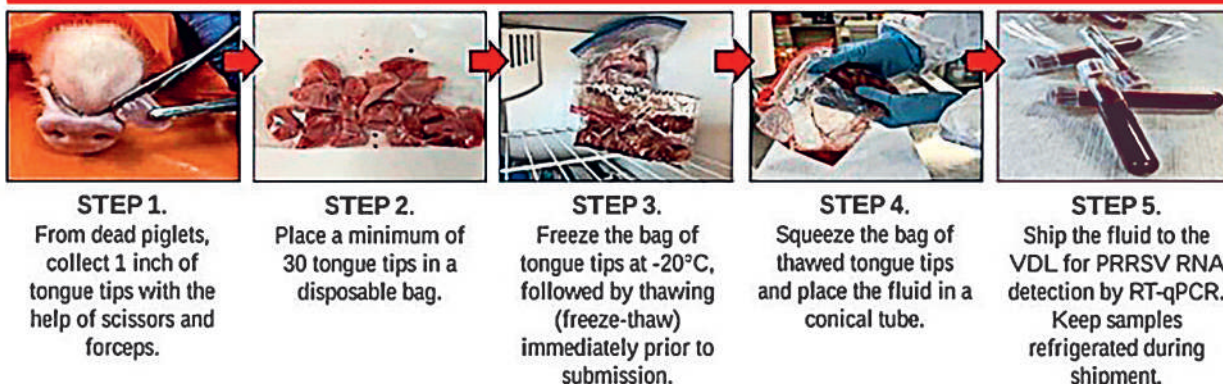
- For best herd sensitivity, collect tongue tips from as many dead piglets (>30) and rooms as possible.
- Use clean supplies to avoid sample contamination.
- Label samples with permanent marker.

SUPPLIES:

- ☐ Scissors and forceps.
- ☐ Disposable plastic bag.
- ☐ Conical tube.
- ☐ Freezer (-4°F).



COLLECTION INSTRUCTIONS:



Slika 3. Instrukcije za uzimanje tongue tips uzorka



Slika 4. Prikupljanje tečnosti iz usta (*oral fluid*) kod svinja u tovu

pozitivni sa Ct vrednostima u intervalu između 24 do 28 dok su u 13. i 20. nedelji bili negativni na PRRS-1. Na plućima uginulih tovnih svinja, kod kojih su patoanatomskim pregledom uočeni znaci intersticijalne pneumonije ispitivani uzorci su bili pozitivni na PRRS-1, RT PCR metodom sa Ct vrednostima od 26 i 28. Pored toga, kod svinja u tovu, u 20. i 22. nedelji starosti su uzeti uzorci krvnog seruma (10 uzoraka u svakoj grupi) za utvrđivanje prisustva specifičnih antitela na PRRS-1 ELISA metodom i svi ispitivani uzorci u obe starosne grupe su bili pozitivni.

Protokol vakcinacije

Na osnovu kliničke slike, pozitivnih laboratorijskih ispitivanja na PRRS-1 i visokog mortaliteta u tovu, sprovedena je vakcinacija prasadi protiv PRRS-1. Vakcinacija prasadi je započeta u prvoj nedelji decembra 2021. godine. Program vakcinacije je bio sledeći: sva prasadi u prasilištu starija od 14 dana i sva prasadi u odgoju vakcinisane su nultog dana, a nakon toga je nastavljena vakcinacija prasadi u prasilištu po nedeljnom ritmu proizvodnje u starosti od oko 17 dana. Za vakcinaciju prasadi je korišćena modifikovana živa vakcina prema uputstvu proizvođača.

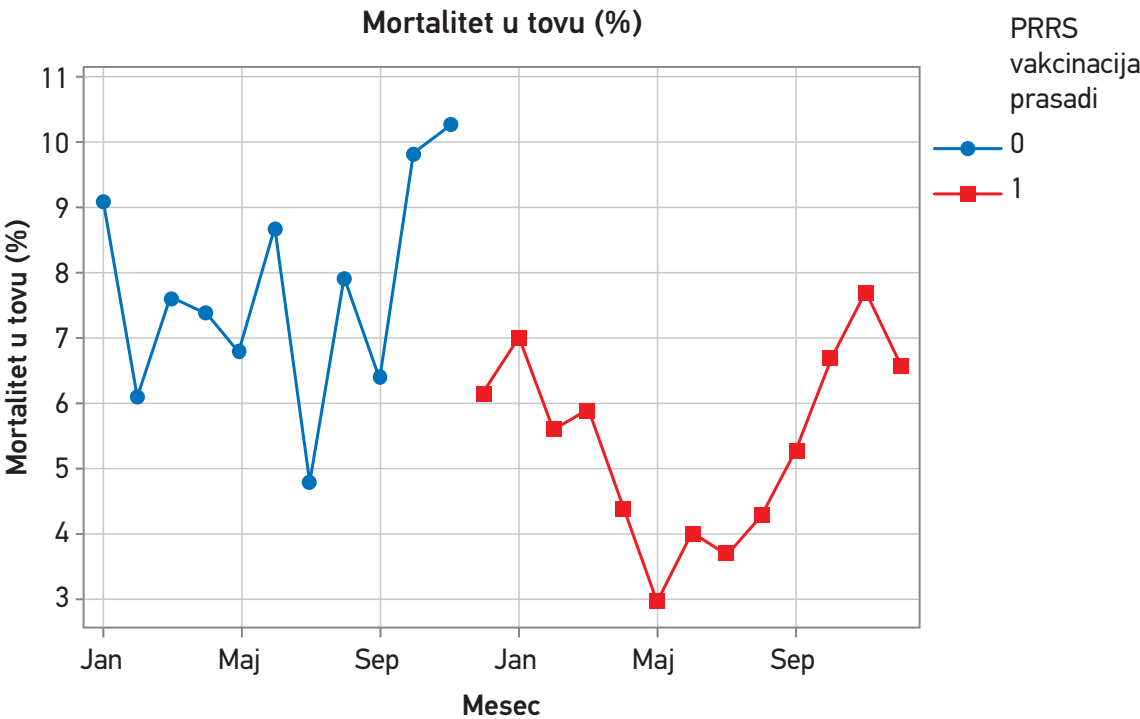
Za komparaciju rezultata su formirane dve grupe. Prva grupa je bila ogledna (vakcinisana – 1) u periodu od decembra 2021. do decembra 2022., dok je druga grupa bila kontrolna (nevakcinisana – 0) u periodu od januara do novembra 2021. godine.

Rezultati

Tokom perioda ispitivanja, mortalitet je u tovu, kod ogledne vakcinisane grupe (1), bio 5,42 dok je kod kontrolne, nevakcinisane (0) iznosio 7,72 procenata. Prosečan mortalitet je bio smanjen za 2,3 procenta, a razlika između grupe 1 i grupe 0 je bila statistički značajna ($P = 0,002$ – slika 5).

Tokom perioda ispitivanja, prosečan dnevni prirast u tovu je kod grupe 1 iznosio 0,828 kg dok je kod grupe 0 bio 0,770 kg. Grupa 1 je imala za 58 grama veći dnevni prirast u tovu u odnosu na grupu 0, ali navedena razlika nije bila statistički značajna (slika 6).

Dobijeni rezultati su dokazali povrat investicije kod ogledne vakcinisane grupe (1) u iznosu od 4,26 € po tovnjoj svinji na osnovu ekonomske kalkulacije koja je sprovedena putem BECAL analize (aplikacija za poređenje proizvodnih parametara).



Deskriptivna statistika: mortalitet u tovu (%)

PRRS

vakcinacija prasadi	N	Srednja vr.	SD	SE
0	11	7.72	1.67	0.50
1	13	5.42	1.44	0.40

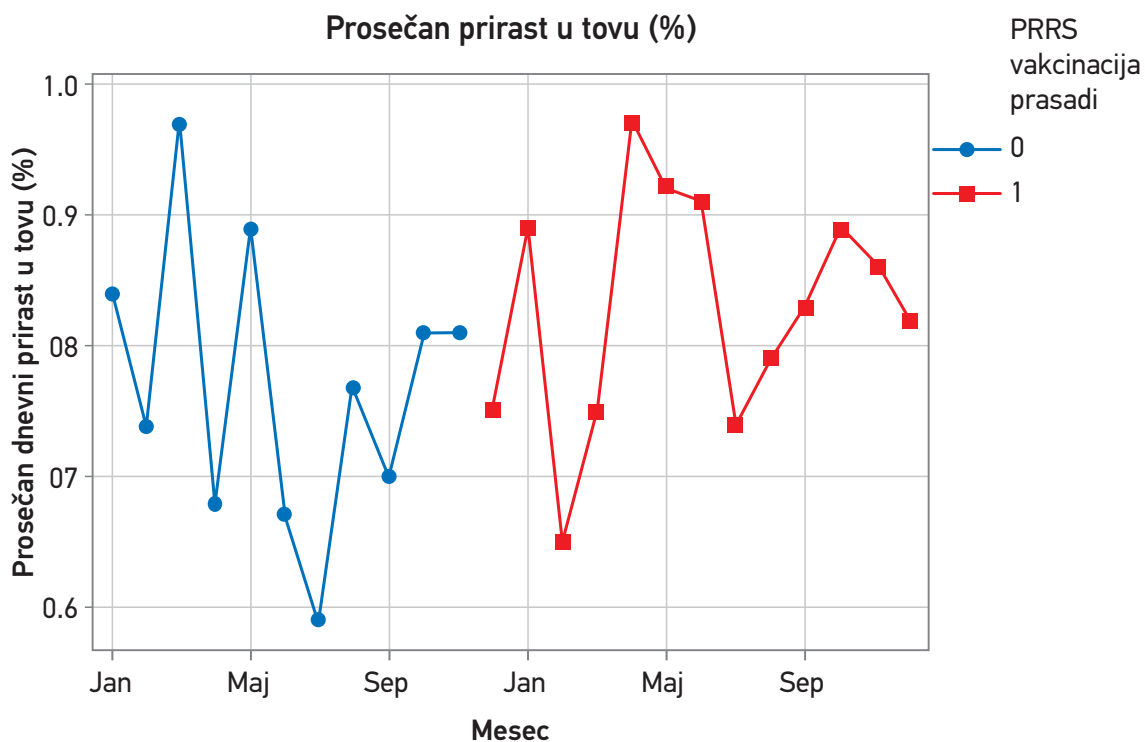
Utvrđivanje razlika

Razlika	95% CI _{za Razliku}
2.303	(0.961, 3.644)

Test

Nulta hipoteza $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$		
Alternativna hipoteza $H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$		
T-vrednost	DF	P-vrednost
3.59	19	0.002

Slika 5. Mortalitet u tovu (%)



Deskriptivna statistika: prosečan dnevni prirast u tovu (kg)

PRRS

vakcinacija prasadi	N	Srednja vr.	SD	SE
0	11	0.770	0.109	0.033
1	13	0.8285	0.0900	0.025

Utvrđivanje razlika

Razlika	95% CI za Razliku
-0.0528	(-0.1448, 0.0279)

Test

Nulta hipoteza			$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$
Alternativna hipoteza			$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$
T-vrednost	DF	P-vrednost	
-1.42	19	0.173	

Slika 6. Prosečan dnevni prirast u tovu (kg)

Diskusija

Rezultati dobijeni u ovom istraživanju ukazuju da implementacija kontrole PRRSV kod prasadi vakcinacijom, dovodi do superiornijih proizvodnih performansi u tovu. Preduslov za ostvarivanje boljih proizvodnih pokazatelja je svakako i stabilan zdravstveni status kod krmača i nazimica u pogledu PRRSV-1 infekcije. Kako je i navedeno u preventivnom protokolu, kod krmača i nazimica se sprovodi vakcinacija protiv PRRSV-1, a rezultati dijagnostičkih ispitivanja kod prasadi u prvim danima života su bili negativni što je pokazatelj da embrioni a kasnije i fetusi tokom perioda gestacije intrauterino bivaju zaštićeni od infekcije. Rezultati u ovom istraživanju su u saglasnosti sa rezultatima brojnih drugih autora. Trombani i saradnici (2017) navode da posle PRRS vakcinacije dolazi do poboljšanja dnevnog prirasta u tovu za oko 20 grama u odnosu na period pre vakcinacije. Oni takođe ukazuju i na redukciju upotrebe antibiotika posle PRRS vakcinacije. Stabilan i na PRRSV putem vakcinacije kontrolisan zapa-
t, pruža široku lepezu benefita u proizvodnom lancu. Ti benefiti se ogledaju u redukciji morbiditeta i mortaliteta sa malom incidencom respiratornih bakterijskih infekcija. U ispitivanjima koja su sprovodili Kritas i sar., (2007), mortalitet je kod prasadi koja su vakcinisana protiv PRRSV-1, a koja potiču od nevakcinisanih krmača, bio tri puta manji u odnosu na nevakcinisanu prasadu. Kod vakcinisane prasadi, koja su poticala od vakcinisanih krmača, mortalitet je čak osam puta bio manji u odnosu na nevakcinisanu prasadu koja potiču od nevakcinisanih krmača. Vakcinisana prasada koja potiču, kako od nevakcinisanih tako i od vakcinisanih krmača, su imala značajno veću težinu za 3,3 i 4,4 kg na kraju faze tova u odnosu na nevakcinisanu prasadu. Isti autori u svojim ispitivanjima navode, da su vakcinisane životinje imale superiornije rezultate u dnevnom prirastu i konverziji hrane u tovu za 5,4 i 5,6 procenata u odnosu na nevakcinisanu prasadu koja potiču od nevakcinisanih krmača (Kritas i sar., 2007). Efikasnost vakcinacije se ogleda i u značajnom smanjenju kliničkih simp-

toma i plućnih lezija kod svinja koje su prethodne vakcinisane, kao i u smanjenju trajanja viremije u odnosu na grupe prasadi bez vakcinacije (Sinn i sar., 2016; Balka i sar., 2016). U akutnoj fazi infekcije, alveolarni makrofagi su primarne ciljne ćelije za replikaciju virusa. U toku kasnijih stadijuma infekcije, replikacija virusa se prvenstveno odvija u limfoidnim organima kao što su tonzile i limfni čvorovi gde virus može da perzistira mesecima. Duerlinger i saradnici (2022), u svojim ispitivanjima ukazuju na značajno manje virusno opterećenje u traheobronhijalnim limfnim čvorovima kod vakcinisanih životinja u poređenju sa nevakcinisanim, što je još jedan pozitivan efekat vakcinacije. Isti autori navode da su vakcinisane životinje, koje su pre vakcinacije bile izložene visokoj dozi PRRSV i to visoko patogenog soja AUT15-33, ostvarile značajno bolji dnevni prirast sa značajnom redukcijom plućnih lezija u odnosu na nevakcinisane životinje. Na dobar pokazatelj uspešne kontrole PRRSV u zapa-
t, sa endemskom infekcijom ukazuju i Miljković i saradnici (2018). Oni ističu poboljšanje dnevnog prirasta u tovu za 24 g kao i smanjenje ukupne starosti tovnih svinja pri isporuci na klanicu za 15 dana. U njihovim rezultatima se navodi da povrat investicije u vakcinaciju iznosi 3,71 € po tovoj svinji što je važan finansijski benefit.

Zaključak

Na nivou globalne svinjarske proizvodnje, PRRSV je patogen sa najvećim ekonomskim uticajem. Iz tih razloga je neophodno strateškim konceptom pristupiti njegovoj ciljanoj kontroli budući da on ima uticaj, kako sa proizvodnog tako i sa ekonomskog aspekta, u većoj ili manjoj meri izražen, u zavisnosti od težine infektivnog pritiska unutar zapata. Rezultati ovog ispitivanja jasno ukazuju na to da je sistemskim pristupom koji se bazira na stvaranju imuniteta vakcinacijom moguće ostvariti poboljšanje ključnih proizvodnih performansi u tovu svinja i na taj način ostvariti uspešniju i rentabilniju svinjarsku proizvodnju. ■

Literatura

1. Augustyniak A, Pomorska-Mol M, 2023. Vaccination failures in pigs — the impact of chosen factors on the immunisation efficacy, *Vaccines*, 11, 230.
2. Balka G, Dreckmann K, Papp G, Kraft C, 2016, Vaccination of piglets at 2 and 3 weeks of age with Ingelvac PRRSFLEX® EU provides protection against heterologous field challenge in the face of homologous maternally derived antibodies, *Porcine Health Management*, 14, 2, 24.
3. Cano G, Cavalcanti MO, Orveillon FX, Kroll J, Duran OG, Morillo A, Kraft C, 2016. Production results from piglets vaccinated in a field study in Spain with a type 1 porcine respiratory and reproductive virus modified live vaccine, *Porcine Health Management*, 2,22.
4. Duerlinger S, Knecht C, Sawyer S, Balka G, Zaruba M, Ruemenaph T et al, 2022, Efficacy of a modified live porcine reproductive and respiratory syndrome virus 1 (PRRSV-1) vaccine against experimental infection with PRRSV AUT15-33 in weaned piglets, *Vaccines*, 10, 934.
5. Guzman M, Melendez R, Jimenez C, Piche M, Jimenez E, Leon B et al, 2021, Analysis of ORF5 sequences of porcine reproductive and reaspiratory syndrome (PRRSV) circulating within swine farms in Costa Rica. *BMC Veterinary Research*, 17,217.
6. Holtkamp DJ, Kliebenstein JB, Neumann EJ, Zimmerman JJ, Rotto HF, Yoder TK, 2013, Assessment of the economic impact of porcine reproductive and respiratory syndrome virus on United States pork producers, *Journal of Swine Health and Production*, 21, 2, 72–84.
7. Kreutzmann H, Stadler J, Knecht C, Sassu EL, Ruczizka U, Zablotski Y et al, 2022, Phenotypic characterization of a virulent PRRSV-1 isolate in a reproductive model with and without prior heterologous modified live PRRSV-1 vaccination, *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 820233.
8. Kritas SK, Alexopoulos C, Kyriakis CS, Tzika E, Kyriakis SC, 2007, Performance of fattening pigs in a farm infected with both porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus and porcine circovirus type 2 following sow and piglet vaccination with an attenuated PRRS vaccine, *J Vet Med, A* 54, 287 — 91.
9. Madapong A, Saeng-Chuto K, Boonsoongnarn A, Tantituvanont A, Nilubol D, 2020, Cell-mediated immune response and protective efficacy of porcine reproductive and respiratory syndrome virus modified-live vaccines against co-challenge with PRRSV-1 and PRRSV-2, *Scientific Reports*, 10, 1649.
10. Miljkovic V, Tomić Z, Zelić Š, Langhoff R, 2018, Impact of whole herd vaccination against PRRSV-1 on sow and pig performance on a two side farm in Serbia. *European Symposium of Porcine Health Management*, Barcelona, poster section.
11. Nathues H, Alarcon P, Rushton J, Jolie R, Fiebig K, Jimenez M et al, 2017, Cost of porcine reproductive and respiratory syndrome virus at individual farm level — an economic disease model, *Prev Vet Med*,1,142,16–29.
12. Nedbalcova K, Satran P, Jaglic Z, Ondriasova R, Kucerovala Z, 2006, *Haemophilus parasuis* and Glasser's disease in pigs: a review, *Veterinarni Medicina*, 51, 5, 168–79.
13. Renken C, Nathues C, Swam H, Fiebig K, Weiss C, Edicks M, 2021, Application of an economic calculator to determine the cost of porcine reproductive and respiratory syndrome at farm-level in 21 pig herds in Germany, *Porcine Health Management*, 7,3.
14. Saade G, Deblanc C, Bougon J, Marois-Crehan C, Fablet C, Auray G et al, 2020, Coinfections and their molecular consequences in the porcine respiratory tract. *Veterinary Research*, 51, 80.
15. Sinn JL, Klingler E, Lamp B, Brunthaler R, Weissenböck H, Rumenapf T et al, 2016, Emergence of a virulent porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) 1 strain in lower Austria, *Porcine Health Management*, 2, 28.
16. Thomann B, Rushton J Schuepbach-Regula G, Nathues H, 2020, Modeling economic effects of vaccination against Porcine reproductive and respiratory syndrome: Impact of vaccination effectiveness, vaccine price, and vaccination coverage, *Frontiers in Veterinary Science* 2020, 7, 500.
17. Trombani C, Liber M, Glatre P, Lewandowski E, 2017, Impact of piglet PRRS vaccination with Ingelvac PRRSFLEX®EU on finishing performances in a French farrow to finish farm, *European Symposium of Porcine Health Management*, Prague, poster section.
18. Zhang Z, Li Z, Li H, Yang S, Ren F, Bian T et al, 2022, The economic impact of porcine reproductive and respiratory syndrome outbreak in four Chinese farms: Based on cost and revenue analysis, *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 1024720.

Brenntag Total Concept, dokazano trajni koncept za budućnost ishrane prasadi bez Cink Oksida

Jeroen Baeyens, Wouter Vullings, Tomasz Kowalik, Brenntag Holding GmbH

Razlog i ciljevi

Obzirom na odluku Evropske Unije da zabrani u terapiji upotrebu cink oksida (ZnO) do 2022. (2001/82/EC), javila se potreba za efikasnom alternativom za koncept poboljšanja proizvodnih rezultata kod prasadi. Brenntag je razvio Totalni Koncept, koji sadrži ključne proizvode, koji sami ili u kombinaciji, u zavisnosti od specifičnih potreba, mogu smanjiti ili eliminisati upotrebu ZnO.

Materijali i metode

Total Koncept sadrži tri glavna proizvoda:

- (1) Neubacid Soft Piglet (NS Piglet): ne-korozivni i siguran zakišeljivač bez uticaja na aktivnost samog proizvoda, sadrži organske kiseline i esencijalna ulja (pH = 1.5);
- (2) Neubacid Tri-B : buterna kiselina bez mirisa;
- (3) Neubacid H&S: kombinacija Neubacid Tri-B i laktilata koji inhibiraju rast i razvoj gram-pozitivnih bakterija kao npr. Streptococcus i Clostridium.

Efikasnost u prirastu (BWG), konzumaciji (FI), konverziji hrane (FCR), zdravlju i procentu preživljavanja je dokazano u mnogim in vivo ogledima na terenu zajedno sa komercijalnim proizvođačima stočne hrane i nezavisnim istraživačkim institutima u Evropi.

Rezultati

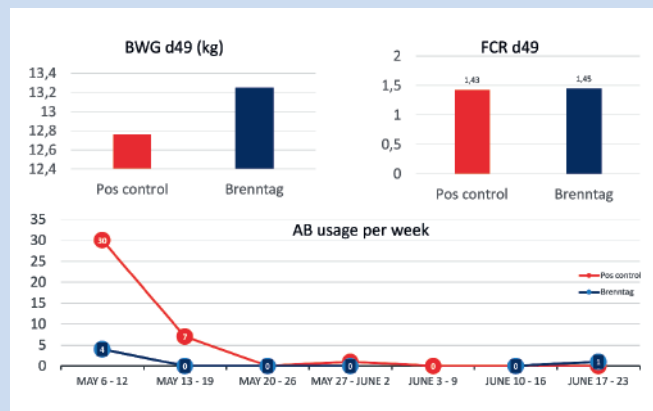


Figure 1: Innsolpig Belgium 2020, grupa sa ZnO (2 kg/mT), MCFA,org. kiseline u prahu; Brenntag grupa bez ZnO ali sa NS Piglet (4 kg/mT) + laktilati (lactylates) (2 kg/mT)

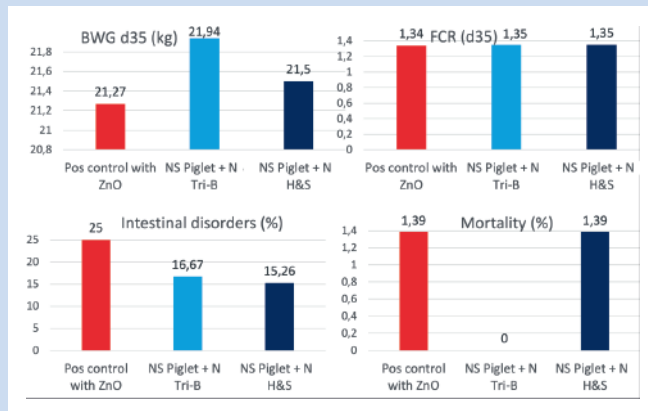


Figure 2: Pigchamp ogled Španija 2021, obe Brenntag grupe bez ZnO u poredjenju sa kontrolnom grupom sa ZnO (2.5 kg/mT)

	T1	T2	T3	RSD ¹
ADG, g/d	429a	463b	453ab	24
ADFI, kg/d	0.700	0.714	0.681	0.034
FCR, kg/kg	1.66a	1.55b	1.53b	0.05

T1 Sigurna hrana

T2 Lošija stočna hrana + Neubacid Soft Piglet Dry (6 kg/mT) + lactylates (2 kg/mT)

T3 Lošija stočna hrana + Neubacid Soft Piglet u pijačoj vodi

Table 1: IFIP France 2021, Brenntag grupe su kompenzovale ishranu lošijom stočnom hranom bez žrtvovanja performansi.

Zaključci i konstatacije

Navedeni ogledi i Brenntag-ovo iskustvo u ogledima izvedenim u in vivo terenskim uslovima u Nemačkoj, Belgiji, Francuskoj i Španiji, navode zaključak da Brenntag Total Koncept model obezbeđuje konstantnu, sigurnu i finansijski efikasnu alternativu za terapijsku upotrebu ZnO, bez žrtvovanja proizvodnih performansi, smanjujući potrebu za antibioticim, štiteći prasice od crevnih poremećaja.

Tretman	Trošak hrane	ABtrošak	Proizvodnja trošak	Ukupna živa težina	€ Cent / kg životinje
Brenntag	5,466.97 €	12.48 €	5,479.45 €	9012.00 kg	60.8 €
Pos control	6,073.16 €	25.12 €	6,098.28 €	8941.00 kg	

Table 2: Ogled na farmi u Nemačkoj 2021, upotreba Neubacid H&S (2.5 kg/mT) rezultirao je boljim tehničkim performansama i nižim troškom proizvodnje gledajući bolju konverziju FCR i smanjene crevne poremećaje, poredene sa pozitivnom kontrolnom grupom sa probiotikom.

Reference:

Innsolpig, Belgium 2020; Pigchamp, Spain 2021; IFIP, France 2021, Komercijalne fabrike stočne hrane, Nemačka 2021. Rezultati ogleda dostupni na upit.

Dobra veterinarska praksa prilikom vakcinacije pilića

Autor: Siniša Gvoić¹

Kratak sadržaj: Vakcinacija je najefikasniji način prevencije različitih infekcija životinja i ljudi koji se zasniva na unošenju antigena inaktiviranih ili oslabljenih sojeva patogena kao i njihovih antigenskih komponenti u organizam u cilju stvaranja specifičnog imuniteta protiv određenih bolesti. Svrha vakcinacije u živinarskoj proizvodnji je prevencija ili smanjenje posljedica koje mogu nastati infekcijom organizma ili hiperimunizacija roditelja kako bi se maksimalizovala maternalna antitela kod njihovog potomstva. Pojava bolesti kod živine ima za posledicu narušavanje sledećih parametara: rast mortaliteta, rast morbiditeta, povećan utrošak vremena za ostvarivanje proizvodnih rezultata i povećanje utroška lekova. Jedna po jedna karika stvara lanac smanjenog kvaliteta proizvoda što na kraju dovodi do gubitka profita. Uspeh vakcinacije životinja u cilju njihove zaštite od pojedinih infektivnih agenasa zavisi, kako od fizičko-hemijskih i imunogenih svojstava vakcinalnih antigena, tako i od načina čuvanja i administracije vakcine. Tokom svakog koraka odabrane strategije vakcinacije, potrebno je pridržavati se dobre veterinarske prakse.

Ključne reči: dobra veterinarska praksa, vakcinacija živine

1. Vakcinacija

P RIMARNI ciljevi primene veterinarskih vakcina su prevencija i kontrola infektivnih oboljenja životinja, a time i poboljšanje njihove dobrobiti. Sa druge strane, smanjuju se troškovi proizvodnje u prehrambenoj industriji koja se oslanja na proizvode životinjskog porekla. Živinarska industrija je najveći i jedan od najvažnijih proizvođača životinjskih proteina za ljudsku ishranu. Razvoj farmi visoke gustine živine zbog brzog širenja industrije takođe povećava rizik od izbijanja bolesti (Ravikumar et al., 2022). Bolesti mogu uzrokovati visoku stopu mortaliteta živine, smanjenu proizvodnju jaja i smanjen kvalitet mesa i jaja. Ovi gubici mogu rezultirati značajnim finansijskim gubicima za uzgajivače živine i živinarsku industriju u celini. Pored toga, bakterijske bolesti živine mogu dovesti do povećane upotrebe antibiotika, doprinoseći razvoju rezistencije na antibiotike (Islam i Rahman, 2023). Vakcinacija životinja predstavlja jednu od važnijih mera kojom se sprečava pojava i širenje različitih zoonoza, smanjuje se potreba za primenom veterinarskih lekova, a tako se smanjuje i koncentracija njihovih rezi-

dua u hrani životinjskog porekla. Vakcina je biološki preparat koji sadrži specifične antigene ili delove genetskog materijala radi indukovanja imunskog odgovora u svrhu sprečavanja bolesti. Patogenost je osobina mikroorganizma ili antigena da prodiere u makroorganizam i da u njemu remeti fiziološke procese odnosno uzrokuje bolest. Imunogenost je sposobnost antigena da izazove stvaranje imunskog odgovora, a virulencija je stepen patogenosti određen invazivnošću, infektivnošću i patogenim potencijalom samog patogena.

2. Vrste vakcina

Idealna vakcina treba da bude stabilna, pogodna za masovnu aplikaciju u ciljnoj populaciji životinja, da indukuje jak i dugotrajan imunitet uz minimalne neželjene efekte kao i da ima pristupačnu cenu (Bhuiyan et al., 2021). Vakcine za živinu se obično karakterišu kao žive i mrtve (inaktivisane).

Danas su dostupne žive vakcine protiv brojnih virusnih, bakterijskih i bolesti uzrokovanih parazitima. To su vakcine koiima je smanjena patogenost infektivne čestice, a zadržana je osobina provociranja imunskog odgovora. Upotreba živih vakcina je široko rasprostranjena širom sve-

¹ Agroprodukt Šinković doo, Bečej

ta zbog toga što su efikasne kada se primenjuju masovno i relativno su ekonomične.

Imunitet od živih vakcina je uglavnom kratkotrajan, osim kod vakcina za bolesti kao što su laringotraheitis, boginje ptica i Marekova bolest. Prednosti živih virusnih vakcina leže u njihovoj sposobnosti da indukuju humoralni i ćelijski imunitet i u njihovoj lakoći primene putem vode za piće ili spreja. S druge strane, rizik od reverzije virulentnosti ili rekombinacije sa cirkulišućim patogenim sojevima i dalje postoji (Bello et al., 2018).

Inaktivirane vakcine se smatraju bezbednijom alternativom u odnosu na žive, zbog njihovog neaktivnog statusa. Međutim, inaktivirane virusne vakcine su niske imunogenosti pa zahtevaju pojačane doze antigena i formulaciju sa adjuvansima kao što su ulje, saponini i aluminijum hidroksid za dugotrajniji imunitet. Imunski odgovori izazvani inaktivisanim vakcinama obično se sastoje od humoralnog imuniteta sa periodom dužeg početnog stvaranja. Aplikacija inaktivirane vakcine intramuskularnim injekcijama je naporan proces i nije pogodna za primenu u populacijama velike gustine (Tizard, 2020).

Rekombinantne vakcine se prave korišćenjem živog virusa ili bakterija, kao vektora za transport gena koji kodira zaštitni antigen drugog infektivnog agensa, za koji je poželjan imunitet (Baron et al., 2018).

Imuno-kompleks vakcine su napravljene sa ciljem da se izbegne interferencija sa maternalnim antitelima pa je moguća primena u prisustvu visokih nivoa maternalnih antitela (ujedno i najbitnija prednost ove vrste vakcine). One predstavljaju mešavinu specifičnih antitela, dobijenih iz seruma hiperimunizovanih pilića i živih virusa (Jeurissen et al., 1998).

3. Metode vakcinacije

3.1. *In ovo* vakcinacija se vrši u inkubatoru tokom procesa prenosa jaja iz predvaljaonika u valjaonik. Nakon probijanja rupe u ljusci, vakcina (najčešće protiv Marekove bolesti) se ubrizgava neposredno ispod membrane na dnu vazdušne kese, obično između 17-og i 19-og dana inkubacije (u zavisnosti od starosti embriona pri transferu). Primarni razlog za njeno prihvatanje je ušteda radne snage. Koristeći sistem za ubrizgavanje (Embrek Inovoject® Egg Injection Si-

stem, Research Triangle Park, NC), tri osobe jednom mašinom inokuliraju 20 000–30 000 jaja na sat (Peebles, 2018).

3.2. Supkutana ili intramuskularna injekcija na dan izleganja. Vakcinacija jednodnevnih pilića u inkubatoru, najčešće primenom vakcine protiv Marekove i Gumboro bolesti, uglavnom se postiže davanjem 0,2 mL vakcine supkutano na levoj strani vrata ili intramuskularno u nogu. Automatske mašine za vakcinaciju koje se koriste u mnogim delovima sveta uglavnom su dizajnirane za injekcije u vrat. Obučen i spretan radnik može vakcinisati oko 2 000–2 500 pilića za sat. Kao mera kontrole vakcinacije, sa vakcinom se meša boja da bi se omogućila njena vizuelizacija ispod kože nakon injekcije (Giotis i Skinner, 2019).

3.3. Vakcinacija ptica raspršivanjem u inkubatoru se generalno vrši pomoću komore za raspršivanje koja se aktivira svaki put kada se kutija sa pilićima stavi unutra ili pomoću ugrađenog ormarića za prskanje koji prska kutije dok se pomeraju kontrolisanom brzinom na linijama u automatizovanom inkubatoru. Obe metode se često koriste za vakcinaciju protiv Njukastl bolesti, infektivnog bronhitisa ili protiv kokcidioze (Bello et al., 2018). Metoda oponaša vakcinaciju



Slika 1. Uređaj za supkutanu ili intramuskularnu vakcinaciju na dan izleganja



Slika 2. Supkutana ili intramuskularna injekcija na dan izleganja

putem ukapavanja u oko, ali je vođena idejom da proces bude brži i efikasniji. Vakcinacija sprejom u inkubatoru generalno dobro funkcioniše ako kapljice koje se stvaraju imaju prečnik čestica od približno 100–150 μm .

3.4. Vakcinacija sprejom na farmi. Ovaj metod vakcinacije često koristi opremu za prskanje prilagođenu tehnologiji primene insekticida i pesticida. Kao i kod vakcinacije raspršivanjem u inkubatoru, metoda je dizajnirana tako da oponaša vakcinaciju kapima za oči, ali omogućava vakcinatoru da izbegne rukovanje svakom pti- com u živinarniku. Za rekonstituisanje vakci- ne generalno se koristi destilovana voda. Koli- čina vode koja se koristi varira u zavisnosti od izabrane mašine za prskanje, ali je dobra opšta preporuka 5 L vode na 20 000 vakcinisanih pti- ca. Generalno je poželjno da se jato vakciniše rano ujutro.

Ventilatori treba da budu isključeni, jačina sve- tla treba da je maksimalno smanjena (dovoljna za kretanje vakcinatora po živinarniku). U živi- narnicima sa podnim načinom držanja živine, poželjna je još jedna osoba koja treba da ide is- pred vakcinatora kako bi jato bilo razdeljeno na dve strane dok vakcinator polako prska jednu pa

drugu stranu. Posle završetka vakcinacije oba- vezno sačekati 15 minuta i posle toga pokrenuti ventilaciju. Efikasna tehnika vakcinacije sprejom omogućava izlaganje ptica aerosolizovanoj vak- cini u trajanju od približno 5–10 sekundi. Ovo se najbolje postiže prskanjem relativno krupnim kapljicama spreja, u rasponu od 100–150 μm i laganim hodanjem kroz živinarnik. Na ovaj način se aplikuju žive vakcine protiv infektivnog bron- hitisa i Njukastl bolesti (Zhang i sar. 2021, Hede- gaard, Heegaard, 2016).

3.5. Vakcinacija putem vode za piće na farmi- po- enje. Cilj vakcinacije putem vode za piće je da svako pile popije minimalno jednu dozu rastvo- ra vakcine. Ovakav način davanja vakcine može delovati kao najjednostavniji metod masovnog davanja živih vakcina živini. Međutim, da bi se aplikacija putem vode za piće korektno sproveda bitno je vreme uzimanja (90–120 minuta od mo- menta rastvaranja). Vakcina bi trebala da bude rekonstruisana u zapremini vode dovoljnoj za zadovoljenje potreba za vodom u periodu od dva sata. Prostor za pijenje treba da bude dovoljan kako bi živina mogla slobodno uzimati rastvo-



Slika 3. Vakcinacija putem vode za piće na farmi — pojenje

renu vakcinu. Konzumiranje vode tokom prve tri nedelje zivota pilića je nepravilno pa se preporučuje rasterivanje pilića, naročito duž stranica objekta. U cilju stimulacije pijenja, trebalo bi uskratiti vodu pre vakcinacije. Pilići treba da budu žedni jedan do dva sata, zavisno od uslova sredine. Pre dodavanja vodi za piće, dobro je da vakcina bude rekonstituisana u maloj količini vode kako bi se osigurala homogenizacija rastvora vakcine, a u samu vodu, pre dodavanja vakcine, se može dodati mleko ili mleko u prahu kao stabilizator. Za procenu ujednačenosti uzimanja vode u rastvor vakcine sa dodaje plava boja kako bi voljka i jezik ptica koje su konzumirale vakcinu privremeno bili prebojeni plavo. Intenzitet boje je merilo zapremine konzumirane vode. Pravilna vakcinalna procedura podrazumeva najmanje 90 procenata plavo prebojenih pilića.



Slika 4. Vakcinacija putem vode za piće na farmi — pojenje

3.6. Intraokularna i intranazalna aplikacija na farmi se koriste pri vakcinaciji protiv laringotraheitisa i mikoplazmoze živine. Ona podrazumeva individualno hvatanje živine, što sa svoje strane zahteva znatno angažovanje radne snage. Ova metoda generalno uključuje ukapavanje 0,03 mL rekonstituisane vakcine u oko ili nos zavisno od uputstva proizvođača (Gowthaman et al., 2020).

3.7. *Web wing* metoda. Vakcinacija u krilni nabor zahteva individualno rukovanje pticama. Postoje dva najčešće korišćena alata za krilne veb aplikacije.



Slika 5. Intraokularna i intranazalna aplikacija na farmi

Prvi je tradicionalna mala plastična drška dužine približno 3 cm koja ima dva čvrsta zupca od nerđajućeg čelika, dužine oko 2 cm, sa žljebom na svakom zupcu prema kraju igle. Drugi, noviji alat, za aplikaciju se naziva Grant inokulator. Ovaj alat ima samostalni rezervoar za vakcinu (najčešće protiv bolesti boginja ptica) u koji igla prolazi kroz punjenje nove doze vakcine za svaku inokulisanu pticu. Oba alata su dizajnirana tako da isporuče približno 0,01 mL na iglama u mrežu ptičijih krila i to u krilni nabor koji je oblast sa relativno malo perja, kostiju ili miši-



Slika 6. *Web wing* metoda.

ća. Zadatak vakcinatora je da napuni aplikator i zabada igle potpuno kroz kožu tako da one prođu kroz kožni nabor na drugu stranu. Krvarenje je neznatno, a vakcina je inokulisana kroz rupe od igle. Tehnika vakcinacije u krilni nabor može se proveriti nakon 7–10 dana posle vakcinacije palpacijom površine krila u potrazi za nodularnim krastama ili granulomima. Pravilna tehnika vakcinacije često dovodi do 95–100 procenata uspeha (Giotis i Skinner, 2019).

3.8. Intramuskularna injekcija na farmi ili supkutana injekcija u grudni mišić su najsigurnije kada se vakcina deponuje u površinskom delu grudnog mišića 2–3 cm lateralno od grudne kosti. Supkutane i intramuskularne injekcije se često koriste kod uzgajivača i komercijalnih jedinki i roditeljskih jata pre proizvodnje jaja. U pitanju su obično inaktivisane polivalentne vakcine (Dimitrov et al., 2017).



Slika 7. Intramuskularna injekcija na farmi

4. Dobra veterinarska praksa kod vakcinacije pilića

Kako bi za jato bio isplaniran kvalitetan program vakcinacije, potrebno je stalno praćenje i poređenje rezultata prethodnih jata, balansiranje tehnoloških parametara, praćenje imunskog statusa, epizootiološke situacije i dostupnosti vakcina. Sve navedeno je merljivo i vrlo iskoristivo u svrhu provere uspešnosti vakcinalne strategije (Marangon i Busani, 2007, MacKay 2009).

4.1. Nikada se vakcina ne primenjuje kod obolelih životinja, imunosuprimiranih jedinki i onih izloženih stresu.

4.2. Ne koristi se vakcina sa isteklim rokom trajanja. Veoma čest propust je prekid hladnog lanca kod čuvanja vakcine. Kako se osnovno svojstvo vakcine ne bi izgubilo, one se moraju skladištiti, mešati, dozirati i primenjivati na pravilan način kako bi bile efikasne.

4.3. Svaka metoda aplikacije vakcine traži poštovanje specifičnih smernica dobre veterinarske prakse.

Vakcine koje se aplikuju u vodi za piće mogu se uništiti pre nego što stignu do ptice ako se njima pogrešno rukuje ili ako sredstva za dezinfekciju vode nisu uklonjena iz vode pre davanja vakcine. Preporučuje se upotreba stabilizatora vode u vidu obranog mleka u prahu kako bi se izbegao ovaj efekat. Količina vode za aplikaciju vakcine napajanjem mora se dobro proceniti, kako vakcina ne bi bila popijena mnogo brže nego što je očekivano ili obrnuto. Rezultat je neuspešna vakcinacija zato što sve jedinke nisu imale priliku da piju ili nisu unele dovoljnu količinu vakcine. Ukoliko se koristi sprej metoda aplikacije vakcine, obavezna je primena destilovane vode. Neispravno je koristiti vodu dostupnu iz objekta zbog toga što se njene osobine mogu nepovoljno odraziti na vakcinu, a dalje i na životinje. Prilikom intramuskularne aplikacije na farmi, treba biti oprezan pri izboru mesta aplikacije. Dešava se da aplikator dâ vakcinu u telesnu šupljinu ili jetru. Kod supkutane aplikacije u inkubatoru, pokušaj vakcinatora da za kraće vreme vakciniše veći broj pilića može dovesti do toga da se pilići skidaju sa igle aparata pre pravilnog deponovanja vakcine.

Nepravilno postavljanje pilića na aplikator ili savijena igla mogu dovesti do oštećenja vratnih mišića ili pršljenova. Kod *Web Wing* aplikovanja, nepažnjom i žurbom se može promašiti mesto aplikacije što vodi u oštećenja mišića i krvnih sudova krila.

4.4. Nekoliko dana pre i nekoliko dana posle vakcinacije živim bakterijskim vakcinama, zabranjena je upotreba antibiotika.

4.5. U procesu aplikacije vakcine treba paziti na dozu vakcine — jedinka koja dobija vakcinu ne sme biti subdozirana dok veća doza vakcine neće prouzrokovati negativne efekte.

4.6. Pre započinjanja procesa vakcinacije, kao i na kraju svakog, aplikatori moraju biti provereni

u smislu tehničke ispravnosti i mera dezinfekcije i sterilizacije kako bi se i na tom nivou prevenirali propusti.

Zaključak

Vakcinacija je širom sveta prepoznata kao najefikasniji način prevencije različitih infekcija životinja i ljudi. To je kontinuiran proces koji zahteva

stalno praćenje i rad kako bi se obezbedio što bolji zdravstveni status jedinki i tehnološki predviđen rezultat. Manipulacija procesa je moguća na svim prethodno obrazloženim tačkama. S druge strane, postoji i stalna težnja za prevazilaženjem problema, kroz evaluaciju procesa i pristupačnog kadra. Neke metode aplikacije zahtevaju izuzetno vešte vakcinatore pa je pored tehničkih referenci veoma važan i ljudski faktor. ■

Literatura

1. Baron MD, Iqbal M, Nair V, 2018, Recent advances in viral vectors in veterinary vaccinology, *Curr Opin Virol*, 29, 1–7.
2. Bello MB, Yusoff K, Ideris A, Hair-Bejo M, Peeters BPH, Omar AR, 2018, Diagnostic and Vaccination Approaches for Newcastle Disease Virus in Poultry: The Current and Emerging Perspectives, *Biomed Res Int*, 7278459.
3. Bhuiyan MSA, Amin Z, Rodrigues KF, Saallah S, Shaarani SM, Sarker S et al, 2021, Infectious Bronchitis Virus (Gammacoronavirus) in Poultry Farming: Vaccination, Immune Response and Measures for Mitigation, *Vet Sci*, 811, 273.
4. Dimitrov KM, Afonso CL, Yu Q, Miller PJ, 2017, Newcastle disease vaccines-A solved problem or a continuous challenge?, *Vet Microbiol*, 206, 126–136.
5. Giotis ES, Skinner MA, 2019, Spotlight on avian pathology: fowlpox virus, *Avian Pathol*, 482, 87–90.
6. Gowthaman V, Kumar S, Koul M, Dave U, Murthy TRGK, Munuswamy P et al, 2020, Infectious laryngotracheitis: Etiology, epidemiology, pathobiology, and advances in diagnosis and control — a comprehensive review, *Vet Q*, 401, 140–61.
7. Hedegaard CJ, Heegaard PM, 2016, Passive immunisation, an old idea revisited: Basic principles and application to modern animal production systems, *Vet Immunol Immunopathol*, 174, 50–63.
8. Islam MS, Rahman MT, 2023, A Comprehensive Review on Bacterial Vaccines Combating Antimicrobial Resistance in Poultry, *Vaccines (Basel)*, 11, 616.
9. Jeurissen SH, Janse EM, Lehrbach PR, Haddad EE, Avakian A, Whitfill CE, 1998, The working mechanism of an immune complex vaccine that protects chickens against infectious bursal disease, *Immunology*, 953, 494–500.
10. MacKay C, 2009, Discussion of changing trends in practice management continues, *J Am Vet Med Assoc*, 234, 874.
11. Marangon S, Busani L, 2007, The use of vaccination in poultry production, *Rev Sci Tech*, 261, 265–74.
12. Peebles ED, 2018, *In ovo* applications in poultry: A review, *Poult Sci*, 977, 2322–2338.
13. Ravikumar R, Chan J, Prabakaran M, 2022, Vaccines against Major Poultry Viral Diseases: Strategies to Improve the Breadth and Protective Efficacy, *Viruses*, 146, 1195.
14. Tizard IR, 2020, Vaccination against coronaviruses in domestic animals, *Vaccine*, 2020 3833, 5123–5130.
15. Zhang Y, Xu Z, Cao Y, 2021, Host Antiviral Responses against Avian Infectious Bronchitis Virus (IBV): Focus on Innate Immunity, *Viruses*, 139, 1698.

Upotreba esencijalnih ulja kao podrška respiratornoj funkciji kod živine

Melanie Frisch, Biochem Zusatzstoffe Handels- und Produktionsges. mbH, Lohne, Germany

ESENCIJALNA ulja su aktivni sastojci dobiveni od ekstrakta biljaka. Tradicionalno su poznati po svom pozitivnom efektu na zdravlje. Među različitim indikacijama za njihovo korišćenje, posebno je dokazana upotreba tokom respiratornih smetnji kod živine. U kombinaciji sa konvencionalnim tretmanom ili kao preventiva, oni mogu pomoći u ublažavanju simptoma i olakšavanju disanja. Istovremeno, njihova antimikrobna aktivnost je dokazana u nekoliko *in vitro* studija.



Esencijalna ulja su rastvorljivi biljni ekstrakti koji su često sačinjeni od različitih komponenti. Najčešće korišćena esencijalna ulja u odgoju životinja su, na primer, ulje eukaliptusa ili nane, ali se koriste i druga kao što su origano, beli luk i semenke anisa. Smatra se da ove supstance imaju različite pozitivne efekte kao što su antimikrobna aktivnost ili pozitivan uticaj na disanje i varenje. Ponekad je to samo jedna hemijska komponenta ulja koja je odgovorna za taj efekat i ona se ekstrahuje i koncentruje. Samo prirodna esencijalna ulja i njihovi ekstrakti imaju željenu visoku aktivnost, dok njihove sintetičke forme uglavnom ostaju neefikasne. Neki primeri ovih visoko efektivnih komponenata su mentol i 1,8-cineol. Količina ovih koncentrovanih komponenti u

esencijalnom ulju varira, u zavisnosti od porekla biljaka od kojih su ekstrahovani i od toga zavisí kvalitet proizvoda koji su od njih napravljeni.

U vreme kada je diskusija o upotrebi antibiotika i pojavljivanju rezistentnih bakterija od velikog značaja, upotreba esencijalnih ulja kao alternativnog ili potpornog tretmana konvencionalnim metodama dobija na značaju. Ovo se ogleda u povećanom obimu istraživanjima o efikasnosti eteričnih ulja i njihovih komponenti. Većina ljudi je već iskusila olakšavajući efekat koji mentol ostvaruje na zapušeni nos, a esencijalna ulja su korišćena i u tradicionalnoj medicini vekovima. Poslednjih godina je korisna upotreba esencijalnih ulja u komercijalnom uzgoju živine detaljnije ispitana. Pojavilo se mnoštvo naučnih studija koje su dokazale različite pozitivne uticaje na živinu.



Prirodna nana i ulje eukaliptusa obično se koriste da ublaže respiratorne simptome. Imaju sposobnost da razblaže sluz i tako olakšaju njeno otklanjanje iz disajnih puteva. U kombinaciji sa antispazmolitičkim i ekspektorantnim svojstvima disajni putevi se čiste i disanje postaje lakše tokom perioda infekcije. Jedna od komponenti ulja eukaliptusa 1,8-cineol je takođe ispoljila antiinflamatorni i imunostimulativni efekat, kao i smanjenu učestalost dahtanja.

Kompanija garantuje za validnost prikazanih rezultata

Ovi efekti su takođe korisni za životinje tokom vrućih i sušnih letnjih perioda kada ima više prašine, što predstavlja dodatno opterećenje za disajne puteve, a učestalost dahtanja se povećava sa porastom temperature.



Mentol je najčešće poznat po svom efektu hlađenja. On aktivira određene receptore za hladnoću na sluzokoži što stvara efekat hlađenja i podstiče osećaj olakšanog ulaska vazduha. Životinje imaju korist od ovog efekta, ne samo kada su im disajne partije zapušene, već i tokom toplotnog stresa.

Pored različitih efekata na respiratorni sistem, mnoga esencijalna ulja su takođe ispoljila i antimikrobna svojstva. Nekoliko *in vitro* studija je dokazalo dobar inhibitorski efekat protiv bakterija, virusa i gljivica. U jednoj studiji je korišćen rastvor nane tokom fumigacije brojerskih objekata gde su se antimikrobni efekti ovog esencijalnog ulja ogledali kroz smanjen broj bakterija na površinama. Mnoge druge studije su potvrdile antimikrobne efekte visoko koncentrovanih esencijalnih ulja koja su sposobna da prođu ćelijsku membranu i naruše energetske metaboliizam bakterijske ćelije. Najjači efekti se mogu videti protiv gram- pozitivnih bakterija.

U borbi sa respiratornim simptomima, proizvod kao što je **BronchoVest** koristi kombinovani sinergistički efekat ovih aktivnih

komponenti. Preparat, ne samo da ublažava respiratorne simptome, već i svojim antimikrobnim efektom može imati pozitivan uticaj na smanjenje pritiska koji vrše patogeni. Posebno kod respiratornih oboljenja koja izazivaju

virusi usled oštećenja mukozne membrane i kada je imunski sistem kompromitovan. Tokom stresnih situacija, organizam postaje podložan sekundarnim bakterijskim infekcijama.

Respiratorna oboljenja kod živine često su posledica smanjenja iskoristivosti hrane i mogu dovesti do smanjenja produktivnosti i većih uginuća. Životinje sa oslabljenim respiratornim sistemom imaju nižu koncentraciju kiseonika u krvi,

što dovodi do poremećaja, smanjene vitalnosti i smanjenog unosa hrane. Kao potpora tretmanu u obnavljanju respiratorne funkcije kod pogođenog jata preporučuje se upotreba **BronchoVest**-a, koji je bogat prirodnim esencijalnim uljima i efikasnim komponentama mentola i 1,8-cineola.

BronchoVest može da se aplikuje preko vode za piće u dozi od 100–200 mL preparata na 1 000 L vode, idealno na pojavu najmanjeg znaka respiratornih simptoma u trajanju od 5 dana ili dok simptomi ne nestanu. Druga efikasna metoda aplikacije je putem spreja, raspršivanjem gde je potrebno rastvoriti 100 do 200 mL preparata u 10 L sveže, čiste vode za 20 000 životinja, 2 do 4 puta u toku dana. Za vreme očekivanog porasta temperature, **BronchoVest** može da se daje 3 do 4 dana tokom toplotnog stresa. Preporuka je da se počne, ako može, dan pre visokih spoljnih temperatura. ■

Pospešuje respiratornu funkciju slobodnih disajnih puteva!

Kontaktirajte nas: office-serbia@biochem.net

BRONCHOVEST



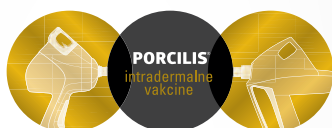
Ublažavanje Respiratornih Simptoma

BronchoVest je dobro uravnoteženena formulacija zasnovana na različitim prirodnim uljima. On podržava respiratornu funkciju slobodnih disajnih puteva i neguje prirodnu funkciju respiratornog trakta. Njegov, dobro izbalansiran sastav je namenjen za fleksibilnu upotrebu putem aplikacije kroz vodu ili putem sprej metode.

Kontaktirajte nas: office-serbia@biochem.net

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



Zdravlje životinja

Časopis Udruženja veterinara praktičara Srbije • Godina 2021. • Godina izdanja I • Broj 1 • ISSN 2738-1889

BESPLATAN PRIMERAK



Zdravlje životinja

Časopis Udruženja veterinara praktičara Srbije • Godina 2021. • Godina izdanja I • Broj 2 • ISSN 2738-1889

BESPLATAN PRIMERAK



Zdravlje životinja

Časopis Udruženja veterinara praktičara Srbije • Godina 2023. • Godina izdanja III • Broj 5 • ISSN 2738-1889

BESPLATAN PRIMERAK



Zdravlje životinja

Časopis Udruženja veterinara praktičara Srbije • Godina 2022



Zdravlje životinja

Časopis Udruženja veterinara praktičara Srbije • Godina 2022. • Godina izdanja II • Broj 3 • ISSN 2738-1889

BESPLATAN PRIMERAK



Poremećaj akta sisanja kod novorođene teladi — značaj, uzroci i terapija

Autor: Miodrag Marinković¹

Kratak sadržaj: Kolostrum ima bitnu ulogu za zdravlje i pravilan razvoj teladi u prvim danima života. Iako se u prvi plan ističe imunološki značaj kolostruma, ne sme se zaboraviti i njegova nutritivna uloga. Zbog toga je neophodno da telad u prva 4 sata života uzme 2–3 L kolostruma dobrog kvaliteta (50 g Ig/L). Poremećaj akta sisanja kod novorođene teladi je problem koji se sreće kod oko 2% teladi i praćen je izostankom refleksa sisanja, a telad uopšte ne uzima mleko (kolostrum) ili ga uzima u malim količinama (ispod 1 L). U terapiji se koriste lekovi koji direktno stimulišu centar za apetit u hipotalamusu (Mederantil®).

Ključne reči: telad, kolostrum, refleks sisanja

Uvod:

ZBOG sprečenog intrauterinog prenosa imunoglobulina, telad se rađa sa agamaglobulinemijom i zbog toga je u potpunosti zavisna od majčinih antitela. Tradicionalno, kvalitet kolostruma se određuje na osnovu količine imunoglobulina i smatra se da dobar kolostrum treba da sadrži najmanje 50 g Ig/L (IgG 85–90%, IgA 5%, IgM 7%). Pored imunoglobulina, u kolostrumu postoje i mnogobrojne druge bioaktivne supstance koje igraju ključnu ulogu u dugotrajnoj imunološkoj sposobnosti teleta. Kolostrum goveda sadrži $1\text{--}3 \times 10^6$ /mL majčinih ćelijskih elemenata (makrofaga, T ćelija i neutrofilnih granulocita) po mililitru. Ove ćelije prelaze u krvotok teleta (pomoću Peyer-ovih ploča u jejunumu i ileumu) i „kolonizuju“ limfne čvorove. Uloga i funkcionalni značaj kolostralnih leukocita se još uvek istražuje, ali je eksperimentalno dokazano da je kod teladi koja su dobijala kolostrum bez ćelijskih elemenata imunski odgovor bio neadekvatan.

Značajna je uloga kolostruma u razvoju crevnog epitela i crevnog mikrobioma u ranoj postnatalnoj fazi. Pojedine bioaktivne supstance u kolostrumu su neophodne za ćelijsku proliferaciju i diferencijaciju, rast crevnih resica i kripti, proizvodnju sluzi i razvoj limfoidnog tkiva u crevima. Smatra se da je kolostralni faktor rasta, sličan insulinu-I (IGF-I), ključan regulator u razvoju gastrointestinalnog trakta novorođene

teladi, uključujući i stimulaciju razvoja sluzokože creva, povećanjem dužine resica i povećanim unosom glukoze. Inhibitor tripsina je jedinjenje čija je koncentracija u kolostrumu 100 puta veća nego u mleku i služi za zaštitu imunoglobulina i drugih proteina od proteolitičke degradacije u crevima novorođenčeta u prvim danima života.

Ranije se smatralo da telad dolazi na svet sa praktično sterilnim crevima, ali je dokazano da proces formiranja mikrobioma započinje već prenatalno. Za dalji postnatalni razvoj mikrobioma, neophodni su oligosaharidi iz kolostruma, koji svojim prebiotičkim efektom kontrolišu koje vrste bakterija će kolonizovati epitel creva i dalje se razmnožavati. Zauzvrat, mikrobiom stimuliše dalji razvoj limfoidnog tkiva u crevima.

Iako se u prvi plan ističe imunološki značaj kolostruma, treba naglasiti i njegov nutritivni značaj. Procenat suve materije kolostruma (23,9%) je značajno veći u odnosu na mleko (12,9%) i to zahvaljujući povećanoj koncentraciji proteina (Ig i kazeina). Takođe je sadržaj masti (6,7%) u kolostrumu značajno viši u odnosu na mleko. Energija iz masti i laktoze kolostruma je od izuzetne važnosti za termogenezu i termoregulaciju kod novorođenčeta.

Kako bi se postigao zadovoljavajući pasivni transport imunoglobulina, telad mora blagovremeno da unese dovoljnu količinu kolostruma dobrog kvaliteta, a zatim da se imunoglobulini u dovoljnoj meri resorbuju u cirkulaciju. Procena uspešnosti pasivnog transporta vrši se na osno-

¹ Tierärzte Team Ostallgäu, Waal, Nemačka

vu koncentracije imunoglobulina u serumu novorođene teladi i ona treba da iznosi minimalno 10 mg/mL imunoglobulina u serumu (ili 55 g/L ukupnih proteina u serumu). Kako bi ostvarili ovaj cilj minimalna količina uzetog kolostruma trebalo bi da iznosi 10–12% od telesne mase teleta, što je ekvivalentno sa 150 do 200 g IgG, a u idealnim slučajevima 300 g. Osim kvaliteta i količine uzetog kolostruma važnu ulogu igra i vreme uzimanja kolostruma. Imajući u vidu da sa prolaskom vremena nakon teljenja, kontinuirano opada mogućnost da celi molekuli proteina (imunoglobulina) pinocitozom prođu kroz epitelne ćelije creva teleta, jasno je da prvi obrok mora biti u prva 2 sata, a najkasnije do 4 sata posle teljenja.

Kvalitet kolostruma će zavisići od vakcinalnog statusa krave, dužine zasušenja i vremena prikupljanja kolostruma. Na efikasnost resorpcije imunoglobulina mogu uticati kontaminacija kolostruma koliformnim bakterijama, hipotermija, metabolički poremećaji teladi (postnatalna respiratorna acidoza, kao posledica produženog porođaja). Pokazalo se da ublažavanje bola kod teladi nakon teškog teljenja, primenom NSAID, poboljšava resorpciju imunoglobulina i vitalnost teladi.

Kako prilikom davanja kolostruma, tako i prilikom davanja mleka ili zamena za mleko, treba poštovati tehničko-higijenske uslove da bi se izbegla pojava oboljenja nastalih zbog grešaka držaoca životinja. Prilikom napajanja teladi treba obratiti pažnju na sledeće:

- Temperatura mleka mora biti adekvatna: 38–40° C
- Porcije ne treba da budu prevelike, na početku ne više od 2 L
- Kod davanja zamena za mleka treba se pridržavati uputstva proizvođača o koncentraciji prilikom pripreme mleka
- Prilikom napajanja, telad treba da stoji sa blago podignuto glavom
- Gumene cucle treba da imaju dovoljno mali otvor i da se redovno menjaju
- Sav pribor koji se koristi prilikom napajanja teladi mora redovno da se pere i dezinfikuje.

U uslovima prakse ne možemo da pratimo proces napajanja teladi na svakoj farmi, ali je obaveza da držaocima životinja skrenemo pažnju na

ova jednostavna pravila i da im objasnimo kako njihovo nepoštovanje može da utiče na zdravstveno stanje teladi.

Definicija i podela

Kada telad neposredno nakon rođenja ili tokom prvih nekoliko dana života nevoljno pije mleko (kolostrum), a refleks sisanja je slabo izražen, govorimo o poremećenom aktu sisanja ili postnatalnoj anoreksiji.

Prilikom izostanka apetita kod novorođene teladi u prvim satima života, kada tele uopšte ne uzima mleko (kolostrum) ili ga uzima u malim količinama (ispod 1 L), refleks sisanja je slab ili ga uopšte nema, a pri tome nema znakova drugih bolesti, možemo govoriti o **primarnoj postnatalnoj anoreksiji**. Ovaj problem se javlja kod otprilike 2% životinja na farmi.

Kada telad u prvim obrocima uzima dovoljne količine mleka, a onda, usled nekog drugog patološkog stanja ili grešaka u držanju, prestane da pije, tada se radi o **sekundarnoj postnatalnoj anoreksiji** i ona je mnogo češća pojava.

Uzroci

Na osnovu kliničkog iskustva, uzroke možemo podeliti na:

- **Prenatalne:** Degeneracije CNS-a kao posledica infekcije BVD virusom u toku graviditeta, deformacije srčanog mišića, rascep nepca, deformacije jezika, kao i mišićnu distrofiju usled nedostatka vitamina E i selen.



Slika 1. Tele sa nepotpuno zatvorenim tvrdim nepcem. Postoji komunikacija nosne i usne šupljine

- *Konnatalne*: Asfiksija telata usled teškog porođaja, što za posledicu ima oštećenje CNS-a, povrede jezika ili vilice tokom porođaja, hipotermiju kao posledicu bolesti ili sedacije majke tokom porođaja.
- *Postnatalna*: Greške u menadžmentu napajanja teladi (posebno napajanja kolostrumom) su često vezane za nedovoljnu obučenosť ljudi koji rade na tim poslovima ili za nedostatak strpljenja da telad nauči da pije iz kante. Uključeni su i tehnički propusti, kao što su davanje mleka direktno iz kante (bez gumene cucle), previsoko ili prenisko postavljene kofe za mleko i neadekvatna temperatura mleka. Pojava drugih primarnih oboljenja (proliv, zapaljenje pluća ili pupka) takođe dovodi do ovog stanja.

Klinička slika

Kada zdravom teletu stavimo prst u usta (sa rukavicom) pokreće se refleks sisanja. Tele jezikom obavija prst i snažnim pokretima jezika i vilice pravi usisni efekat u smeru ka grlu. Ovi pokreti treba da su snažni i sa frekvencom od oko 100/min. Refleks traje nekoliko minuta i dodatno je praćen pojačanom sekrecijom pljuvačke. Ponekada su ovi pokreti kod teladi nedovoljno snažni i reducirani, a ponekada potpuno izostaju. U tim slučajevima, tele u ustima drži gumenu cuclu ili prst bez ikakvih pokreta ili su to bezvoljni pokreti „žvakanja“, a jezik visi iz usta sa strane. Takva telad je apatična, nevoljno ustaje, a kada ustane, nesigurno stoji i podrhtava. Vrlo često je prisutna i hipotermija (TT ispod 38°C). Već nakon nekoliko sati, mogu se uočiti znaci dehidracije. Procena stepena dehidracije data je u tabeli 1.



Slika 2. Ispitivanje refleksa sisanja kod teleta

Dijagnoza i terapija

Kako bi se isključila druga primarna oboljenja i postavila prava dijagnoza, neophodno je obaviti temeljni klinički pregled koji uključuje i ispitivanje najvažnijih refleksa. Treba proveriti da li sisanje izostaje i pod optimalnim uslovima. Kažiprst i srednji prst desne ruke ubaciti u usta teleta odozgo, a levom rukom obuhvatiti glavu i polako navoditi na gumenu cuclu uz istovremeno izmuzavanje mleka. Ako i pod optimalnim uslovima izostaje akt sisanja, neophodno je primeniti medikamentoznu terapiju, a lek izbora je *Brotizolam* (Mederantil®, Boehringer Ingelheim) u dozi od 1 mL/100 kg telesne mase u vidu spore intravenske injekcije, a nakon 12 sati se

Tabela 1. Određivanje stepena dehidracije na osnovu kliničkih manifestacija

STEPEN DEHIDRATACIJE	LAGAN	SREDNJI	TEŽAK
Deficit tečnosti			
u % telesne težine	5–7	8–10	> 10
u mL/kg telesne težine	50–70	80–100	> 100
Vraćanje kožnog nabora (s)	2–3	5	> 5
Razmak između očne jabučice i očne duplje (mm)	minimalan	2–4	> 4
Vreme kapilarnog punjenja (s)	2–3	3–4	> 4



Slika 3. Tele staro dva dana, koje je popilo ispod 1 l kolostruma



Slika 4. Tele staro tri dana sa teškim stepenom dehidracije

lek može ponoviti. Efekat se može očekivati za 1 do 10 minuta nakon aplikacije. Ovaj preparat je snažan stimulator apetita kod goveda, a efekat se postiže direktnim stimulisanjem centra za apetit u hipotalamusu.

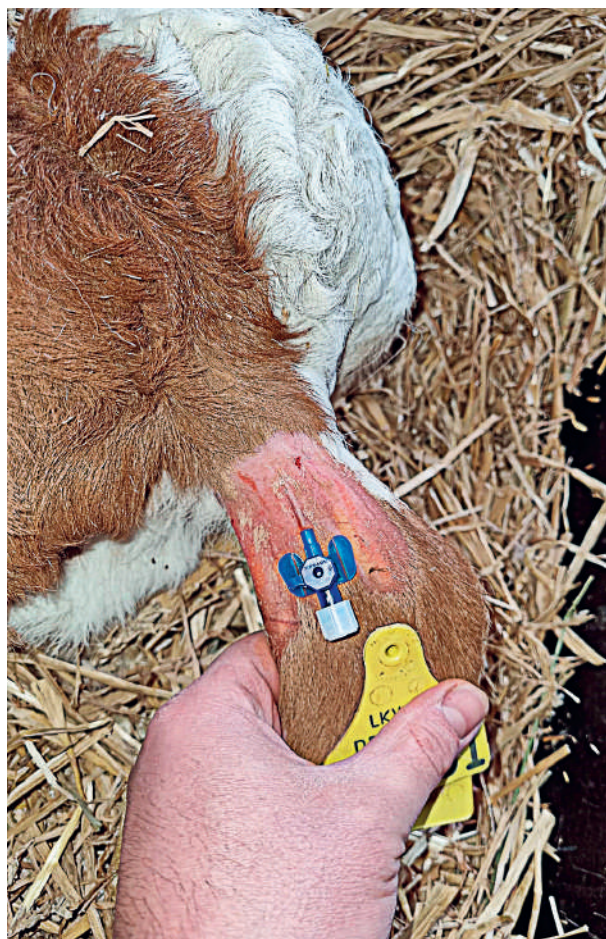
Posebno je važno da se kod teladi kod koje je ustanovljen određen stepen dehidracije, odmah pristupi intravenskoj rehidraciji, a kada

se vrati refleks sisanja, i oralnoj rehidraciji. Kod ove teladi je uvek prisutna i metabolička acidoza. Da bi se kod ovakvih pacijenata izvršila pravilna nadoknada tečnosti i elektrolita, neophodno je postaviti braunilu u ušnu venu ili venu jugularis. Preporučene količine rastvora za intravensku rehidraciju su 6 L 0,9% NaCl, 2 L 5% glukoze i 2 L 2,1% Na-bikarbonata, data u roku od 24 časa. Kada se teletu vrati refleks sisanja, treba nastaviti sa peroralnom nadoknom tečnosti.

Davanje kolostruma pomoću sonde (drenčovanje) ponekad može da bude jedini način da tele u optimalnom periodu dobije dovoljnu količinu kolostruma. Drenčovanje sa malim količinama mleka treba nastaviti sve dok tele ne počne samostalno da sisa i uzima mleko u dovoljnoj količini. Ova metoda se može koristiti i kod davanja rastvora za oralnu rehidraciju. Ponekad i po-



Slika 5. Kontinuirana infuzija kap po kap kod teleta sa prolivom. Braunila je postavljena u venu jugularis.



Slika 6. Braunila plasirana u ušnu venu teleta

red tehnički pravilno izvedenog drenčovanja, većina datog mleka može završiti u buragu i dovesti do acidoze buraga.

U terapiju treba uključiti vitamin E i selen. Najbolje je primeniti ih kao kombinovani preparat u dozi od 5 mg Se i 250 mg vitamina E na 50 kg telesne mase.

Profilaksa

Prilikom odabira priplodnjaka za osemenjavanje treba voditi računa da izabrani bik provereno daje sitniju telad i na taj način izbeći teška teljenja, koja sa sobom nose povećani rizik od asfiksije i povreda teladi prilikom akuširanja. Za rano otkrivanje teladi sa poremećenim aktom sisanja, a posebno nakon teškog teljenja neophodno je izvršiti procenu vitalnosti novorođenog telea (mišićni tonus, da li reaguje na bolni nadražaj, boju vidljivih sluzokoža i refleks sisanja). Refleks sisanja i sposobnost stajanja vlasnik može sam proveriti nakon jednog sata.

Uloga veterinara na farmama goveda je i edukacija držaoca životinja. Njima treba ukazati na greške koje prave u držanju i napajanju teladi i samo će se na taj način smanjiti učestalost oboljenja novorođene teladi. ■

Literatura:

1. Besser TE, Szenci O, Gay CC, 1990, Decreased colostrum immunoglobulin absorption in calves with post-natal respiratory acidosis, J Am Vet Med Assoc, 196, 1239–43.
2. Dirksen G i sar, 2002, Innere Medizin und Chirurgie des Rindes, Parey
3. Donovan D, Reber A, Gabbard J, et al, 2007, Effect of maternal cells transferred with colostrum on cellular response to pathogen antigens in neonatal calves, Am J Vet Res, 68, 778–82.
4. Godden SM, 2019, Colostrum Management for Dairy Calves, Vet Clin North Am Food Anim Pract, 35, 535–56.
5. Murray CF, Haley DB, Duffield TF et al, 2015 A field study to evaluate the effects of meloxicam NSAID therapy and calving assistance on newborn calf vigor, improvement of health and growth in pre-weaned Holstein calves, Bov Pract, 49, 1–12.
6. Rademacher G, 2013, Kälberkrankheiten, Ulmer
7. Reber AJ, Donovan DC, Gabbard J et al, 2008, Transfer of maternal colostrum leukocytes promotes development of the neonatal immune system I. Effects on monocyte lineage cells, Vet Immunol Immunopathol 123, 186–96.
8. Reber AJ, Donovan DC, Gabbard J, et al, 2008, Transfer of maternal colostrum leukocytes promotes development of the neonatal immune system Part II. Effects on neonatal lymphocytes, Vet Immunol Immunopathol, 123, 305–313.
9. Steinhöfer I, Freiberger F, 2014, Geburt und Erstüberwachung des Kalbes, DLG-Verlag GmbH.
10. Wall SC, Schuberth HJ, 2023, Entwicklung des bovinen Immunsystems und Funktionen des Kolostrums, MilchPraxisVet, 01, 4–11.

Rizik od kriptosporidioze?

Kriptazen®



NOVO!

Ekskluzivni dozator
graduisan od
20 do 60 kg!



© Virbac 04/2019

Precizna doza za efektivan rezultat!

- **Preventivno i terapijsko dejstvo** ^[1]
- **Inovativni dozator**
 - preciznost doziranja
 - jednostavan za upotrebu: tretman sa samo jednim pokretom
- **Održivost primene**
 - specifičan antiprotozoalni lek, nije antibiotik
 - nizak nivo indukcije rezistencije ^[2]

[1] Sažetak katakteristika leka

[2] Veterinary medicine European public assessment report (EPAR):
Halocur (2003)

Shaping the future
of animal health

Virbac

Komparativna analiza razlika između konja i magaraca

Autori: Mihajlo Erdeljan¹, Tijana Kukurić¹

Kratak sadržaj: Ljudi obično uzimaju magarce zdravo za gotovo, kao manje i inferiorne. Neke razlike između magaracai konja su očigledne: veličina, duge uši, kratka uspravna griva i različit kolorit na glavi. Konji ržu, a magarci njaču i to rade mnogo glasnije nego konji. Etološki gledano razlike su brojne, a njihova najčuvenija osobina je stoicizam. Magarci su sporiji, ali izdržljiviji, pa verovatno zbog toga i duže žive. Imaju opšti strah od pasa. Praktično gledano, najvažnije razlike su: mesto venepunkcije, tumačenje nalaza krvne slike, farmakodinamika mnogih lekova, mesto aplikacije nekih lekova, generalni karakter vrste i tehnika plasiranja nazogastrične sonde. Sa druge strane, mnogobrojne fine anatomske razlike, parametri reprodukcije i građa dlačnog pokrivača spadaju u one manje bitne razlike, ali svakako daju karakter magarcima kao vrsti.

Ključne reči: anatomija, farmakologija, fiziologija, konji, magarci

Uvod

U velikoj meri zanemareni i potcenjeni, magarci daju veoma značajan doprinos procesima napretka u zemljama u razvoju. Trenutno širom sveta ima oko 44 miliona magaraca, sa polovinom broja u azijskim zemljama, oko četvrtinom u Africi, a ostatak je uglavnom u Latinskoj Americi. U ovim zemaljama, magarci se najčešće koriste za transport i u poljoprivredi, a njihove društvene i ekonomske prednosti često ostaju nepriznate. Magarac je višenamenska životinja, sposobna da izvrši širok spektar zadataka pod veoma zahtevnim okolnostima. Magarci brzo uče, iznenađujuće su jaki i u stanju da nose teret koji je težak oko polovine njihove telesne težine, što svakako nije preporučljivo. Otporniji su od bilo koje druge vrste životinja na mnoge bolesti, imaju dug radni i život vek, zahtevaju malo vode i lakši su za rukovanje.

Da li za magarca možemo reći da je, samo manja verzija konja sa dugim ušima, ili ne? Mi obično uzimamo magarce zdravo za gotovo, kao manje i inferiorne, kao mlađu braću konja, ali su u stvari u mnogim oblastima, magarci jedinstveni i čak superiorniji od konja. Naravno, oni su evolutivno povezani, ali obe vrste imaju svoje specifič-

nosti. Neke činjenice su očigledne: veličina, duge uši, kratka uspravna griva, različit kolorit na glavi koji je istaknut svetlijom dlakom, finijom na njušci i oko očiju i resama na repu koje podsećaju na one kod krava. Magareća glava je veća u odnosu na veličinu tela nego kod konja. Druga karakteristika koja se može uočiti je da konji ržu, a magarci njaču i to rade mnogo glasnije nego konji. Magarci imaju potpuno drugačiji „pogled na život“, počevši od konzumacije vode i reakcija na zastrašujuće situacije. Oni imaju veoma različite zahteve u pogledu hraniva i jedinstvene fiziološke odgovore. Mnoga uobičajena pravila držanja konja su štetna za magarce. Korišćenje normalnih obroka za konje će magarce učiniti gojaznim, a može da dovede i do smanjenja plodnosti. Magarci imaju drugačiju farmakodinamiku, tako da doza penicilina namenjena konjima ne dovodi do terapijske koncentracije u krvi magarca. Kastriranje magaraca ili mazgi primenom rutinskih metoda koje se koriste kod konja, bez ligiranja, može da dovede do obilnog krvarenja i posledično do smrti.

Delovi ovog teksta su objavljeni u Zborniku radova 5. simpozijuma sa međunarodnim učešćem: „Zdravstvena zaštita i reprodukcija papkara, kopitara, živine i mesojeda“, Beograd, 2023.

¹ Departman za veterinarsku medicinu, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

Etologija i fiziologija

U principu, magarci su sporiji, manje moćni i slabiji od konja ali su izdržljiviji. Naravno, postoji mnogo rasa konja i nešto manje rasa magaraca koje se razlikuju u pogledu visine, mase i telesne kompozicije. Magarci su izuzetno inteligentne životinje i neki smatraju da su inteligentniji od konja. Imaju jak osećaj za opstanak. Ako „misle“ da je nešto opasno za njih, oni to jednostavno neće uraditi. Vole da dobro „promisle“ pre nego što nešto urade i zbog toga mogu biti teži za treniranje. Oni su posebno strpljive i uporne životinje i možemo čak reći i tvrdoglave.

Najčešće neće biti problema kada se magarci i konji drže zajedno. U praksi se videlo da konji imaju tendenciju da guraju magarce, da se ponašaju grubo prema njima i da postoji značajan rizik da se konj i magarac neće slagati. Osim toga, fiziologija magarca je takva da se njihove nutritivne potrebe razlikuju od potreba konja. Magarcima ne treba ista visokoproteinska paša ili hrana koja se obično obezbeđuje za konja. Brzo dobijaju na težini ako su na ishrani koja je predviđena za konje, a to predstavlja zdravstveni rizik. U idealnom slučaju, konji i magarci bi trebalo da se čuvaju odvojeno, kako bi se obezbedila najbolja nega za magarce.

Magarci su životinje iz područja siromašnih hranom i vodom. Njihovo poreklo vodi iz pograničnih oblasti pustinja i u potpunosti su prilagođeni ovim uslovima. Njihove potrebe u hrani su mnogo manje nego kod konja. Zbog toga domaći magarci mogu lako postati gojazni. Konji su brzi i eksplozivni i u slučaju bilo kakvog znaka opasnosti oni će pobeći. Magarci će se, međutim, jednostavno „zamrznuti“ kada su uplašeni i ostati u mestu. Magarci su evoluirali u neravnim pustinjskim terenima i bežanje u opasnim situacijama, jednostavno nije bilo moguće. Magarci imaju i opšti strah od pasa. Taj strah verovatno potiče od šakala iz njihove domovine u Africi. Zbog toga se oni danas često koriste za čuvanje stoke, posebno koza i ovaca protiv kojota, vukova i divljih pasa.

U razvijenim zemljama se sve veći broj magaraca koristi za razonodu i tamo su popularni kao kućni ljubimci. Držanje magaraca u toplom okruženju može povećati rizik od bolesti, posebno onih povezanih sa gojaznošću ili neodgovarajućim držanjem (Trawford, 2011).

Možda je jedna od najpoznatijih osobina magaraca njihov stoicizam. Njihov prag bola je veoma visok i magarci ispoljavaju znake bola na drugačiji i suptilniji način nego njihovi rođaci konji (Ol-

Tabela 1. Fiziološke vrednosti parametara krvi kod odraslih, mladih magaraca i konja.

PARAMETAR	ODRASTAO MAGARAC	MLADI MAGARAC	ODRASTAO KONJ
Hematokrit (L/L)	0,25–0,38	0,27–0,43	0,32–0,48
Hemoglobin (g/L)	90–153	93–150	100–160
Eritrociti (×1012/L)	4,0–7,3	5,0–8,1	6,0–12,0
Leukociti (×109/L)	6,1–16,1	7,8–21,9	6,0–12,0
Neutrofilni granulociti (%)	28–78	25–71	30–75
Limfociti (%)	17–65	16–67	25–60
Eozinofilni granulociti (%)	1–10	0–10	1–10
Bazofilni granulociti (%)	0–0,08	0–0	0–3
Monociti (%)	0–5,0	0–6,0	1,0–8,0
Trombociti (×109/L)	245–1,195	250–1200	100–400
MCV (fl)	57–79	49–70	34–58
MCH (pg)	18,9–28,6	16,4–25,0	13–19
MCHC (g/L)	314–391	253–440	310–370

Tabela 2. Fiziološke vrednosti biohemijskih parametara u krvi odraslih, mladih magaraca i konja.

PARAMETAR	ODRASTAO MAGARAC	MLADI MAGARAC	ODRASTAO KONJ
Kreatinin (μmol/L)	53–141	61–107	8–168
Urea (mmol/L)	1,9–7,6	1,5–6,1	4,3–9,3
Ukupni bilirubin (μmol/L)	1,4–7,7	1,4–6,1	10–42
Trigliceridi (mmol/L)	0,2–4,3	0,2–2,0	0,1–0,5
Ukupni proteini (g/L)	58–82	53–78	55–73
Albumini (g/L)	20–34	21–32	26–37
Globulini (g/L)	29–53	23–50	26–40
CK (IU/L)	15–149	21–180	2,4–23,4
GGT (IU/L)	8–49	8–39	9–25
GLDH (IU/L)	0,4–8,0	0,4–3,9	0–12
AST (IU/L)	59–199	63–172	230–330
ALP (IU/L)	150–163	212–576	130–350
SDH (IU/L)	0–1,5	0,1–1	2–6
GPx (IU/L)	4,5–51	8–39	20,6–26,4

mos i sar, 2011). Postoji nekoliko skala za procenu bola kod konja (Dalla Costa i sar., 2014), a skala kod magaraca, bazirana na facijalnim ekspresijama dokazano je validna i klinički primenljiva, kod različitih tipova akutnog bola (Van Dierendonck i sar., 2020). Magarci vole da se kreću hodom, a treba im dodatna motivacija da pređu u kas ili u kenter. Konji su pokretljiviji i brži ukoliko su slobodni, obično biraju brže hodove.

U pogledu životnog veka, magarci u proseku žive duže od konja, često i više od 30 godina, pa čak i do 50 godina. Sa druge strane, veoma mali broj konja doživi više od 30 godina. Jedna od teškoća u vezi dokazivanja ove tvrdnje je u tome što se redosled izbijanja zuba kod magaraca ne podudara sa onim kod konja (Burnham, 2002). Ni-

canje zuba kod njih kasni, tako da desetogodišnji magarac još uvek nema sve stalne zube. Ostali faktori koji se koriste za određivanje starosti za konje se ne odnose se na magarce zbog toga što oni nemaju isti oblik zuba.

Fiziološke vrednosti parametara krvne slike i biohemijskih parametara su blizu onih kao kod konja, ali ipak ne u potpunosti. Postoje određeni problemi u vezi ovih vrednosti, a jedan je da različiti autori drugačije tumače fiziološke vrednosti za lokalnu populaciju magaraca, koji ne mogu biti adekvatni za celu populaciju. Drugi je, da se krvna slika obično analizira na uređajima koji imaju program za konje sa unetim fiziološkim vrednostima za njih, a koji mogu biti neadekvatni za lokalnu populaciju magaraca.

Tabela 3. Osnovni parametri trijasa magaraca i konja

	ODRASTAO MAGARAC	MLADI MAGARAC	ODRASTAO KONJ
Telesna temperatura (° C)	36,2–37,8	36,6–37,8	37,5–38
Puls (u min)	36–68	44–88	28–44
Broj respiracija (u min)	12–44	16–48	16–24



Slike 1 i 2. Krvni serumi konja i magaraca. Krvni serum zdravih magaraca je znatno bleđi u poređenju sa konjskim serumom

Ako odrastao magarac ima vrednost eritrocita u krvi od $5,0 \times 10^{12}/L$ i ako se posmatra fiziološka vrednost za konje, može se nepravilno dijagnostikovati anemija kod magaraca. Čitav niz drugih parametara je različit: procenat bazofilnih granulocita je kod konja do 3 a kod magaraca do 0,08. Broj trombocita kod konja ima vrednosti do $400 \times 10^9/L$, a kod magaraca do $1\ 200 \times 10^9/L$ (Trailović, 2011).

Od vitalnih parametara, najvažnije razlike su u puls, 28–44 kod konja i 36–68 kod magaraca i broju respiracija, 16–24 kod konja, a 12–44 kod magaraca.

Postoje i neke kliničko-patološke razlike a jedna od njih je da je krvni serum zdravih magaraca veoma svetao, u poređenju sa konjskim serumom, koji ima žućkastu boju (Erdeljan i sar., 2016).

Anatomija

Magarci se razlikuju od konja po: dužim ušima, kratkoj uspravnoj grivi i po koloraciji na glavi sa svetlijim, finijim dlakama na njušci i oko očiju. Magarci nemaju čuperak i imaju čubu na repu. Razlika u veličini je očigledna, ali su neke rase magaraca zaista velike. Mužjak američke rase mamut drži Ginisov rekord sa visinom u grebenu od 170 cm, što je za 30–40 cm više od prosečne visine bosanskog brdskog konja. Nasuprot njemu, sa visinom u grebenu od samo 64,2 cm, mužjak minijturnog mediteranskog magarca drži Ginisov rekord kao najmanji magarac na svetu. Osim veličine, repa,

ušiju i drugih vidljivih karakteristika postoje i neke skrivene, suptilne anatomske razlike između magaraca i konja, koje se većinom nalaze na glavi i regionu vrata (Den Boon, 2012). Magarci imaju pet, a konji šest lumbalnih pršljenova. Konji imaju 64 hromozoma, a magarci 62.

Magarci su najviše prilagođeni ivičnim oblastima pustinja i sličnim okruženjima. Sa druge strane, konji i poniji su poreklom iz bujnih travnatih područja. Neke od njihovih anatomske karakteristike su adaptacija na ove uslove kao što su dugačke, velike uši koje mogu pomoći životinji da se rashladi na vrelom pustinjskom suncu, dok su kod konja uši mnogo manje. Druga razlika je nedostatak podlake, koja čini magarce otpornijim na toplotu. To, ipak, podrazumeva veći rizik od vlažnog i hladnog vremena. Magareća dlaka je duža i grublja nego konjska. Takođe, siva boja dlake je stvarno siva i konstantna je celog života. Siva boja koja postoji kod magaraca se ne sreće kod konja.

Ostale karakteristike su povezane sa vokalizacijom magaraca, uslovljenoj anatomske odlikama gornjeg respiratornog trakta. Ovo uključuje vokalne nabore i laringealne vreće, koje su različite od onih u konja. Na upoređenim sekcijama glava mogu se doneti dva zaključka o larinksu: prisustvo proširenog udubljenja između otvora vazdušnih kesica i ugla između disajnih puteva i aditusa laringisa, koji se razlikuje od onoga kod konja. Transverzalna i medijalna sekcija glave otkriva da su vazdušne kese magaraca mnogo

manje od onih kod konja. Sve anatomske strukture vezane za vazdušne kese magaraca su slične onima kod konja, sa razlikama u ždrelnom udubljenju, koje je dublje i veće kod magaraca (Mobini, 2012). Celokupna anatomija gornjeg respiratornog trakta ima svoju specifičnost, koja podrazumeva mnogo važniju činjenicu nego što je vokalizacija, a to je veća osetljivost na virusne i druge bolesti respiratornog trakta.

Nazalni otvor nazolakrimalnog kanala se kod magaraca nalazi lateralno, do dorzolateralno, u odnosu na nozdrvu (Herman, 2009) i može biti veoma težak za pronalaženje. Nazalni putevi i traheja su uži, a nazofaringealno udubljenje je dublje. Epiglottis je oštar i postavljen pod uglom.

Faringealno udubljenje ili divertikulum je posebna struktura jedinstvena za magarce. On se nalazi kaudo-medijalno od vazdušnih kesa. Ovo ždrelno udubljenje kod magarca ima blago stisnut otvor. Ono ima prečnik od oko 2–3 cm, a proteže se 6–7 cm u dužinu (Lindsay i Clayton, 1986). Njegova centralna lokalizacija u ždrelu ga postavlja direktno na put nazogastrične sonde, tako da može doći do njenog „zarobljavanja“ i sprečavanja prolaska kroz jednjak. Još jedna jedinstvena karakteristika magaraca je ugao otvaranja disajnih puteva od ždrelna do grkljana, koji je povijen u proseku 5,5° kaudalno. Ovaj ugao se razlikuje od onoga konja, gde je ugao aditus rostralno 2,5° od normale. Upravo ovaj ugao uslovljava poteškoće u vizuelizaciji traheje endoskopom, mada endoskop može lako proći direktno u divertikulum (Fores i sar., 2001). Dodatna razlika je u tome što magarci obično imaju užu ventralni meatus, nego konji ekvivalentne veličine i starosti.

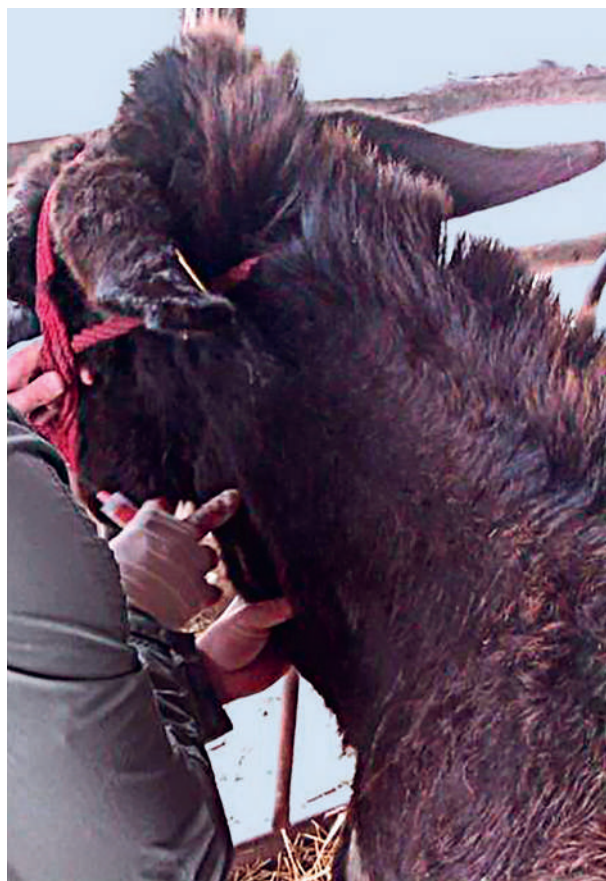
Magarci imaju reputaciju obilnog krvarenja tokom sondiranja. Ono može nastati zbog toga što je nazalni prolaz veoma uzan ili zato što udubljenje zaustavlja sondu. Bolji uspeh se postiže korišćenjem sonde manjeg prečnika. Na ovo treba obratiti pažnju prilikom intubacije ili korišćenja nazogastrične sonde, kako bi se izbegle povrede i krvarenja.

Magarci su podložniji napadima muva na medijalnom očnom uglu. Ako su lakrimalni kanal i okolna tkiva inflamirana ili inficirana, suze se prelivaju i privlače nove muve. Nakon uklanjanja larvi muva, bakterija ili drugih izvora zapaljenja, kanal i dalje može biti zatvoren. Zbog toga je neophodno da se lakrimalni kanal ispere kroz nosni otvor, što skoro nikada nije potrebno kod konja. U tim slučajevima se obično koristi pogodan izvor svetlosti uz laku sedaciju, da bi se locirao ovaj otvor, zbog njegove male veličine i ograničenja u rukovanju magarcima.

Konji imaju tanki mio-fascijalni sloj, tzv. kutani „koli“ mišić, koji pokriva vratnu brazdu, odnosno jugularni žleb. Mišić je razvijen u obliku slova V na površnom sloju fascije, u kaudoventralnom regionu vrata. On polazi sa *manubrium sterni*. Vlakna divergiraju dorzo-kranijalno sa strane vrata, polako se istanjuju i ulaze u površinsku cervikalnu fasciju. Kod magaraca ovaj mišić nije rudimentaran i mišićno tkivo je mnogo deblje. Ono pokriva srednju trećinu vratne brazde i zapravo poništava brazdu u ovom regionu (Schoener, 1981). Ovaj mišić može da se palpira na živom magarcu. *Manubrium* je na magarcu takođe veći i isturen ka napred. Jugularna vena je lakše opipljiva iznad i ispod mišića. Savet za veterinara koji vrši venepunkciju je da koristi gornju trećinu ili donju trećinu vratne brazde radi palpacije v. *iugularis*.



Slike 3 i 4. Glave konja i magarca.



Slika 5. Kutani mišić na vratu magarca — desna ruka ukazuje na mesto na vratu koje je najpogodnije za vađenje krvi, odnosno na gornju trećinu vratne brazde

Oblik sakrura, razmak između trnastih nastavaka i njihov smer, kao i kokcigealnih pršljenova, razlikuju se kod magaraca. Takođe, lokalizacija kraja kičmene moždine i kraj tvrde moždane ovojnice se razlikuju od onih kod konja. Injekcija lokalnog anestetika u epiduralnom regionu zahteva poznavanje ovih razlika. Indikacije za kaudalnu epiduralnu anesteziju kod konja uključuju hirurške intervencije na repu, perineumu, anusu, rektumu, vulvi i vagini i olakšanje bola tokom akušerskih manipulacija. Najčešće indikacije za epiduralnu anesteziju kod magaraca uključuju rektalni ili vaginalni prolaps ili lečenje melanoma na repu i u perinealnom regionu. Krsna kost konja je relativno ravna sa pet segmenata. Sakrum magaraca takođe ima pet segmenata, ali je često prvi kokcigealni pršljen spojen sa krstima okluzijom sakro-kokcigealnog prostora. Kod konja se anestetik ubrizgava u prvom inter-kokcigealnom prostoru, iglom postavljenom pod uglom od oko 45° , u odnosu na horizontalnu liniju. Kod magarca, anestezija se daje u drugom inter-kokcigealnom prostoru,

usmeravajući iglu pod uglom od 30° u odnosu na horizontalnu ravan. Ovo mesto je pogodnije zbog toga što postoji širok prostor između drugog i trećeg kokcigealnog pršljena kičme, a anestetik se ubrizgava ka napred prema drugom kokcigealnom pršljenu. Igla se ovde može uvesti u kičmeni kanal zato što tu nema velikih mišića, a sakralni i kokcigealni pršljenovi se kod magaraca lakše palpiraju.

Magarci i konji imaju nešto drugačija kopita koja su više okruglog oblika kod konja, dok su magareća kopita izduženija od napred ka pozadi i uspravnija, kada se gleda sa strane (Collins i Thielens, 2012). Postoji veliki broj suptilnih razlika u distalnom delu ekstremiteta.

Bolesti

Magarci i konji dele zajedničke bolesti, ali u nekim slučajevima imaju nešto drugačiji odgovor, kliničku sliku ili ishod. U principu, magarci su otporniji na bolesti i klinički simptomi kod magaraca su manje izraženi. Lečenje je isto, naravno sa adekvatnom dozom i imajući u vidu neke specifičnosti. S obzirom da se često drže u siromašnim regionima, na visoravnima sa ograničenom veterinarskom pažnjom, veliki broj magaraca nikada nije ni bio predmet ozbiljnih veterinarskih akcija.

Dijagnostika oboljenja je u osnovi ista kao kod konja. Klinički pregled je u nekim elementima jednostavniji kod magaraca koji su manji i njihova fiksacija se lakše izvodi. Manja veličina životinje ima jednu otežavajuću okolnost, a to je da je nemoguće ili veoma teško obaviti rektalni pregled koji je veoma značajan za dijagnostiku bolesti abdominalnih organa kod konja. Magarci se ne koriste mnogo u sportske svrhe i suptilnije promene se retko otkriju na vreme, tako da se bolest često dijagnostikuje tek u poodmakloj fazi (Duffield, 2008). Postoji i bezbedonosni aspekt. Kada konj udara, on obično daje upozorenje i udara zadnjim nogama ravno unazad, ali je kod magaraca udarac često bez upozorenja i više sa strane (kao kod krave).

Respiratorne bolesti su važne za ovu vrstu ekvida, ali se one, u većini slučajeva, ne manifestuju tako dramatično kao kod konja. Postoje bolesti kod kojih magarci imaju mnogo ozbiljnije kliničke manifestacije. Konji se od influence obično oporave u roku od 10 dana, dok je kod magaraca stopa smrtnosti relativno visoka (Daly i

Mumford, 2001). Generalno, mlađi magarci su osjetljiviji na virusne respiratorne bolesti, a stariji magarci obično pate od hroničnih bolesti kao što su RAO, teško disanje ili hronično oštećenje bubrega.

Kolike su takođe važne za magarce, ali ne postoji tako intenzivna bol kao kod konja. Obično su jedini simptomi depresija i anoreksija. Rizik od smrtnog ishoda za sve kolike je veći nego kod drugih ekvida. Stariji magarci, hranjeni ekstra porcijama i oni koji su ranije patili od kolika i imaju stomatološke probleme, su pod povećanim rizikom od nastanka opstipacije. Za razliku od drugih ekvida, kod magaraca je opstipacija najčešći uzrok kolika (Cox, 2007).

Dijagnostika hromosti se teško može izvesti zbog toga što nije lako navesti magarca da ide željenim hodom (hod, kas ili galop) zbog poznate tvrdoglavosti.

Jedan od važnih faktora koji prate uzgoj magaraca je gojaznost (Den Boon 2012). Ona obično nastaje kod magarica u uslovima nedovoljnog kretanja i ishrane većom količinom ugljenih hidrata. U ovim uslovima, magarci akumuliraju masti na stranama vrata i duž grebena, ali i u trbušnoj i grudnoj duplji, što je mnogo opasnije. Konji koji su gojazni, talože masti više ili manje jednako po telu. Ako ovo stanje preovlada kod magaraca, posledica može biti hiperlipemija, a ona može biti povezana sa laminitisom. Hiperlipemija kod magaraca je stanje opasno po život. Kada je magarac pod uticajem stresora (bolesti ili akutnog stresa) on prestaje da jede. Dobijeni negativni energetske bilans i mobilizacija masnih kiselina iz masnog tkiva se brzo mogu „oteti kontroli“ i tako dovesti do otkazivanja rada pojedinih organa i smrti. To je poseban izazov za veterinare koji treba da prepoznaju simptome (npr. tupost) u ranoj fazi i kako bi se preduzeo pravovremeni tretman. U ovu svrhu može pomoći korišćenje sistema ocena telesne kondicije sa 5 nivoa (BCS) (Burden, 2012), odnosno sistema procene masnih naslaga na vratu (FNS) kao i sistema procene kondicije zubala (DCS) (Valle i sar., 2017). Ovi sistemi mogu u značajnoj meri pomoći u proceni ukupnog hranidbenog statusa i dobrobiti magaraca (McLean i Gonzales, 2018).

Laminitis je uobičajeno, ali često nedijagnostikovano stanje kod magaraca, delimično zbog stoičke prirode i visokog praga bola. Usko je povezano sa gojaznošću i njegov tretman se nešto

razlikuje, pogotovo u pogledu podrške žabice i različitog oblika kopita. Tretman se uglavnom sastoji od administracije oralnih analgetika (fenilbutazon), acetilpromazina i obloga koji pokrivaju ceo taban.

Lečenje

Postoje brojne razlike između magaraca i konja u pogledu efekata, distribucije i metabolizma nekih lekova (Aronoff, 2010). Magarci mogu da održavaju volumen krvne plazme sa čak 20 procenata dehidriracije, što kod konja nije moguće (Lizarraga i sar., 2004). Eliminacija fluniksin meglumina, posle jedne doze, je brža kod magaraca nego kod konja ili mula, što dovodi do potrebe za doziranjem u kraćim intervalima. Klirens je petostruko veći za fenilbutazon kod magaraca nego kod konja i interval doziranja mora biti kraći kod magaraca. Razlike se pojavljuju i kod aminoglikozidnih antibiotika (gentamicin, amikacin). Kod mamut magaraca, dovoljna je niža doza gentamicina nego kod konja. Amikacin se brzo eliminiše kod magaraca, što može uticati na kliničku upotrebu radi sprečavanja infekcija. U literaturi se podržava upotreba lekova sa smanjenim intervalima doziranja kod magaraca, za većinu najčešće korišćenih lekova, a ta potreba nastaje kao rezultat brže metaboličke razgradnje ili veće renalne ekskrecije u odnosu na konje (Mogg, 2012). Bržu eliminaciju lekova najverovatnije potpomažu razlike u metaboličkim procesima u jetri.

Reprodukcija

Anatomija cerviksa magarica se razlikuje od one kod kobila, ne samo u veličini nego i u postojanju velike izbočine cerviksa u vaginu. Cerviks je duži nego kod kobila i manjeg prečnika. Postoje dorzalni i ventralni nabori u vaginalnom regionu koji ometaju prolaz u grlić materice, ali oni mogu biti opušteni (Vendramini i sar., 1998). Generalno, kobile i magarice imaju sličan estrusni ciklus. Najvažnije razlike su niža stopa koncepcije koja je oko 60–65 procenata kod magarica i dužina trajanja graviditeta koja kod konja varira od 320 do 360 dana, a kod magaraca od 360 do 380 dana (Knottenbelt i sar., 2004). Blizanci su retki, ali se češće sreću kod magaraca nego konja. Za razliku od kobile, magarica će se oždrebiti u bilo koje doba dana ili noći. U konja je lako reći da li je ždrebe prerano rođeno ili je došlo do

pobačaja. Datum pripusta je obično poznat i graviditet je tako definisan. U magarica, posebno minijaturnih, dužina graviditeta može da varira od 11 meseci i 1 nedelje pa do više od 13 meseci. Zbog toga je teško definisati prerani porođaj.

Kobilje mleko je nešto masnije od magarećeg — 1,21 prema 0,76 procenata masti i ima nešto više proteina — 2,14 prema 1,91 procenata. Međutim mineralni sastav mleka (mg/L) se dosta razlikuje: Ca 929,00/466,68; Mg 81,00/248,88; K 871,00/2009,67; Na 174,00/910,55; Fe 1,90/3,74 i Zn 2,10/28,66 (Madhusudan i sar., 2020).

Reprodukcija muških životinja je takođe veoma slična. Testisi magarca su relativno veliki, opušteni i imaju dobro razvijene arterije, tako da je obavezno postavljanje ligature pri kastraciji.

Pored činjenice da konji i magarci imaju različiti broj hromozoma, oni mogu imati zajedničko potomstvo koje je u 99,9 procenata sterilno. Kao i kobile, magarice će se vratiti u ciklus devet do deset dana nakon ždrebljenja, ali vlasnici obično preskoče ovaj „ždrebeći estrus“, zbog toga što je

tada stopa začeća niska. Magarice imaju jak materinski instinkt, tako da kod nekih od njih neće doći do estrusa dok imaju pule pored sebe. U takvim slučajevima, odvajanje može dovesti do anoreksije sa jedne strane ili hiperlipemije sa druge (Burton i sar., 2008). Duga gestacija i preskakanje ždrebećeg estrusa zajedno obično traju više od godinu dana, tako da je dobar rezultat ako magarica ima tri ždrebljenja u četiri godine.

Zaključak

Iz svega iznetog se može zaključiti da magarci nisu samo manja verzija konja sa dugim ušima. Magarci i konji su fascinantne životinje sa suptilnim razlikama i mnogim sličnostima. Neke od tih razlika su veoma važne za veterinarsku medicinu, kao što su: mesto venepunkcije, tumačenje nalaza krvne slike, farmakodinamika nekih lekova, mesto aplikacije lekova, generalni karakter vrste i tehnika plasiranja nazogastrične sonde. Postoje i druge, manje razlike koje nemaju veći praktični značaj. ■

Literatura:

1. Aronoff N, 2010, The Donkey Neonate, in Matthews N.S. Taylor T.S. (eds), Veterinary Care of Donkeys, International Veterinary Information Service, Ithaca, NY, www.ivis.org
2. Burden F, 2012, Practical feeding and condition scoring for donkeys and mules. Equine Vet Educ, 24, 589–96.
3. Burnham LS, 2002, Anatomical Differences of the Donkey and Mule, Proceedings of the Annual Convention of the AAEP, 48.
4. Burton AJ, Divers TJ, Orsini JA, 2008, Mules and Donkeys, in Orsini JA, Divers TJ, Equine Emergencies Treatments and Procedures, Third Edition, St. Louis, Saunders Elsevier, 705–8.
5. Collins SN, VanThielen B, 2012, Comparison of donkey foot structure with other equids, The Proceedings of the 2012 Equine Chapter Meeting at the ACVSc Science Week, Gold Coast, Queensland, Australia, 64–7.
6. Cox R, Proudman CJ, Trawford AF, Burden F, Pinchbeck GL, 2007, Epidemiology of impaction colic in donkeys in the UK, BMC Veterinary Research, 3,1.
7. Dalla Costa E, Minero M, Lebelt D, Stucke D, Canali E, Leach M, 2007, Development of the Horse Grimace Scale (HGS) as a pain assessment tool in horses undergoing routine castration, PLoS ONE, 9, e92281.
8. Daly JM, Mumford JA, 2001, Influenza infections, in: Lekeux P (ed), Equine Respiratory Diseases, International Veterinary Information Service, Ithaca, NY, www.ivis.org
9. Den Boon P, 2012, A donkey is not a small horse, Belgian equine practitioners society (BEPS), Leuven, Belgium.
10. Duffield H, 2008, An Approach to the Dull Donkey in: Svendsen ED, Duncan J, Hadrill D (eds), The Professional Handbook of the Donkey (4th edition), The Donkey sanctuary, 28–36.
11. Erdeljan M, 2016, Current Donkey Production & Functionality, in: Navas González FJ, Delgado Bermejo JV, Vargas Burgos JC (eds), UcoPress, Cordoba, Spain.
12. Fores P, Lopez J, Rodriguez A, Harran R, 2001, Endoscopy of the upper airways and the proximal digestive tract in the donkey (*Equus asinus*), J Equine Vet Sci, 21,17–20.
13. Herman CL, 2009, The Anatomical Differences between the Donkey and the Horse, in Matthews NS, Taylor TS (eds), Veterinary Care of Donkeys, International Veterinary Information Service, Ithaca NY, www.ivis.org
14. Knottenbelt DC, Holdstock N, Madigan J, 2004, Equine Neonatology, Medicine and Surgery, Philadelphia WB Saunders Co. 421–3.
15. Lindsay EF, Clayton HM, 1986, An anatomical and endoscopic study of the nasopharynx and larynx of the donkey (*Equus asinus*), J Anat, 144, 123–32.
16. Lizarraga I, Sumano H, Brumbaugh GW, 2004, Pharmacological and pharmacokinetic differences between donkeys and horses, Equine Vet Ed, 6, 130–44.

17. Madhusudan NC, Ramachandra CT, Mahesh KG, 2020, A Comprehensive Review On Composition Of Donkey Milk In Comparison To Human, Cow, Buffalo, Sheep, Goat, Camel And Horse Milk Department Of Processing And Food Engineering, College Of Agricultural Engineering, UAS, GKVK, Bangaluru — 560 065, Mysore J Agric Sci, 54, 3, 42–50.
18. Mobini B, 2012, Topographical and morphological anatomy of the guttural pouches of the domestic donkey (*Equus asinus*), Global Veterinaria, 9, 6, 691–5.
19. McLean AK, Gonzalez FJN, 2018, Can scientists influence donkey welfare? Historical perspective and a contemporary view, J Equine Vet Sci, 65, 25–32.
20. Mogg TD, 2012, Pharmacologic and pharmacokinetic peculiarities, The Proceedings of the 2012 Equine Chapter Meeting at the ACVSc Science Week, Gold Coast, Queensland, Australia, 86–91.
21. Olmos G, Gregory N, Burden F, Alvarado-Arellano AQ, 2011, Pain assessment of working donkeys in Mexico. Proceedings of UFAW International Animal Welfare Symposium.
22. Schoener S, 1981, The Definitive Donkey, 1st ed., Gainsville, TX Gainsville Printing Co, 216–21.
23. Trailović DR (ed), 2011, Bolesti kopitara, Beograd, Naučna KMD.
24. Trawford A, 2011, Donkey welfare internationally — current research, Proceedings of the 50th British Equine Veterinary Association Congress BEVA, Liverpool, United Kingdom.
25. Valle E, Raspa F, Giribaldi M, Barbero R, Bergagn S, Antoniazzi S. et al, 2017, A functional approach to the body condition assessment of lactating donkeys as a tool for welfare evaluation, Peer J. 5, e3001.
26. Van Dierendonck MC, Burden FA, Richards K, van Loon JP, 2020, Monitoring acute pain in donkeys with the equine utrecht university scale for donkeys composite pain assessment (equus-donkey-compass) and the equine Utrecht University scale for donkey facial assessment of pain (Equus-Donkey-Fap), Animals, 10, 354.
27. Vendramini OM, Guintard C, Moreau J, Tainturier D, 1998, Cervix conformation, a first anatomical approach in Baudet du Poitou asses, Br Soc Anim, 66, 741–4.





Preporuke za pravilnu ishranu i napajanje konja

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

PREDUSLOV za pravilno hranjenje konja je dobro poznavanje anatomskih specifičnosti organa za varenje ove vrste životinja. Konji imaju relativno mali želudac čiji kapacitet ne prelazi 7–8% ukupne zapremine gastrointestinalnog trakta, što je u poređenju sa 60–70% kod pasa i mačaka više nego malo. Zbog toga konj nije u stanju da odjednom unese veću količinu hrane.

Konj je biljojed i gotovo sve svoje potrebe može da podmiri uobičajenom hranom: zelenom travom, senom ili zrnavljem (uglavnom žitarica). Kombinacijom kabastih i koncentrovanih biljnih hraniva, konj može da obezbedi sve neophodne hranljive materije: ugljene hidrate, masti, proteine, izuzev minerala i vitamina. Za život u prirodi, koji ne zahteva preterano trošenje energije, sve potrebe organizma mogu se podmiriti samo zelenom travom ili senom. Veća fizička napreznja, međutim, zahtevaju dodatnu količinu ener-

gije, koja se može dopuniti dodavanjem koncentrovanih hraniva.

Obezbeđenje energetske potrebe predstavlja poseban izazov kod sportskih konja. Za ekstremno velike napore potrebne su izuzetno velike količine koncentrovanih visokoenergetskih hraniva. Njihovo varenje i iskorišćavanje je mnogo brže (80% se resorbuje u tankom crevu), što omogućava ređe hranjenje zato što se manjom količinom dobija veći efekat. To ne znači da se koncentrovanom hranom mogu isključiti kabasta celulozna hraniva. Potrebe u proteinima, koje nisu zanemarljive, posebno za jedinke koje rastu, ždrebne i dojne kobile, kao i sportske konje, uglavnom se mogu pokriti kombinacijom uobičajenih kabastih i koncentrovanih hraniva, dok se povećane potrebe u nekim finijim sastojcima (vitaminima i mineralima) mogu podmiriti posebnim komercijalnim dodacima i dopunskim hranivima.





Potrebe u kabastim hranivima

Konjima treba obezbediti vodu i kabasta hraniva u količinama koje mogu konzumirati koliko god žele. Izuzetak su pregojena grla, kojima se ograničavaju kabasta hraniva i ukida koncentrovana hrana.

Kabasta hraniva su konjima potrebna kao izvor vlakana. Vlakna su neophodna za održavanje normalne aktivnosti, a time i ravnoteže mikroorganizama u debelom crevu — cekumu i velikom kolonu, koji varenjem vlakana oslobađaju dodatnu količinu iskoristljive energije ali i druge sastojke bitne za podmirivanje hranljivih potreba konja. Prebrzo unošenje preterane količine lako svarljivih ugljenih hidrata koje prevazilaze kapacitete za varenje i resorpciju u prednjim partijama tankog creva, izazvaće dijareju, koliku i akutni laminitis (kopitnu kočinu).

Namerno dodavanje zrnastih hraniva pri veoma malim količinama kabastih hraniva u obroku konja može dovesti i do pojave praznične bolesti, naročito u uslovima neregularnog treninga i opterećenja, a u najboljem slučaju do gojaznosti. **Zbog toga se preporučuje da kabasta hraniva čine bar polovinu ukupne mase suve materije hrane u obroku ili najmanje 1 kg kabastih hraniva na 100 kg telesne mase.** Svako smanjenje količine kabastih hraniva u obroku bi trebalo pratiti i proporcionalnim smanjenjem udela koncentrovanih hraniva.

Potrebe u koncentrovanim hranivima

Kao što je već rečeno, koncentrovana ugljenohidratna hraniva nisu neophodna svim konjima, ili bar ne svo vreme. Koncentrovane smeše se daju konjima kada je neophodno obezbediti potrebne hranljive sastojke kojih nema u dovoljnoj količini u kabastim hranivima. Osim u slučajevima povećanih potreba za energijom kod konja u intenzivnom treningu, slične potrebe postoje u toku rasta i u laktaciji, kao i u slučajevima nedostupnosti kvalitetnih kabastih hraniva.

Preporučuje se da količina koncentrovane smeše hrane u obroku ne bude veća od polovine ukupne količine hrane u obroku, osim za konje mlađe od godinu dana, ili one koji se intenzivno koriste za aktivnosti sprinterskog tipa, koji mogu dobijati čak i 70% koncentrovanih hraniva. To praktično znači da se konjima bezbedno može dati 0,7 kg koncentrovanih hraniva na 100 kg telesne mase dnevno.

Tehnika hranjenja konja

Budući da među životinjama postoje velike individualne razlike, nema striktnog pravila o količini potrebne hrane koje važi za sve jedinke. Na primer, prosečan konj visok oko 150 cm jede oko 12 kg hrane za 24 časa. Obično se kombinuje 7 kg sena i 5 kg koncentrata. Ukoliko konj jede više sena, dobija manje koncentrovanih hraniva i obrnuto. Ako obavlja težak rad, treba mu više

Tabela 1. Prosečna količina hrane koju konji dnevno konzumiraju (u procentima od telesne mase)

	Kategorija konja									
	Odrasli konji			Radni konji			Podmladak			
	Uzdržne potrebe	Visoko ždrebne kobile	Kobile u laktaciji	Laki rad	Srednje težak rad	Težak rad	Ždrebac do 3 meseca	Ždrebac od 3 do 6 meseci	Godišnjaci	Dvogodci
	% (od telesne mase)	% (od telesne mase)	% (od telesne mase)	% (od telesne mase)	% (od telesne mase)	% (od telesne mase)	% (od telesne mase)	% (od telesne mase)	% (od telesne mase)	% (od telesne mase)
Kabasta hrana*	1,5–2,0	1,0–1,5	1,0–2,0	1,0–2,0	1,0–2,0	0,7–1,5	0,1–2,0	0,5–1,0	1,0–1,5	1,0–1,5
Koncentrovana hrana *	0–0,5	0,5–1,0	1,0–2,0	0,5–1,0	0,7–1,5	1,0–2,0	1,0–2,0	1,5–3,0	1,0–2,0	1,0–1,5
Ukupno *	1,5–2,0	1,5–2,0	2,0–3,0	1,5–2,5	1,7–2,5	2,0–2,5	1,1–3,0	2,0–3,0	2,0–2,5	2,0–2,5

* – Ove količine su prosečne, zavise od rase, pola, uzrasta, zdravstvenog stanja životinje sa osvrtnom na istoriju bolesti (ukoliko je prisutna), godišnjeg doba, uslova držanja i namene konja, kvaliteta kabastih i koncentrovanih hraniva



koncentrovanih hraniva. Prosečne količine hrane koju konj dnevno konzumira date su u tabeli 1.

Konjima koji ne rade treba ukinuti koncentrovanu hranu.

Konji se veoma često hrane tri puta dnevno, pri čemu se svaki obrok sastoji od kabastog dela koji prvo dobijaju i koncentrovanog dela koji dobijaju nakon određene pauze, pri čemu se između ova dva dela obroka mogu napojiti. U pojedinim situacijama, posebno u štalskim uslovima držanja, praktikuje se i četvorokratno hranjenje, koje za radne konje svakako nije praktično, posebno ako se zna da se **bar sat vremena nakon obroka konji ne smeju podvrgnuti većem opterećenju.** Kod štalskog držanja neki daju 4 kabasta i 2 koncentrovana obroka, neki 4 kabasta i 4 koncentrovana obroka, naročito kod mlađih kategorija, a 2 ili 3 koncentrovana obroka kod konja koji bora-ve napolju.

Bez obzira na sistem hranjenja, **važno je paziti da se između obroka ne prave velike pauze, po mogućstvu ne veće od šest časova.** Glavni deo kabastog dela obroka se daje uveče, kako bi se grla zabavljala tokom noći i da se posle hranjenja sačeka bar jedan sat pre nego što se počne s radom.

Primer hranjenja iz prakse: konji rano ujutru dobijaju kabasti deo obroka, ako nema automatskih pojilica posle kabastog dela obroka se napoje, zatim dobijaju koncentrovani deo obroka uz koji im se ostavlja dodatna količina kabaste hrane koju mogu da jedu polako u toku dana. Posle podne se ponavlja isti postupak — prvo dobijaju manji kabasti deo obroka, napoje se, zatim dobijaju koncentrovani obrok i potom veći deo kabastog koji mogu lagano da jedu u toku noći. Na taj način im se omogućava da hranu uzimaju polako i gotovo kontinuirano, po režimu koji približno odgovara prirodnom načinu hranjenja konja u prirodi.

Potrebe u vodi i napajanje konja

Potrebe u vodi zavise od uzrasta životinje, vrste hrane, spoljašnje temperature i vrste rada. **Generalno se smatra da bi na jedan kilogram suve hrane trebalo uneti 2,5–3 L vode.** U svakom slučaju, ne manje od 50 do 60 mL/kg tele-

sne mase, koliko iznose uzdržne potrebe zdravih konja. Mlade životinje zahtevaju nešto više vode od starijih. Ishrana suvom hranom uziskuje više vode, za razliku od konja na paši koji sa sočnom zelenom hranom unose i znatne količine vode.

Tokom velikih fizičkih opterećenja, posebno u letnjim mesecima kada su spoljašnje temperature visoke, zbog intenzivnog znojenja i većih gubitaka tečnosti potrebe u vodi se drastično povećavaju.

Mali praktični saveti i preporuke za ishranu i napajanje konja:

1. Konje treba hraniti svakog dana približno u isto vreme (ako je to moguće), obrocima iste veličine, u skladu sa ustaljenim ritmom hranjenja i tako stvorenim navikama konja;
2. Dnevne potrebe je poželjno podeliti u više obroka (što više to bolje), nikako manje od dva puta dnevno;
3. Konje koji imaju veće potrebe za hranom (radni konji, kobile u laktaciji i mladi konji koji rastu) i dobijaju ukupno hrane u količini većoj od 2,5% telesne mase dnevno, treba hraniti najmanje tri puta dnevno;
4. U intenzivnom treningu, zrnastu hranu je poželjno dati 4–5 sati pre rada i ne hraniti ih bar 1 sat posle napornog rada;
5. Davanjem više manjih obroka dnevno, posebno kada je u pitanju koncentrovana hrana, može se dosta uštedeti zbog efikasnijeg iskorišćavanja hrane;
6. Svaki prelazak sa jedne na drugu vrstu hraniva mora biti postepen;
7. Konji moraju biti redovno čišćeni od crevnih parazita (bar jednom u 3 meseca) i imati stalan pristup ciglama soli, ili im treba davati odgovarajuće smeše mineralnih materija.

GEBI DOO proizvodi potpune smeše za ishranu konja:

1. **ENERGOHORS 14%** — u obliku peleta
2. **ENERGOHORS 17%** — u obliku peleta
3. **ENERGOHORS VITAL 14%** — kombinovano u obliku flekica (musli) i peleta. ■

Udruženje veterinara praktičara Srbije (UVPS)

Profesionalno i strukovno udruženje



office@uvp.rs



www.uvp.rs



Udruženje veterinara
praktičara Srbije (UVPS)



Viber zajednica UVPS



udruzenje_veterinara



+381 63 77 66 383



Virusi pčela — tihi neprijatelji pčelinjih zajednica

Autori: Uroš Glavinić¹, Marko Ristanić¹, Nina Dominiković¹, Mia Niketić¹, Aleksa Pejčić¹, Jevrosima Stevanović¹, Zoran Stanimirović¹

Kratak sadržaj: Gubitak pčelinjih društava predstavlja globalni problem sa kojim se susreće svaki pčelar. Kroz ovaj rad je predstavljena restrospektiva istraživanja u Srbiji koja se odnose na detekciju pčelinjih virusa, njihovu rasprostranjenost i razloge njihovog pojavljivanja unutar pčelinjih zajednica. Ispitivanjem mogućih razloga pojavljivanja virusnih oboljenja na različitim pčelinjacima, ustanovljena je uska veza između pojačanog širenja virusa i infestacije pčela pčelinjim krpeljem *Varroa destructor*. Sprovedenjem dobre pčelarske prakse i primenom adekvatnih terapijskih mera moguće je svesti nivo zaraženosti pčelinjih zajednica na prihvatljiv nivo.

Ključne reči: pčele, terapija, *Varroa destructor*, virusi

PČELINJA društva su podložna uticaju različitih nespecifičnih faktora spoljašnje sredine (abiotičkih i biotičkih), odnosno infekcijama različite etiologije čiji se broj značajno uvećao u proteklih 5 do 10 godina- Ovo za posledicu ima značajno povećanje gubitaka pčelinjih društava. Dramatičan gubitak pčelinjih društava širom sveta, označen kao „kolaps pčelinjih društava“ ili „nestajanje pčela“ (engl. *Collaps Colony Disorder*, CCD) podstakao je istraživače iz oblasti biologije, ponašanja i bolesti pčela da sprovedu opsežna istraživanja koja bi otkrila uzroke koji su doveli do „misterioznih“ gubitaka. Vladajući stav među istraživačima je da se nijedan pojedinačan faktor (klima, ishrana, infekcije i apitehničke mere) ne može okarakterisati kao glavni krivac za gubitke, već da oni nastaju kao posledica istovremenog delovanja više faktora (Higes i sar., 2010; Stanimirovic i sar., 2019a). Od davnina je primećena značajna uloga parazita pčela u širenju virusa, pa tako zglavkari, uzimajući u obzir veličinu njihove populacije, predstavljaju odličan model za ispitivanje uticaja domaćina na evoluciju virusa (Hasegawa i sar., 2023).

Posebna pažnja naučne javnosti je najviše usmerena na uticaj parazitskih infekcija (pčelinji krpelj *Varroa destructor*, endoparaziti roda *Nosema*) i virusnih infekcija u pojavi kolapsa pčelinjih zajednica. Jedan od glavnih predu-

slova za održavanje jakih i zdravih pčelinjih društava je praćenje i kontrola zaraženosti društava krpeljem *V. destructor*. Kada su u pitanju metode suzbijanja, u upotrebi su biotehničke metode, kao i hemijska kontrola koja obuhvata upotrebu akaricida (Jovanovic i sar., 2022). U borbi protiv *V. destructor* neophodno je koristiti više strategija kako bi se postigli adekvatni rezultati. Na primer, suplementi koji se dodaju u ishrani, mogu poboljšati higijensko ponašanje i na taj način indirektno doprineti kontroli pčelinjeg krpelja (Stanimirovic i sar., 2022a). Higijensko ponašanje predstavlja osobinu koja služi kao odbrambeni mehanizam kako protiv virusnih, bakterijskih i gljivičnih bolesti, tako i u borbi protiv varoe (Stanimirovic i sar., 2022b). Potraga za novim varoacidnim supstancama koje će u malim koncentracijama i bez neželjenih efekata ispoljiti visoku efikasnost traje već decenijama. Nekoliko istraživanja je dokazalo da bi preparati na bazi soli litijuma mogli da daju zadovoljavajuće rezultate (Jovanovic i sar., 2022; Stanimirovic i sar., 2022b). Intenzivno pčelarenje je dovelo do postizanja visoke produkcije i generisanja velikog profita, tako što pčele danas proizvode mnogo više meda, voska i propolisa nego što im je potrebno. Ovo doprinosi slabljenju njihovog organizma i stvara uslove za širenje patogena i parazita. Za razliku od toga, proizvodnja meda u tradicionalnim košnicama ne predstavlja nikakvo opterećenje za pčele koje ga proizvode samo u skladu sa svojim potrebama (Taric i sar., 2019).

¹ Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Katedra za biologiju

Delovanje različitih virusa i njihova povezanost sa uginućima pojedinačnih pčela i pčelinjih društava je predmet mnogih istraživanja. Do danas su kod pčela identifikovane najmanje 22 različite vrste virusa i svi su RNK virusi. Visok adaptabilni potencijal RNK virusa povezan je sa njihovim visokim stopama mutacija, koje su često više od onih kod DNK virusa (Hasegawa i sar., 2023). Većina otkrivenih pčelinjih virusa, u organizmu pčela i pčelinjem društvu, može da egzistira i koegzistira ne izazivajući nikakve vidljive promene. Primena savremenih, osetljivih dijagnostičkih molekularnih tehnika, ukazala je na visoku učestalost pomenutih inaparentnih infekcija kod pčela. Na osnovu dosadašnjih istraživanja u svetu, sledeća četiri virusa se mogu okarakterisati kao najznačajniji virusi koji inficiraju pčelinje zajednice: virus deformisanih krila (engl. *Deformed Wing Virus* — DWV), virus mešinastog legla (engl. *Sacbrood Virus* — SBV), virus hronične paralize pčela (engl. *Chronic Bee Paralysis Virus* — CBPV) i virus akutne paralize pčela (engl. *Acute Bee Paralysis Virus* — ABPV).

Virus deformisanih krila

Virus deformisanih krila je jedan od najviše ispitanih pčelinjih virusa zbog činjenice da se njegova pojava i posledice infekcije blisko povezuju sa infestacijom pčelinjim krpeljem *V. destructor* i posledičnim propadanjem pčelinjih zajednica (Genersch i Aubert, 2010; Dainat i sar., 2012; Stanimirovic i sar., 2019a). Elektronskom mikroskopijom je utvrđeno da virus deformisanih krila poseduje ikosaedričnu simetriju, veličine je približno 30 nm i sastoji se od jednolančanog pozitivno orijentisanog molekula RNK i tri glavna strukturna proteina (Bailey i Ball., 1991). Horizontalno širenje DWV se najčešće odvija putem hrane i fecesa, kao i preko inficiranih lutki koje pčele radilice ubijaju i izbacuju iz ćelija saća. Vertikalno prenošenje virusnih čestica se može posmatrati dvojako: direktno — oplodnjem jaja kontaminiranim semenom trutova i indirektno, najpre veneralnou infekcijom reproduktivnih organa matica, a zatim i posledičnom vertikalnom transmisijom virusa sa inficiranih jajnika na potomstvo. Najznačajniji način prenošenja ovog virusa je preko pčelinjeg krpelja *V. destructor* koji ima ulogu i mehaničkog i biološkog vektora u pčelinjoj zajednici (deMiranda i Genersch., 2010; Stanimirovic i sar., 2019a).

Posledice infekcije pčela virusom deformisanih krila u velikoj meri zavise od prisustva *V. destructor* kao bitnog činioca u ispoljavanju simptoma. U odsustvu pčelinjeg krpelja, virus deformisanih krila provocira asimptomatske infekcije, odnosno, inficirane pčele nemaju vidljive simptome. Porastom broja infestiranih društava pčelinjim krpeljem *V. destructor* u populaciji evropske medonosne pčele, klinički manifestni oblici ove virusne infekcije postaju sve prevalentniji. Kod novoizleženih pčela, inficiranih virusom deformisanih krila, mogu se zapaziti promene na krilima, praćene drugim defektima. Takve pčele imaju skraćena i deformisana krila, skraćen i proširen abdomen (slika 1), pri čemu se u nekim slučajevima javlja i promena boje tela (Yang i Cox-Foster., 2007). Pčele sa deformisanim krilima imaju značajno skraćen životni vek i uginjavaju za manje od 67 sati od izvođenja (Yang i Cox-Foster., 2007). Do sada nije poznat tačan način na koji ovaj virus i *V. destructor* mogu da izazovu kolaps pčelinjih zajednica, ali se razmatra mogućnost udruženog dejstva pčelinjeg krpelja (kao mehaničkog i biološkog vektora) i virusa u supresiji specifičnog imunskog odgovora pčela i posledičnog gubitka čitavog pčelinjeg društva (Stanimirovic i sar., 2019a).

Virus mešinastog legla

Virus mešinastog legla je uzročnik bolesti mešinastog legla, verovatno jedne od najčešćih virusnih bolesti pčela koja je prisutna u gotovo svim delovima sveta (Grabensteiner i sar., 2001; Freiberg i sar., 2012). Ovu bolest je prvi opisao White još davne 1913. godine. Uzročnik je prvi put izolovan i identifikovan 1963. godine od strane Bailey-a i saradnika (1963). Virus mešinastog legla inficira pčelinje leglo dovodeći do uginuća larvi. Infekcija pčelinjih društava ovim virusom se najčešće pojavljuje u kasno proleće, u vreme intenzivnog razvoja pčelinjeg društva. Pretpostavlja se da je ovaj period godine najpogodniji za pojavu infekcije zbog toga što tada dolazi do disproporcije između količine legla i broja higijeničarki koje ne uspevaju da uklone sve inficirane larve. Novija istraživanja, ne samo da potvrđuju horizontalnu transmisiju nalazom virusne RNK u hipofaringealnim žlezdama, medu, polenu, matičnom mleču, već dokazuju i postojanje vertikalnog transovarijalnog prenošenja, kao i vektorsku ulogu pčelinjeg krpelja *V. destructor* u širenju infekcije primarno na leglo, ali i na odrasle pčele (Chen i sar., 2005; Yue i sar., 2006).

Manifestacije patogenog dejstva virusa mešinastog legla se primarno ogledaju u promenama na pčelinjem leglu, odnosno na larvama koje naposljetku uginjavaju. Virusne čestice se nalaze ispod integumenta larvica dovodeći do nakupljanja intersticijalne tečnosti i sprečavanja metamorfoze larve u lutke. Nakupljanje tečnosti ima za posledicu pojavu vrećastog, odnosno mešinastog izgleda larvi, po čemu je bolest i dobila ime. Inficirane larvice menjaju boju od biserno bele do blede žute i ubrzo nakon uginuća dolazi do njihovog isušivanja i transformacije u tamno braon tvorevinu koja svojim oblikom podseća na gondolu (slika 1).

Postavljanje dijagnoze na osnovu kliničkog pregleda pčelinjeg društva je prilično teško zbog postojanja drugih patoloških stanja koja diferencijalno dijagnostički mogu navesti na pogrešne zaključke, npr. na američku i evropsku trulež pčelinjeg legla. Najpouzdaniji rezultati se postižu primenom savremenih molekularnih metoda kao što su qPCR (Simeunovic i sar., 2014; Cirkovic i sar., 2018; Taric i sar., 2019)

Virus akutne paralize pčela

Sve do pojave globalne raširenosti pčelinjeg krpelja, nije se mogla uspostaviti čvrsta veza između prisustva virusa akutne paralize u pčelama i pojave oboljenja, odnosno, uginuća pčelinjih društava u prirodi, iako je ovaj virus bio široko rasprostranjen, mahom u formi latentnih i inaparentnih infekcija. Bailey i saradnici (1963) su na osnovu sopstvenih istraživanja zapazili da su „pčele inficirane virusom akutne paralize uobičajena pojava“ i da „nisu našli društvo bez inficiranih pčela“. Na osnovu toga je izveden zaključak da je geografska rasprostranjenost ovog virusa jednaka rasprostranjenosti medonosne pčele. Pored *A. mellifera* kao primarnog domaćina, virus se još može naći i kod nekoliko vrsta bumbara (Ribiere i sar., 2008, Arismendi i sar., 2021; Figueroa i sar., 2023). Virus akutne paralize pčela kao naslednu osnovu ima jednolančanu pozitivno orijentisanu RNK i pripadnik je familije Dicistroviridae, rod *Apavirus*. Kao i većina virusa pripadnika familije Dicistroviridae, virus akutne paralize pčela je najčešće prisutan u niskom infektivnom titru u pčelinjim društvima kao izazivač latentnih infekcija, odnosno društva inficirana ovim virusom ne ispoljavaju vidljive simptome na individualnom nivou i nivou pčelinje

zajednice (de Miranda i sar., 2010; Simeunovic i sar., 2014). Međutim, ovaj virus ima izuzetnu virulentnost kod veštački inficiranih lutaka i/ili adultnih pčela (Ribiere i sar., 2008). Širenje virusa akutne paralize pčela u populaciji može biti horizontalno, preko adulta, larvi, kanibalizovanog legla i kontaminirane hrane (Chen i Sie-de, 2007), ali i vertikalno preko semena trutova (Yue i sar., 2006). Najznačajniji način prenošenja ovog virusa je preko pčelinjeg krpelja, te je njegovo prisustvo u pčelinjim društvima najčešće pokazatelj neefikasnog tretmana protiv *V. destructor* (Stanimirovic i sar., 2019a, Taric i sar., 2019). Ovaj virus je imao značajnu ulogu u pojavi gubitaka pčelinjih društava infestiranih sa *V. destructor*, pre svega u Evropi 80-ih i 90-ih godina prošlog veka (Berenyi i sar., 2006). Udruženo delovanje virusa akutne paralize pčela i *V. destructor* dovodi do vidljivih promena na nivou pčelinje zajednice koje se ogledaju u značajnom smanjenju populacije pčela (Ribiere i sar., 2008, Stanimirovic i sar., 2019a).

Virus hronične paralize pčela

Aristotel je pre više od 2000 godina opisao pojavu crnih pčela bez dlaka koje je nazvao „kradljivci“ i time verovatno ostavio prve pisane tragove o hroničnoj paralizi pčela. Kao i većina drugih i ovaj pčelinji virus može postojati u pčelinjim zajednicama indukujući inaparentne infekcije. Pri visokom infektivnom titru (Blanchard i sar., 2007) on može dovesti do značajnih gubitaka. Mnogobrojna istraživanja ukazuju na široku zastupljenost virusa hronične paralize pčela na evropskom kontinentu (Simeunovic i sar., 2014; Cirkovic i sar., 2018; Taric i sar., 2019). Virus hronične paralize pčela je prvi izolovani i identifikovani virus pčela (Bailey, 1963), ali je jedan od poslednjih čiji je genom u potpunosti ispitan. Ovaj virus je sličan virusima iz familija Nodaviridae i Tombusviridae, međutim nedovoljno da se svrsta u zasebnu familiju. Do danas su poznate dve varijante genoma ovog virusa različite veličine: RNK1 sa 3674 baznih parova i RNK2 sa 2305 baznih parova. U prirodnim uslovima, do infekcije ovim virusom može doći na različite načine. Infekcija *per os*, kao posledica prisustva virusa u hrani i sekretima žlezda, jedan je od čestih, mada ne toliko efikasnih načina širenja ovog virusa u populaciji pčela. To potvrđuje nalaz virusnih čestica u fecesu pčela (Ribiere i sar., 2010) koji kontaminira hranu i omogućava širenje infekcije. Jedan

od najefikasnijih načina prenošenja virusa hronične paralize je intenzivan, učestali, neposredni međusobni kontakt zaraženih i nezaraženih pčela do koga najčešće dolazi usled nepovoljnih vremenskih prilika ili nedostatka hrane. Vertikalna transmisija preko matica, takođe, predstavlja značajan put širenja ovog patogena. Hronična paraliza pčela se smatra jednom od retkih virusnih bolesti pčela sa jasno definisanim simptomima (Bailey i Ball, 1991). Do vidljivih, klinički manifestnih znakova bolesti dolazi usled delovanja stresnih faktora različitog porekla koji značajno utiču na ubranu replikaciju virusa. Kulincevic i Rothenbuhler (1975) su primetili da do vidljivih znakova paralize, kod društava koja nisu ispoljavala nikakve simptome, brže dolazi ako se matice odvoji od svojih pčela. Pored stresogena ovog tipa, do transformacije latentnih u manifestne infekcije može doći i usled problema sa hranom, greškama u tehnologiji pčelarenja i klimatskih promena. Kod infekcije pčela virusom hronične paralize dolazi do pojave dve grupe kliničkih simptoma (Bailey i Ball, 1991; Morimoto i sar., 2012). Prva grupa simptoma kod pčela je prvi put opisana u Velikoj Britaniji, kada je primeće-

na pojava abnormalnih pokreta pčela, nalik drhtanju. Ovakve pčele se skupljaju u grupe ispred košnica ili na satonošama, podrhtavaju, puze i ne mogu da polete. Pored drhtanja krila i tela, kod obolelih pčela se mogu primetiti i znaci proširenja abdomena, sa povremenim izlivima sadržaja digestivnog trakta koji je od strane nekih autora bio okarakterisan kao dijareja. Druga grupa kliničkih simptoma je kroz vreme dobijala različite nazive: „crni kradljivci“ i „male crne pčele“ u Britaniji, odnosno „sindrom crnih pčela bez dlake“ u SAD. U početku, obolele pčele imaju sposobnost letenja, ali gube gotovo sve dlake postajući sjajne, masne i tamne do gotovo crne (slika 1), zatim dolazi do proširenja abdomena i naposljetku, gube sposobnost letenja i ubrzo uginjavaju. Ball i Bailey (1997) su dokazali da se obe grupe kliničkih simptoma mogu naći u istom pčelinjem društvu.

Prisustvo virusa u pčelinjim zajednicama na teritoriji Srbije je prvi put zabeleženo od strane Kulinčevića i sar. (1990), kada je primenom elektronske mikroskopije i seroloških metoda utvrđeno prisustvo virusa akutne paralize pčela, egipatskog pčelinjeg virusa, virusa oblačastih krila i virusa crnih matičnjaka u uzorcima pčela.



Virus deformisanih krila
DWV



Virus mešinastog legla
SBV



Virus akutne paralize pčela
ABPV



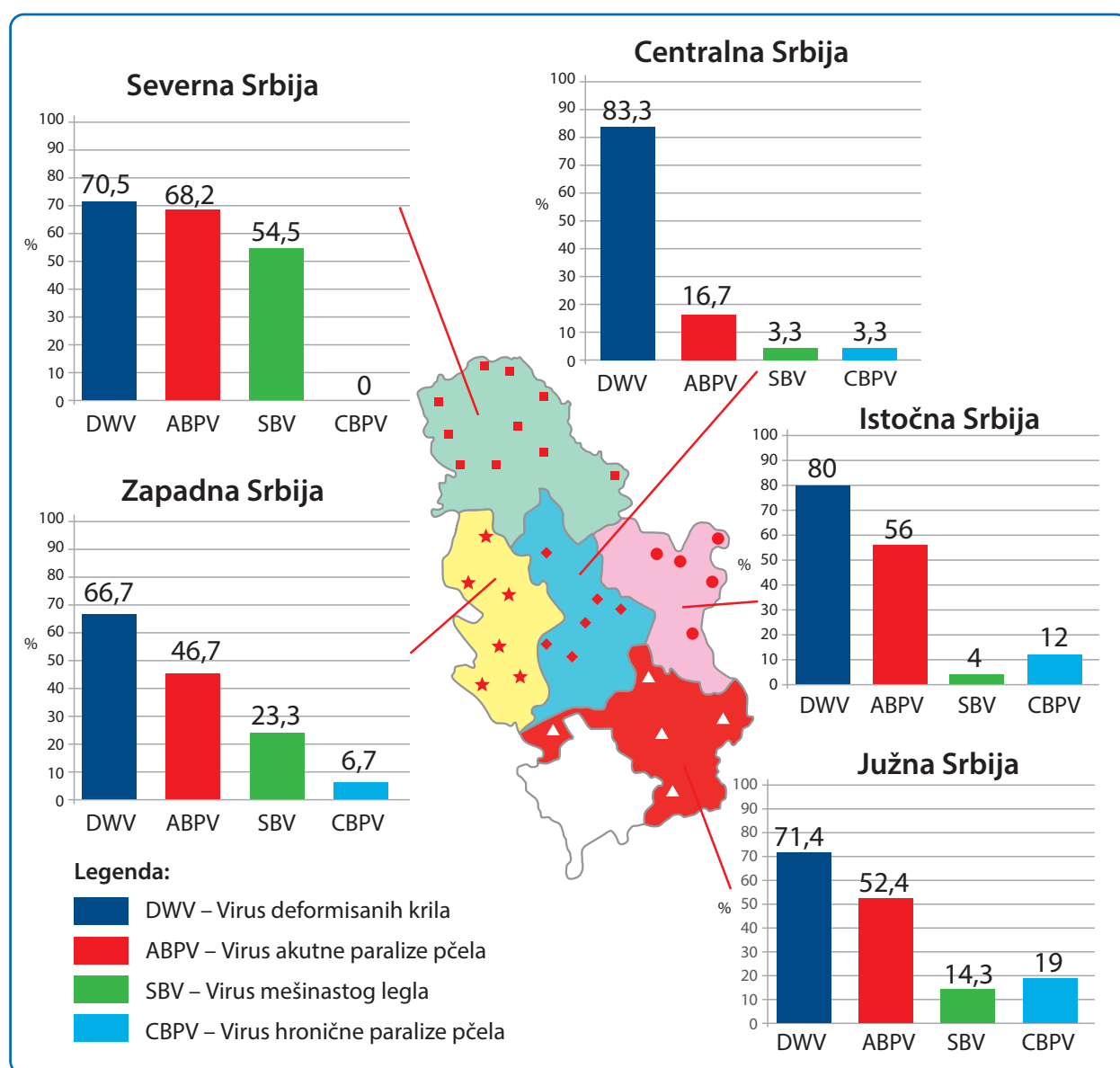
Virus hronične paralize pčela
CBPV

Slika 1. Izgled pčela inficiranih virusima DWV, SBV, ABPV i CBPV

Petrovic i sar. (2013) su primenom RT-PCR dokazali prisustvo šest pčelinjih virusa u uzorcima pčela iz okoline Novog Sada.

Na Katedri za biologiju Fakulteta veterinarske medicine, Univerziteta u Beogradu u okviru projekta pod nazivom „Molekularno-genetička i ekofiziološka istraživanja u zaštiti autohtonih animalnih genetičkih resursa, očuvanja dobrobiti, zdravlja i reprodukcije gajenih životinja i proizvodnji bezbedne hrane“ (Ev. Br. III 46002), čiji je rukovodilac prof. dr Zoran Stanimirović, istraživački tim Simeunovića i saradnika (2014), sproveo je ispitivanje prisustva pčelinjih virusa i njihovih sojeva na teritoriji Srbije. Uzorci pčela su

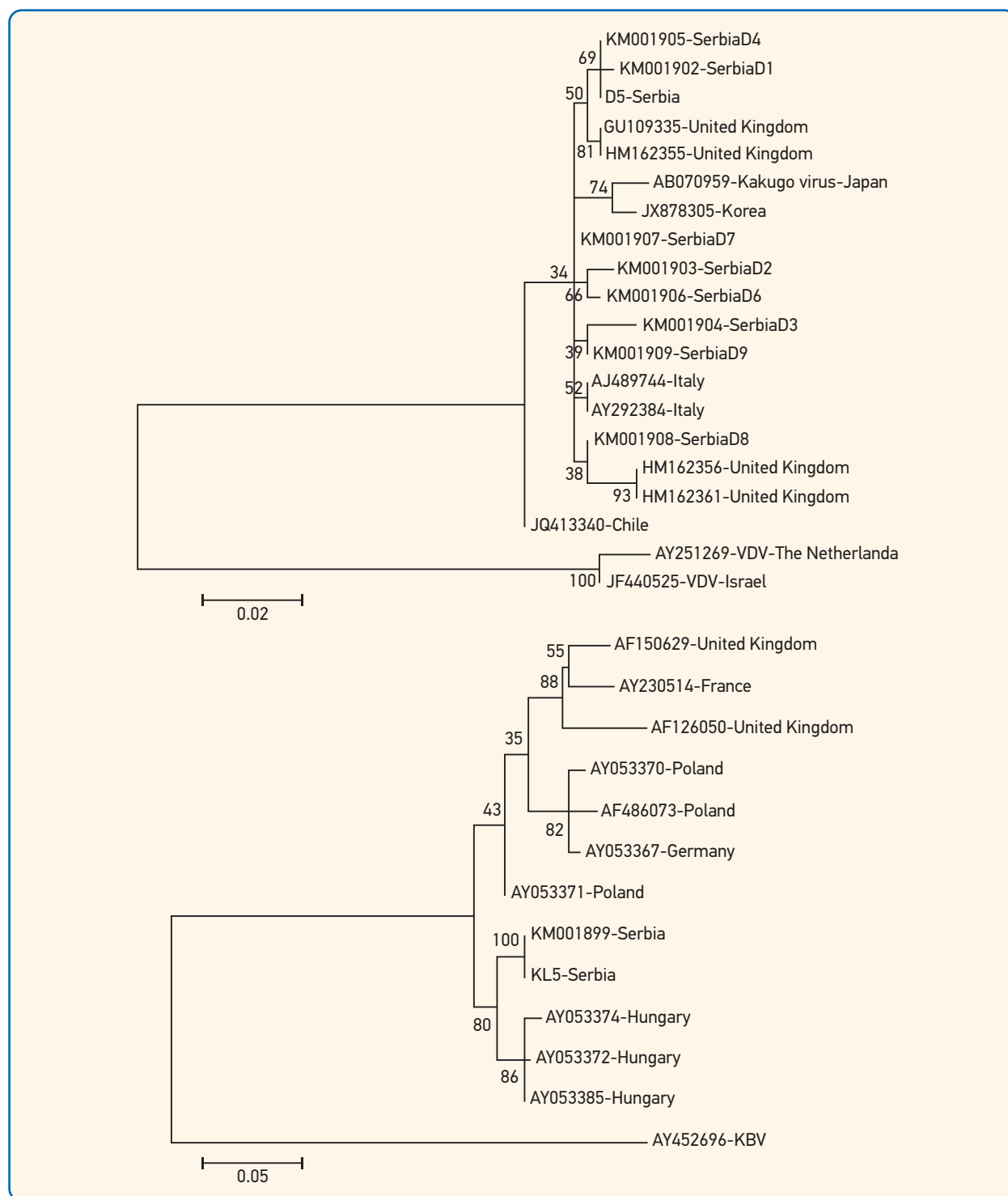
sakupljeni sa 11 pčelinjaka (5 društava po pčelinjaku) koji su bili distribuirani u pet različitih regiona Srbije (severna, južna, istočna, zapadna i centralna Srbija). U svim analiziranim uzorcima, DWV je imao najveću prevalencu i nađen je u 76,4 procenata uzoraka, dok je ABPV detektovan u 61,8 procenata uzoraka. Oba virusa su potvrđena u svim ispitivanim regionima Srbije, ali je samo DWV otkriven u svakom od pčelinjaka. Visoka prevalenca oba virusa je potvrđena u regionu Severne Srbije, što se može objasniti povećanom infestacijom krpeljem *V. destructor*, usled različitih neadekvatnih strategija koje se koriste u borbi protiv ovog krpelja.



Slika 2. Procentualna zastupljenost virusa deformisanih krila, virusa akutne paralize pčela, virusa mešinastog legla i virusa hronične paralize pčela kod pčelinjih društava poreklom iz severne, istočne, južne, zapadne i centralne Srbije. Preuzeto iz Čirković i sar., (2018).

Ćirković i sar. (2018) su sprovedi istraživanje analizirajući 150 uzoraka pčela poreklom sa različitih delova teritorije Srbije. *Real-time* RT-PCR metodom utvrđena je visoka zastupljenost virusa deformisanih krila (74), virusa akutne paralize (49,3), virusa mešinastog legla (24) i virusa hronične paralize pčela 6,7 procenata (slika 2).

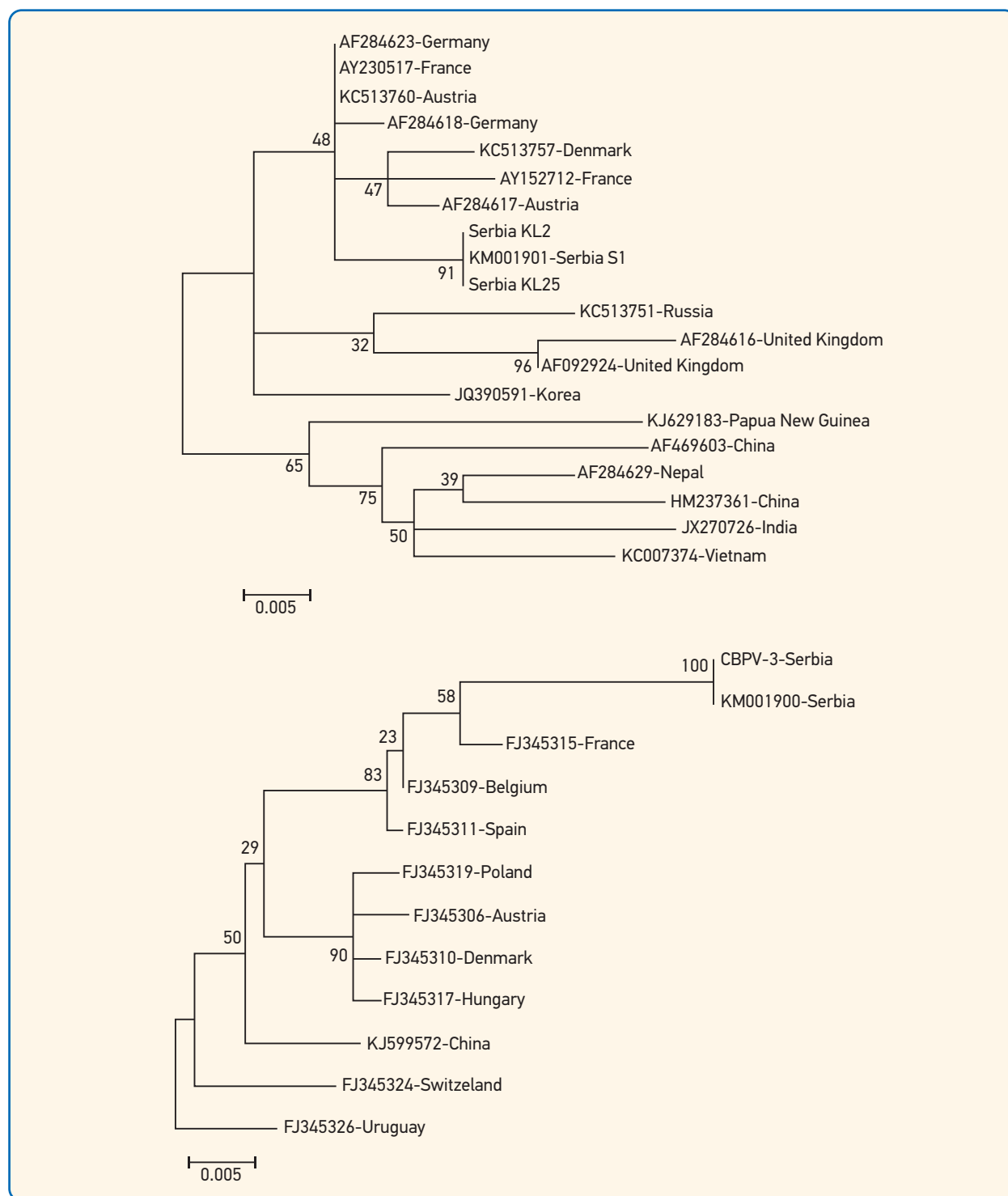
U pomenutom istraživanju, u 87,3 procenata uzoraka je utvrđeno prisustvo više od jednog virusa. Virus deformisanih krila je bio najzastupljeniji (66,7–83,3 procenata) u svih pet ispitivanih regiona Srbije (severna, istočna, južna, zapadna i centralna Srbija). Sledi virus akutne paralize pčela koji je u ispitivanim regionima bio



Slika 3. Stablo spajanja sekvenci DWV i ABPV. Virusi se označavaju na osnovu broja u Genskoj banci i zemlje porekla. Preuzeto iz Ćirković i sar., (2018).

prisutan u opsegu od 16,7 do 68,2 procenta. Autori ovog istraživanja su naveli da je visoka zastupljenost ova dva virusa u vezi sa infestacijom pčelinjim krpeljem i problemima u sprovođenju tretmana protiv *V. destructor*, koji se ogledaju u pogrešnom izboru preparata i vremena njihove primene. U ovom istraživanju je ispitivan i uti-

caj jačine pčelinjeg društva na pojavu, zastupljenost i intenzitet virusne infekcije, te nisu zabeležene značajne razlike u prevalenciji DWV, ABPV, SBV i CBPV infekcija (i njihovih kombinacija) između slabih, srednjih i jakih društava. Filogenetskim analizama sekvenci virusa poreklom iz Srbije dobijenih u ovom istraživanju, pruža se uvid



Slika 4. Stablo spajanja sekvenci SBV i CBPV. Virusi se označavaju na osnovu broja u Genskoj banci i zemlje porekla. Preuzeto iz Ćirković i sar., (2018).

u promene na posmatranim delovima genoma i upotpunjuju filogenetske analize evropskih sojeva ispitivanih virusa (slike 3 i 4). Ove informacije su značajne i u pogledu istraživanja promena u genetskom sastavu koje bi mogle da dovedu do nastajanja novih i/ili virulentnijih sojeva. Primenom adekvatnih higijensko-sanitarnih mera na pčelinjacima, kao i što efikasnijim tretmanom pčelinjih društava protiv pčelinjeg krpelja *V. destructor*, kao vektora većine pčelinjih virusa, incidenca virusnih bolesti pčela u Srbiji može biti svedena na nivo koji neće ugroziti opstanak i proizvodni kapacitet pčelinjih društava (Stanimirovic i sar., 2019a; 2022a).

U istraživanju koje su sprovedi Tarić i sar. (2019) ispitivane su prevalencije različitih patogena, uključujući i viruse, unutar 15 komercijalnih i 3 tradicionalna pčelinjaka u oblasti Pešterske visoravni. Uočena je statistički značajna razlika u broju patogena između komercijalno i tradicionalno gajenih pčelinjih društava. Kada su u pitanju bolesti legla tradicionalno gajenih društava, 66,66 procenata košnica je bilo slobodno od patogena. Jedini detektovani patogen bio je SBV, koji je utvrđen u 33,33 procenata uzoraka. Kod oboljenja odraslih pčela, 33,33 procenata košnica je bilo pozitivno na jedan ili više virusa (SBV, ABPV, CBPV i DWV) i sve su poticale iz tradicionalno gajenih košnica koje su se nalazile u blizini komercijalnih pčelinjaka (tabela 1). Za razliku od tradicionalnih pčelinjaka, u komercijalnim su sva društva bila inficirana nekim od virusa. U komercijalnim društvima uočene su sledeće prevalencije virusa: DWV i CBPV (100.00), SBV (96.67) i ABPV 83.33 procenata (tabela 1). Poređenje ovih rezultata ukazuje na uticaj čoveka na rasprostranjenost patogena unutar pčelinjih zajednica, kao i na to da i dalje postoje društva slobodna od patogena. U ovom istraživanju, pčele su bile klinički zdrave, uprkos tome što su bile inficirane različitim patogeni-

ma, što podržava ideju da dobra pčelarska praksa omogućava opstanak pčelinjih zajednica kao i poboljšanu produktivnost. Veća prevalenca u komercijalnim društvima se može objasniti većim antropogenim uticajem i čestim otvaranjem košnica, što može doprineti širenju patogena. Takođe, tradicionalno gajene pčele su manje izložene oksidativnom i energetsom stresu u poređenju sa onima koje se uzgajaju u komercijalne svrhe. Upravo zato, imaju jači imuni sistem, a samim tim i manju podložnost patogenima. Sa druge strane, nemogućnost pregleda (otvaranja) tradicionalnih košnica sprečava zaustavljanje širenja patogena u slučaju njihovog pojavljivanja. U ovom istraživanju, virusi pčela su otkriveni i u uzorcima iz tradicionalno gajenih društava, koja su se nalazila u blizini komercijalnih pčelinjaka, te autori zaključuju da je sve ovo rezultat mešanja pčela. Takođe, ni u jednom uzorku sa tradicionalnih pčelinjaka nije otkriven pčelinji krpelj *V. destructor*. Ovo može biti razlog veće prevalencije virusa u komercijalnim pčelinjacima, naročito DWV i ABPV koji su usko povezani sa visokom infestacijom društava ovim ektoparazitom (Stanimirovic i sar., 2017; Cirkovic i sar., 2018).

U prilog ovome govori i činjenica da je reproduktivna sposobnost krpelja *V. destructor* oslabljena u društvima divljih pčela u poređenju sa komercijalnim društvima (Locke i sar., 2012).

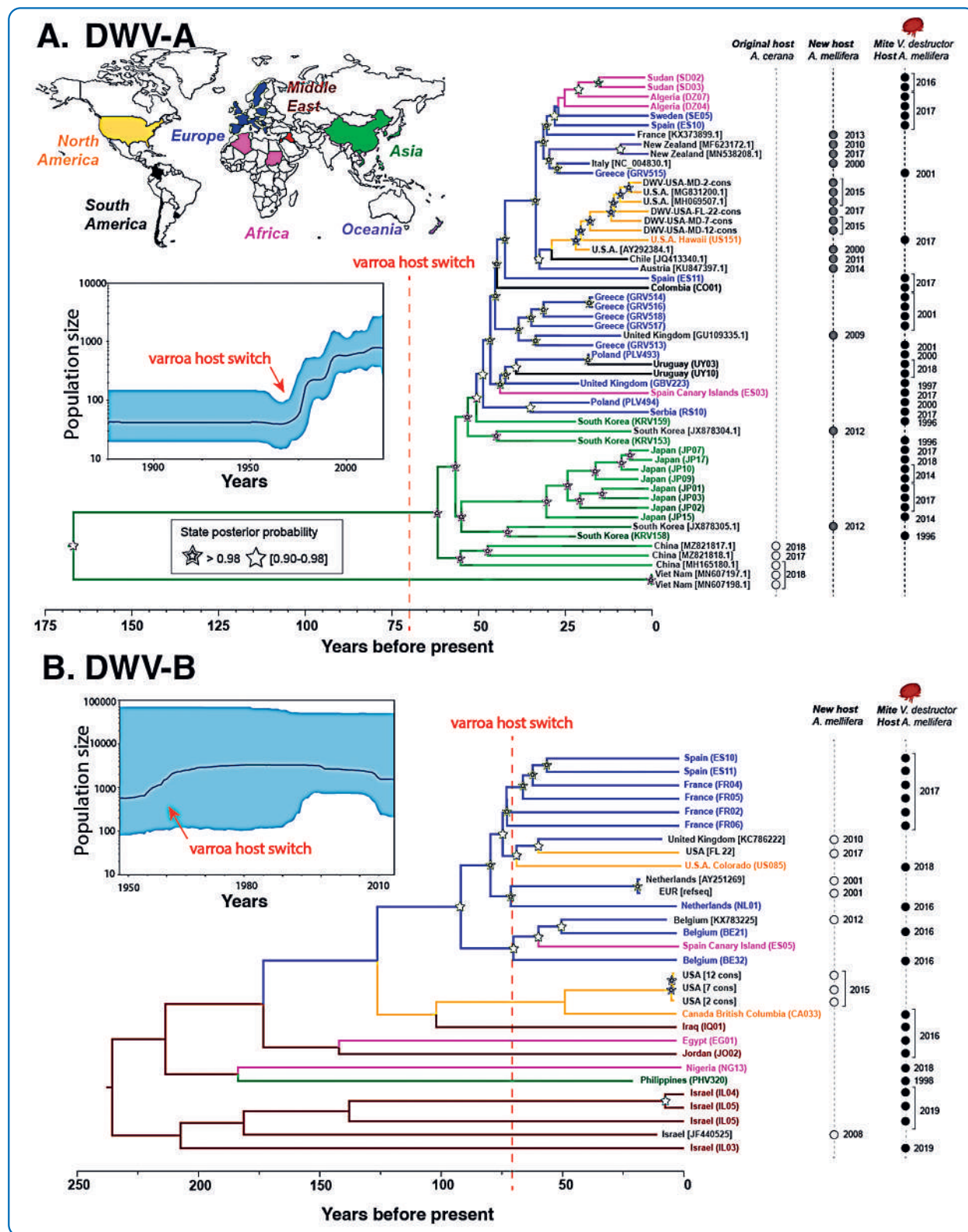
U istraživanju koje su sprovedi Hasegawa i saradnici (2023) u kome je koautor i prof. dr Zoran Stanimirović, šef Katedre za biologiju Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, analizirani su načini prenošenja DWV (DWV-A i DWV-B). Autori su došli do zaključka da je infestacija pčelinjim krpeljem *V. destructor* dovela do lošijeg zdravstvenog statusa pčelinjih društava. Virulentniji DWV-B soj, zamenio je originalni DWV-A soj u mnogim regionima u poslednje dve decenije (slika 5). Korišćena je filogeograf-

Tabela 1. Prevalenca SBV, DWV, CBPV i ABPV u komercijalnim i tradicionalnim pčelinjim društvima. Preuzeto iz Tarić i sar., (2019).

Patogeni pčela		Košnice		P
		Komercijalne ⁸ (%)	Tradicionalne-trmka ⁹ (%)	
Patogeni matice	SBV	96.67	33.33	<0.01
	ABPV	83.33	33.33	<0.01
	CBPV	100.00	33.33	<0.01
	DWV	100.00	33.33	<0.01

ska analiza zasnovana na podacima iz čitavog genoma koja je imala za cilj proučavanje demografije širenja DWV. Soj DWV-A, koji je najverovatnije nastao u Aziji i proširio se sredinom 20.

veka, a bio je ekspanzivan u sve većim populacijama kroz promenu domaćina pčelinjeg krpe-lja. Suprotno tome, DWV-B je najverovatnije po-reklom iz izvora izvan Azije.



Sika 5. Rasprostranjenost sojeva virusa DWV-A i DWV-B i njihove promene tokom vremena. Preuzeto iz Hasegawa i sar., (2023)

Zaključak

Ovaj rad predstavlja retrospektivu istraživanja sprovedenih u Laboratoriji za genetiku životinja Katedre za biologiju Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu koja su imala za cilj da detektuju prisustvo pčelinjih virusa na teritoriji Srbije. U istraživanjima sprovedenim od strane Simeunovića i sar. (2014), odnosno, Ćirkovića i sar. (2018) virus deformisanih krila je bio najzastupljeniji virus u svih pet ispitivanih regiona Srbije (severna, istočna, južna, zapadna i centralna Srbija), a za njim sledi virus akutne paralize pčela. Visoka zastupljenost ovih virusa dovodi se u vezu sa infestacijom pčela krpeljem *Varroa destructor*.

Kada su u pitanju komparativne analize između tradicionalno i komercijalno gajenih pčelinjih društava (Taric i sar., 2019), uočena je statistički značajna razlika, pri čemu su komercijalno gajena društva bila pozitivna na sva 4 prethodno obrađena virusa (CBPV, ABPV, SBV i DWV). Virusi su otkriveni i u tradicionalno gajenim društvima, koja su se nalazila u blizini komercijalnih pčelinjaka i može se zaključiti da je dolazilo do mešanja pčela. Veća prevalenca virusa u komercijalno gajenim društvima, može se objasniti većim uti-

cajem čoveka na život pčelinje zajednice. U najnovijem istraživanju (Hasegawa i sar., 2023), a koje se odnosi na načine prenošenja DWV (DWV-A i DWV-B), autori navode da je infestacija pčela *Varroa* krpeljem dovela do lošijeg zdravlja, kao i slabije produktivnosti pčelinjih društava. Pored toga, korišćena je i filogeografska analiza sa ciljem proučavanja demografije širenja DWV. U korak sa istraživanjima, Laboratorija za genetiku životinja svakodnevno radi na pronalaženju novih metoda u borbi protiv pčelinjeg krpelja *V. destructor*, kao što su preparati na bazi soli litijuma (Stanimirovic i sar., 2019b; 2022b; Jovanovic i sar., 2022) imajući u vidu činjenicu da je u svim istraživanjima potvrđeno da varoa krpelj značajno doprinosi širenju pčelinjih virusa. ■

Zahvalnica

Ovaj rad je podržan od strane Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije u okviru institucionalnog finansiranja (Ugovor br. 451-03-47/2023-01/200143), na projektnom zadatku III46002 kojim rukovodi prof. Zoran Stanimirović.

Literatura

1. Ai H, Yan X, Han R, 2012, Occurrence and prevalence of seven bee viruses in *Apis mellifera* and *Apis cerana* apiaries in China, Journal of Invertebrate Pathology, 109, 160–4.
2. Arismendi N, Riveros G, Zapata N, Smagghe G, González C, Vargas M, 2021, Occurrence of bee viruses and pathogens associated with emerging infectious diseases in native and non-native bumble bees in southern Chile, Biological Invasions, 23, 1175–89.
3. Bailey L, Gibbs AJ, Woods RD, 1963, Two viruses from adult honey bees (*Apis mellifera* Linnaeus), Virology, 21, 390–5.
4. Bailey L, Ball BV, 1991, Honey Bee Pathology, Harcourt Brace Jovanovich, Sidcup, UK.
5. Ball BV, Bailey L, 1997, Viruses. In: Morse, R.A., Flottum, K. (Eds.), Honey Bee Pests, Predators, & Diseases. A.I. Root Company, Medina, pp. 11–32.
6. Berenyi O, Bakonyi T, Derakhshifar I, Köglberger H, Nowotny N, 2006, Occurrence of six honeybee viruses in diseased Austrian apiaries, Applied and Environmental Microbiology, 72, 2414–20.
7. Blanchard P, Ribière M, Celle O, Lallemand P, Schurr F, Olivier V et al., 2007, Evaluation of a real-time two-step RT-PCR assay for quantitation of Chronic bee paralysis virus (CBPV) genome in experimentally-infected bee tissues and in life stages of a symptomatic colony, Journal of virological methods, 141, 7–13.
8. Chen Y, Pettis JS, Feldlaufer MF, 2005, Detection of multiple viruses in queens of the honey bee *Apis mellifera* L., Journal of Invertebrate Pathology, 90, 118–21.
9. Chen YP, Siede R, 2007, Honey bee viruses. Advances in virus research, 70, 33–80.
10. Ćirković D, Stevanović J, Glavinic U, Aleksić N, Djurić S, Aleksić J, Stanimirović Z, 2018, Honey bee viruses in Serbian colonies of different strength, PeerJ, 6, e5887.
11. Dainat B, Evans JD, Chen YP, Gauthier L, Neumann P, 2012, Predictive markers of honey bee colony collapse, PLoS one, 7, e32151.
12. de Miranda J, Genersch E, 2010, Deformed wing virus, Journal of Invertebrate Pathology, 103, 48–61.

13. Figueroa I, Ben M, Sadd B M, Tripodi A D, Strange J P, Colla S R, Adams L D et al., 2023, Endosymbionts that threaten commercially raised and wild bumble bees (*Bombus* spp.), *Journal of Pollination Ecology*, 33, 14–36.
14. Freiberg M, De Jong D, Message D, Cox-Foster D, 2012, First report of sacbrood virus in honey bee (*Apis mellifera*) colonies in Brazil, *Genetics and Molecular Research*, 11, 3310–4.
15. Genersch E, Aubert M, 2010, Emerging and re-emerging viruses of the honey bee (*Apis mellifera* L.), *Veterinary research*, 41, 54.
16. Genersch E, 2010, Honey bee pathology: current threats to honey bees and beekeeping, *Applied Microbiology and Biotechnology*, 87, 87–97.
17. Higes M, Martín-Hernández R, Martínez-Salvador A, Garrido-Bailón E, González-Porto AV, Meana A, Bernal JL, del Nozal MJ, Bernal J, 2010, A preliminary study of the epidemiological factors related to honey bee colony loss in Spain, *Environmental Microbiology Reports*, 2, 243–50.
18. Hasegawa N, Techer MA, Adjlane N, al-Hissnawi MS, Antunez K, Beaurepaire A et al., 2023, Evolutionarily diverse origins of honey bee deformed wing viruses, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 120, e2301258120.
19. Jovanovic NM, Glavinic U, Ristanic M, Vejnovic B, Stevanovic J, Cosic M, Stanimirovic Z, 2022, Contact varroacidal efficacy of lithium citrate and its influence on viral loads, immune parameters and oxidative stress of honey bees in a field experiment, *Frontiers in physiology*, 13, 1000944.
20. Kulincevic JM, Rothenbuhler WC, 1975, Selection for resistance and susceptibility to hairless-black syndrome in the honeybee, *Journal of invertebrate pathology*, 25, 289–95.
21. Kulincevic J, Ball B, Mladjan V, 1990, Viruses in honey bee colonies infested with *Varroa jacobsoni*: first findings in Yugoslavia, *Acta Vet-Beograd*, 40, 37–42.
22. Morimoto T, Kojima Y, Yoshiyama M, Kimura K, Yang B, Kadowaki T, 2012, Molecular identification of Chronic bee paralysis virus infection in *Apis mellifera* colonies in Japan, *Viruses*, 4, 1093–103.
23. Petrovic T, Vidanovic D, Stojanov I, Lupulovic D, Lazic G, 2013, First molecular detection of six honeybee viruses in Serbian apiaries. *Proceedings, 10th International Symposium Modern Trends in Livestock Production*, Belgrade, 2–4 October, 2013, Institute for Animal Husbandry, Belgrade, 627:639.
24. Ribière M., Ball BV, Aubert M, 2008, Natural history and geographic distribution of honey bee viruses, in: Aubert M., Ball B.V., Fries I., Moritz R.F.A., Milani N., Bernardinelli I. (Eds.), *Virology and the honey bee*, European Communities, Luxembourg, pp. 15–84.
25. Ribière M, Olivier V, Blanchard P, 2010, Chronic bee paralysis: A disease and a virus like no other?, *Journal of Invertebrate Pathology*, 103, 120–31.
26. Simeunovic P, Stevanovic J, Vidanovic D, Nisavic J, Radovic D, Stanisic L, Stanimirovic Z, 2014, A survey of deformed wing virus and acute bee paralysis virus in honey bee colonies from serbia using real-time RT-PCR, *Acta Veterinaria-Beograd*, 64, 81–92.
27. Stanimirovic Z, Glavinic U, Ristanic M, Aleksić N, Jovanović NM, Vejnović B, Stevanović J, 2019a, Looking for the causes of and solutions to the issue of honey bee colony losses, *Acta Veterinaria-Beograd*, 69, 1–31.
28. Stanimirović Z, Glavinic U, Ristanic M, Stevanović J, 2019b, VaroLiTom — ekološka formulacija suplementa za pčele sa izrazitim akaricidnim efektom na pčelinjeg krpelja *Varroa destructor*. Tehničko rešenje ID: 5113014, Projekat III 46002 Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (MPNTR RS), kategorizacija u skladu sa mišljenjem Matičnog naučnog odbora za biotehnologiju i poljoprivredu MPNTR RS, donešenim na 26. sednici održanoj 18. 04. 2019. god.
29. Stanimirovic Z, Glavinic U, Ristanic M, Jelusic S, Vejnovic B, Niketic M, Stevanovic J, 2022a, Diet Supplementation Helps Honey Bee Colonies in Combat Infections by Enhancing their Hygienic Behaviour, *Acta Veterinaria-Beograd*, 72, 145–66.
30. Stanimirovic Z, Glavinic U, Jovanovic NM, Ristanic M, Milojković-Opsenica D, Mutic J, Stevanovic J, 2022b, Preliminary trials on effects of lithium salts on *Varroa destructor*, honey and wax matrices, *Journal of Apicultural Research*, 61, 375–91.
31. Taric E, Glavinic U, Stevanovic J, Vejnovic B, Aleksic N, Dimitrijevic V, Stanimirovic Z, 2019, Occurrence of honey bee (*Apis mellifera* L.) pathogens in commercial and traditional hives, *Journal of Apicultural Research*, 58, 433–43.
32. Yang X, Cox-Foster D, 2007, Effects of parasitization by *Varroa destructor* on survivorship and physiological traits of *Apis mellifera* in correlation with viral incidence and microbial challenge, *Parasitology*, 134, 405–12.
33. Yue C, Schröder M, Bienefeld K, Genersch E, 2006, Detection of viral sequences in semen of honeybees (*Apis mellifera*): Evidence for vertical transmission of viruses through drones, *Journal of Invertebrate Pathology*, 92, 105–8.

Izgradnja nove
kontrolne
laboratorije

2022



100 godina
postojanja
VZS



2021

Postaje vlasništvo
španske kompanije
Labiana Life Sciences



Pušten u rad EU-GMP
pogon za proizvodnju
bakterijskih vakcina

2019



2014

Obnova proizvodnih
linija čvrstih i tečnih
farmaceutskih
formi lekova
2008



Zavod preuzima
Symbiofarm

2007



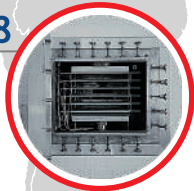
Proizvodnja
pesticida i
rodenticida

1985



Proizvodnja
liofilizovanih vakcina

1968



Proizvodnja
dezinficijenasa

1958



Dobija
današnji naziv
kompanije

1952



Osnovan je VZS
pod imenom
„Patria“

1921



**VETERINARSKI
ZAVOD Subotica**
a LABIANA Company



LABIANA

Carski rez na poni kobili sa prolapsusom rektuma

Autori: Saša Lauš¹, Jelena Sređić¹

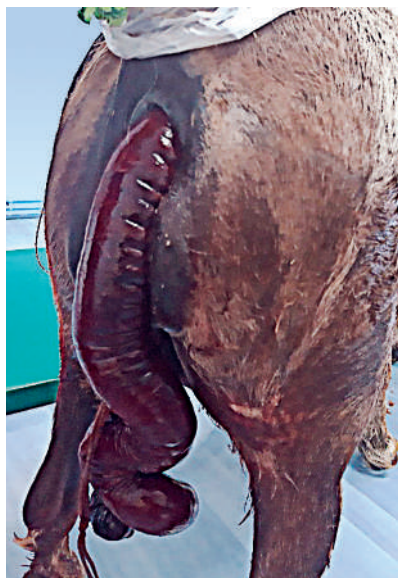
CARSKI rez je metoda dovršetka porođaja, kada ga je nemoguće izvesti vaginalnim putem, bilo da je razlog kobila (uska karlica, povrede karlice ili vagine) ili plod (preveliki plod, nepravilan situs, habitus i pozicija). Kod kobila se u svega 30 procenata slučajeva carskim rezom dobija živo ždrebe zbog toga što se sa intervencijom obično zakasni.

U našem slučaju, u ambulantu je dovedena poni kobila čiji je porođaj počeo, prema rečima vlasnika, 9 sati ranije. Vlasnik je sa pomoćnicima pokušao da izvuče plod, pa čak i da uradi fetotomiju. Kod kobile je došlo do prolapsusa rektuma, verovatno zbog prevelikog naprezanja. Ova životinja, je prema rečima vlasnika, imala teško ždrebljenje i prethodnog puta.

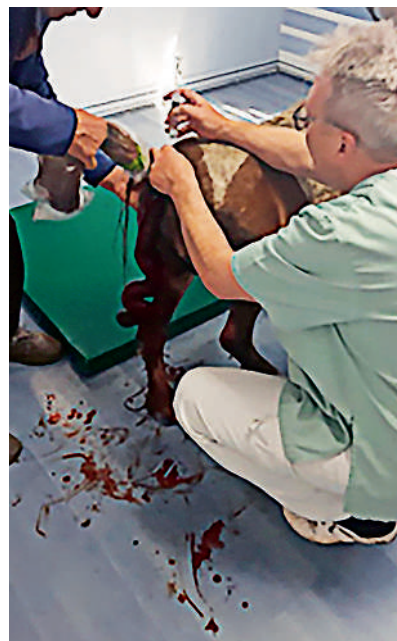
Kako je u pitanju bila poni kobila težine oko 100 kg, sa prolapsiranim rektumom i delom invaginiranog kolona kroz anus (slika 1), porođaj je dovršen carskim rezom, a nakon toga je izvršena sanacija invaginacije i prolapsusa kolona i rektuma.

Nakon kliničkog i ginekološkog pregleda, plasiran je intravenski kateter i izvršena je rehidracija kobile fiziološkim rastvorom.

Anestezija: Epiduralno je aplikovan lidokain, a opšta anestezija



Slika 1. Prolapsirani rektum (invaginirani kolon sa prolapsusom)



Slika 2. Epiduralna anestezija



Slika 3. Kobila u opštoj anesteziji



Slika 4. Kobila u anesteziji

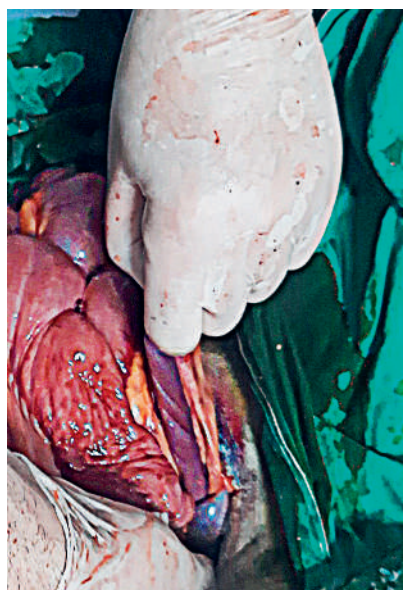
¹ VA ZOOMEDICA Pavliš



Slika 5. Uginuli plod



Slika 6. Materica nakon zašivanja



Slika 7. Invaginirani deo kolona



Slika 8. Crevo nakon repozicije



Slika 9. Rana nakon zatvaranja

ja je indukovana kombinacijom ksilazina, butorfanola, ketamina i diazepama i.v. Anestezija je održavana izofluranom uz monitoring vitalnih funkcija. Kako se radilo o poni kobili, korišćen je aparat za anesteziju za upotrebu u maloj praksi (slike 2, 3 i 4)

Rez je postavljen u linei albi i izvađen je mrtav plod. Nakon toga je zašivena materica. (slike 5 i 6).

Posle carskog reza je rešavana invaginacija kolona i rektuma. Po izvlačenju invaginiranog dela creva je utvrđeno da je mezenterijum na nekim delovima pokidan. Ti delovi su zašiveni, a trbušna duplja je isprana toplim fiziološkim rastvorom i zatim zatvorena (slike 7, 8, 9 i 10).

Preko rane je postavljen *stent bandage* radi preveniranja infekcije. Operacija je trajala 1 h i 45 min. Nakon operacije, kobila se probudila iz anestezije i bila na nogama nakon 30 min. Na kraju je postavljen zavoj oko abdomena (slike 11, 12 i 13).

U postoperativnom tretmanu su aplikovani antibiotici (penicilin i gentamicin), antitetanusni serum, oksitocin i flunixin meglumin uz terapiju tečnostima.

Carski rez je kod kobila operativni zahvat koji podrazumeva opštu anesteziju i rad u operacionoj sali. Ako se ne uradi na vreme, dolazi do uginuća ploda. Nakon početka porođaja, istiskivanje ploda se očekuje za 30–60 min. Zbog toga se rođenje živog ždrebeta carskim rezom može očekivati samo u nekih 30 procenata slučajeva. Mnogo češće se carski rez kod kobila radi da bi se spasla plotkinja.



Slika 10. *Stent-bandage*



Slika 12. Kobila 30 minuta nakon operacije



Slika 11. Poni kobila nakon izlaska iz operacione sale



Slika 13. Zavoj na abdomenu



Slika 14. Poni kobila nakon operacije

U ovom slučaju je bila u pitanju poni kobila sa istorijom teškog ždrebljenja iz prethodnog graviditeta. Kako je kobila mala, mogućnost izvođenja akušerskih zahvata je bila minimalna. Ako se i pokušava korekcija položaja ploda, tu intervenciju treba da radi isključivo veterinar uz obaveznu epiduralnu anesteziju.

Prolapsus rektuma ili u ovom slučaju invaginacija kolona i prolapsus kroz analni otvor, predstavljaju stanje koje nastaje kao posledica pojačanog napinjanja. Predisponirajući faktori mogu biti: dijareja, prisustvo parazita, kolitis, opstipacija i težak porođaj. Posledice ovog stanja su: edem, kompromitovani krvotok

u invagiranom delu creva i nekroza koja je uzrokovana analnom konstrikcijom.

Terapija se sastoji u manualnoj repoziciji (ako je ona moguća) i hiruškoj korekciji resekcijom creva. Ako to ne uspe, vrši se eutanazija. Na sreću, ovo stanje nije često kod kobila. ■

Prijatelji UVPS

B BRENNTAG

PROMEDIA
Laboratory supply specialists

& TRADE

**VETERINARSKI
ZAVOD Subotica**
a LABIANA Company



Biochem
Feed Safety for Food Safety®

Pro Feed Your Benefit!



**Boehringer
Ingelheim**

zoetis™

Elanco™

MarloFarma

First-Vet d.o.o.
ZA NAS JE NAJVAŽNIJI KVALITET
SVOJE IME DAJEMO ZA TO

de heus
powering progress

VETMARKET

PATENT CO.®

IQVET
ZILIONT

Effecta Feed doo

nuscience
member of the royal agrifirm group

InterPet Vet

SUPERLAB®
Your Lab - Our Passion



bergo-tim
BERGOPHOR

UNCONDITIONAL ————— **SINCE 1974**

CENTRALFARM

Virbac

Dr.VET®
GROUP
Supplements for dogs & cats

AVEVET
HEALTH FOR ALL

West Chemie
VESTAL d.o.o.

Hira Vet

Interagrar

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Narodna biblioteka Srbije, Beograd

619

ZDRAVLJE životinja : časopis Udruženja veterinara praktičara Srbije / glavni urednik
Bojan Blond. - God. 1, br. 1 (2021)- . - Zemun : Udruženje veterinara praktičara Srbije
(UVPS), 2021- (Beograd : Naučna KMD). - 30 cm

Polugodišnje.

ISSN 2738-1889 = Zdravlje životinja

COBISS.SR-ID 36096265



Digitalni dermatitis na farmi mlečnih krava

Autor: Boško Nešković¹

Značaj problematike

HROMOST mlečnih goveda, kao i onih tovni, ima po svojoj raširenosti veliki značaj u celom svetu, bez obzira na geografsku širinu i stepen razvijenosti ekonomije. Ona uglavnom obuhvata dve glavne grupe oboljenja: bolesti tvrdih i mekih tkiva akropodijuma. Posledice ovih oboljenja proizilaze iz činjenice da zbog izraženog bola, koji je kardinalni znak zapaljenjskog procesa na akropodijumu, životinja mnogo manje stoji i hoda. Samim tim, ona manje uzima hranu i vodu. U zapuštenim slučajevima, zbog dugog ležanja i nemoći da ustane, životinja gladuje i žeđa, pa motorika digestivnog trakta vremenom staje. Usled toga može nastupiti i smrt. Tako se značaj ove problematike svodi na *ekonomski značaj* u smislu smanjenja produktivnih i reproduktivnih parametara u proizvodnji mleka i mesa i na *dobrobit životinja*. Ovde se misli na: bol, patnju, hroničan stres i uginuća od bolova usled gladi, odnosno žeđi.

Opis slučaja

Anamneza: Prilikom redovne radne posete farmi mlečnih krava, koja se obavlja po nekom prak-

tično ustaljenom pravilu na svakih 45–60 dana, vlasnik je prijavio nekoliko krava sa manjom ili srednje izraženom hromošću.

Dijagnostički postupak

1. Ocena pokretljivosti:

U stajanju je krava bila pogrljena, a u hodu srednje hroma u fazi opterećenja. Korak je bio skraćen. Ocena pokretljivosti je bila 3 (engl. *mobility score-3*)

2. Pregled u stojnici — razboju:

Bile su jasno vidljive erozivne i reaktivne promene u vidu malinaste izrasline veličine 2–3 cm u prečniku u fleksornoj komisuri i locirane malo više levo, iznad pete spoljašnjeg prsta leve noge.

Promene su bile neprijatnog mirisa, a dlaka oko afektirane zone uzdignuta i klinički upadljiva.



Slika 1. Izgled erozivno-reaktivnih promena u kliničkoj fazi pre obrade



Slika 2. Erozivno-reaktivna promena na makro uveličanju

¹ Srednja poljoprivredna škola sa domom učenika, Šabac



Slika 3. Funkcionalna obrada sa akcentom na korak 5



Slika 4. Izgled afektirane zone posle skidanja sluzavo-gnojnih naslaga

Terapeutski postupak

Postupak se svodi na funkcionalnu obradu papaka po holandskoj metodi sa akcentom na 5. korak

obrade. U ovom slučaju, papirnim ubrusom su snažnim pokretima uklonjene sluzavo gnojne naslage sa erozivno-reaktivnih promena. Zatim je aplikovan an-

tibiotski sprej na bazi OTC-a i nakon blagog sušenja fenom sa udaljenosti od 30 do 40 cm u trajanju od 15–20 s na tako pripremljeno mesto je naneta cink-vitaminska mast sa dodatkom male količine plavog kamena.

Zatim su postavljeni kompres a i elastični zavoj. Bandažiranje je izvedeno tako da zavoj ne steže i da se ne useca tokom sledeća tri dana.

Postoperativni tok

Nakon tri dana, vlasnik je po nalogu veterinara skinuo elastični zavoj, a životinja je petog dana po tretmanu hodala bez znaka hromosti.

Zaključak

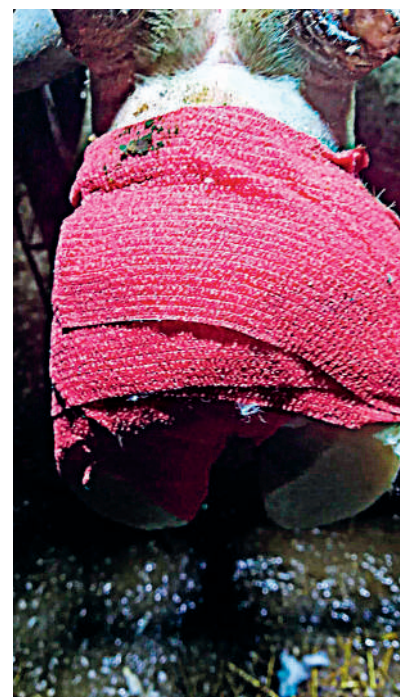
Terapeutski tretman, sproveden na opisani način, je u potpunosti bio zadovoljavajući. Bolna životinja je efikasno bila izlečena što potvrđuje i vraćanje produkcije mleka na nivo od pre pojave bolesti. ■



Slika 5. Izgled zone posle medikamentozne terapije



Slika 6. Polaganje komprese na promenjeno mesto



Slika 7. Postavljen elastični zavoj

SANIMED

VETERINARY NUTRITION



Pro Feed

Janka Veselinovića 15/2,
21000 Novi Sad, Srbija

+381 63 580 286
+381 64 874 97 94
+381 64 823 46 71
info@profeed.co.rs





VETERINARSKI ZAVOD Subotica

a LABIANA Company