

Zdravlje životinja

Časopis Udruženja veterinara praktičara Srbije ■ Godina 2025. ■ Godina izlaženja V ■ Broj 9 ■ 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 devetog broja časopisa:

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

Generalni sponzor devetog broja časopisa:

Veterinarski zavod Subotica

Kompanije koje su pomogle izlazak

devetog broja časopisa:

Veterinarski zavod Subotica, Biochem Balkan, IQ Vet, Hiravet, Pro Feed – 2013, Superlab, Žarvel, Promedia, Ave&Vetmedic, M&J Trade, Boehringer Ingelheim Serbia, UBM Group, InterPet Vet, West Chemie Vestal, Elanco, SVC „Velika Plana“, Velvet Animal Health, FirstVet, Unconditional, VetPro, Vestratek, Celebrina Travel, Hotel „M“.

Novinar saradnik: Jovana Beloica, diplomirani novinar

Stručna lektura i korektura:

Prof. dr sc. vet. med. Miodrag Lazarević

Grafički dizajn i prelom teksta: Slaviša Šobot

Izdavački savet devetog broja časopisa:

Prof. dr sc. vet. med. Milorad Mirilović

Prof. dr sc. vet. med. Ivan Stančić

Spec. dr vet. Mišo Kolarević

Dr vet. Saša Bošković

Dr vet. Tomislav Nikolovski

Dr vet. Ratko Ralević

Dr vet. Velibor Kesić

Dr vet. Ranko Savić

Tehnička podrška: Đorđe Gambelić

Redakcijski odbor devetog broja časopisa:

Dr sc. vet. med. Branislav Kureljušić,
viši naučni saradnik

Doc. dr sc. vet. med. Nikola Čobanović

Doc. dr sc. vet. med. Tijana Ledina

Doc. dr sc. vet. med. Darko Davitkov

Prof. dr sc. vet. med. Marko Cincović

Prof. dr sc. vet. med. Nikolina Novakov

Prof. dr sc. vet. med. Miodrag Radinović

Prof. dr sc. vet. med. Bojan Toholj

Dr sc. vet. med. Aleksandar Milovanović,

viši naučni saradnik

Dr sc. vet. med. Ivan Pavlović, naučni savetnik

Dr sc. vet. med. Marko Dmitrić, naučni saradnik

Dr vet. Saša Marković

Dr vet. Zoran Knežević

Spec. dr vet. Vladimir Čitaković

Dr vet. Goran Đmura

Dr vet. Miloš Jovičić

Glavni urednik: Spec. dr vet. Bojan Blond

Pomoćnik urednika:

Prof. dr sc. 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.pexels.com> • Fotograf: Adrian Vieriu

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 tvorcii udruženja su bili veterinari praktičari, koji su, suočeni sa realnom terenskom problematikom, došli na ideju da osnuju profesionalno udruženje, u interesu zaštite, unapređenja rada i podizanja ugleda veterinarske struke. Udruženje je osnovano sa željom da se razmenjuju stečena znanja u različitim oblastima, što treba da doprinese pružanju što savremenije, kompletnije i bolje veterinarske usluge krajnjim korisnicima.

Misija UVPS je, da se u teškom vremenu za veterinare praktičare, kroz zajednička okupljanja i dodatnu edukaciju, 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, šest 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*

Crveni urin, zaista krv ili nešto drugo? 004

Vladimir Ćurčić

Trauma glave kao hitno neurološko stanje . . . 013

Zoran Lončar, Aleksandar Delić

**Značaj hirurških margina u onkološkoj
hirurgiji pasa i mačaka 023**Jovan Spasojević, Ivan Galić, Sandra Nikolić,
Nenad Popović, Bojan Toholj, Ivan Stančić,
Tijana Kukurčić, Marko Cincović, Mira Majkić Abrel**Perikardijalna efuzija — da li je uvek
prognoza loša? 039**

Srećko Terzić

Najznačajniji helminti pasa 049

Ivan Pavlović

**Fluorescentna holangiografija korišćenjem
indocijanin zelenog za laparoskopsku
holecistektomiju kod pasa 059**

Ivan Jevtić

**Citološke karakteristike i evaluacija FNB
(*Fine Needle Biopsy*) bioptata testikularnih
neoplazija pasa 067**

Ognjen Popović

**Klinički profil transmisivnog veneričnog
tumora kod psa 075**

Panče Dameski, Igor Zdraveski

**Клинички профил на трансмисивниот
венеричен тумор кај куќињата 081**

Панче Дамески, Игор Здравески

**Patogeneza i tretman postkoitalnog
endometritisa kod kobila 094**

Ljubodrag Stanišić, Miloje Đurić

**Značaj bronhoalveolarne lavaže u
dijagnostici astme kod konja 099**

Lazar Marković, Stefan Đoković

Anestezija i analgezija svinja 107Ozren Smolec, Petar Krešimir Hubak, Ana Smajlović,
Marko Pećin**Antibiotici i njihova (zlo)upotreba u pčelarstvu . . 117**Kazimir Matović, Aleksandar Žarković, Dejan Vidanović,
Nikola Vasković, Bojana Tešović, Marko Dmitrić,
Milanko Šekler, Zoran Debeljak, Milovan Stojanović,
Saša Živković, Mihailo Debeljak, Mišo Kolarević**Praktični aspekti nehormonalnih metoda
sinkronizacije stada koza 124**Juraj Grizelj, Branimira Špoljarić,
Fernando Sánchez Dávila, Juraj Šavorić, Silvijo Vince**Usporedba manualnih i automatskih analiza
krvne slike u veterinarskoj medicini 138**Ilija Vrbanić, Ivona Žura Žaja, Josip Miljković,
Ana Shek Vugrovečki**Vrste i značaj kulikoida
(*Diptera: Ceratopogonidae*) u prenošenju
bolesti životinja 145**Ana Vasić, Branislav Kureljušić, Jasna Kureljušić,
Jelena Maletić, Bojan Milovanović, Nemanja Jezdimirović,
Oliver Radanović, Mihaela Kavran**Prikaz slučajeva visoko patogene avijarne
influence na teritoriji Vojvodine od 2016.
godine do danas 149**

Biljana Đurđević, Marko Pajić, Slobodan Knežević

**Izazovi u akvakulturi Republike Srbije i
perspektive razvoja 155**

Nikolina Novakov, Vladimir Radosavljević

**Jaka upala i nepotpuni rascjep pripoja
m. gastrocnemius-a kod ženke dobermana
stare dve godine 160**

Ingrid Gielen, Henri van Bree

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





Crveni urin, zaista krv ili nešto drugo?

Autor: Vladimir Ćurčić¹

Kratak sadržaj: Ovaj tekst je namenjen prvenstveno veterinarima i sadrži detaljan pregled mogućih uzroka pojave crvene boje urina kod kunića, kao i smernice za prikupljanje i analizu uzorka mokraće. Data je lista diferencijalnih dijagnoza, kada je potvrđeno prisustvo krvi, kao i osnovne smernice u dijagnostici i terapiji za svako od najvažnijih patoloških stanja.

Ključne reči: crvena boja, kunić, urin

UVOD

KUNIĆI (porodica *Leporidae*) su sve češći pacijenti u veterinarskoj praksi, kako u gradskim, tako i u seoskim sredinama. Pravilno postupanje sa kunićima zahteva dobro poznavanje njihovih fizioloških karakteristika i patoloških stanja. Jedna od pojava, koja kod vlasnika (ali ponekad i kod manje iskusnih veterinarima), može izazvati zabunu i nepotrebnu paniku je crvena boja urina.

Za razliku od pasa i mačaka, kod kojih crvena ili tamno obojena mokraća najčešće ukazuje na hematuriju ili hemoglobinuriju, urin kunića može imati boju u rasponu od svetložute do tamnonarandžaste ili crvene, bez prisustva krvi. Ova pojava u najvećem broju slučajeva potiče od različitih vrsta pigmenata koji se nalaze u povrću i drugoj hrani ili od metabolita kao što je porfirin.

Ne sme se zaboraviti da se iza ovakve promene boje urina može kriti i ozbiljno patološko stanje. Stoga je ključno da veterinar bude u stanju da proceni da li se radi o fiziološki izmenjenoj boji usled prisustva pigmenata ili o pravoj hematuriji (prisustvu krvi u urinu), hemoglobinuriji ili mioglobinuriji.

NAČINI UZORKOVANJA URINA

Precizna i pouzdana dijagnoza, kod bilo koje promene u mokraći, zahteva pravilno uzorkovanje. Kod kunića, uzimanje uzorka urina može biti izazovno, pre svega zbog njihove plašljive prirode i stresa u nepoznatom okruženju. U praksi se koriste sledeće metode:

Kako vlasnik može da uzorkuje urin?

1. Prirodno mokrenje

- **Opis metode:** Ova metoda podrazumeva postavljanje kunića u kavez ili neku vrstu boksa sa čistom i neupijajućom podlogom (plastična tacna, folija ili poslužavnik). Nakon određenog vremena, kunić će spontano mokriti, a mokraća se može sakupiti u sterilnu posudicu.
- **Prednosti i nedostaci:**
 - Prednost je minimalan stres po životinju i ovaj pristup se najviše oslanja na prirodno ponašanje kunića.
 - Nedostaci su u tome što postupak može duže potrajati (dok kunić ne mokri), kao i mogućnost kontaminacije uzorka.

2. Korišćenje posude/toaleta

- **Opis metode:** Neki kunići koji žive u domaćinstvu ili su kućni ljubimci, mogu biti naučeni na korišćenje toaleta (posude s nekim supstratom), slično kao mačke. U tom slučaju, može se privremeno ukloniti upijajući materijal ili staviti neupijajuća podloga, pa sačekati da kunić mokri. Nakon toga, uzorak se može pipetom ili brizgalicom preneti u sterilnu posudicu.
- **Prednosti i nedostaci:**
 - Prednost je jednostavnost, ako je kunić već naviknut na posudu.
 - Nedostatak je i ovde mogućnost kontaminacije, ukoliko supstrat nije potpuno uklonjen ili ukoliko je posuda već korišćena.

¹ PVA Darwin, Novi Sad, Republika Srbija

Kako veterinar može da uzorkuje urin (kateterizacija ili cistocenteza)?

1. Kateterizacija:

- Uvođenje sterilnog katetera kroz uretru u bešiku. Ova metoda zahteva iskustvo, posebno kod ženki kunića i mora da se radi u opštoj anesteziji.
- Omogućava dobijanje čistog (najčešće gotovo sterilnog) uzorka urina

2. Cistocenteza:

- Perkutanom punkcijom bešike tankom iglom i brizgalicom može se dobiti sterilni uzorak. Najbolje je koristiti ultrazvučni aparat kako bi se lokalizovala bešika i izbegla greška.
- Prednost je što se obično lako izvodi pod blagom sedacijom ili anestezijom, a daje najpouzdaniji uzorak za bakteriološku i citološku analizu.
- Nedostatak je mogućnost komplikacija. Ponavljanje punkcije mokraćne bešike može uzrokovati upalu i naknadno stvaranje kamenaca. Kunići su podložniji od drugih vrsta razvoju kamenaca duž linije šava posle cistotomije (Kaminski i sar. 1978).

Bez obzira na izabranu metodu, preporuka je da se uzorak urina analizira u što kraćem roku. Stajanje mokraće duže od 30 do 60 minuta na sobnoj temperaturi može dovesti do promena u boji, pojave taloga, razgradnje ćelija ili razmnožavanja bakterija.

FIZIOLOŠKE PROMENE BOJE URINA

1. Pigmenti iz hrane

Kunići su biljojedi, a njihova ishrana se u najvećem delu sastoji od različitih vrsta sena, svežeg povrća (šargarepa, cvekla, spanać, kelj, zelena salata i slično), kao i komercijalnih peletiranih mešavina. Neke komponente hrane, posebno one bogate beta-karotenom i drugim pigmentima (cvekla, šargarepa), mogu uticati na boju urina.

- **Beta-karoten** može dati mokraći naranđastu do crvenkastu nijansu.
- **Porfirini** takođe mogu promeniti boju mokraće u tamno crvenu do braonkastu. Oni se mogu sintetisati u jetri i izlučivati putem bubrega usled različitih fizioloških i supkliničkih patoloških procesa.

Ova boja je obično jasnija odmah po mokrenju, a može potamniti stajanjem. Važno je napomenuti da, iako je kod zdravog kunića obojenost često posledica prisustva pigmenata, postoji mogućnost preklapanja sa hematurijom. Zbog toga je neophodno uraditi dodatno testiranje.

2. Sezonske promene

Neka istraživanja i iskustva iz prakse ukazuju da kod kunića može doći do sezonske promene boje urina. Moguće objašnjenje se nalazi u različitoj dostupnosti određene vrste hrane, promenama u temperaturi ambijenta i metabolizmu, kao i varijacijama u unosu tečnosti.



Slika 1. Mokraća kunića u različitim bojama (Greendale Veterinary Diagnostics)

KAKO RAZLIKOVATI FIZIOLOŠKU PROMENU BOJE OD PRISUSTVA KRVI?

1. Hemijske test trake za urin

Najbrži i najdostupniji način za procenu potencijalne hematurije su komercijalno dostupne test trake koje se koriste i u humanoj medicini. One reaguju na prisustvo hemoglobina ili eritrocita u urinu. Princip testa se zasniva na pseudo-peroksidaznoj aktivnosti hemoglobina, koji oksidiše boju na test traci i menja joj nijansu.

- **Važne napomene:**
 - Lažno negativni rezultati se mogu pojaviti kod razblaženog urina ili usled protoka vremena i raspada eritrocita.
 - Lažno pozitivni rezultati se mogu pojaviti kod prisustva jakih oksidativnih agenasa u urinu, ali su oni retki.
 - Test traku treba očitati tačno posle preporučenog vremena navedenog u uputstvu (obično 60 sec).

2. Mikroskopski pregled sedimenta urina

Nakon centrifugiranja urina (obično 5–10 min na 1500–2000 rpm), dobija se talog koji se ispituje pod mikroskopom.

- **Prisustvo eritrocita** u uvećanom broju (normalno ima malo ili nimalo eritrocita u urinu kunića) ukazuje na hematuriju.
- **Prisustvo leukocita, epitelnih ćelija, kristala** i bakterija takođe može skrenuti pažnju na određena patološka stanja.
- **Ako nema eritrocita, a test traka je pozitivna na krv**, razmotriti hemoglobinuriju ili mioglobinuriju.

3. Upotreba hidrogen peroksida

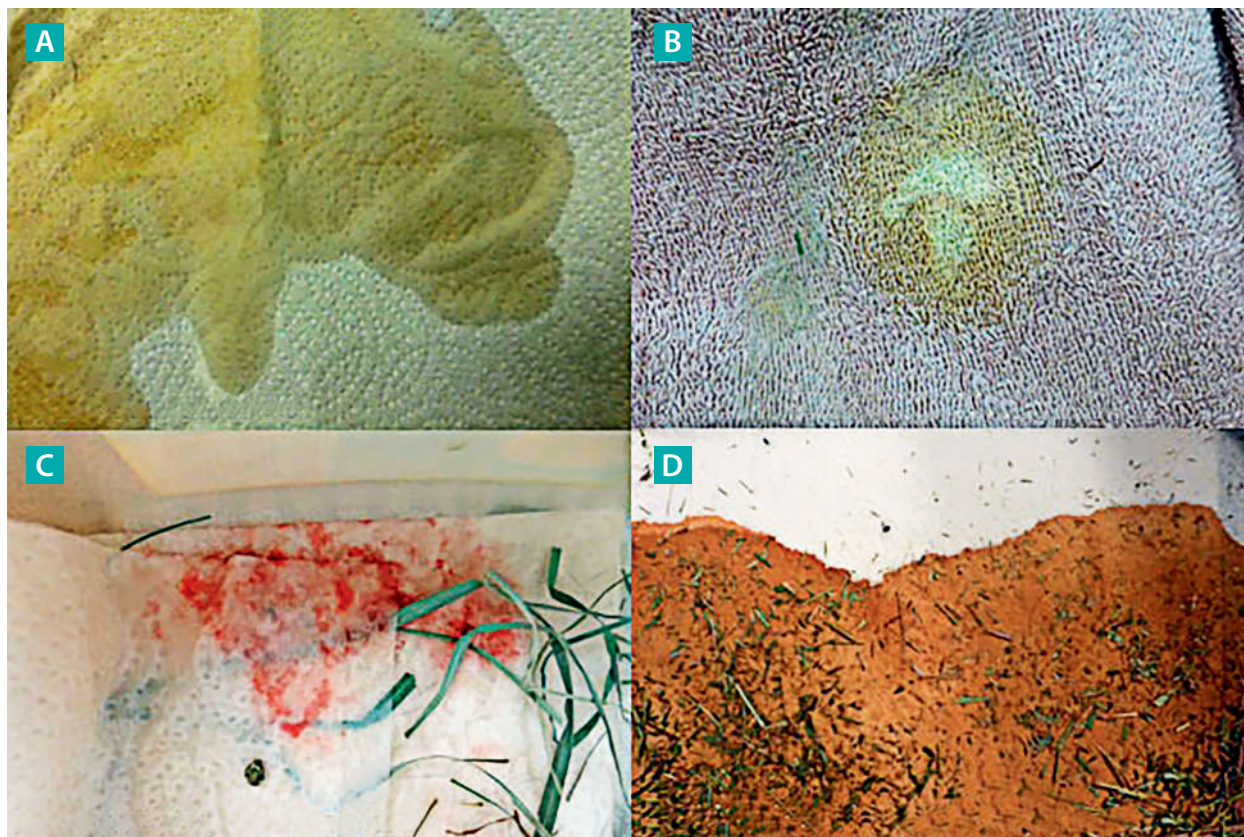
U nekim veterinarskim ambulantama se koristi i 3% hidrogen peroksid (H_2O_2) na sledeći način: u uzorak urina se doda nekoliko kapi ovog rastvora i ako mokraćna „peni“ ili stvara tipičnu reakciju oksidacije, može se posumnjati na prisustvo krvnih elemenata (hematuriju) ili hemoglobina. Ovo je ipak manje pouzdana metoda od mikroskopskog pregleda ili komercijalnih test traka i ne može zameniti laboratorijsku analizu.

DIFERENCIJALNA DIJAGNOZA KOD HEMATURIJE

Kada je test trakom ili mikroskopskom analizom potvrđeno da se radi o stvarnom prisustvu krvi u urinu, neophodno je razmotriti nekoliko mogućih uzroka. Kod kunića, najčešći uzroci uključuju: urolitijazu, infekcije urinarnog trakta, bolesti reproduktivnog trakta ženki, traumu i bubrežne bolesti.

1. Urolitijaza (kamen i kristali u mokraćnim putevima)

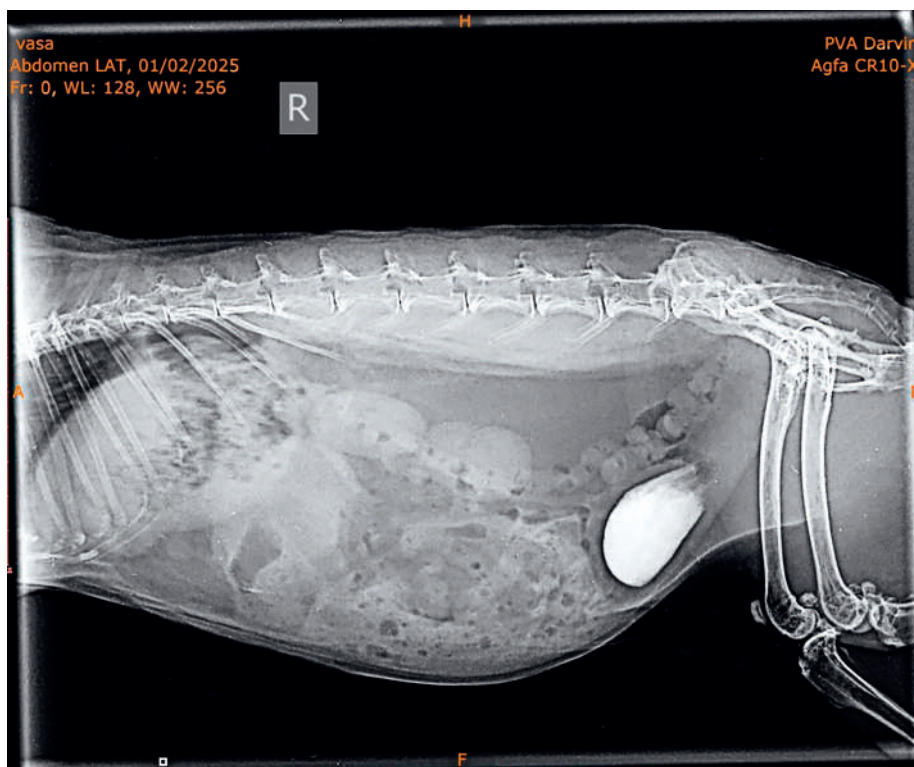
- **Etiologija i patofiziologija:** Kunići imaju specifičan metabolizam kalcijuma i fosfata. Za razliku od većine sisara, oni resorbuju skoro sav kalcijum iz hrane, a višak izlučuju putem bubrega. To može dovesti do taloženja kristala, naročito kalcijum-karbonata i kalcijum-oksalata, u mokraćnim putevima. Formiranje kamena (urolita) iritira sluzokožu, uzrokuje hematuriju i može blokirati normalan protok urina.
- **Klinička slika:** Iritacija pri mokrenju (disurija), učestalo mokrenje (polakiurija), naprezanje (strangurija), prisustvo krvi u mokraći, moguća opšta letargija i anoreksija.



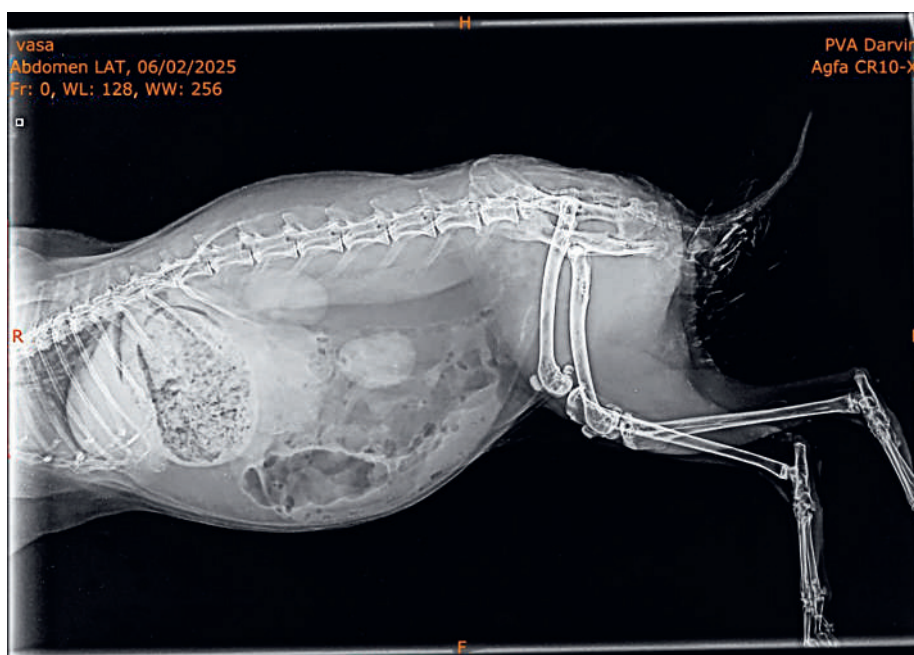
Slika 2. A – normalni urin, B – normalni urin sa sedimentom, C – urin koji sadrži krv, D – urin sa profirinima (bez krvi) (Small Animal Channel Rabbit)

- **Dijagnostika:** Analiza urina (mikroskopski pregled na prisustvo kristala), RTG abdomena (uroliti se često vide na nativnom rendgenskom snimku zbog visokog sadržaja kalcijuma), ultrazvučni pregled (otkriva pesak ili kamenje u bubrezima i bešici).

- **Terapija:** Ispiranje bešike u anesteziji (katerom se unese fiziološki rastvor u bešiku i onda se bešika nežno stiska rukom kako bi se istisnuo talog), hirurško uklanjanje (cistotomija) kamenja ili peska ako ispiranje ne uspeva. Preporuka je i korigovanje ishra-



Slika 3. Rendgenogram kunića prilikom prijema (u LL projekciji) na kome se jasno uočava mokraćna bešika ispunjena sadržajem (VA Darwin)



Slika 4. Rendgenogram istog kunića nakon ispiranja mokraćne bešike u anesteziji (VA Darwin)

ne: ograničavanje hrane bogate kalcijumom (npr. lucerka), obezbeđenje adekvatne hidratacije i povećan unos vode (dodati malo soka od ceđenog voća kako bi se kunić motivisao da više pije).

2. Infekcije urinarnog trakta (engl. *urinary tract infections* — UTI)

- **Etiologija:** Bakterijske infekcije (najčešće *E. coli*, *Pasteurella multocida*, *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.*) mogu izazvati upalu bubrega (pijelonefritis) ili bešike (cistitis). Upala sluzokože dovodi do krvarenja u lumen urinarnog trakta.
- **Klinička slika:** Učestalo, otežano ili bolno mokrenje, urin može imati neprijatan miris, postaje zamućen, ponekad krvav. Kunić može ispoljavati znakove bola (stenjanje, škrgutanje zubima) i gubitak apetita.
- **Dijagnostika:** Za odabir odgovarajuće antimikrobne terapije ključni su urinokultura i antibiogram. Ultrazvučni i rendgenski pregled mogu pomoći da se isključe urolitijaza ili druge abnormalnosti. Krvna slika se može karakterisati leukocitozom.
- **Terapija:** Antibiotiska terapija na osnovu antibiograma (često fluorohinoloni poput enrofloksacina, trimethoprim-sulfonamidi ili penicilini koji su bezbedni za kuniće – uz oprez). Neophodna je i korekcija ishrane i unos tečnosti.

3. Bolesti reproduktivnog trakta ženki

- **Adenokarcinom materice:**
 - Najčešći tumor materice kod kunića, naročito kod starijih ženki (preko 3–4 godine). Krvarenje iz materice se može se zameniti sa urinom i manifestovati kao hematurija. Razlikuje se po tome što se krvarenje često pojavljuje nezvezano od uriniranja.
 - **Klinička slika:** Povremena hematurija, metroragija, letargija, gubitak apetita.
 - **Dijagnostika:** Palpacija abdomena, ultrazvučni pregled abdomena, rendgenski snimak, eventualno citološka analiza vaginalnog sekreta, histopatološka analiza nakon hirurškog uklanjanja.
 - **Terapija:** Ovariohisterektomija (uklanjanje jajnika i materice) je terapija izbora. U poodmaklim slučajevima, metastaze mogu zahvatiti pluća i druge organe.

- Polipi i endometritis:

- Mogu izazvati manje krvarenje.
- Dijagnostika i terapija su slični pristupu za adenokarcinom — ultrazvučni pregled i eventualna hirurška intervencija.

4. Trauma ili povreda

- **Etiologija:** Kunići su osetljivi na frakture i povrede kičmenog stuba, posebno zbog snažnih zadnjih nogu i relativno slabe strukture kičme. Pad ili pogrešno podizanje mogu izazvati unutrašnje povrede, pa čak i povrede bubrega ili bešike.
- **Klinička slika:** Moguća hematurija ako je traumatizovana bešika, uretra ili bubrezi, bol, hromost ili slabost zadnjih nogu i opšta apatija.
- **Dijagnostika:** Rendgensko snimanje, ultrazvučni pregled abdomena i urinarnog sistema, kompletna krvna slika (mogući su znaci zapaljenja ili unutrašnjeg krvarenja).
- **Terapija:** Stabilizacija opšteg stanja, analgetici (potreban je oprez pri izboru zbog toga što nisu svi NSAID ili opijati podjednako bezbedni), eventualno hirurška intervencija ako postoji ruptura bešike ili uretre.

5. Bubrežne bolesti (nefritis, nefroza)

- **Etiologija:** Mogu biti prouzrokovane infektivnim agensima (*E. cuniculi*), toksičnim materijama, hroničnom izloženošću visokim koncentracijama kalcijuma ili sistemskim bolestima koje sekundarno utiču na bubrege.
- **Klinička slika:** Hematurija, poliurija/polidipsija, opšta slabost, anoreksija, eventualno uremija (uremijski zadah, čir na oralnoj sluzokoži).
- **Dijagnostika:** Biohemijska analiza krvi (urea, kreatinin), analiza mokraće (proteinurija, cilindri, eritrociti, leukociti), ultrazvučni i radiološki pregled bubrega.
- **Terapija:** Zasniva se na otklanjanju osnovnog uzroka, podršci bubrežne funkcije (intravenozna ili supkutana rehidracija), ishrani sa smanjenim udelom kalcijuma, eventualno antibioticima ili drugom specifičnom terapijom.

6. Hemoglobinurija / mioglobinurija

- **Razlikovanje od hematurije:** Kod hemoglobinurije i mioglobinurije, urinarne test trake na krv obično daju pozitivan rezultat,

ali se mikroskopskim pregledom ne otkrivaju eritrociti. To upućuje na slobodan hemoglobin ili mioglobin u mokraći.

- **Uzroci:** Hemolitičke anemije, teške povrede mišića (rabdomioliza), trovanja ili parazitarne infekcije.
- **Klinička slika:** Zavisi od osnovnog uzroka. Kod hemolize mogu biti primetne bledo-žute sluzokože (anemija, ikterus) i slabost. Kod masivne povrede mišića, primetni su otežano kretanje, bol i otok.
- **Dijagnostika:** Krvna slika, biohemijski parametri (CK za mišićna oštećenja, LDH, bilirubin), mikroskopski pregled urina i dalja ispitivanja u zavisnosti od sumnje na uzrok.
- **Terapija:** Usmerena je na osnovni uzrok (lečenje hemolitičke anemije, potporna terapija kod mišićnih povreda).

DIJAGNOSTIČKI PRISTUP I SMERNICE

1. Uzimanje detaljne anamneze

- Pitanja o ishrani: Koja vrsta povrća i koncentrata se daje, koliko često? Da li je došlo do nedavne promene hrane?
- Starost i pol kunića: Tumori materice su češći kod starijih nekastriranih ženki.
- Kliničko stanje: Da li postoji letargija, promena apetita, promena unosa vode?
- Traume i nedavne povrede: Da li je kunić pao, skočio sa visine ili je došlo do pogrešnog držanja?

2. Klinički pregled

- Auskultacija srca i pluća, palpacija abdomena, ocena stanja uhranjenosti, pregled stanja krzna i kože.
- Obratiti pažnju na mogući iscedak iz vulve (nije uvek lako diferencirati da li krv potiče iz materice ili vagine ili mokraće).

3. Analiza urina

- **Makroskopski pregled:** Boja, miris, pregled taloga. Kunići često imaju „kremast“ ili gust urin usled visokog sadržaja mineralnih soli.
- **Test traka:** Prisustvo proteina, krvi, acetonskih tela, glukoze, pH vrednost.
- **Sediment:** Eritrociti, leukociti, bakterije, kristali (kalcijum-karbonat, kalcijum-oksalat).

4. Laboratorijske analize krvi

- **Hematološke analize:** Broj eritrocita i leukocita, hematokritska vrednost, koncentracija hemoglobina, diferencijalna leukocitna formula.
- **Biohemijske analize:** Koncentracije uree, kreatinina, albumina, globulina, ukupnog bilirubina, elektrolita (Ca, P, Na, K, Cl) i aktivnost ALT, AST, GGT, ALP i CK (kreatin-kinaze).

5. Dodatna dijagnostika

- **Ultrazvučni pregled abdomena:** Procenjuje se veličina i oblik bubrega, izgled bešike (zadebljanje zida, kamen, pesak), mogu se videti promene na materici kod ženki.
- **Rendgenski snimak abdomena:** Od velike je koristi u dijagnostici urolita ili promena na kostima.
- **CT ili MRI:** Retko dostupni u rutinskoj praksi, ali mogu biti korisni u kompleksnim slučajevima.
- **Endoskopija (cistoskopija):** Moguća je u specijalizovanim ustanovama, omogućava direktan vizuelni pregled sluzokože mokraćne bešike ili uretera.

TERAPIJSKI PRISTUP

U zavisnosti od uzroka hematurije ili crvenog urina, osnovne smernice u terapiji su sledeće:

1. Dijetalne promene (kod fiziološke promene boje urina)

- Ako je potvrđeno da nema krvnih elemenata, a boja urina potiče od pigmenata iz hrane, obezbediti balansiranu ishranu sa dovoljno vlakana (kvalitetno seno), uz istovremenu rotaciju povrća.
- Naglasiti vlasnicima da je ovakva promena česta i obično bezopasna.

2. Antibiotiska terapija (kod infekcija)

- Uvek raditi urinokulturu i antibiogram kada god je to izvodljivo. Empirijska terapija se može primeniti ukoliko klinička slika to zahteva, ali treba voditi računa o specifičnosti sistema organa za varenje kunića (izbegavati antibiotike koji mogu izazvati disbiozu i

toksičnost kao što su neki makrolidni antibiotici i linkozamidi).

- Obezbediti dovoljnu hidrataciju i po potrebi analgetike.

3. Hirurška intervencija (urolitijaza, tumori materice)

- Kod većih urolita je neophodna cistotomija ili ureterotomija (ukoliko je kamen u uretri), uz odgovarajuću postoperativnu negu.
- Kod adenokarcinoma materice je sterilizacija (ovariohisterektomija) terapija izbora.

4. Podrška bubrežnoj funkciji (kod bubrežnih bolesti)

- Rehidracija (aplikacija tečnosti IV ili SC), korekcija elektrolita, primena specijalnih dijeta sa nižim sadržajem kalcijuma, a višim sadržajem vlakana.
- Praćenje parametara funkcije bubrega (urea, kreatinin).

5. Analgetici i antiinflamatorni lekovi

- Kod bolnih stanja (urolitijaza, traume, cistitis) preporučuje se primena NSAIL (meloksikam), ali sa oprezom i uz tačno određivanje doze za kuniće, koji imaju drugačiju farmakokinetiku nego psi ili mačke.
- Opioidi (buprenorfin) mogu biti od koristi kod jakih bolova, posebno postoperativno.

6. Praćenje i kontrolni pregledi

- Kod težih slučajeva, kontrolne pretrage urina i krvi se rade nakon 7–14 dana i potom u skladu sa poboljšanjem kliničke slike.
- Naglašava se važnost redovnih pregleda, zbog činjenice kunići često ne ispoljavaju simptome bolesti sve dok oni ne postanu ozbiljni.

ZAKLJUČAK

Crvena boja urina kod kunića nije uvek znak ozbiljne patologije. U većini slučajeva, promena boje je uzrokovana pigmentima iz hrane ili porfirinima, što je fiziološka i bezopasna pojava. Međutim, svaki veterinar treba da bude svestan da se iza crvene boje mokraće može kriji hematurija i da je neophodno sprovesti pažljivu diferencijalnu dijagnostiku.

Pravilan pristup obuhvata:

1. **Anamnezu:** Ispitati detaljno ishranu, uslove držanja, starost i pol životinje, prethodne bolesti i vakcinacije.
2. **Klinički pregled:** Procena opšteg stanja, eventualnih promena na genitalijama i urinarnom traktu.
3. **Analizu urina:** Hemijska (test trake), mikroskopski pregled sedimenta, eventualno urinokultura.
4. **Dodatne dijagnostičke metode:** Krvna slika i određivanje vrednosti biohemijskih parametara krvi, ultrazvučni i radiološki pregled, po potrebi cistocenteza ili kateterizacija.
5. **Postavljanje dijagnoze i terapiju:** Urolitijaza, infekcije, tumori, povrede ili bubrežne bolesti — svako od ovih stanja ima specifičan pristup lečenju.

Uz dobru veterinarsku praksu i kvalitetnu saradnju s vlasnicima, moguće je na vreme prepoznati ozbiljna oboljenja i blagovremeno reagovati. Istovremeno, edukacija vlasnika o fiziološkim promenama boje urina kod kunića pomaže u smanjenju nepotrebne zabrinutosti i podstiče redovne preventivne preglede. Pravovremeno postavljena dijagnoza i sprovedena adekvatna terapija obezbeđuju dug i kvalitetan život ovim sve popularnijim kućnim ljubimcima. ■

Literatura

1. Chitty J, Mayer J, 2016, BSAVA Manual of Rabbit Medicine (2nd ed.) BSAVA.
2. Flecknell PA, 2009, Laboratory Animal Anaesthesia, Elsevier.
3. Hillyer EV, Quesenberry KE, 1997, Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery, Saunders.
4. Keeble E, Meredith A, 2009, Rabbit Surgery, Anesthesia and Imaging, BSAVA.
5. Meredith A, Lord B, 2014, BSAVA Manual of Rabbit Medicine, BSAVA.
6. Quesenberry KE, Carpenter JW, 2012, Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery (3rd ed.), Saunders.
7. Molly V, 2022, Textbook of Rabbit Medicine. Available from: Elsevier eBooks+, (3rd Edition), Elsevier — OHCE.

monge
Grain Free Veterinary Diets

VetSolution

VETERINARSKA DIJETA BEZ ŽITARICA



GRAIN FREE RECEPTURA
FORMULISANO BEZ ŽITARICA

**SA KONCENTRATOM
SOKA OD DINJE**

ZA NEUTRALIZACIJU SLOBODNIH RADIKALA

SA X.O.S. PREBIOTICIMA

PREBIOTICI NAJNOVIJE GENERACIJE ZA DOBRU
INTESTINALNU FUNKCIJU

PROIZVEDENO U ITALIJI



Sa ponosom prenosimo naše 15-godišnje iskustvo u veterinarskoj laboratorijskoj dijagnostici

PRUŽAMO REŠENJA ZA VETERINARE

Vaš pouzdan partner u pružanju vrhunske veterinarske laboratorijske dijagnostike!



**Besplatne
konsultacije**



**Siguran
transport**



**Garantovani
rokovi**

Srbija, Beograd
smartLAB

Manje od 24h za celu Srbiju
bez dodatnih troškova!

*Analiza i podrška naša;
rezultat i vrednost Vaša.*

Informacije
office@smart-lab.rs

Finansije
finansije@smart-lab.rs

Telefon
+381 11 42 33 222
+381 11 42 33 339

LAB Expres
+381 60 476 15 20



Jove Ilića 120, 11042 Beograd
Radno vreme: 09-21h, subotom 09-14h
smart-lab.rs | office@smart-lab.rs



Trauma glave kao hitno neurološko stanje

Autori: Zoran Lončar¹, Aleksandar Delić¹

Kratak sadržaj: Traume glave značajno doprinose morbiditetu i smrtnom ishodu i kod ljudi i kod životinja. Da bi se postigao zadovoljavajući oporavak od ovih trauma, neophodna je pravovremena i odgovarajuća intervencija. Uputstva za terapiju u veterinarskoj medicini ostaju u izvesnoj meri sporna, ali ipak postoje neki standardi i protokoli za zbrinjavanje trauma glave. Povoljan rezultat može da omogući samo pravovremena i precizna procena sistemskih i neuroloških oštećenja. Opcije lečenja moraju biti prilagodljive u odnosu na potrebe pacijenata i varijacije neurološkog stanja. Sveobuhvatno razumevanje intrakranijalne fiziologije i mogućih posledica oštećenja značajno olakšavaju lečenje pasa i mačaka sa traumatskim povredama glave.

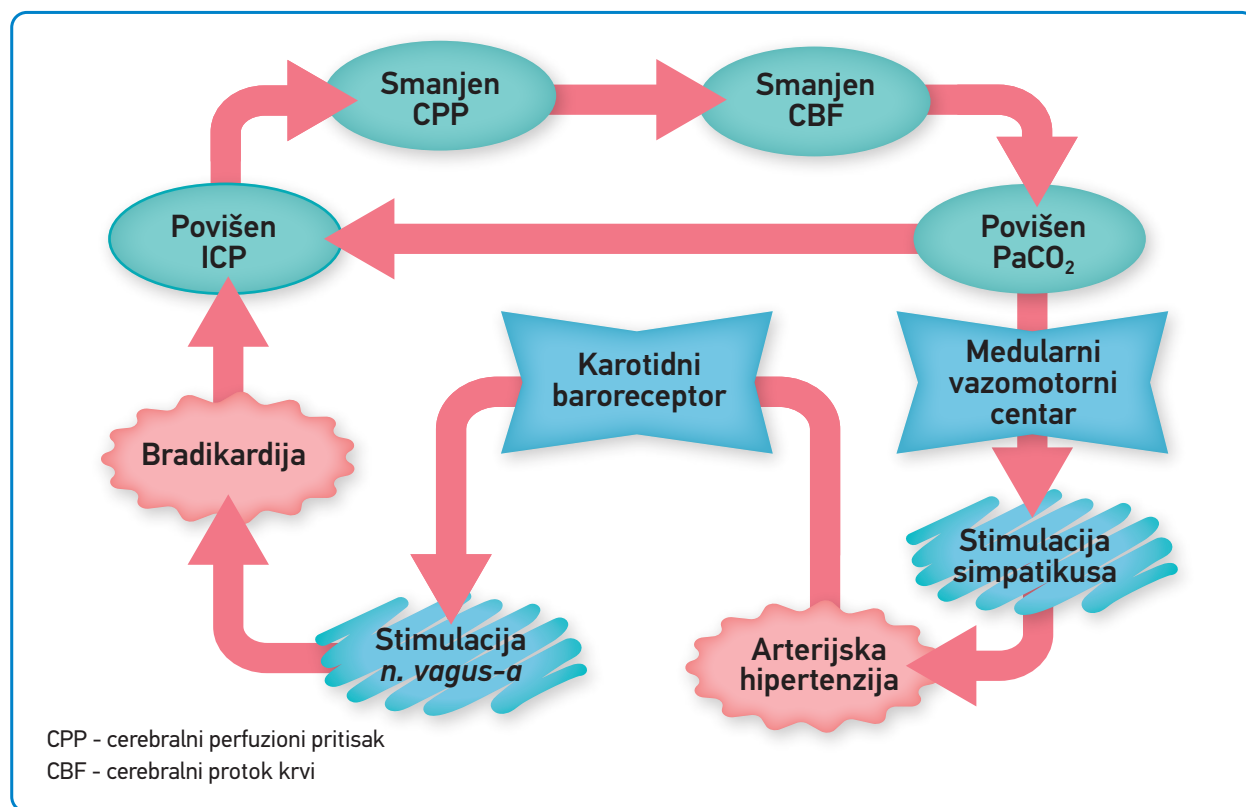
Ključne reči: glava, mačka, neurologija, pas, trauma

Etiologija i patofiziologija

TRAUMATSKE povrede mozga kod pasa i mačaka, najčešće nastaju kao posledica udara od strane automobila. Ostali uzroci uključuju: padove, prostrelne rane i ujede drugih životinja.

Nakon povrede, dotok krvi do mozga je često značajno smanjen zbog povećanja intrakranijalnog pritiska (≥ 12 –20 mmHg). Specifični faktori koji smanjuju dotok krvi do mozga uključuju: edeme, hematome, kompresiju krvnih sudova i vazospazam. Pored toga, jaka trauma glave je dovoljna da izazove sistemski šok i hipotenziju koja dodatno smanjuje cerebralni protok krvi. Smanjenje

¹ Veterinarska klinika „Lončar“, Beograd, Republika Srbija



Slika 1. Kušingov refleks šematski (Platt S, Garosi L, 2012, Small Animal Neurological Emergencies)

dotoka krvi do mozga zbog povišenog intrakranijalnog pritiska može da dovede do ishemije mozga. Potom sledi niz fizioloških odgovora kako bi se prevenirala ishemija mozga i njihova posledica je Kušingov refleks. On predstavlja fenomen konkurentne sistemske hipertenzije i bradikardije koji govori o činjenici da pacijent ima povišen intrakranijalni pritisak (slika 1).

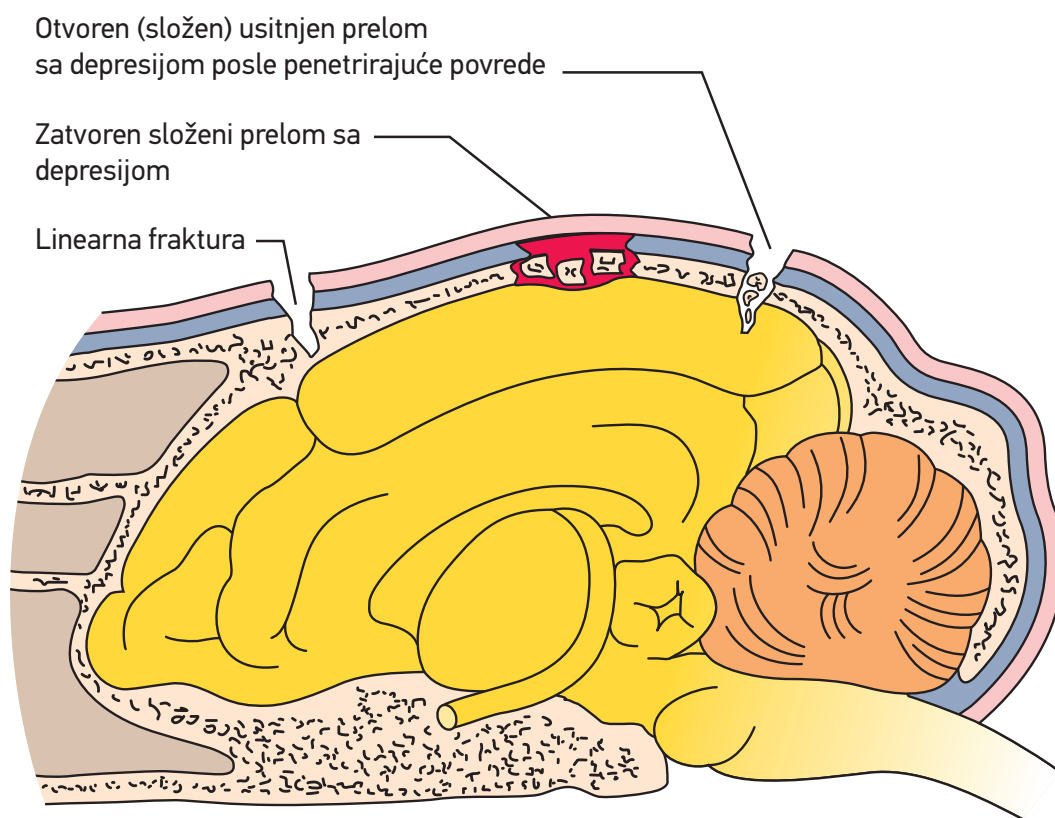
Nakon traume, parenhim mozga je podložan primarnim i sekundarnim povredama.

Primarna ili biomehanička povreda, je posledica povrede moždanog tkiva od direktne traume i delovanja sile na mozak pri udaru. Tu spadaju frakture lobanje i krvarenja u mozgu. Prelomi lobanje (slika 2) su opisani na osnovu obrasca (depresivni, usitnjeni, linearni), lokalizacije i tipa (otvoreni naspram zatvorenih). Krvarenja nakon traume, na osnovu lokalizacije, mogu biti ekstra ili intra-aksijalna. Ekstra-aksijalno krvarenje se može pojaviti u epiduralnom, subarahnoidalnom ili subduralnom prostoru. Najčešća lokalizacija krvarenja nakon trauma je unutar moždanog parenhima (intra-aksijalno) ili u subarahnoidalnom prostoru. Epiduralno krvarenje

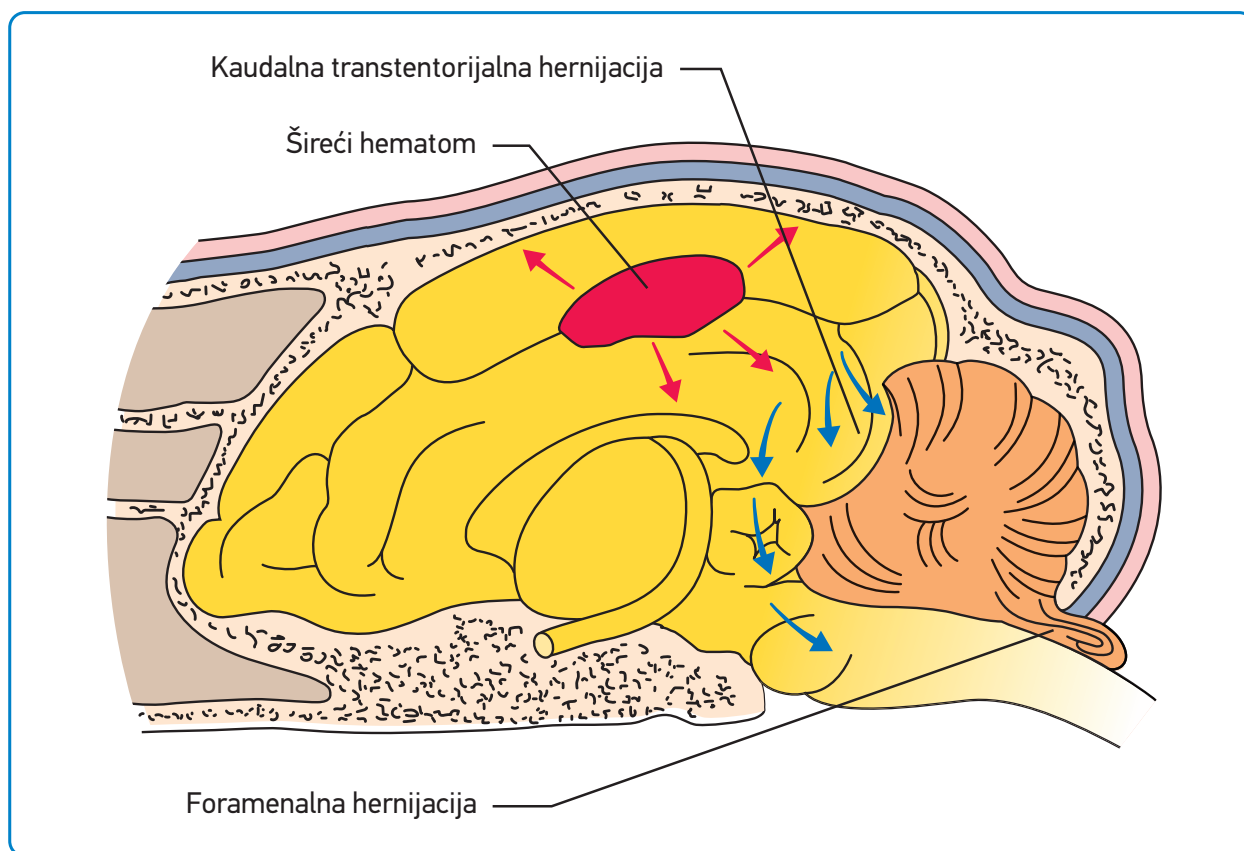
je često sekundarno nakon krvarenja iz meningealne arterije, što rezultira nakupljanjem krvi između lobanje i ovojnice *dura mater*. Hematomi koji se nalaze u subduralnom prostoru (između arahnoidne i tvrde ovojnice) su obično sekundarni i posledica su venskog krvarenja, što dovodi do sporog nagomilavanja krvi.

Nakon udara, dolazi do kaskade biomolekulskih događaja sa kontinuiranom i progresivnom patologijom mozga što podrazumeva njegovu sekundarnu povredu. Hematomi i edemi nakon primarne povrede oštećuju normalan moždani parenhim i smanjuje se dotok krvi do mozga. Pored toga, za vreme udara počinje niz ćelijskih reakcija koji se nastavlja nakon povrede. Ova sekundarna povreda mozga ima značajan uticaj na ishod i može dovesti do kontinuiranog propadanja (smrti) neurona i glijalnih ćelija.

Edem se razvija nakon primarne povrede mozga i nastavlja da se razvija kako nastaje sekundarna povreda mozga. Tipično, edem mozga je najveći 24–48 sati nakon povrede. Postoje dve glavne vrste edema: vazogeni i citotoksični (intracelularni). Vazogeni edem nastaje kao posledica po-



Slika 2. Tipovi preloma lobanje (Platt S, Garosi L, 2012, *Small Animal Neurological Emergencies*)



Slika 3. Tipovi hernijacije mozga (Platt S, Garosi L, 2012, Small Animal Neurological Emergencies)

puštanja krvno-moždane barijere i vazodilatacije. Vazodilatacija je često sekundarna posledica hiperkapnije. Citotoksični edem nastaje kao posledica nedovoljne efikasnosti ćelijske jonske pumpe i oštećenja ćelijskih membrana i može dovesti do smrti ćelija.

Nakon traume glave, volumen intrakranijalnog sadržaja u lobanji može da se poveća usled krvarenja, edema ili akumulacije CSF (cerebrospinalni fluid). Mozak ima kapacitet da toleriše mala povećanja zapremine prilagođavanjem veličine jedne od tri komponente, pre svega CSF. Prelazak CSF u subarahnoidalni prostor kičme, smanjenje proizvodnje CSF i povećanje resorpcije CSF može brzo smanjiti njen intrakranijalni volumen. Sposobnost mozga da se prilagodi povećanju intrakranijalnog pritiska (engl. *intracranial pressure* — ICP) smanjenjem obima stvaranja CSF se naziva usklađenost. Tokom ovog vremena kompenzacije, klinički znaci su kod pacijenta relativno normalni. Onog momenta kada je usklađenost iscrpljena, mala povećanja obima će dovesti do dramatičnog povećanja ICP, što će biti praćeno naglom promenom neurološkog stanja pacijenta. Ova sposobnost kompenzacije je efi-

kasnija ako se povećanje zapremine odvija sporo. Sa nastavkom povećanja ICP, može doći do hernijacije mozga (slika 3).

Postoje četiri tipa hernija mozga:

1. Falcinova hernija: hernijacija jedne hemisfere mozga ventralno od *falx cerebri*.
2. Transtentorijalna hernija: hernija parahipokampalnog girusa ispod *tentorium cerebelli*, što uzrokuje kompresiju srednjeg mozga i dovodi do midrijatičnih zenica koje ne reaguju na svetlost i gubitka svesti. Znak za razvoj transtentorijalne hernije je asimetrična midrijaza praćena simetričnom midrijazom kao posledica kompresije nukleusa trećeg kranijalnog nerva. Transtentorijalna hernija može biti životno ugrožavajuća usled iznadanog kardiopulmonalnog zastoja.
3. Foramenalna hernija: cerebelarna hernija kroz *foramen magnum*. Ona je često fatalna zbog zastoja disanja uzrokovanog kompresijom respiratornih centara u produženoj moždini.
4. Kalvarijalna hernija: hernijacija mozga kroz defekt u lobanji.

Klinička procena

Inicijalna procena pacijenta treba da uključi evaluaciju funkcija respiratornog i kardiovaskularnog sistema. Mora se uspostaviti adekvatan disajni put i ako je to potrebno, primeni endotrahealna intubacija. Auskultacijom grudnog koša se mogu otkriti promene na plućima ili srčana aritmija. Najčešće je u ovim slučajevima neophodna podrška kiseonikom. Kardiovaskularni sistem treba proceniti praćenjem broja i ritma otkucaja srca, krvnog pritiska i elektrokardiografijom. EKG može ukazati na srčanu aritmiju kao posledicu sekundarnog traumatskog miokarditisa, sistemskog šoka ili povrede mozga. Kod svih pacijenata tre-

ba da se spreči hipertermija koja smanjuje brzinu metaboličkih procesa u mozgu i smanjuje dotok krvi do njega. Smanjenje približno iznosi 5% po jednom stepenu smanjenja telesne temperature. Ovo može biti korisno kod povreda mozga, ali se povećava rizik od nastanka smetnji u radu srca. Kod povređenog mozga, nestabilnost temperature može biti negativan prognostički znak.

Tek kada je pacijent stabilizovan, izvodi se radiografija grudnog koša i ultrazvučni pregled abdomena kako bi se procenilo da li postoje dodatne traume koje bi uticale na prognozu i dalji tok terapije. Nakon traumatskih povreda su česte kontuzije pluća i one su obično najizraženije tek 24

Tabela 1. Modifikovana Glazgov koma skala — MGCS (*Platt S, Garosi L, 2012, Small Animal Neurological Emergencies*)

	SKOR
Motorna aktivnost	
Normalan korak, očuvani spinalni refleksi	6
Hemipareza, tetrapareza ili decerebraciona aktivnost	5
Ležeći položaj i intermitentna ukočenost ekstenzora	4
Ležeći položaj i konstantna ukočenost ekstenzora	3
Ležeći položaj i konstantna ukočenost ekstenzora sa opistotonusom	2
Ležeći položaj i hipotonija mišića, oslabljeni ili izostali spinalni refleksi	1
Refleksi moždanog stabla	
Normalan pupilarni refleks na svetlo i okulocefalični refleksi	6
Usporen pupilarni refleks na svetlo i normalni do redukovani okulocefalični refleksi	5
Bilateralna mioza bez odgovora na svetlo i normalni do redukovani okulocefalični refleksi	4
Tačkaste zenice sa redukovanim ili odsutnim okulocefaličnim refleksima	3
Unilateralna midrijaza bez odgovora na svetlo sa redukovanim ili odsutnim okulocefaličnim refleksima	2
Bilateralna midrijaza bez odgovora na svetlo sa redukovanim ili odsutnim okulocefaličnim refleksima	
Nivo svesti	
Povremeni periodi budnosti sa odgovorima na okolinu	6
Depresivnost ili delirijum sa reagovanjem, ali odgovor može biti neadekvatan	5
Polukomatozno stanje uz odgovor na vizuelne stimuluse	4
Polukomatozno stanje uz odgovor na zvučne stimuluse	3
Polukomatozno stanje uz odgovor na ponovljene bolne stimuluse	2
Komatozno stanje bez odgovora na ponovljene bolne stimuluse	1

sata kasnije. Abdomen treba proceniti radiografijom i ultrazvučnim pregledom radi utvrđivanja eventualnog prisustva slobodne tečnosti, krvi ili urina, što može zahtevati dodatnu terapiju. Takođe treba uzeti u obzir radiografiju vratnih pršljenova zbog toga što trauma glave često može biti praćena prelomima i luksacijom ovih kostiju.

Kod svih životinja koje su doživele traumatu, neophodna je neurološka procena. U početku, procenu neurološkog statusa kod pacijenata nakon traume glave, treba izvoditi svakih 30–60 minuta. Česta procena omogućava praćenje efikasnosti tretmana i rano prepoznavanje pogoršanja. Pre svega, neurološka evaluacija pacijenta nakon trauma služi da se utvrdi da li postoje neurološki deficiti koji sugerišu strukturne neurološke lezije u centralnom (mozak, kičmena moždina) ili perifernom nervnom sistemu ili postoji kombinacija navedenih lokalizacija.

Procena treba da uključuje: ocenu stanja svesti, motoričku funkciju i reflekse, veličinu zenica i njihov odgovor na svetlost, položaj i kretanje očiju i obrazac disanja. Procena reakcije zenica i funkcije oka je najtačniji način na koji se može oceniti funkcija moždanog stabla što je prognostički i najvažnije. Kod veterinarskih pacijenata je razvijen sistem bodovanja u vidu modifikovane „Glazgov koma skale” sa ciljem da se obezbedi objektivna procena i omogući racionalna dijagnostika, kao i donošenje odluke o lečenju.

Glazgov skala kome se koristi u humanoj medicini za procenu pacijenta sa traumom glave. Modifikovana Glazgov Skala (MGCS) procenjuje motoričku aktivnost, reflekse moždanog stable i nivo svesti u veterinarskoj medicini čime je omogućeno početno i serijsko praćenje nakon nastanka povrede. Skor na modifikovanoj Glazgov skali, utvrđen neurološkim pregledom, može biti između 3 i 18, sa najnižim rezultatom koji predstavlja najgoru neurološku situaciju. Skor je linearno povezan sa prognozom u smislu verovatnoće preživljavanja u prva 72 sata (tabela 1).

Dijagnoza

Dijagnoza traume glave se prvenstveno zasniva na kompatibilnoj anamnezi i kliničkim znacima intrakranijalne neurološke disfunkcije. Međutim, za potvrdu lokalizacije i obima povrede mogu biti od koristi dodatni testovi. Snimanje mozga naprednim tehnikama (kompjuterizovana tomografija — CT i magnetna rezonanca

— MRI) treba da bude rezervisano za pacijente koji ne reaguju na početni tretman ili za one kod kojih se stanje pogoršava uprkos intenzivnoj terapiji. Obe metode snimanja zahtevaju opštu anesteziju, koja može dodatno destabilizovati pacijenta sa traumom glave.

Radiografija lobanje može otkriti frakture kalvarijuma, ali ne pruža informacije o moždanom parenhimu. Za tačno pozicioniranje, snimanje lobanje zahteva opštu anesteziju, što može biti kontraindikovano kod akutno povređenog pacijenta. Za procenu dodatnih povreda indikovane su radiografija kičmenog stuba, grudnog koša i abdomena.

Za grubu procenu moždanog parenhima koji je prošao kroz koštani defekt može se koristiti ultrasonografija. Krvarenje u mozgu je hipoehogeno u akutnim stadijumima, ali vremenom može postati hiperehogeno. Za otkrivanje dotoka krvi i indirektnu procenu ICP-a evaluacijom protoka u bazilarnoj arteriji, može se koristiti Dopler ultrasonografija.

Kompjuterizovana tomografija omogućava superiornu procenu koštanih struktura i u prednosti je u odnosu na konvencionalnu radiografiju, posebno imajući u vidu mogućnosti 3D rekonstrukcije. Pored toga, CT se može koristiti za dijagnozu intrakranijalnog krvarenja, promene u veličini ili obliku komora, pomeranje srednje linije *falx cerebri* i evaluaciju edema. Ova metoda ipak ne daje detalje o promenama mekog tkiva moždanog parenhima. Obično krvarenje u akutnom stanju daje hiperatenuaciju na CT skenu. Vremenom, gustina se smanjuje sa resorpcijom ugruška, stvarajući hipoatenuirajuću leziju sličnu edemu. Ova metoda može da obezbedi slike za hirurško planiranje, ali je treba izvoditi samo kod pacijenata koji su ozbiljno pogođeni ili kod kojih se stanje pogoršava i zahtevaju hiruršku intervenciju.

Magnetna rezonanca obezbeđuje uočavanje vrhunskih detalja promena u mekim tkivima i poželjna je za evaluaciju mozga, posebno kaudalne fose, koja se ne prikazuje dobro kompjuterizovanim tomografijom. MRI može otkriti suptilne promene parenhima koje se mogu propustiti na CT snimku i može imati prognostički značaj. Hematomi ili krvarenja, kontuzije parenhima i edem su na MR snimcima očigledni. Iako je CT poželjniji za evaluaciju koštanih struktura, prelomi se takođe mogu identifikovati na MRI, ali najefikasnije koristeći STIR (engl. *short tau inversion recovery*) i gradijentne eho sekvence.

Tretman

Strategije lečenja treba da budu usmerene na sistemsku i neurološku stabilizaciju i postoji nekoliko aspekata lečenja. Sistemska stabilizacija podrazumeva korekciju sistemskog šoka nadoknadom tečnosti i očuvanje respiratorne funkcije terapijom kiseonikom. Drugi aspekt lečenja uključuje mere za smanjenje povišenja ICP-a i cerebralnog metabolizma. Konačno, nekim životinjama je potrebna hirurška intervencija. Kortikosteroidi se više ne preporučuju u lečenju pacijenata sa traumom glave. Njihova upotreba nije imala blagotvorno dejstvo i čak je dovela do povišenja morbiditeta i mortaliteta. Štetni efekti kortikosteroida mogu da budu: imunosupresija, hiperglikemija i gastrointestinalni poremećaji.

Tretman traume glave se predlaže u progresivnom, višestepenom sistemu, na osnovu težine povrede i uspeha početne terapije. Tretman nivoa 1 se primenjuje kod svih pacijenata. Nivo 2 se primenjuje kod svih pacijenata sa MGCS od <8 i neuspešnog tretmana nivoa 1. Tretmani trećeg nivoa se primenjuju kod svih pacijenata sa MGCS <8 i neuspešnog tretmana nivoa 2.

Nivo 1

Cilj terapije tečnostima je da kod pacijenata sa traumom glave vrati normovolemičko stanje. Štetno je dehidrirati životinju u pokušaju da se smanji cerebralni edem. Da se obezbedila normovolemija i tako održao adekvatan cerebralni perfuzioni pritisak, neophodna je intenzivna terapija tečnostima uz sistemsko praćenje pacijenta.

Kristaloidne, hipertonične i koloidne rastvore treba davati istovremeno da pomognu u obnavljanju i održavanju volumena krvi nakon trauma glave. Obično se u početnoj fazi lečenja sistemskog šoka daju kristaloidi. Uglavnom se preporučuje da se ukupna doza daje u frakcijama počevši od jedne trećine do jedne četvrtine izračunate ukupne potrebne zapremine. Neophodno je redovno procenjivanje pacijenta na svakih 15 minuta u cilju praćenja opšteg stanja i po potrebi ponavljanja doza kristaloida. Nažalost, kristaloidni rastvori prelaze ekstravazacijom u intersticijum u roku od 1 sata od momenta primene, što zahteva dodatnu aplikaciju tečnosti.

Terapija hipertoničnim i koloidnim rastvorima može brzo povratiti zapreminu krvi zbog sposobnosti koloida da ostaje u krvnim sudovima duže

od kristaloidnih tečnosti. Ove tečnosti treba da se koriste sa oprezom i uz obavezno inicijalno korišćenje kristaloida. Druge prednosti hipertoničnih rastvora uključuju: sposobnost povećanja minutnog volumena srca, uspostavljanje normovolemije i smanjenje intenziteta upale nakon traume.

Hipertonični rastvori poboljšavaju cerebralnu perfuziju i protok krvi tako što brzo uspostavljaju adekvatan intravaskularni volumen krvi. Takođe, visok sadržaj natrijuma u hipertoničnom rastvoru povlači tečnost iz intersticijalnog i intracelularnog prostora, što potom smanjuje ICP. Kontraindikacije za aplikaciju hipertoničnih rastvora su sistemska dehidracija i hipernatriemija. Hipertonični rastvor ostaje u krvnim sudovima oko jedan sat i potrebno je da bude praćen koloidima da bi mu se maksimizirali efekti. Dozu od 5–6 mL/kg (psi) i 2–4 mL/kg (mačke) od 7,5% NaCl treba davati sporo intravenski tokom 5–10 minuta.

Koloidni rastvori (npr. Hetastarch) omogućavaju restituciju tečnosti uz pomoć male zapremine, posebno ako je ukupna proteinemija manja od 50 g/l (5 g/dl). Ove tečnosti takođe povlače tečnost iz intersticijalnog i intracelularnog prostora, ali imaju dodatnu prednost time što borave u intravaskularnim prostorima duže od kristaloida. Hetastarch se obično daje kao bolus od 5 do 6 mL/kg kod pasa i od 2 do 4 mL/kg kod mačaka tokom 5–10 minuta, uz česte ponovne procene stanja pacijenta. Može se dati ukupna doza od 20 mL/kg/dan.

Sistemske krvne pritiskove može zahtevati dodatno održavanje kako bi se obezbedila adekvatna perfuzija mozga. Cilj treba da bude srednji arterijski pritisak (engl. *mean arterial pressure* — MAP) od 80–100 mmHg. Hipotenziju u početku treba lečiti nadoknadom tečnosti, ali ako je ona uporna, možda će biti potrebna primena vazopresorivnih lekova kao što je dopamin. Sistemska hipertenzija se može pojaviti kao posledica intrakranijalne hipertenzije i kao rezultat Kušingovog refleksa. Povišen ICP koji dovodi do sistemske hipertenzije treba tretirati agresivno. Upotrebu dodatnih lekova za modulaciju krvnog pritiska treba izbegavati osim ukoliko nisu svi pokušaji da se snizi ICP do tada iscrpljeni.

Pacijente sa traumom glave treba postaviti tako da se maksimizira arterijska cirkulacija u mozgu i poboljša venska drenaža. Ovaj cilj se najbolje postiže podizanjem glave životinje pod uglom od 30°. Važno je osigurati da vratne vene nisu komprimovane što bi dovelo do porasta ICP.

Terapija kiseonikom se preporučuje kod svih pacijenata nakon traume glave. Kontrola parcijalnih pritisaka kiseonika i ugljen-dioksida (PaO_2 i PaCO_2) je obavezna i utiče na cerebralnu hemodinamiku i ICP. Treba izbegavati hiperkapniju zbog cerebralnog vazodilatatornog efekta, koji povećava ICP. Cilj terapije kiseonikom je da održava PaO_2 veći ili jednak 90 mmHg i PaCO_2 između 35 i 40 mmHg. Ako pacijent može spontano i efikasno da diše, dodatni kiseonik treba da se obezbedi *flow by* uređajem. Zatvaranje pacijenta u kavez sa kiseonikom otežava njegovo redovno praćenje i zahteva veću manipulaciju. Ako je moguće, treba izbegavati maske za lice i nazalne katetere zato što mogu izazvati anksioznost i doпрineti povišenju ICP-a.

Nivo 2

Intrakranijalni pritisak se može korigovati primenom osmotskih diuretika (npr. manitol), ali njih ne treba davati ako nismo sigurni da je pacijent adekvatno rehidriran. U suprotnom, njihova upotreba može dovesti do akutne bubrežne insuficijencije. Zbog toga su ovi diuretici rezervisani za terapiju nivoa 2.

Manitol poboljšava tok krvi do mozga i smanjuje ICP smanjenjem edema. Nakon primene, manitol povećava volumen krvne plazme i smanjuje viskozitet krvi, što poboljšava prokrvljenost mozga i snabdevanje mozga kiseonikom. Pored toga, manitol pomaže u uklanjanju slobodnih radikala, koji doprinose sekundarnim procesima nakon povrede. Vazokonstrikcija nastaje kao posledica povećanog parcijalnog pritiska kiseonika, što dovodi do trenutnog smanjenja ICP. Takođe, osmotski efekat manitola smanjuje zapreminu ekstracelularne tečnosti unutar mozga.

Manitol (0,5–2,0 g/kg) treba davati kao bolus u toku 15 minuta da bi se optimizovao efekat povećanja zapremine krvne plazme. Kontinuirane infuzije manitola povećavaju propustljivost krvno-moždane barijere, pogoršavajući na taj način edem. Manje doze manitola su podjednako efikasne u smanjenju ICP kao i veće doze, ali efekat možda neće trajati toliko dugo. Manitol smanjuje edem mozga oko 15–30 minuta nakon administracije i ima efekat tokom približno 2–5 sati. Ponovljeno doziranje manitola može povećati diurezu, dovodeći do smanjenja zapremine krvne plazme, povećanja osmolarnosti, intra-

celularne dehidracije, hipotenzije i ishemije. Za održavanje hidratacije, ključna je adekvatna terapija izotoničnim kristaloidima i koloidima. Administraciju manitola treba rezervisati za kritične pacijente (MGCS od <8), pacijente sa pogoršanjem ili pacijente koji ne reaguju na prethodnu terapiju.

Ukoliko se pojavljuju, epileptične napade treba intenzivno lečiti, kako bi se sprečilo pogoršanje sekundarnih efekata u moždanom parenhimu zbog veze između hipoksije mozga i naknadnog razvoja edema. Napadi mogu nastati odmah nakon traume ili mogu biti odloženi nekoliko dana pa čak i nedelja kasnije.

Za lečenje napada se može intravenozno davati Diazepam (0,5–2,0 mg/kg). Takođe se može dati Fenobarbital (2–3 mg/kg IV ili IM) i zatim, ako je potrebno, nastaviti parenteralno, nakon udarne doze (18–24 mg/kg IV tokom 24–48 sati). Nedavno je, u protokolima za hitan tretman konvulzija, opisana i potpuno usvojena intravenska upotreba levetiracetama (20–60 mg/kg). Ona može biti efikasna do 8 sati posle aplikacije.

Nivo 3

Neuspeh terapije tečnostima, oksigenacije i terapije diureticima za stabilizaciju pacijenta i/ili poboljšanje neurološkog statusa značajno opravdava radikalnu terapiju i za takve slučajeve treba razmotriti snimanje magnetnom rezonancom — MRI. U pogledu efikasnosti, tretmani kao što su: hiperventilacija, hipotermija ili progesteronska terapija nisu dovoljno procenjeni u veterinarskoj medicini. Oni ostaju kontroverzni i kod trauma ljudi, te stoga ovde neće biti detaljnije opisivani.

Hirurška intervencija je rezervisana za pacijente koji nemaju poboljšanje ili im se stanje čak pogoršava uprkos intenzivnoj terapiji. Za hirurško planiranje je neophodno CT ili MRI snimanje. Hirurška intervencija može biti indikovana za uklanjanje hematoma, snižavanje ICP ili sanaciju preloma lobanje. Ukoliko se na CT ili MRI snimanju, uočava pritisak usled efekta mase ili obliteracija moždanih komora, a uz to pacijent ispoljava progresiju neurološkog statusa treba razmotriti hirurgiju kao sledeću opciju tretmana.

Ekstra-aksijalni hematomi se mogu ukloniti radikalnom kranijektomijom. Kod ovih pacijenata, hi-

kirurška intervencija može dovesti do značajnog krvarenja koje zahteva transfuziju krvi. Uklanjanje hematoma može pogoršati krvarenje zbog toga što se time uklanja kompresija krvnog suda koji krvari, a to dovodi do ponovne akumulacije krvi, čak i nakon operacije. Intra-aksijalni hematomi se obično leče konzervativno. Hirurška intervencija može biti indikovana kod pacijenata sa subakutnim povećanjem prethodno malog hematoma.

Tipično, prelomi lobanje ne zahtevaju hiruršku intervenciju. Međutim, značajno kontaminirani, usitnjeni prelomi mogu zahtevati hiruršku obradu.

Potporna nega

Kako bi se kod ležećih pacijenata obezbedila normalna funkcija mokraćne bešike i pratilo izlučivanje urina treba da budu postavljeni urinarni kateteri. Adekvatna količina urina je od 1 do 2 mL/kg/sat, ali bi trebalo da odgovara zapremini tečnosti koja se daje pacijentu. Smanjena količina urina može ukazivati na kontinuiranu dehidraciju, hipovolemiju ili oslabljenu funkciju bubrega. Povećana produkcija urina se može videti kao posledica delovanja osmotskih diuretika, ali i kao centralni *diabetes insipidus*, koji može nastati kao posledica intrakranijalne traume.

Adekvatna ishrana je ključna za oporavak pacijenta nakon povrede mozga. Potrebno je sprečavati hiperglikemiju koja povećava metabolizam u mozgu, ubrzava i podstiče anaerobni metabolizam, što dovodi do cerebralne acidoze. Nazo-efagealne sonde su takođe kontraindikovane zbog toga što mogu iritirati pacijente i dovoditi do kihanja što dodatno povećava intrakranijalni pritisak. Kod pacijenata sa očuvanom funkcijom jednjaka, dobro rešenje za hranjenje su ezofagusne sonde.

Ležećim pacijentima je potrebna odgovarajuća podloga za ležanje i njena kontrola radi sprečavanja nastanka dekubitalnih rana. Podloga mora da bude adekvatnog kvaliteta i često je treba kontrolisati kako bi se održala čista i suva površina. Pacijenti zahtevaju naizmenično okretanje na svakih 4–6 sati i čestu procenu tačaka pritiska koje su predisponirane za razvoj dekubitalnih rana.

Prognoza

Prognoza zavisi od težine neurološkog stanja i odgovora na lečenje. Utvrđena je korelacija između rezultata na osnovu MGSC skora i prognoze. Postoji skoro linearna korelacija između rezultata i verovatnoće preživljavanja u prva 72 sata. Pacijenti sa visokim MGSC skorom su imali veliku verovatnoću preživljavanja dok je malo verovatno da će pacijenti sa niskim rezultatima preživeti. Rezultat od 8 na MGSC je bio povezan sa oko 50% šansi za preživljavanje.

Kod ljudi sa traumom glave je hiperglikemija pri prijemu pacijenta česta komponenta odgovora na stres i značajan pokazatelj težine povrede i moćan prediktor ishoda pacijenta. Nedavne studije kod pasa i mačaka, sugerišu da traume glave kod ovih pacijenata mogu biti povezane sa hiperglikemijom i da stepen hiperglikemije može biti povezan sa ozbiljnošću traume glave. Hiperglikemija može potencirati neurološke povrede, tako da jatrogenu hiperglikemiju svakako treba izbegavati kod pacijenata sa traumom glave.

Teško pogođene životinje mogu postići funkcionalni oporavak uz realnu procenu stanja i redovno praćenje sa odgovarajućim intenzivnim tretmanom. ■

Literatura

1. De Lahunta, Glass E, Kent M, 2021, de Lahunta's veterinary neuroanatomy and clinical neurology, Fifth edition, Elsevier, Philadelphia.
2. Dewey CW, da Costa RC, 2016, Practical guide to canine and feline neurology, Third edition, Wiley Blackwell, Iowa, USA.
3. Kapatkin AS, Vite CH, 2000, Neurosurgical Emergencies, Vet Clin North Am Small Anim Pract, 30, 3, 617–44.
4. Meyer FB, Hoehne SN, Murthy VD, Maiolini A, Stein V, 2023, Perception of challenges in management of neurological cases in the emergency room, J Vet Emerg Crit Care, 33, 1, 38–46.
5. Platt S, Garosi L, 2012, Small Animal Neurological Emergencies, London, Manson.
6. Platt S, Olby N, 2012, BSAVA Manual of canine and feline neurology, Fourth edition, British Small Animal Association, Gloucester, UK.
7. Platt S, Olby N, 2017, BSAVA Canine and Feline Neurology, Fourth Edition, Gloucester, England, BSAVA.
8. Wisner E, Zwingerberger A, 2015, Atlas of Small Animal CT and MRI, Wiley Blackwell.

TROVET^{PLUS}

INOVACIJA U TERAPEUTSKOJ ISHRANI

Znamo da je sveže meso mnogo zdravije za kućne ljubimce i da kućni ljubimci vole ukus **SVEŽEG MESA**, zato **NAŠI RECEPTI UKLJUČUJU 100% SVEŽE MESO I RIBU.**

Za razliku od velike većine veterinarskih brendova, **TROVET PLUS NE KORISTI MESNO BRAŠNO ILI SUŠENO MESO** u bilo kojoj od svojih namirnica.



VS



SVEŽE MESO

- Jednostruko zagrevanje
- Proteini višeg kvaliteta
- Kontrola nad korišćenim mesom
- Manje količine kalcijuma i fosfora
- Bolja aroma i ukus

MESNA BRAŠNA

- Podvrgava se 2 ili više puta zagrevanju
- Toplota smanjuje hranljive materije
- Smanjena svarljivost
- Povećana količina hrskavice
- Nije poznato odakle dolazi meso
- Smanjen ukus i aroma

Ekskluzivni uvoznik za Srbiju **UNCONDITIONAL** d. o. o.
Jovana Tucakova 28, 11080 Beograd - Zemun
Tel: 381 11 423 2228, info-bg@u1974.com

ELEKTROHIRURGIJA

zaboravite na ligature



Sigma 400

- Snaga: 400 W
- Ekran osetljiv na dodir
- Monopolarni mod
- Bipolarni mod sa auto bipolar opcijom
- Programiranje do 30 različitih modova rada
- Nožni prekidač

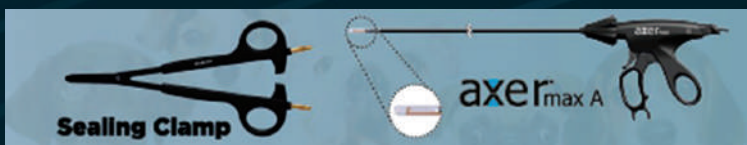


Sigma + V

- Ekran osetljiv na dodir
- Monopolarni mod (koagulacija i zatvaranje krvnih sudova)
- Bipolarni mod sa auto bipolar opcijom
- Ligasure mod (koagulacija i zatvaranje velikih krvnih sudova do 7 mm)
- Dodaci za endoskopsku hirurgiju
- Programiranje do 30 različitih modova rada
- Nožni prekidač



Napredni laparaskopski instrumenti



Hvataljka za krvne sudove
za elektrokoagulaciju

Hvataljka za krvne sudove
za elektrokoagulaciju sa
izmenjivim sečivom

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



Značaj hirurških margina u onkološkoj hirurgiji pasa i mačaka

Autori: Jovan Spasojević¹, Ivan Galić¹, Sandra Nikolić¹, Nenad Popović¹, Bojan Toholj¹, Ivan Stančić¹, Tijana Kukurić¹, Marko Cincović¹, Mira Majkić Abrel¹

Kratak sadržaj: Tumori kože pasa i mačaka su česta, ali istovremeno i veoma izazovna oboljenja kože kada je u pitanju njihovo lečenje. Izazov leži u činjenici da je prvi izbor lečenja, a ujedno i najučinkovitiji kada se radi o lečenju i izlečenju tumora kože, sprovođenje kompletne hirurške ekscizije, odnosno njihovo potpuno hirurško uklanjanje. Lako se zaključuje da je neophodno obimno znanje doktora veterinarske medicine o vrstama i biološkom ponašanju tumora, kao i poznavanje osnovnih principa onkološke i rekonstruktivne hirurgije. Stara izreka i mudrost: „Bolje sprečiti, nego lečiti“ se, na žalost, u priči o tumorima kože, retko kada može u potpunosti primeniti. U ovom slučaju bi „sprečavanje“ predstavljalo izvođenje pravovremene hirurške ekscizije kako bi se uopšte moglo govoriti o potencijalnom lečenju i izlečenju životinje, kao i potencijalnom sprečavanju širenja metastaza kada je reč o zloćudnim (malignim) tumorima kože.

Ključne reči: hirurška ekscizija, mačka, pas, tumori kože

TUMORI kože i potkožnog tkiva su najčešći tumori koji se sreću kod pasa čineći približno jednu trećinu svih tumora kod ove vrste životinja (Vail i Withrow, 2007, Rothwell i sar. 1987, Bostock, 1986, Finnie, 1979, Brodey, 1970). Kod mačaka, tumori kože i potkožnog tkiva se pojavljuju na drugom mestu po učestalo-

sti, iza tumora limfnog sistema, čineći približno jednu četvrtinu svih tumora ove životinjske vrste (Vail i Withrow, 2007, Miller i sar. 1991, Carpenter i sar. 1987, Brodey, 1970).

U tabeli 1. je predstavljeno 10 najčešćih nelimfoidnih tumora kože kod pasa na osnovu više od 6 000 slučajeva sa četiri kontinenta, dok je u tabeli 2. navedeno pet najčešćih nelimfoidnih tumora kože kod mačaka na osnovu više od 1 000 registrovanih slučajeva (Vail i Withrow, 2007).

¹ Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Departman za veterinarsku medicinu, Novi Sad, Republika Srbija

Tabela 1. Najčešći tumori kože i potkožja pasa (Vail i Withrow, 2007)

Vrsta tumora	Pojava tumora izražena u procentima
Mastocitom	18,8
Hepatoidni (perianalni) adenom/karcinom lojnih žlezda	10,1
Lipom	7,1
Hiperplazija/adenom lojnih žlezda	7,1
Histiocitom	6,7
Karcinom skvamoznih ćelija	6,2
Melanom	6,2
Fibrosarkom	6,1
Tumor bazalnih ćelija	4,6
Hemangiopericitom	4,4

Tabela 2. Najčešći tumori kože i potkožja kod mačaka (Vail i Withrow, 2007)

Vrsta tumora	Pojava tumora izražena u procentima
Tumor bazalnih ćelija	19,7
Mastocitom	17,4
Fibrosarkom	17,4
Karcinom skvamoznih ćelija	11,4
Hiperplazija/adenom lojnih žlezda	3,1

Kod pasa je približno 20 do 40 procenata primarnih tumora kože i potkožnog tkiva maligno, u poređenju sa 50 do 65 procenata kod mačaka (Vail i Withrow, 2007, Carpenter i sar. 1987, Priester i Mantel, 1971, Brodey, 1970). U jednom istraživanju je izračunat odnos šansi za razvoj malignih tumora kože kod pasa na osnovu starosti i rase (Kaldrymidou i sar. 2002). Ova studija je dokazala da se rizik linearno povećavao za faktor od 1,1 godišnje sa povećanjem starosti i da su rasni psi imali dvostruko veću verovatnoću da razviju malignitet nego mešanci. Povremeno se kožni tumori kod pasa i mačaka pojavljuju kao sekundarni u odnosu na metastatske lezije, tako da kliničari treba da uključe i ovu mogućnost u listu diferencijalnih dijagnoza. Ovo je posebno važno kod mačaka, kod kojih je dokumentovano prisustvo digitalnih i kožnih metastaza sa primarnih procesa na plućima (Vail i Withrow, 2007).

Generalno posmatrano, kožni tumori se, sa većom učestalošću, pojavljuju kod starijih životinja. Nije primećena značajna razlika u incidenciji prema polu, ali postoji razlika kada je u pitanju rasna pripadnost kod obe vrste (Vail i Withrow, 2007).

Etiologija

Etiologija kožnih tumora kod pasa i mačaka se smatra višefaktorskom i uglavnom nepoznatom, ali je poznato da nekoliko faktora doprinosi razvoju tumora kože. Tu spadaju: fizički faktori, genetski i molekularni uticaji, hormoni, vakcine, virusi i imunološki uticaji (Vail i Withrow, 2007, Carpenter i sar. 1987, Allison, 1965).

Fizički faktori

Dugotrajno izlaganje jonizujućim efektima sunčeve svetlosti ima za posledicu solarnu dermatozu, a to može dovesti do kožnog hemangioma, heman-giosarkoma i karcinoma skvamoznih ćelija kod pasa i karcinoma skvamoznih ćelija kod mačaka.

Virusni faktori

Ustanovljeno je veza između kožnih tumora i prisustva pojedinih virusa. Papiloma virus je povezan sa skvamoznom papilomatozom (bradavice) kod mladih pasa, retkim slučajevima papilomatoze kod starijih životinja, pigmentisanom kožnom papilomatozom (pigmentisani epidermalni nevus pasa) i nekim karcinomima skvamoznih ćelija kože kod pasa.

Slično kao i kod pasa, papiloma virusi su od značaja za etiologiju papiloma, fibropapiloma (sarkoida) i karcinoma skvamoznih ćelija mačaka (Teifke i sar. 2003, Schulman i sar. 2001, Sundberg i sar. 2000). Opisano je nekoliko slučajeva kod doberman pinčeva sa oralnom papilomatozom za koje je potvrđeno da imaju IgA imunodeficijenciju, što je verovatno doprinelo razvoju papilomatoze izazvane virusom. Studija o kožnoj papilomatozi i karcinomu skvamoznih ćelija kod pasa koji su bili podvrgnuti imunosupresivnoj hemioterapiji podržava navedene nalaze (Callan i sar. 2005, Lucroy i sar. 1998). Virus mačije leukemije (FeLV) je povezan sa razvojem kožnog limfoma, a pod eksperimentalnim uslovima je virus mačijeg sarkoma doveo do nastanka malignog melanoma (Carpenter i sar. 1987). Epitelni tumori na mestu uboda su bili povezani sa vakcinama proizvedenim od aktivnog oralnog papiloma virusa pasa (Bregman i sar. 1987).

Genetski i molekularni faktori

Napredak u molekularnoj citogenetici, uključujući tehnike genskih mikromreža, omogućio je istraživanja hromozomskih aberacija kod pasa i mačaka sa malignitetima. Uticaj genetske osnove podržavaju studije u kojima je dokazana predispozicija određenih rasa za pojedine tumore. Postoji predispozicija za kožni histiocitom kod ravnodlakih retrivera (Morris i sar. 2000) i za nodularnu dermatofibrozu kod nemačkih ovčara

(Jonasdottir i sar. 2000, Atlee i sar. 1991). Mutacija gena Birt-Hogg-Dube (BHD) je dokumentovana u predispoziciji za nodularnu dermatofibrozu kod nemačkih ovčara (Lingaas i sar. 2003, Jonasdottir i sar. 2000). Takođe je dokumentovana recipročna translokacija gena kod pasa sa karcinomom bazalnih ćelija (Shelly, 2003).

Patološka klasifikacija

Heterogenost kožnih struktura koje mogu biti uključene u neoplastični proces znatno komplikuje pitanje klasifikacije. Generalno se tumori kože klasifikuju histološki prema tkivu porekla i poreklu pojedinačnih ćelija, ako postoji izražena diferencijacija. Tumori se dalje klasifikuju prema stepenu maligniteta na osnovu nekoliko histoloških karakteristika. U pojedinim slučajevima ne postoji jasna diferencijacija između malignih i benignih tumora kože. Klinički se tumori kože dalje klasifikuju prema sistemu tumor — limfni čvor — metastaza (TNM) (tabela 3) koji je kreirala Svetska zdravstvena organizacija (SZO) (Owen, 1980). Ovaj sistem omogućava da se tumor detaljno opiše u pogledu njegovog kliničkog nalaza. Pored

toga, kada se tumor kože klasifikuje, mora se uzeti u obzir i lokalizacija. Neki tumori se ponašaju različito u različitim delovima tela. Oralni melanom pasa je obično maligni, dok je kožni melanom pasa koji se uzdiže iznad kože obično benignog karaktera. Takođe je biološko ponašanje tumora kod pasa često različito od onog kod mačaka.

Anamneza i klinički znaci bolesti

Prikupljena anamneza i istorija kožnih bolesti ovom slučaju tumora često varira. Vlasnici često otkriju izraslinu dok pregledaju ili neguju svoje ljubimce. Benigni tumori obično imaju istoriju sporog rasta tokom dugog niza nedelja, meseci, pa i godina (Vail i Withrow, 2007). Kućni ljubimci se često dovode kod veterinara radi lečenja benignih epitelnih tumora koji su ulcerisali kao rezultat autotraume ili sekundarne upale. Većina benignih tumora je jasno ograničena, bezbolna, slobodno pokretna i podstiče minimalni inflamatorni odgovor. Nasuprot tome, maligni tumori imaju tendenciju brzog rasta, fiksiraju se za osnovne strukture, ulcerišu i često nisu dobro i jasno ograničeni (Vail i Withrow, 2007).

Tabela 3. Klasifikacija kožnih tumora (TNM) kod pasa i mačaka bez tumora limfoidnog tkiva i mastocitoma (Vail i Withrow, 2007)

T:	Primarni tumor		
T _{1s}	Preinvazivni karcinom (karcinom <i>in situ</i>)		
T ₀	Bez dokaza prisustva tumora		
T ₁	Tumori manji od 2 cm u najširem promeru, površni ili egzofitni		
T ₂	Tumori od 2 do 5 cm u najširem promeru ili minimalno invazivni, bez obzira na veličinu		
T ₃	Tumori veći od 5 cm u najširem promeru ili sa prodorom u supkutis, bez obzira na veličinu		
T ₄	Tumori koji prodiru u druge strukture kao što su mišićne fascije, kosti ili hrskavice		
Tumori koji se pojavljuju istovremeno treba da imaju zabeležen broj. Odabere se tumor sa najvećim T brojem a broj tumora se navede u zagradama. Na primer: T ₂ (5). Sukcesivni tumori se klasifikuju nezavisno.			
N:	Regionalni limfni čvorovi (RLN)	M:	Udaljene metastaze
N ₀	Bez dokaza o promenama RLN	M ₀	Bez dokaza o metastazama
N ₁	Pokretni ipsilateralni limfni čvorovi N _{1a} limfni čvorovi koji se ne uvećavaju N _{1b} limfni čvorovi koji se uvećavaju	M ₁	Prisutne udaljene metastaze – navesti lokalizaciju
N ₂	Pokretni bilateralni ili kontralateralni čvorovi N _{2a} limfni čvorovi koji se ne uvećavaju N _{2b} limfni čvorovi koji se uvećavaju		
N ₃	Nepokretni limfni čvorovi		

Klinička dijagnostika

Dva ključna elementa dijagnoze i lečenja kožnih tumora su detaljna anamneza i detaljan klinički pregled. Anamneza treba da uključi pitanja o trajanju lezije, brzini rasta, promeni izgleda tokom vremena, prisustvu svraba i odgovoru na prethodnu terapiju. Svaki tumor treba ispitati na veličinu, lokalizaciju, konzistenciju, prisustvo ili odsustvo fiksacije za osnovno tkivo i prisustvo ulceracija kože (Vail i Withrow, 2007). Trodimenzionalna ili uzdužna merenja tumora, određivanje njegove lokalizacije i digitalna fotografija trebalo bi da postanu stalni deo medicinskog kartona pacijenta. Takođe je važan detaljan pregled regionalnih limfnih čvorova. Fizički izgled, lokalizacija i obrazac rasta lezije omogućavaju kliničaru da postavi visok stepen sumnje u vezi sa tipom tumora. Imperativ je da se dobije citološka ili histopatološka dijagnoza kako bi se terapija mogla pravilno planirati i klijentu dala što tačnija prognoza bolesti (Vail i Withrow, 2007). Najčešće dijagnostičke procedure za tumore kože su citološka analiza posle aspiracije tankom iglom (engl. *fine needle aspiration* — FNA), citologija bez aspiracije i biopsija tkiva. Citološka analiza je važan alat skrininga za razlikovanje neoplastičnih od inflamatornih lezija (Shelly, 2003, Chalita i sar. 2001). Praktično, sve kožne tumore treba proceniti na ovaj način, kako bi se mogao formirati adekvatan terapijski protokol. Nekoliko tipova tumora (dobro diferencirani tumori mastocita i melanocitni tumori) se lako podvrgavaju citološkoj dijagnostici. Ova metoda često dozvoljava diferencijaciju epitelnog od tumora vezivnog tkiva. Za dalju podklasifikaciju mnogih tumora potrebna je posebna obuka. Pre konačne terapije, potrebno je uraditi i citološki pregled uvećanih regionalnih limfnih čvorova. Kliničar mora da ima na umu da ulcerisani ili inflamirani tumori mogu izazvati reaktivnu limfadenopatiju bez metastaza.

Histološki pregled sumnjivog ili poznatog tumora je izuzetno važan za planiranje terapije i određivanje prognoze (Vail i Withrow, 2007). On omogućava patologu da utvrdi stepen maligniteta i invazije, kao i da uradi procenu hirurških margina incizione ili ekscizije biopsije. Vrsta biopsije koja se primenjuje zavisi od veličine i lokalizacije tumora. Manji tumori, na delovima tela sa dosta slobodne kože, koji su zbog toga podložni adekvatnim hirurškim marginama, obično se tretiraju, a ujedno i leče, kompletnom hirurškom ekscizijom (Vail i Withrow, 2007). Važno je po-

slati ceo uzorak tkiva na patohistološki pregled i analizu hirurških margina. Za velike tumore ili tumore na lokalizacijama koje ne dozvoljavaju jednostavnu eksciziju sa širokim marginama (npr. ekstremitet), treba prvo uraditi incizionu biopsiju ili „punch“ biopsiju kako bi se omogućilo planiranje adekvatnog terapijskog protokola. Male, ravne kožne lezije ili lezije nalik na plak ne treba rigorozno pripremati pre incizije biopsije da bi se obezbedila procena neoštećene površine (Vail i Withrow, 2007).

Kod pojedinih neoplastičnih procesa, posebno kod tumora okruglih ćelija, stepen diferencijacije možda nije pogodan za rutinsku klasifikaciju svetlosnim mikroskopom. Ovo je grupa visoko agresivnih malignih tumora sastavljenih od relativno malih nediferenciranih ćelija sa povećanim jedarno-citoplazmatskim odnosom. Zbog toga se primenjuju imunohistohemijske tehnike koje omogućavaju razlikovanje ovih tipova tumora (Vail i Withrow, 2007). Monoklonska antitela usmerena na specifične komponente tkiva, uključujući proteine srednjeg filameta (npr. citokeratin i vimentin) i antigene površinske diferencijacije, mogu biti od koristi za klasifikovanje slabo diferenciranih tumora u epitelne, mezenhimalne ili limfoidne kategorije i u nekim slučajevima, specifične histološke grupe.

Tehnike molekularne dijagnostike (genomika i proteomika) i napredni testovi molekularnih procesa (apoptoza, proliferacija i ekspresija receptora za kinaze) su značajne za brojne karcinome ljudi, kako sa dijagnostičkog tako i sa prognostičkog stanovišta. Neke od ovih tehnika su primenjene i na kožne tumore kod veterinarskih pacijenata.

U zavisnosti od tipa tumora, može se ukazati potreba za proširenom dijagnostičkom obradom kako bi se utvrdilo da li je došlo do sistemskog širenja (metastaza) i kako bi se procenila spremnost pacijenta za otpočinjanje i izvođenje terapijskih protokola (Vail i Withrow, 2007). Ako je lezija verovatno maligna, ova dijagnostika se sprovodi pre određivanja konačne terapije. Pored toga, kod tumora kože koji su podložni adekvatnoj hirurškoj eksciziji kod inače zdravih pacijenata, ovakva dijagnostika izvodi nakon ekscizije biopsije i samo ako to opravdava histološka procena. Izbor proširene dijagnostike je često vođen poznatim ili sumnjivim tipom tumora. Radiografija grudnog koša i ultrazvuč-

ni pregled abdomena mogu biti opravdani za subungualni melanom (melanom ležišta nokta/kandže), dok je aspiracija koštane srži prikladna kada se sumnja na kožni limfom.

Znanje o invazivnosti i proširenosti kožnih tumora pre operacije (obično dobijeno digitalnom palpacijom i povremeno lokalnom radiografijom) može se poboljšati upotrebom dijagnostičkog ultrazvučnog pregleda, kompjuterske tomografije (CT) ili magnetne rezonance (MRI) (Vail i Withrow, 2007). U studiji u kojoj su poređene različite dijagnostičke metode kod pasa sa mastocitomima kože i sarkomima mekog tkiva, veličina i invazivnost tumora su preciznije određeni i definisani u 19 odsto slučajeva kada je korišćen UZ i u 65 odsto slučajeva kada je korišćen CT, u odnosu na iste podatke dobijene opštim kliničkim pregledom i nativnom radiografijom (Hahn i sar. 1990). Takve informacije mogu omogućiti prikladnije planiranje hirurških terapijskih protokola i/ili radioterapije.

Lečenje i prognoza

U mnogim slučajevima, tumori kože se leče pre nego što se utvrdi specifičan tip tumora i zbog toga se opšti principi lečenja tumora kože razmatraju zajedno. Prema prirodi primarne bolesti, lokalnim i udaljenim metastazama, očekivanom ponašanju tumora i opštem stanju pacijenta određuje se specifičan oblik terapije (Vail i Withrow, 2007). Kada je prisutna samo lokalna promena, za određivanje odgovarajuće terapije su od značaja veličina i lokalizacija tumora.

Standardna hirurška ekscizija (uklanjanje isecanjem) ostaje tretman izbora za većinu tumora kože. Koriste se standardne ekscizionne tehnike, sa naglaskom na adekvatnim hirurškim marginama (Vail i Withrow, 2007). Hirurške margine predstavljaju ivice hirurškog reza koji prolazi kroz tkivo i definišu se na osnovu udaljenosti hirurškog reza od tumorozno izmenjenog tkiva, dok odabir hirurških margina (citoredukcija, intrakapsularno uklanjanje, rubna, široka i radikalna ekscizija/amputacija), te delimično ili potpuno uklanjanje tumora, zavise od mnogobrojnih faktora koji su navedeni u prethodnom delu teksta. Kada je cilj potpuna ekscizija tumora, bolje je ostaviti otvorenu ranu ako je potrebno (usled nemogućnosti adekvatne plastike kože), nego izostaviti uklanjanje tumora. Glavna prednost hirurške ekscizije tumora kože je u tome što se

učinkovitost i kompletnost operacije može utvrditi histološki (Vail i Withrow, 2007). Citoreduktivna hirurgija se može koristiti za veoma velike tumore kao oblik palijativne terapije ili za olakšavanje drugih oblika terapije (zračenja, hemioterapije ili imunoterapije). Glavni uzrok neuspeha hirurške ekscizije su neadekvatne hirurške margine. Kod velikih malignih tumora na ekstremitetima treba razmotriti i mogućnost amputacije. Za tumore mastocita i sarkome mekog tkiva, citoreduktivna hirurgija praćena radioterapijom nudi efikasnu alternativu amputaciji, što obično dovodi do dugotrajne lokalne kontrole.

Budući da se većina kožnih tumora nalazi na pristupačnim mestima, oni su pogodni za niz različitih modaliteta lečenja pored klasične hirurške ekscizije, kao što su: kriohirurgija, terapija zračenjem, laserska ablacija, fotodinamička terapija i hipertermija (Vail i Withrow, 2007). Kriohirurgija može biti od pomoći pri lečenju određenih tumora kože. Glavne prednosti ove tehnike su brzina, izbegavanje opšte anestezije u nekim slučajevima i niska cena (ako su oprema i kriogen na licu mesta). Kriohirurgija je indikovana za male ili višestruke tumore kod starijih životinja kada je anestezija upitna. Takođe se koristi za male, relativno neinvazivne tumore nazalnog planuma, ušne školjke, očnih kapaka, usana i perianalnog područja. Glavni nedostatak krioterapije je nedostatak histološke procene hirurških margina.

U Sjedinjenim Američkim Državama i Kanadi je dostupna i terapija zračenjem. Ona se može koristiti kao primarna terapija, kao pomoćna terapija za kontrolu rezidualnog tumora ili za preoperativnu citoredukciju (Vail i Withrow, 2007). U pojedinim slučajevima, radioterapija može dati bolji kozmetički rezultat od operacije i može omogućiti zadržavanje anatomske funkcije. Relativni nedostaci su visoka cena i protokoli lečenja koji se ponavljaju.

Drugi, manje poznati oblici terapije, uključujući hipertermiju, primenu lasera, fotodinamičku terapiju, intralezijske hemioterapeutske implante, imunoterapiju i upotrebu vitamina A (srodnih sintetičkih retinoida), daju rezultate samo kod specifičnih tipova tumora za koje je ispitana i dokazana njihova efikasnost (Vail i Withrow, 2007).

Sistemska i lokalna hemioterapija se takođe koriste u lečenju tumora kože (Vail i Withrow, 2007). Obično su rezervisane za slučajeve u kojima ne postoje hirurške ili radioterapeutske al-

ternative ili za pomoćnu terapiju tumora sa visokim metastatskim ili recidivnim potencijalom. Do danas se, osim kožnog limfoma i tumora mastocita, malo zna o efikasnosti ove terapije u lečenju kožnih tumora.

Prikazi slučajeva

Svi prikazi slučajeva navedeni u daljem tekstu su primeri pacijenata primljenih i operisanih u Veterinarskoj klinici Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu, a svi slučajevi su navedeni u edukativne svrhe i ukazuju na značaj hirurških margina u onkološkoj hirurgiji.

Primer 1.

Pas rase mops, starosti 15 godina, doveden je u Veterinarsku kliniku radi kliničkog pregleda neoplastične promene ispod levog oka (slika 1).

Iz anamnestičkih podataka se saznaje da je promena nastala pre 6 meseci i da je pas u više navrata lečen antibioticima. Vlasnicima je prethodno savetovano „čekanje da se vidi šta će se vremenom desiti“. Nakon predstavljenja mogućih opcija lečenja i preoperativnih analiza (biopsija i aspiracija iglom) kako bi se ustanovio tip



Slika 1. Neoplastična promena ispod levog oka u momentu kliničkog pregleda (Fotografija: Jovan Spasojević, 2024)



Slika 2. Rubna hirurška ekscizija neoplastične promene (Fotografija: Jovan Spasojević, 2024)

tumora i time definisali hirurški protokoli lečenja, pristupljeno je hirurškom odstranjivanju tumora, ali bez prethodne evaluacije neoplastičnog procesa (izvođenje biopsije ili aspiracije



Slika 3. Prvi postoperativni dan (Fotografija: Jovan Spasojević, 2024)

iglom). Prethodna evaluacija procesa nije izvedena zbog bojazni vlasnika od rizika ponavljanje anestezije zbog starosti životinje. Hirurški zahvat je izveden primenom rubnih hirurških margina prilikom odstranjivanja tumora (slike 2 i 3). Patohistološkom analizom je dijagnostikovao **trihoblastom** — benigni tumor dlačnog folikula. Ivice hirurškog reza su bile kompletne (čiste) i bez neoplastičnih ćelija.

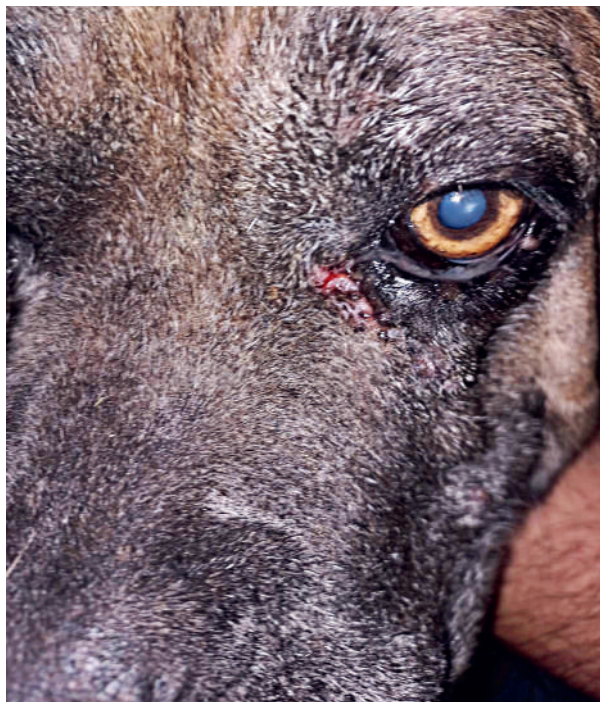
Primer 2.

Pas rase kane corso, starosti 11 godina, doveden je u Veterinarsku kliniku radi kliničkog pregleda neoplastične promene ispod levog oka. Iz anamnestičkih podataka se saznaje da je promena nastala pre više od 6 meseci, ali bez tačnog definisanja momenta kada je do nje došlo (slika 4.).

Iz anamnestičkih podataka se saznaje da je pas imao više „bradavičastih“ promena po telu, sličnih promeni ispod oka i da su opisane promene uklanjane od strane doktora veterinarske medicine, ali bez patohistoloških analiza nakon uklanjanja. Nakon predstavljenja mogućih opcija lečenja i preoperativnih analiza (biopsija i aspiracija iglom) kako bi se ustanovio tip tumora i



Slika 4. Neoplastična promena ispod oka u momentu kliničkog pregleda (Fotografija: Jovan Spasojević, 2024)

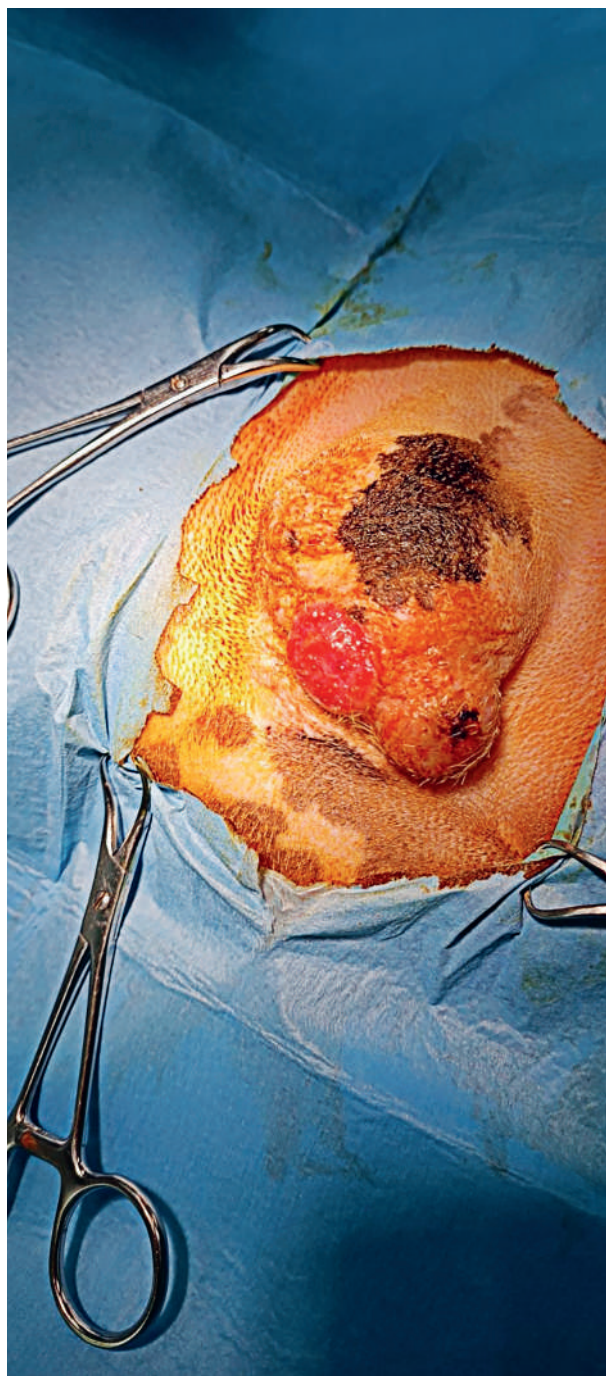


Slika 5. Prvi postoperativni dan nakon uklanjanja neoplastičnog procesa (Fotografija: Jovan Spasojević, 2024)

time definisali hirurški protokoli lečenja, pristupljeno je hirurškom odstranjivanju tumora, ali bez prethodne evaluacije neoplastičnog procesa (izvođenje biopsije ili aspiracije iglom). Prethodna evaluacija procesa nije izvedena usled bojazni vlasnika od ponovljenih rizika anestezije zbog starosti životinje, te da se o daljim mogućnostima lečenja odlučuje nakon dobijanja patohistološke analize. Hirurški zahvat je izveden primenom rubnih hirurških margina prilikom odstranjivanja tumora (slika 5). Patohistološkom analizom je dijagnostikovao **maligni melanom**. Ivice hirurškog reza su bile nekompletne uz prisustvo neoplastičnih malignih ćelija.

Primer 3.

Pas rase argentinska doga, starosti 10 godina, je doveden u Veterinarsku kliniku radi kliničkog pregleda neoplastične promene na skrotumu (slika 6). Iz anamnestičkih podataka se saznaje da je promena uočena pre 21 dan. Pas je unutar poslednjih 14 dana lečen od strane veterinara antibioticima, sa presumptivnom dijagnozom ubodne rane na skrotumu. Vlasnik je došao radi dobijanja drugog mišljenja zbog toga što lečenje antibioticima nije dalo želje-



Slika 6. Neoplastična promena na skrotumu
(Fotografija: Jovan Spasojević, 2024)

ne rezultate. Nakon predstavljenja mogućih potencijalnih dijagnoza i opcija lečenja i preoperativnih analiza (biopsija i aspiracija iglom) kako bi se ustanovili tip tumora i time definisali hirurški protokoli lečenja, pristupljeno je hirurškom odstranjivanju tumora, bez prethodne evaluacije neoplastičnog procesa (izvođenje biopsije ili aspiracije iglom). Hirurški zahvat je izveden ablacijom skrotuma i kastracijom psa. Patohistološkom analizom je dijagnostikovano

skvamozni karcinom kože. Ivice hirurškog reza su bile kompletne i bez neoplastičnih malignih ćelija.

Primer 4.

Pas rase kraljevska pudla, starosti 13 godina, je doveden u Veterinarsku kliniku radi kliničkog pregleda neoplastične promene na levoj strani toraksa (slika 7). Iz anamnestičkih podataka se saznaje da je promena nastala pre više od 6 meseci, ali bez tačnog definisanja momenta kada je promena nastala. Iz anamnestičkih podataka se takođe saznaje da je pas imao više „bradavičastih“ promena po telu, sličnih promeni na toraksu, ali da jedino promena na toraksu raste i krvari. Takođe, vlasnica psa iznosi podatak da je novonastalu promenu samostalno tretirala jodom, te da je brine što promena na telu životinje dalje raste i krvari. Nakon predstavljenja mogućih opcija lečenja i preoperativnih analiza (biopsija i aspiracija iglom) kako bi se ustanovio tip tumora i time definisao hirurški protokol lečenja, pristupljeno je hirurškom odstranjivanju tumora, bez prethodne evaluacije neoplastičnog procesa (izvođenje biopsije ili aspiracije iglom). Prethodna evaluacija procesa nije izvedena zbog bojazni vlasnika od rizika ponovljene anestezije zbog starosti životinje, te da se o daljim mogućnostima lečenja odlučuje nakon dobijanja patohistološke anali-



Slika 7. Neoplastična promena na levoj strani toraksa
(Fotografija: Jovan Spasojević, 2024)

ze. Hirurški zahvat je izveden primenom širokih hirurških margina prilikom odstranjivanja tumora. Patohistološkom analizom je dijagnostikovano **trihoepiteliom malignog karaktera**. Ivce hirurškog reza su bile kompletne i bez neoplastičnih malignih ćelija.

Primer 5.

Kuja rase nemački lovni terijer (u daljem tekstu NLT), starosti 10 godina i kuja rase pinč, starosti 14 godina, dovedene su u Veterinarsku kliniku radi kliničkog pregleda neoplastičnih promena na levim zadnjim kompleksima mlečne žlezde. Kod obe kuje su kliničkim pregledom ustanovljene solitarne tumorozne novotvorevine na levim mlečnim kompleksima ispod poslednje sise (slika 8 a i b).

Iz anamnestičkih podataka se saznaje da su promene nastale pre više od 6 meseci, ali bez tačnog definisanja momenta kada je do njih došlo, kao i da su promene počele naglo da se uvećavaju. Ženka NLT nije bila sterilisana u momentu kliničkog pregleda, dok je kuja rase pinč sterilisana pre oko 4 godine zbog piometre.

Nakon predstavljenja mogućih opcija lečenja i preoperativnih analiza (biopsija — u slučaju sumnje na tumor mlečne žlezde, ne izvodi se aspiracija iglom) kako bi se ustanovio tip tumora i time definisali hirurški protokoli lečenja, pristupljeno je hirurškom odstranjivanju tumora, bez prethodne evaluacije neoplastičnog procesa (izvođenje incizije biopsije). Prethodna evaluacija procesa nije izvedena zbog bojazni vlasnika od rizika ponovljene anestezije zbog starosti životinja, te da se o daljim mogućnostima lečenja odlučuje nakon dobijanja patohistoloških analiza. Hirurški zahvati su izvedeni primenom rubnih hirurških margina sa odstranjivanjem prve naležuce fascije prilikom odstranjivanja tumora (slika 9 a, b). Ženka NLT je neposredno pre izvođenja mastektomije sterilisana. Patohistološkom analizom su dijagnostikovani:

1. Kuja rase NLT — **adenokarcinom mlečne žlezde** sa nekompletnim (nečistim) hirurškim marginama i neoplastičnim malignim ćelijama na ivicama hirurškog reza.
2. Kuja rase pinč — **adenom mlečne žlezde**, benigni tumor, sa kompletnim/čistim hirurškim marginama.



Slika 8 a i b. Neoplastične tvorevine na zadnjim mlečnim kompleksima (Fotografija: Jovan Spasojević, 2024)



Slika 9 a i b. Izgled hirurških rana nakon odstranjivanja tumora mlečne žlezde (Fotografija: Jovan Spasojević, 2024)

Zaključak

Tumori kože pasa i mačaka, kao što je navedeno u prethodnom delu teksta, predstavljaju 1/4 do 1/3 klinički evaluiranih novonastalih promena na koži. Novonastale promene se različito klinički manifestuju, ali se opštim kliničkim pregledom, kao i opisom novonastalih promena, ne može ustanoviti tip tumora i postaviti konačna dijagnoza bolesti. Shodno tome, istovremeno najčešći i najgori predlog vlasnicima, predstavlja opcija „čekanja, da bi se videlo šta će se desiti kroz par nedelja ili meseci“. Ovim predlogom se u velikoj meri direktno ugrožavaju život i zdravlje životinje, kao što se ujedno i umanjuje mogućnost izvođenja adekvatnog hirurškog zahvata te lečenje i izlečenje životinje.

Bez obzira na kliničku manifestaciju tumoroznih promena i procesa, jedino različite tehnike biopsije tkiva, kao i citološke analize, omogućavaju postavljanje konačne dijagnoze. Konačna

dijagnoza, kao i klasifikacija tumora (TNM klasifikacija), omogućavaju adekvatno planiranje hirurškog protokola u lečenju tumora. Prilikom izvođenja prvog hirurškog zahvata postoje najveće šanse za potpuno uklanjanje tumora i potencijalno kompletno izlečenje životinje, posebno ukoliko u momentu izvođenja hirurških zahvata nema jasno uočljivih metastaza.

Nedovoljna edukovanost medicinskog osoblja/ doktora veterinarske medicine, ali i izostanak edukovanosti vlasnika od strane stručnog osoblja, predstavljaju veliku prepreku u adekvatnom lečenju tumora kod životinja. Vlasnici često ne razmišljaju o tumorima kao zdravstvenim problemima/bolestima svojih životinja, već ih često doživljavaju kao estetske mane koje se mogu, ali i ne moraju ukloniti. U skladu sa tim, veliki broj vlasnika se javlja u poodmaklim stadijumima bolesti, kada je lečenje često neizvodljivo ili je izvodljivo uz veoma agresivne i invazivne hirurške protoko-

le i metode, posebno u slučajevima mastocitoma, sarkoma i karcinoma. Nakon predstavljanja mogućih opcija lečenja, u ovim poodmaklim slučajevima bolesti, većina vlasnika se ne odlučuje za operativno lečenje ili se odlučuje za citoreduktivne hirurške tehnike kao oblik palijativnog lečenja.

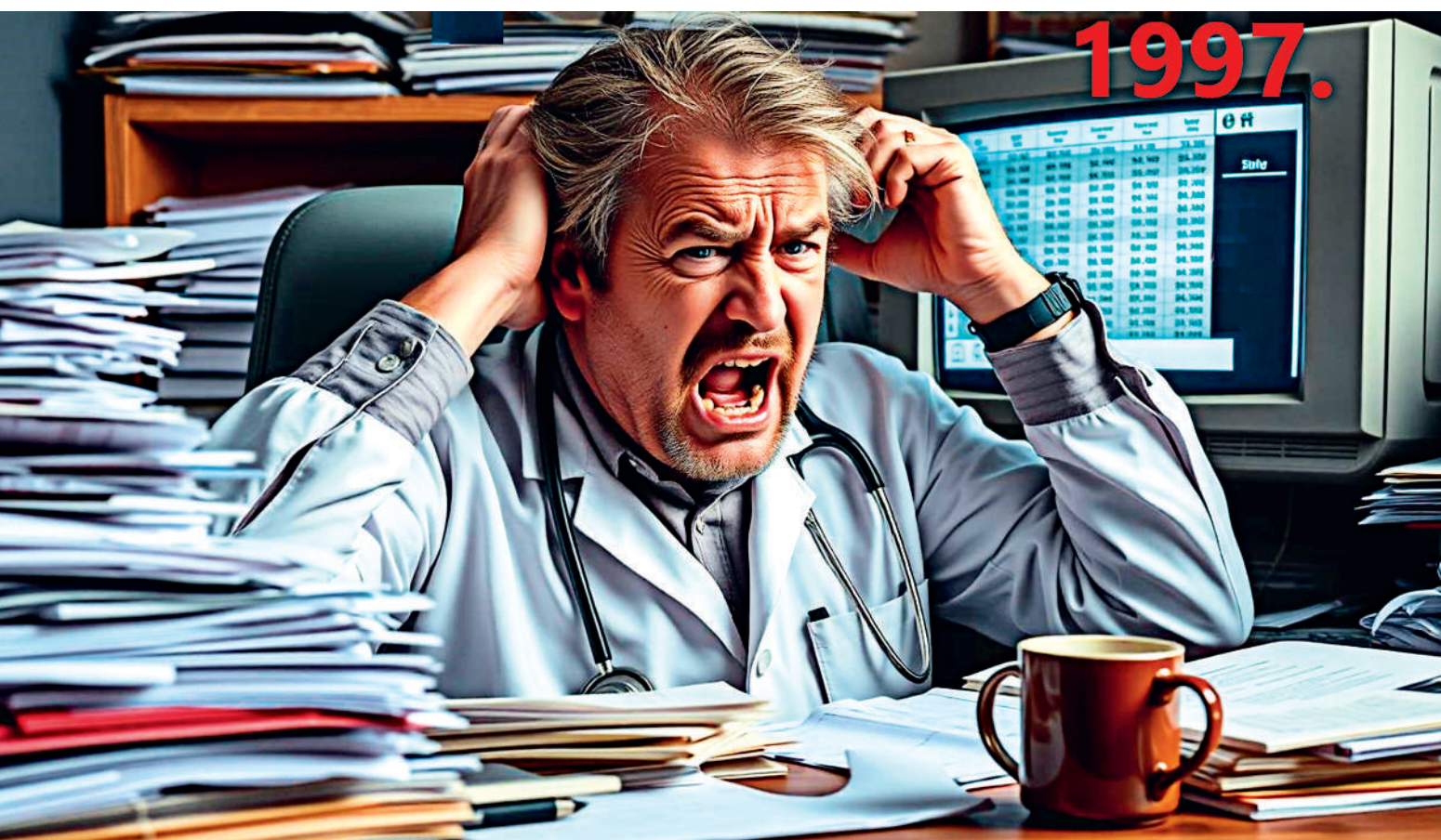
Sve životinje, bez obzira na starost i godine, zaslužuju adekvatnu zdravstvenu brigu i negu.

Shodno tome, svaka tumorozna promena, kada je primećena od strane vlasnika, zahteva hitnu i brzu evaluaciju od strane doktora veterinarske medicine, kao i adekvatan medicinski tretman, dok hirurški tretman (ukoliko je moguć) predstavlja prvu i najpoželjniju opciju lečenja sa najvećim stepenom lečenja i potencijalnog izlečenja pri prvom hirurškom zahvatu. ■

Literatura

1. Allison AC, 1965, Viruses inducing skin tumors in animals, In: Rook AJ, Walton CS, editors: Comparative physiology and pathology of the skin, Oxford, Blackwell Scientific.
2. Atlee BA, DeBoar DJ, Ihrke PJ, Stannard AA, Willemse T, 1991, Nodular dermatofibrosis in German shepherd dogs as a marker for renal cyst adenocarcinoma, J Am Anim Hosp Assoc, 27, 481–7.
3. Bostock DE, 1986, Neoplasms of the skin and subcutaneous tissues in dogs and cats, Br Vet J, 142, 1–19.
4. Bregman CL, Hirth RS, Sundberg JP, Christensen EF, 1987, Cutaneous neoplasms in dogs associated with canine oral papillomavirus vaccine, Vet Pathol, 24, 477–87.
5. Brodey RS, 1970, Canine and feline neoplasia, Adv Vet Sci Comp Med, 14, 309–54.
6. Callan MB, Preziosi D, Mauldin E, 2005, Multiple papillomavirus-associated epidermal hamartomas and squamous cell carcinomas *in situ* in a dog following chronic treatment with prednisone and cyclosporine, Vet Dermatol, 16, 338–45.
7. Carpenter JL, Andrews LK, Holzworth J, 1987, Tumors and tumor-like lesions. In: Holzworth J, editor, Diseases of the cat: medicine and surgery, Philadelphia, WB Saunders.
8. Chalita MC, Matera JM, Alves MT, Longatto Filho A, 2001, Nonaspiration fine needle cytology and its histologic correlation in canine skin and soft tissue tumors, Ann Quant Cytol Histol, 23, 395–9.
9. Finnie JW, Bostock DE, 1979, Skin neoplasia in dogs, Aust Vet J, 55, 602–4.
10. Hahn KA, Lantz GC, Salisbury SK, 1990, Comparison of survey radiography with ultrasonography and x-ray computed tomography for clinical staging of subcutaneous neoplasms in dogs, J Am Vet Med Assoc, 196, 1795–8.
11. Jonasdottir TJ, Mellersh CS, Moe L, Heggebø R, Gamlem H, Ostrander EA, Lingaas F, 2000, Genetic mapping of a naturally occurring hereditary renal cancer syndrome in dogs, Proc Natl Acad Sci U S A, 97, 4132–7.
12. Kaldrymidou H, Leontides L, Koutinas AF, Saridomichelakis MN, Karayannopoulou M, 2002, Prevalence, distribution and factors associated with the presence and potential for malignancy of cutaneous neoplasms in 174 dogs admitted to a clinic in northern Greece, J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med, 49, 87–91.
13. Lingaas F, Comstock KE, Kirkness EF, Sørensen A, Aarskaug T, Hitte C et al, 2003, A mutation in the canine BHD gene is associated with hereditary multifocal renal cystadenocarcinoma and nodular dermatofibrosis in the German Shepherd dog, Human molecular genetics, 12, 23, 3043–53.
14. Lucroy MD, Hill FL, Moore PF, Madewell BR, 1998, Cutaneous papillomatosis in a dog with malignant lymphoma following long-term chemotherapy, J Vet Diagn Invest, 10, 369–71.
15. Miller MA, Nelson SL, Turk JR, Pace W, Brown TP, Shaw DP, Fischer JR, Gosser HS, 1991, Cutaneous neoplasia in 340 cats, Vet Pathol, 28, 389–95.
16. Morris JS, Bostock DE, Hoather TM, Dobson JM, McInnes EF, 2000, Histopathological survey of neoplasms in flat-coated retrievers: 1990 to 1998, Vet Rec 147, 291–5.
17. Owen LN, editor, 1980, TNM classification of tumors in domestic animals, Geneva, World Health Organization.
18. Priester WA, Mantel N, 1971, Occurrence of tumors in domestic animals: data from 12 United States and Canadian colleges of veterinary medicine, J Natl Cancer Inst, 47, 1333–44.
19. Rothwell TLW, Howlett CR, Middleton DJ, Griffiths DA, Duff BC, 1987, Skin neoplasms of dogs in Sydney, Aust Vet J, 64, 161–4.
20. Schulman FY, Krafft AE, Janczewski T, 2001, Feline cutaneous fibropapillomas: clinicopathologic findings and association with papillomavirus infection, Vet Pathol, 38, 291–6.
21. Shelly SM, 2003, Cutaneous lesions, Vet Clin N Am Small Anim Pract, 33, 1–46.
22. Sundberg JP, Van Ranst M, Montali R, Homer L, Miller WH, Mikaelian I, Jensen AB, 2000, Feline papillomas and papillomaviruses, Vet Pathol, 37, 1–10.
23. Teifke JP, Kidney BA, Lohr CV, Yager JA, 2003, Detection of papillomavirus DNA in mesenchymal tumour cells and not in the hyperplastic epithelium of feline sarcoids, Vet Dermatol, 14, 47–56.
24. Vail DM, Withrow SJ, 2007, Tumors of the skin and subcutaneous tissues; Withrow SJ, Macewen EG, Small animal clinical oncology, 4, 375–401.

IQVET - NAJBOLJI VETERINARSKI SOFTVER U SRBIJI

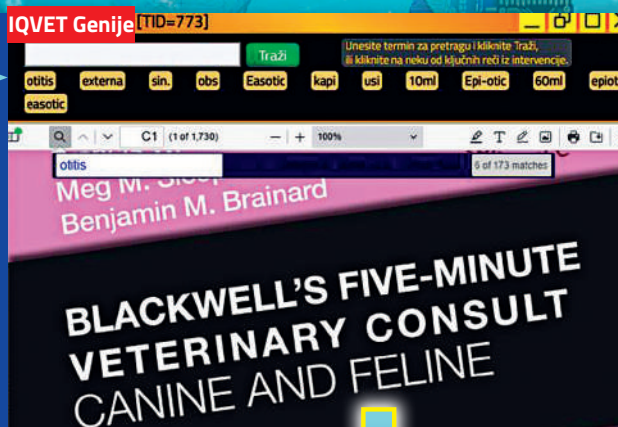
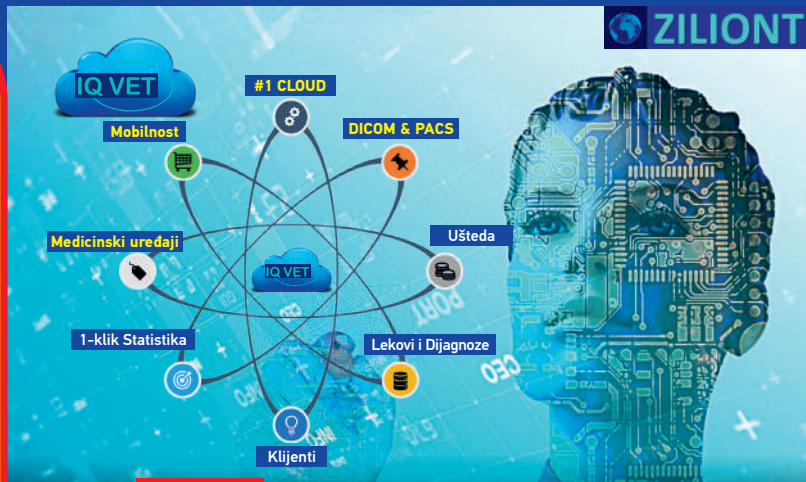


ILI ŽELITE DA OSTANETE U PROŠLOM VEKU?

IQVET VEŠTAČKA INTELIGENCIJA: „IQ“ sa Vama od samog početka

IQVET Genije vam pomaže – ali Vi donosite odluke

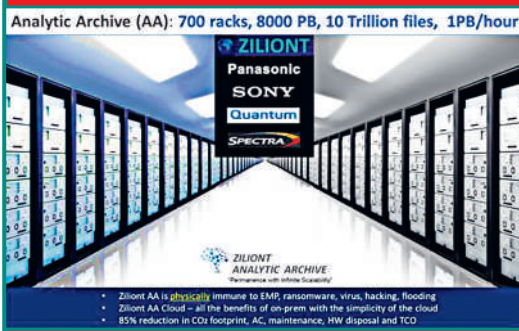
IQVET AI na osnovu ključnih reči u anamnezi, kl. slici, Dg, šalje Vas na stranicu u izabranoj literaturi naše biblioteke ili na eksternom sajtu i na taj način pomaže u postavljanju dijagnoze, izboru tretmana i terapije.



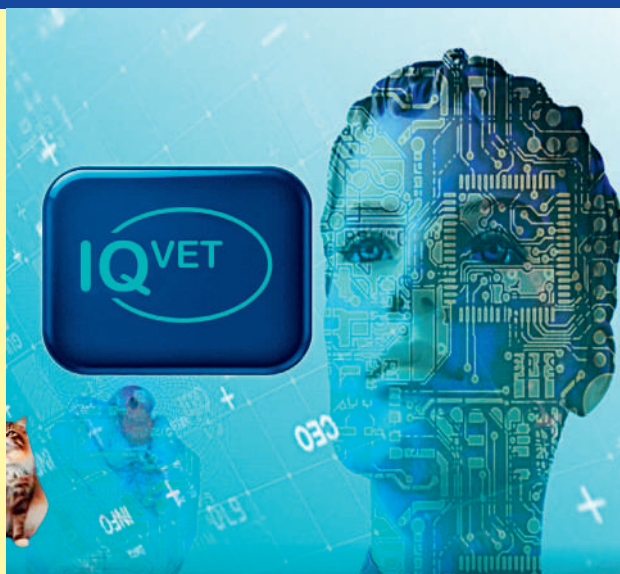
The screenshot displays a veterinary clinical decision support system interface. The interface is divided into several panels. On the left, a patient information panel shows 'Anamneza: par dana tresce glavom i cese levo uho' and 'Dijagnostičke procedure: otovideoskopija'. Below this is a 'Prikaži' button. In the center, a search results panel for 'otitis' shows '1015 (1,097 of 1,730)' results. A blue arrow points from the search results to a detailed article titled 'OTITIS MEDIA AND INTERNA'. The article is divided into sections: 'BASICS', 'DEFINITION', 'PATHOPHYSIOLOGY', 'NEUROLOGIC EXAMINATION FINDINGS', 'SYSTEMS AFFECTED', 'PHYSICAL EXAMINATION FINDINGS', and 'DIAGNOSIS'. The 'DIAGNOSIS' section includes 'DIFFERENTIAL DIAGNOSIS' and 'CONGENITAL VESTIBULAR ANOMALIES'. On the right, a panel shows 'Klinička slika: prisutan žuti kremasti uhu. Hiperemija i stenoznog kanala' and 'Temperatura:'. At the top, a navigation bar shows 'IQVET Genije' and '[TID=773]'. A blue arrow points from the search results to the 'OTITIS MEDIA AND INTERNA' article.



**IQVET AI se
zasniva na naša
DVA GUINNESS
SVETSKA REKORDA
za NAJVEĆU I
NAJBRŽU BAZU
PODATAKA**



**JEDINA
MOBILNA
VET
APLIKACIJA**
NA TERENU,
PUTOVANJU



**IQVET
BIBLIOTEKA**
HILJADE
STRANA
STRUČNIH
KNJIGA I
SAJTOVA

NA PREDLOG UNIVERZITETA, VELIKIH I MALIH KLINIKA:

VEŠTAČKA INTELIGENCIJA (AI)

- ▶ Analiza i korelacija vaših dijagnoza sa popularnim naučnim referencama

AUTOMATSKI IZVEŠTAJ O RADU

- ▶ AUTOMATSKI izveštaj o lečenju i prihodu

PROFITABILNOST

- ▶ 1 KLIK izvestaj o PROFITU

DENTALNE FORME

- ▶ Nove forme za dentalne usluge

MULTILOKACIJSKI MAGACINI + USLUGE

- ▶ IQVET magacini i usluge na više lokacija

99.9995% DOSTUPAN I „NE BAGUJE“

- ▶ IQVET dostupan 100% (ZERO crashes)
- ▶ Nove ideje se rešavaju „juče“

KASA I FISKALIZACIJA

- ▶ IQVET šalje podatke u vaš fiskalni program

ČEKAONICA I INTERNE PORUKE

- ▶ Čekaonica i interna komunikacija

VETERINARSKE LABORATORIJE

- ▶ Automatsko slanje zahteva za analizu

Rtg i UZ slike UKLJUČENE U IZVEŠTAJ

- ▶ Neograničen broj Rtg, UZ i ostalih slika uključen u izveštaj

NOVI KARTON za 10 Sekundi

- ▶ Napravite novi karton za 10 sekundi

PODRŠKA ZA 10+ STRANIH JEZIKA

- ▶ IQVET aplikacija i izveštaji na 10+ jezika

JOŠ MNOGO NOVIH FUNKCIJA...

- ▶ Štampanje, mail, marketing, ušteda vremena, smanjenje grešaka pri unosu, forsiranje unosa podataka, redux...

1	Ambulanta ▶ Unos dijagnoza, lekova, tretmana i kontrole ▶ Cela istorija tretmana pacijenta ▶ Izdavanje medicinskih izveštaja, pasoša itd.	Uvid u poslovanje i profit ▶ Pregled korišćenja uređaja, lekova ▶ Profitabilnost ambulanti i radnika ▶ Profitabilnost pacijenata, lekova	9
2	eFORMULAR i eRECEPT  ▶ Kreirajte Vaš 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 Finansijske statistike ▶ Analiza finansija (dnevna, mesečna, godišnja) ▶ Uvid u rad ambulanti na više lokacija ▶ Grafički prikaz i štampani izveštaji	Medicinski uređaji  ▶ Rendgen itd. šalju podatke u karton ▶ Uvid u rad uređaja ▶ Mobilni uređaj šalje podatke u IQVET	11
4	1-KLIK Medicinske statistike ▶ Analiza dijagnoza, laboratorije i lečenja ▶ Pretraga po vrsti/rasi životinje, veterinaru ▶ Grafički prikaz, izveštaji i eksport podataka	Mobilni pristup sistemu ▶ Pristup IQVET-u sa bilo kog mesta u svetu ▶ Podrška modernim mobilnim uređajima ▶ Svi korisnici koriste IQVET istovremeno	12
5	Brz unos i administracija pacijenta ▶ 10 sekundi za dodavanje novog pacijenta ▶ Automatska provera dugovanja (lista dužnika) ▶ Provera kvaliteta podataka	DICOM čitač i Dentalni karton  ▶ DICOM čitač je integrisan u IQVET ▶ Dentalni kartoni WSAVA i drugi formati ▶ Nema dodatne naplate za DICOM	13
6	Lekovi, tretmani, uređaji ▶ Dodavanje novih dijagnoza, lekova, tretmana ▶ Brza pretraga i promena stavki ▶ Efikasnost i profitabilnost lekova	VetUp i eKONSULTANT  ▶ 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 i podsetnik  ▶ 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: iqvet.net ▶ E-mail: iqvetsales@zilont.com ▶ Viber & WhatsApp: +1(628)-488-2947	16

Pouzdana rešenja za zdravlje vaših životinja

Terapija i dijagnostika na jednom mestu!



DutchFarm
INTERNATIONAL

ALPHA VET
„for the future of agriculture and healthy animals“

seamaty



mivaka.com

MIVAKA d.o.o.

Perikardijalna efuzija — da li je uvek prognoza loša?

Autor: Srećko Terzić¹

Kratak sadržaj: Perikardijalna efuzija predstavlja nakupljanje tečnosti u perikardijalnoj kesi. Težina kliničke slike zavisi od dinamike nakupljanja tečnosti, a od simptoma se najčešće pojavljuju: slabost, kolaps, dispneja i šok. Od metoda za dijagnostikovanje ovog stanja se koriste: fizikalni pregled, EKG i rendgenografija, a najsenzitivniji metod je ehokardiografija. Tretman se svodi na evakuaciju tečnosti i tretiranje primarnog uzroka. Najčešći uzrok perikardijalne efuzije kod pasa su neoplastični procesi, dok se kod mačaka najčešće sreće u sklopu kardiomiopatije. Prognoza zavisi od primarnog uzroka i varira od loše, kod pojedinih neoplazmi, do dobre kod idiopatske perikardijalne efuzije, određenih neoplazmi i kongenitalnih anomalija.

Ključne reči: ehokardiografija, kardiomiopatija, neoplazma, perikardijalna efuzija, perikardiocenteza

Uvod

VEĆINA klinički značajnih oboljenja perikarda je povezana sa perikardijalnom efuzijom, koja se definiše kao nakupljanje tečnosti u perikardijalnoj kesi u količini većoj od normalne. Brzo nakupljanje sadržaja može dovesti do srčane tamponade koja predstavlja stanje opasno po život, a karakteriše se smanjenom srčanom kontraktilnošću, a samim tim i smanjenim minutnim volumenom. Najčešći uzrok perikardijalne efuzije pasa su neoplastični procesi. Kod mačaka se perikardijalna efuzija najčešće pojavljuje kao posledica kardiomiopatije i u većini slučajeva se zapaža nešto manja količina tečnosti koja ne dovodi do tamponade srca.

Prevalenca

Perikardijalna efuzija nije toliko retko stanje i prema istraživanju jedne referentne veterinarske klinike (Univerziteta u Minesoti), registruje se jedan slučaj na 233 pacijenta, što čini 0,43 procenta svih pacijenata. Kod pasa koji imaju izražene simptome srčanih oboljenja, taj procenat je sedam.

Patofiziologija

Kod zdravih životinja, perikardijalna kesa sadrži malu količinu tečnosti koja predstavlja lubrikant srca tokom srčanog ciklusa. Manja količina teč-

nosti u perikardijalnoj kesi se toleriše bez većih hemodinamskih posledica. Onog momenta kada se pređe rezervni volumen perikardijalne kese, svako povećanje količine tečnosti dovodi do povećanja intraperikardijalnog pritiska. Kada dođe do veoma velikog povećanja pritiska u srčanoj kesi, nastaje u fazi dekompenzacije, fenomen koji se naziva srčana tamponada. U toj situaciji, pritisak je toliki da nadvladava onaj u desnoj pretkomori i komori tokom dijastole i onemogućen je normalan dotok venske krvi u srce. Ovo rezultira umanjnim udarnim i minutnim volumenom.

Adaptivna moć srca na novonastalu tečnost u perikardijalnoj kesi zavisi u najvećoj meri od brzine njenog nastanka. Kod rapidnog nakupljanja tečnosti, simptomi nastaju veoma brzo. Na suprot tome, kada se tečnost nakuplja sporije, može doći do akumulacije veoma velike količine tečnosti (može preći i 1,5 L kod pasa), bez značajnog povećanja pritiska. Razlog tome je velika adaptivna moć perikarda i širenje srčane kese.

Dijagnostika

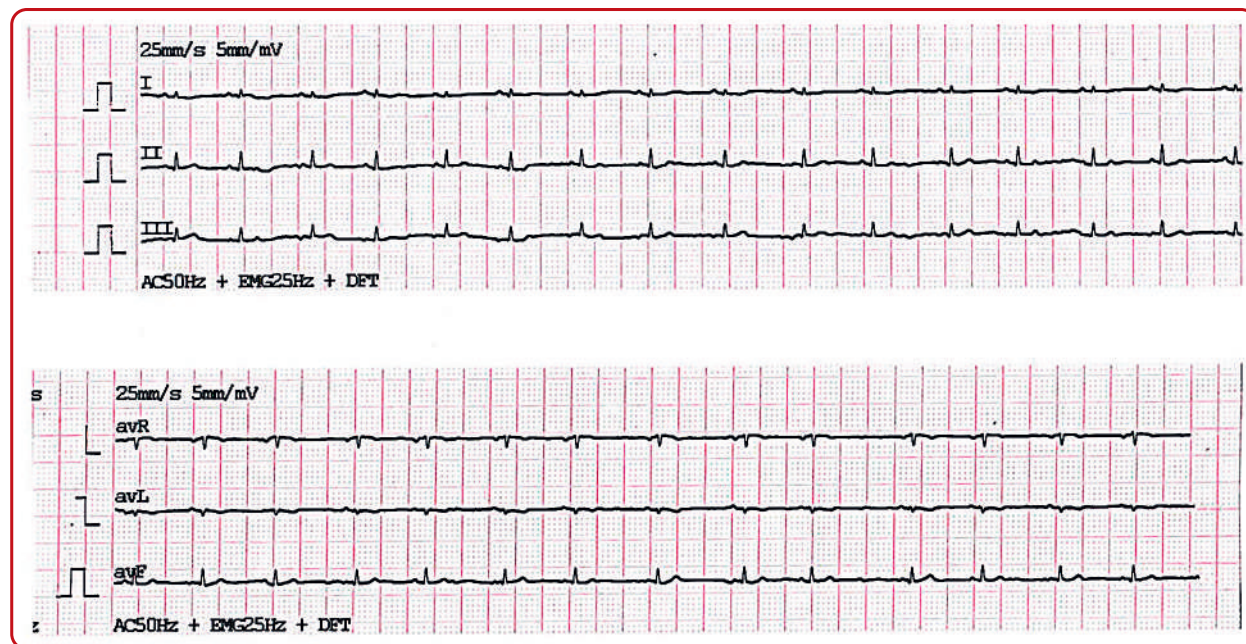
Klinička slika

Težina kliničke slike zavisi od nekoliko faktora, a pre svega od dinamike stvaranja tečnosti. U situacijama kada se tečnost stvara postepeno, kroz duži vremenski period, simptomi mogu biti veoma blagi ili čak potpuno odsutni. Tokom vremena, dolazi do remodelovanja perikarda i

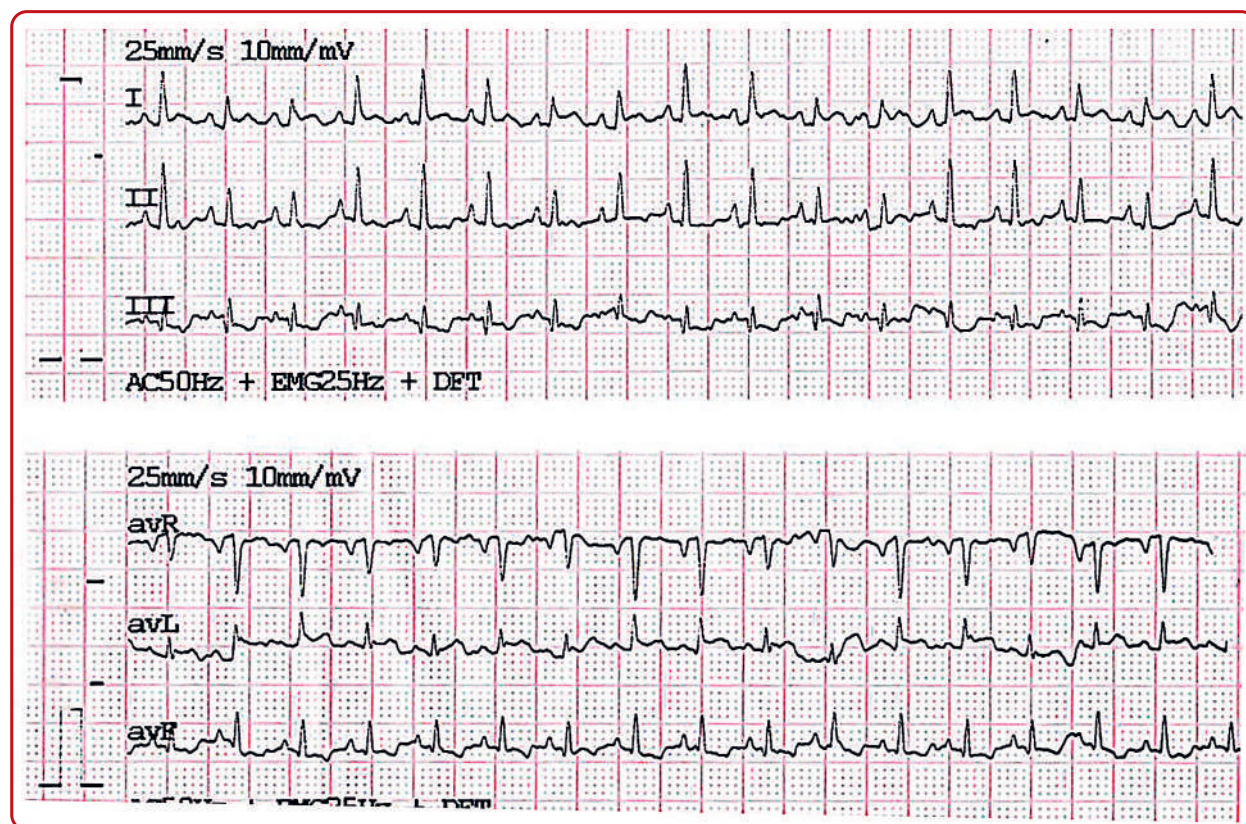
¹ Veterinarska ambulanta Ezop, Novi Sad, Republika Srbija

adaptacije na novonastalo povećanje pritiska. Do simptoma dolazi tek kada pritisak toliko poraste da počne da ometa normalno funkcionisanje srčanog mišića. U tim situacijama dolazi do pojave simptoma kongestivne srčane slabosti i

to desnog srca. Vlasnici u tim situacijama prijavljuju slabost i letargiju, slabiju toleranciju fizičke aktivnosti, sinkope, smanjen apetit ili pojavu distenzije abdomena, zbog konkurentnog ascitesa.



Slika 1. EKG zapis QRS kompleksa niske voltaže



Slika 2. EKG zapis pacijenta sa električnim alternansom

U slučajevima kada dolazi do ubrzanog nakupljanja tečnosti i pojave tamponade srca, simptomi su znatno izraženiji i nastaju naglo zbog smanjenog minutnog volumena. Tada vlasnici zapažaju pojavu slabosti, kolaps, dispneju ili šok. Pojedini simptomi se pojavljuju nešto ređe i u ovu grupu spadaju: kašalj, povraćanje, proliv, poliurija ili polidipsija.

Fizikalni pregled

Klinički simptomi kod pacijenata sa perikardijalnom efuzijom mogu varirati od suptilnih do veoma izraženih, u slučajevima izražene tamponade. S obzirom na nespecifične simptome ovog stanja, veoma je važno da se kroz klinički pregled postavi sumnja na prisutstvo tečnosti u perikardijalnoj kesi.

Najčešće se prilikom kliničkog pregleda primete auskultatorno prigušeni srčani tonovi, generalizovana slabost, slab kvalitet pulsa, tahikardija i tahipneja. Distenzija abdomena i ascites se pojavljuju u 49 do 63 odsto slučajeva. Pažljivim pregledom se može uočiti i jugularna distenzija, kao posledica povišenja pritiska u desnoj strani srca. Još jedna manifestacija perikardijalne efuzije je i *pulsus paradoxus*.

Elektrokardiografija

Senzitivnost elektrokardiografije za detekciju perikardijalne efuzije je relativno niska. Većina pasa ima sinusni ritam, ali ponekada postoji sinusna tahikardija. Ono što se može zapaziti je da su u svim odvodima, QRS kompleksi niže voltaže od normalnih i takav nalaz se sreće u 50 do 57 odsto slučajeva. Aritmije se pojavljuju retko, ali u obzir dolaze supraventrikularne aritmije kao ventrikularne ektopije. Električni alternans je jedan od znakova koji mogu da sugerišu da postoji perikardijalna efuzija (slika 2).

Radiografija

Radiološka dijagnostika, slično kao i elektrokardiografija, nije visoko senzitivna za detekciju perikardijalne efuzije. Štaviše, u 48 odsto slučajeva, radiološki se ne zapažaju znaci uvećanja srčane senke, posebno u slučajevima kada je količina tečnosti u perikardijalnoj kesi nešto manja.

Radiografski znaci koji podržavaju dijagnozu perikardijalne efuzije su okrugla srčana senka bez specifičnih znakova uvećanja određenih delova

srca. Margine srca su jasno uočljive što upućuje na odsustvo srčanih pokreta tokom snimanja i zapaža se bilateralni kontakt srčane siluete sa torakalnim zidom u LL i VD projekciji. Zapažaju se i znaci kongestivne srčane slabosti desne strane, kao i slabije izražena plućna vaskularizacija koja je posledica slabije plućne cirkulacije.

Ehokardiografija

Ehokardiografija je svakako najsenzitivniji dijagnostički postupak za potvrđivanje postojanja perikardijalne efuzije i hemodinamski značajnih promena. Prilikom ultrazvučnog pregleda srca, može se ustanoviti anehogena tečnost koja se nalazi oko srca, u većoj ili manjoj meri, zavisno od količine tečnosti. Ona je jasno ograničena i oko nje se uočava hiperehogeni zid koji predstavlja perikard.

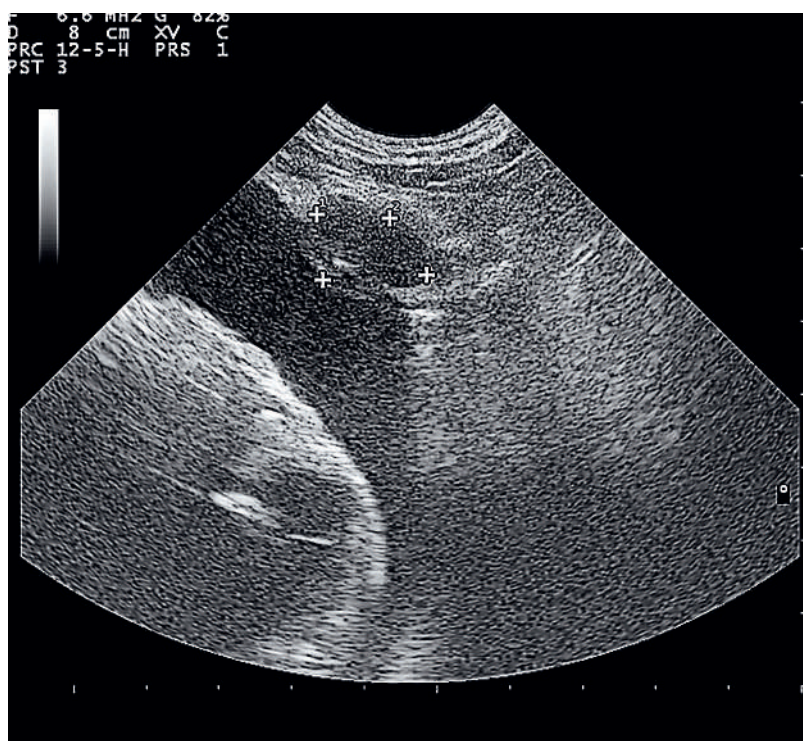
Kod veće količine tečnosti, može se videti kako se srce pomera i odskače od zidova perikarda od otkucaja do otkucaja menjajući svoju poziciju. Ovakve promene su i razlog za nastanak električnog alternansa na EKG zapisu.

Nekada nije tako jednostavno razlikovati pleuralnu od perikardijalne efuzije. Tada je potrebno posmatrati tečnost iz više uglova u potrazi za jasnom hiperehogenom granicom. Ako nje nema, smatra se da je u pitanju pleuralna efuzija. Situacija je nešto lakša kada istovremeno postoje i perikardijalna i pleuralna efuzija i kada se vidi jasna hiperehogena granica između dve tečnosti, koja predstavlja perikard.

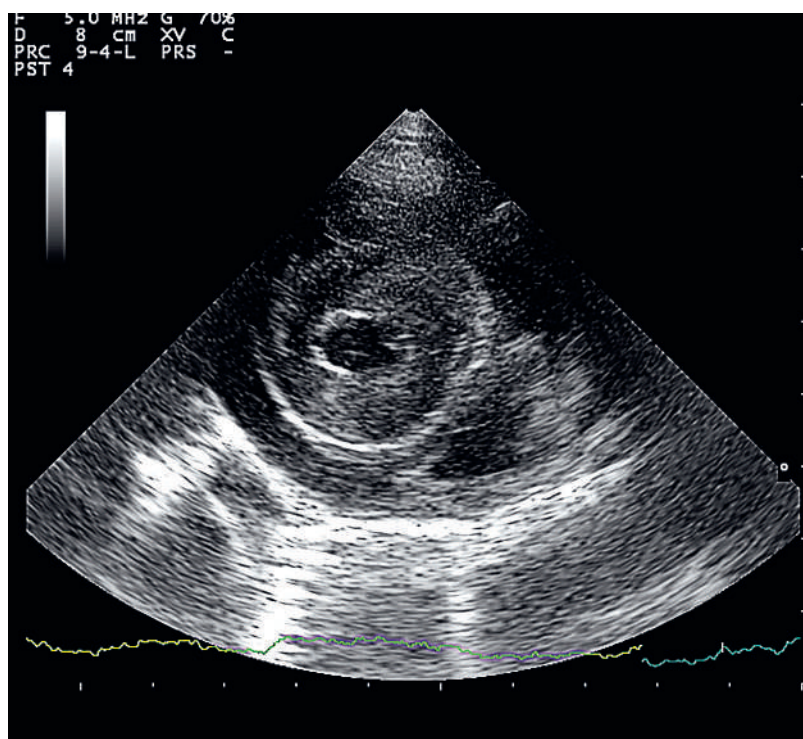
Treba naglasiti jasnu razliku između perikardijalne efuzije i tamponade srca. Perikardijalna efuzija ne znači nužno da postoji i srčana tamponada. Tamponadu karakteriše kolaps slobodnog zida desne pretkomore ili komore tokom dijastole zbog većeg pritiska tečnosti u perikardu od pritiska u ovim srčanim šupljinama. U težim slučajevima dolazi do ulubljivanja zida desne strane srca ka septumu tokom dijastole, pa čak i do potpune obliteracije desne komore i pretkomore tokom dijastole.

Za to vreme, dolazi do smanjenog venskog dotoka krvi u levu stranu srca, smanjenja volumena leve komore u dijastoli i pojave tzv. pseudohipertrofije zida leve komore.

Osim utvrđivanja prisustva perikardijalne efuzije, ehokardiografski pregled je veoma senzitivna za detekciju potencijalnih perikardijalnih masa.



Slika 3. Ehokardiografski prikaz tečnosti u perikardijalnoj kesi psa



Slika 4. Ehokardiografski prikaz tečnosti u perikardijalnoj kesi mačke

Diferencijalne dijagnoze

Postoji nekoliko uzroka nastanka perikardijalne efuzije i diferencijalno dijagnostički treba imati u vidu neoplazije, idiopatski perikarditis, infektivni perikarditis i infektivne bolesti, rupturu pret-

komore (kod pasa), perikardijalni izliv kod srčane slabosti (češće kod mačaka), metaboličke i toksične uzroke i određena kongenitalna stanja.

Najčešći vid neoplazmi srčane kese kod pasa je hemangiosarkom. Karakteristike hemangiosarkoma perikarda su da najčešće potiče od desne pretkomore, da vrši protruziju do srčane kese i pomera se zajedno sa srcem. Druga varijanta je da vrši protruziju unutar lumena desne pretkomore ili da se širi dalje kroz bazu srca i zahvata desni atrioventrikularni žleb. Mase u desnoj pretkomori su obično vidljive u desnoj parasternalnoj poziciji pri UZ pregledu. Ponekada ovi tumori mogu biti manji i teško vidljivi. Tada može da se pristupi drugoj poziciji, a to je leva parasternalna pozicija, kada se bolje vidi regija desne aurikule. Hemangiosarkomi obično imaju manji hipoehogeni prostor u središtu, dajući tumoru kavitaran izgled i povremeno mogu izgledati cistično.

Tumori baze srca se uglavnom nalaze uz ascedentnu aortu i vrše pritisak na aortu, a povremeno i na druge okolne krvne sudove. Najčešći tumori baze srca su hemodektomi.

Mezoteliomi su maligni tumori koji potiču od epitelnih ćelija seroznih struktura organizma. Oni često mogu biti uzrok perikardijalnog izliva. Dijagnostički je veoma teško razlikovati mezoteliom od idiopatske perikardijalne efuzije zbog manjih dimenzija tumora.

Idiopatska perikardijalna efuzija predstavlja drugi najčešći uz-

rok nastanka tečnosti u perikardu. Smatra se da su predisponirani psi velikih rasa i srednjih godina. Razlikovanje idiopatske perikardijalne efuzije od one nastale zbog prisustva nekih manjih tumora je poseban dijagnostički izazov.

Infektivni perikardijalni izliv se može pojaviti u sklopu penetracije stranog tela (kao posledica migracije npr. popinog praseta) i rasejavanja bakterija. Od drugih infektivnih uzročnika mogu se navesti i uzročnici lajšmanioze, kokcidomikoze, aktinomikoze ili infekcija uzročnikom *Nocardia*, FIP, toksoplazmoze i drugih uzročnika bolesti mačaka.

Ruptura leve pretkomore je redak uzrok perikardijalne efuzije. Najčešće se sreće kao posledica hronične i uznapredovale slabosti mitralnih zalistaka, kod starih pasa, malih rasa. Prognoza je u ovim slučajevima loša i vreme preživljavanja je uglavnom kratko, osim ukoliko ne dođe do formiranja tromba na mestu rupture. Registrovani su slučajevi preživljavanja i do 760 dana nakon atrijalne rupture.

Kada se govori o toksičnim uzrocima, u prvom redu se misli na trovanje kumarinskim rodenticidima. Metabolički uzroci koji se dovode u vezu sa perikardijalnim izlivom su: hronična bubrežna slabost (uremija), anemija (kod mačaka), kongestivna srčana slabost (kod mačaka češće), hipoproteinemija i koagulopatije.

Od kongenitalnih anomalija se mogu sresti peritoneoperikardijalna dijafragmatska hernija, perikardijalna cista ili drugi defekti povezani sa greškama u embriogenezi.

Analiza perikardijalne tečnosti

Za dijagnozu je značajan i pregled punktata nakon perikardiocenteze. Pregledom punktata treba ustanoviti da li se radi o hemoragičnom sadržaju, transudatu ili eksudatu. U tom smislu se određuje koncentracija proteina, razmatra da li se radi o septičnom ili neseptičnom punktatu, celularnost punktata i broj ćelija u jednom mililitru. Na osnovu ovih parametara se može suziti lista diferencijalnih dijagnoza.

Terapija

Perikardiocenteza je terapijska procedura koja je najvažnija kod životno ugroženih pacijenata kod kojih je došlo do tamponade srca. Sâm medikamentozni tretman nije dovoljno efikasan u tretmanu perikardijalne efuzije. Najčešća komplikacija perikardiocenteze je ruptura perikarda i zbog toga je preporuka da se pacijenti hospitalizuju 12 do 24 sata nakon ovog zahvata.

Perikardiocenteza je terapijski postupak koji ima za cilj eliminaciju tečnosti iz perikardijalne kese. Može da se vrši u levom lateralnom ili sternalnom položaju. Ovom tehnikom se smanjuje mogućnost povrede koronarnih arterija i njihove laceracije, a i omogućava adekvatan pristup srcu, a da se pri tome ne povrede pluća.

Psi obično tolerišu perikardiocentezu bez potrebe za sedacijom. U slučaju da pacijent zahteva sedaciju, preporuka je upotreba butorfanola 0,1-0,2 mg/kg IV. Tokom same intervencije je važan monitoring EKG-a zbog mogućeg nastanka ventrikularnih aritmija. U tom slučaju je veoma važno imati pripremljen lidokain koji se aplikuje u vidu bolusa radi korekcije aritmije (2 mg/kg).

Preporuka je da se koriste 14G ili 16G IV kanile. Poželjno je da se na samom kateteru naprave dodatni otvori radi lakše i brže drenaže sadržaja. Uz to je data i preporuka da se koristi trokraka slavina na čijem drugom kraju se nalazi brizgalića velike zapremine za kolekciju tečnosti.

Treba ukloniti dlaku u datoj regiji i izvršiti dezinfekciju. Ultrazvučnim aparatom treba pronaći mesto za najkraći put do srčane kese, a to je i mesto postavljanja kanile. U nedostatku ultrazvučnog aparata, rendgenski snimak se može upotrebiti za odabir optimalnog međurebarnog prostora. U regiji u kojoj će se vršiti punkcija se može izvršiti lokalna anestezija i u tu svrhu je najbolje koristiti 2% lidokain.

Na mestu punkcije se na koži napravi skalpelom manji rez, a zatim se u perikardijalnu kesu uvodi kateter pod uglom od 90° u odnosu na telo pacijenta. Nakon prvobitnog negativnog pritiska prilikom ulaska katetera i uočavanja prisustva sadržaja u kateteru, nastavlja se kretanje kanilom preko igle, uz povlaćanje mandrena.

S obzirom da je tečnost u perikardu najčešće hemoragična, bitno je utvrditi da li je kateter unutar perikardijalne kese ili je otišao suviše duboko, pa je uveden u srce. Da bi se napravila razlika, potrebno je uzorkovati svega nekoliko kapi punktata. Imajući u vidu da u hemoragičnoj tečnosti u telesnim šupljinama nema faktora koji utiču na koagulaciju, takva tečnost neće koagulisati unutar 60 do 90 s. Nasuprot tome, ukoliko je u pitanju puna krv dobijena direktno iz srca, ona će koagulisati.

Cilj perikardiocenteze je evakuacija što veće količine sadržaja iz srčane kese u cilju povratka normalne funkcije i eliminacije tamponade srca.



U većini slučajeva, kod pasa sa idiopatskom perikardijalnom efuzijom, nakon jednog tretmana dolazi do potpune rezolucije koja traje duži vremenski period, dok su kod nekih potrebne periodične perikardiocenteze.

Perikardiektomija je hirurška procedura tokom koje se uklanja perikardijalna kesa i ne preporučuje se kod stanja kada postoji krvarenje (npr. kod hemangiosarkoma). Perikardiektomija je preporučena kod idiopatske perikardijalne efuzije ili kod hemodektoma. Uklanjanjem cele ili delimičnim uklanjanjem perikardijalne kese, osigurava se manja produkcija tečnosti. Takođe je, zbog povezanosti perikardijalnog i pleuralnog prostora, prisutna i veća resorptivna površina, tako da je reakumulacija tečnosti ređa. Najčešće se perikardiektomija izvodi subfreničnom tehnikom.



Proгноза

Proгноза zavisi od primarnog uzroka i treba je pažljivo doneti, tek nakon sprovedene detaljne i sveobuhvatne dijagnostike.

U slučajevima neolazija perikarda, ako je u pitanju heman-giosarkom, prognoza je loša sa prosečnim vremenom preživljavanja nakon postavljanja dijagnoze od oko 16 dana kod pasa sa izraženim simtpomima. U zavisnosti od načina tretmana hemangiosarkoma, bilo da je hirurški ili medikamentozni, vreme preživljavanja može biti i nešto duže, ali prema nekim autorima nije duže od 7,6 meseci.

Kod hemodektoma je prognoza nešto bolja i sa dužim vremenom preživljavanja, bilo da se radi o palijativnom pristupu ili hirurškom uklanjanju tumora. Hirurški tretman je izazovan zbog iz-

ražene vaskularizacije tumora. U jednoj studiji je nakon potpune perikardiektomije prosečno vreme preživljavanja bilo 730 dana.

Kod pasa sa idiopatskim perikardijalnim izlivom, prognoza je obično dobra sa dužim vremenom preživljavanja, zavisno od načina sanacije. Kod određenih pasa su dovoljne periodične perikardiocenteze i preživljavanje je prema nekim autorima i do 5 godina. U slučaju perikardiektomije, u jednom radu je naglašeno da je preživljavanje od 2 godine nakon intervencije bilo prisutno kod svih operisanih pasa.

Vreme preživljavanja nakon rupture leve pretkomore zavisi od brzine nastanka ugruška na mestu rupture i ukoliko dođe do sanacije, prosečno vreme preživljavanja je isto kao i kod drugih pasa u istoj fazi mitralne bolesti. Ukoliko se ugrušak ne formira, prognoza je loša i vreme preživljavanja je do nekoliko dana.

Kada su u pitanju infektivni uzroci, vreme preživljavanja zavisi direktno od vrste uzročnika i drugih kliničkih manifestacija.

Kongenitalni poremećaji srčane kese imaju i bolju prognozu. Kada je u pitanju peritoneoperikardijalna dijafragmatska hernija, ona može da bude simptomatska i asimptomatska. U jednom istraživanju su poredene dve različito lečene grupe pacijenata. Kod 34 pacijenta je izvršena hirurška sanacija, a kod 24 pacijenta je hernija kontrolisana medikamentozno. Nije dokazana značajna razlika u ishodu između ova dva pristupa. Za sada se smatra da je bolje pristupiti hirurškoj sanaciji u slučaju pacijenata sa izraženim simptomima.

Kongenitalna cista se sreće samo sporadično i hirurški tretman sa perikardiektomijom je metoda izbora koja dovodi do potpune rezolucije kliničkih znakova i ima dobru dugoročnu prognozu. Perkutana centeza ciste je metod izbora, ali se više praktikuje u cilju stabilizacije pred hiruršku intervenciju.

Zaključak

Kliničke manifestacije perikardijalne efuzije su različite i mogu da variraju. Rendgenografija i EKG mogu da pomognu u postavljanju dijagnoze, ali je ehokardiografija ipak najvažniji dijagnostički metod. Najčešći uzrok simptomatske perikardijalne efuzije kod pasa je neoplastični proces (obično hemangiosarkom). Nakon potvrde postojanja perikardijalne efuzije, analiza izliva je bitan dijagnostički korak ka definitivnoj dijagnozi.

Prognoza zavisi od primarnog uzroka i kreće se u rasponu od loše, kod neoplazmi, do dobre u slučaju idiopatske perikardijalne efuzije koja može da se sanira u potpunosti ili kontroliše tokom vremena. Bez obzira na činjenicu da klinička slika može biti dramatična i teška, to ne znači nužno da je i prognoza loša. Štaviše, idiopatska perikardijalna efuzija nije tako retka kod pasa, što dovodi do zaključka da kod velikog broja pasa prognoza može da bude i veoma dobra sa dugim prosečnim vremenom preživljavanja nakon uspostavljanja dijagnoze. Urođene anomalije takođe nakon sanacije imaju dobru prognozu, kao i perikardioperitonealno dijafragmatska hernija ukoliko je asimptomatska, uz samo medikamentozni tretman. ■

Literatura

1. Boon J, 2011, Veterinary echocardiography second edition, Chichester, UK: Wiley-Blackwell, 267-75.
2. Burns CG, Bergh MS, Mc Loughlin MA, 2013, Surgical and nonsurgical treatment of peritoneopericardial diaphragmatic hernia in dogs and cats: 58 cases (1999-2008), J Am Vet Med Assoc, 242, 643-50.
3. Bussadori C, 2023, Text book of cardiovascular medicine in dogs and cats, Palm beach gardens, Edra publishing US LLC, 410-40.
4. Ehrhart N, Ehrhart EJ, Willis J et al, 2002, Analysis of factors affecting survival in dogs with aortic body tumors, Vet Surg, 31, 44.
5. MacDonald KA, Cagney O, Magne ML, 2009, Echocardiographic and clinicopathologic characterization of pericardial effusion in dogs: 107 cases (1985-2006), J Am Vet Med Assoc, 235, 1456-61.
6. Smith JR F, Tilley L, Oyama M, Sleeper M, 2016, Manual of canine and feline cardiology, fifth edition, Philadelphia, PA, WB Saunders, 221-6.
7. Yamamoto S, Hoshi K, Hirakawa A et al, 2013, Epidemiological, clinical and pathological features of primary cardiac hemangiosarcoma in dogs: a review of 51 cases, J Vet Med Sci, 75, 1433-41.

UNAPREDITE DIJAGNOSTIKU!

ZAMENITE STARO ZA NOVO!



Mides MedTeh
**Ekskluzivni distributer
Esaote u Srbiji**

MIDES
— MEDTEH —



esaote
HEALTH WITH CARE

WWW.MIDES.CO.RS

Zamena starih ultrazvučnih uređaja za nove esaote sisteme

Kako funkcioniše akcija?

- ✓ **Procena vašeg starog uređaja**
Bez obzira na marku i model, vršimo procenu vašeg trenutnog ultrazvuka.
- ✓ **Povoljni uslovi zamene**
Na osnovu procene, nudimo vam značajan popust na novi Esaote uređaj.
- ✓ **Brza i jednostavna zamena**
Isporuka novog uređaja i preuzimanje starog bez komplikacija.
- ✓ **Mogućnost dodatne doplate**
Ukoliko želite napredniji model, možemo pronaći najbolje rešenje prema vašim potrebama.
- ✓ **Podrška i obuka**
Uz svaki novi uređaj dobijate stručnu tehničku podršku i obuku za korišćenje.

Kontaktirajte nas već danas za više informacija i besplatnu procenu vašeg starog uređaja.

Hercegovačka 26A,
11080 Zemun, Srbija

tel: +381 11 66 95 288
fax: +381 11 66 93 304

mob: +381 64 160 18 10
e-mail: beograd@mides.co.rs

Hira Pet

Prvi domaći fermentisani probiotički
napitak za kućne ljubimce



HIRA PET probiotik je namenjen:

- Mladuncima u prvim danima po rođenju
- Životinjama svih uzrasta:
 - tokom putovanja
 - tokom odvajanja od vlasnika
 - zaustavlja dijareju
 - uz terapiju antibioticima
 - u periodu oporavka od bolesti i posle hirurških intervencija

Naziv i sedište proizvođača: Invetlab d.o.o. Beograd
Sedište: Cara Lazara 5-7, 11000 Beograd, Srbija
Proizvodnja: Fruškogorska 37, 22213 Grgurevci
www.invetlab.com office@invetlab.com

Tel. 064 / 447 - 28 - 38

Da li si čuo?

Postoji jednostavan način za
lečenje otitis externa.

Marlo Farma DOO

Elanco

**Samo
jedna
doza.^{1,*}**

Novo!

SAMO ZA STRUČNU JAVNOST

Pogodnost i pouzdanost u jednoj dozi – koju dajete Vi.



**Anti-
bakterijsko
dejstvo**
(Florfenikol)



**Anti-
inflamatorno
dejstvo**
(Mometazon furoat)



**Anti-
fungalno
dejstvo**
(Terbinafin hidrohlorid)

NEPTRA®



^{*}u obolelo uho

Neptra® je indikovana za lečenje akutnog zapaljenja spoljašnjeg ušnog kanala ili akutnih egzacerbacija rekurentnog zapaljenja uha kod pasa, uzrokovanih mešovitom infekcijom bakterijskim sojevima osetljivim na florfenikol (*Staphylococcus pseudintermedius*) i gljivicama osetljivim na terbinafin (*Malassezia pachydermatis*).¹

Neptra, Elanco i dijagonalni trakasti logo su zaštitni znaci društva Elanco ili njegovih povezanih lica. Bayer i Bayer Cross su zaštitni znaci društva Bayer. ©2023 Elanco. PM-RS-23-0038

Najznačajniji helminti pasa

Autor: Ivan Pavlović¹

Kratak sadržaj: Psi predstavljaju čovekove pratioce već 9 000 godina. Danas na svetu postoji oko 40 miliona pasa i oko 800 rasa (što je više nego bilo koje druge vrste životinja). Psi su različitih dimenzija, fizionomija i temperamenta sa najrazličitijim varijetetima boje i tipa dlake. Pas je usko povezan sa čovekom, kome služi kao kućni ljubimac, čuvar, službeni pas (vojska, policija), vodič ili ovčar. Pored tako velike raznovrsnosti, kod svih pasa postoji jedan zajednički imenitelj — njihova parazitska fauna. Ona je bogata i raznovrsna i obiluje različitim zoonotskim vrstama, a parazitska kontaminiranost javnih površina fecesom pasa predstavlja veliku opasnost po zdravlje ljudi. U radu je dat prikaz istraživanja parazitske faune pasa u Srbiji koja su rađena u periodu od 1987. do 2023. godine, sa bližim opisom najznačajnijih vrsta.

Ključne reči: helminti, psi, zoonoze

Psi predstavljaju jednu od najbrojnijih populacija životinja ljubimaca čiju popularnost nadmašuju jedino mačke. Parazitska fauna pasa je bogata i raznovrsna, kao i kod svih kanida. Zavisno od uslova držanja (urbana ili ruralna sredina), namene (kućni ljubimci, lovni ili službeni psi), da li su nevlasnički ili vlasnički, zavisi i njihova parazitska fauna. Ako postoji blizak kontakt sa drugim vrstama kanida (lisice, šakali i dr.) postoji realna mogućnost unakrsnog prenosa parazita, tako da svi navedeni uslovi formiraju parazitsku faunu pasa na jednom području. Pri tome ne treba zanemariti antropogeni faktor koji doprinosi širenju pojedinih parazitskih infekcija pasa. Ovo se pre svega odnosi na hranjenje pasa konfiskatima inficiranim cistama tenija, neodgovornim vlasništvom — kada se ne čisti izmet pasa i ne vrši redovna dehelmintizacija.

Istraživanja faune parazita pasa u Srbiji rađena su u više mesta tokom 90-ih godina prošlog veka kroz specijalističke radove, da bi se u kasnijem periodu ona proredila i potom su najviše praćena uporedo sa kontrolom parazitske kontaminacije urbanih zelenih površina (Paunović, 1992, Mladenović, 1995, Šojić, 1996, Rogožarski i sar. 2021, Raicevic i sar. 2018, Pavlović i sar. 2014b, 2021, 2023, 2024a). U tim istraživanjima su ustanovljene sledeće vrste helminata: *Alaria alata*, *Metagonimus yokogawai*, *Eurihormis squamosa*, *Mesocostoides lineatus*, *Dipylidium caninum*, *Echinococcus granulosus*, *Taenia multiceps*,

T. serialis, *T. crasiceps*, *T. pisiformis*, *T. hydatigena*, *T. (hydatigera) taeniformis*, *Toxocara canis*, *T. mystax*, *Toxascaris leonina*, *Ancylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Strongyloides stercoralis*, *Trichuris vulpis*, *Rictularia afinis*, *Dirofilaria immitis*, *D. repens*, *Thelazia callipaeda*, *Spirocerca lupi*, *Angiostrongylus vasorum*, *Capillaria plica* i *C. aerophila*. Pored obilja ovih parazita, u ovom radu je dat samo opis najčešćih i najznačajnijih vrsta helminata koje su ustanovljene kod pasa na području Republike Srbije, kao rezultat istraživanja sprovedenog u periodu od 1987. do 2023. godine.

Cestode pasa

U svetu i kod nas, kod pasa i drugih kanida parazitira veliki broj vrsta cestoda od kojih su neke zoonotskog karaktera. One se najčešće sreću kod lovačkih pasa, pasa koji žive u ruralnim sredinama i nevlasničkih životinja (Pavlović i sar. 2012a). U širenju cestoda je značajan i antropogeni faktor koji direktno utiče na njihovu prevalencu, ali i na infekcije ljudi (ishrana pasa tokom individualnog klanja organima životinja sa cistama parazita).

Za sve vrste pantličara je karakteristično da u razvoju imaju prelazne domaćine u kojima se razvijaju incistirane larve koje inficiraju pravog domaćina kada ih pojede. Odrasli paraziti žive u tankom crevu domaćina. U zrelim člančicima, koji se fecesom izbacuju u spoljašnju sredinu, nalaze se jaja koja inficiraju prelazne domaći-

¹ Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd, Republika Srbija

ne. Klinička slika kod inficiranih pasa se najčešće karakteriše digestivnim smetnjama sa smenom dijeta i opstipacije, slabljenjem i mršavljenjem (Pavlović i Rogožarski, 2017).

Dipilidoza

Ovo je najčešća tenijaza pasa u našoj sredini, a sreće se i kod mačaka, lisica i drugih divljih karnivora. Oboljenje je zoonotskog karaktera (dipilide parazitiraju u vidu adultnih pantljičara u crevima čoveka), a put infekcije je isti kao kod pasa. *Dipylidium caninum* je pantljičara duga 15–50 cm i široka 2–4 mm. Prelazni domaćini za nju su buve *Ctenocephalides felis felis* i *C. canis*. Buve unesu jaja ove pantljičare i u njima se razvijaju larveni infektivni oblici. Kada pas pregrize buvu, ove larvice dospevaju u creva, gde se razvijaju odrasle pantljičare. Ovo isto važi i za čoveka.

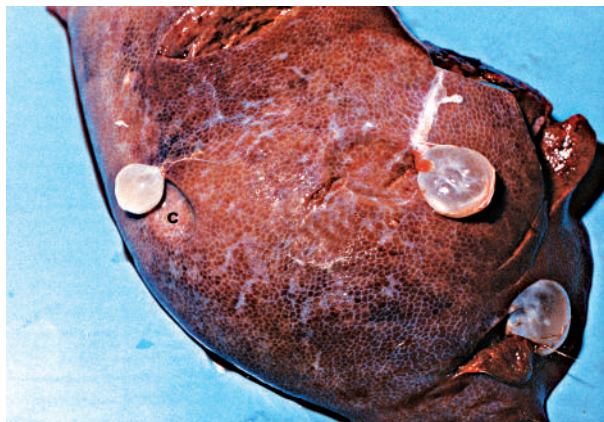


Slika 1. *Dipylidium caninum*

Tenijaze

Tenijaze su zajedničko ime za više parazitskih infekcija utrokovanih pantljičarama iz roda *Taenia*. Ove vrste parazita se najčešće sreću kod pasa u ruralnim sredinama i kod lovačkih pasa.

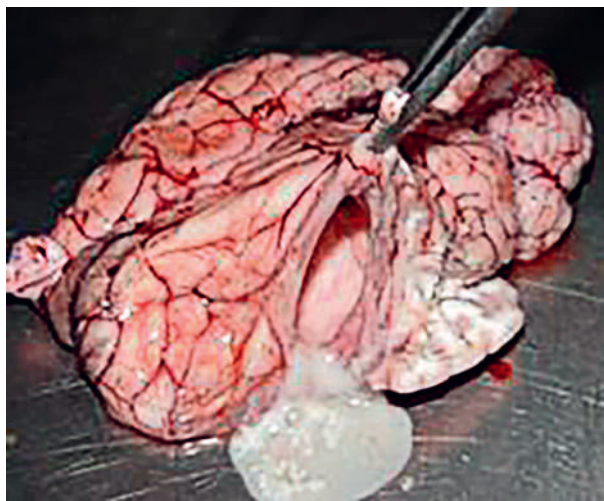
Taenia hydatigena je duga 1,5–5 m. Razvoj parazita se odvija kod preživara, svinja, retko i kod čoveka. U digestivnom traktu prelaznog domaćina, iz jaja izlaze onkosfere koje probijaju zid creva i preko v. *portae* dospevaju u jetru. Ovde se razvijaju u crvolike larve koje izlaze na površinu jetre odakle prelaze na omentum i mezenterijum i druge organe gde se formiraju karakteristične ciste poznate kao *Cysticercus tenuicollis*. Ove ciste su dugog vrata, uvučenog u vezikulu prečnika oko 3 cm, ali mogu biti i veće.



Slika 2. *Cysticercus tenuicollis*

Taenia pisiformis je duga 0,6–2 m. U zrelih člančima se nalaze jaja koja se izlučuju u spoljašnju sredinu. Larveni razvoj se odvija kod prelaznih domaćina — zečeva. U digestivnom traktu, iz jaja izlaze heksakanti koji krvotokom ili direktno kroz tkiva dospevaju u jetru u kojoj se razvijaju crvolike larve velike oko 1 mm. One ovde narastu do 10 mm, a potom napuštaju jetru i nastanjuju njenu površinu, mezenterijum, omentum i peritoneum, formirajući cisticercus koji se zove *C. pisiformis*. Ovaj cisticercus je obavijen opnom i ispunjen tečnošću u kojoj se nalazi po jedan skoleks. Infekcija nastaje kada pas proguta ovaj cisticercus.

Taenia (Multiceps) multiceps je duga 0,4–1 m. Larveni razvoj se odvija na moždanim opnama koza, govda, ređe konja, svinja i ljudi. Infekcija nastaje jajima parazita iz kojih se u digestivnom traktu oslobode onkosfere koje probijaju zid creva, ulaze u krvotok i migriraju ka možda-



Slika 3. *Coenurus cerebralis*

nom tkivu. Dospevši na moždane opne, one se tu incistiraju i formiraju ciste poznate kao *Coenuris cerebralis*. To je proziran mehur veličine 3–5 cm i obično se sreću 2–3 mehura, a ređe i više. U njima se nalazi bistra tečnost i svaki je sa različitim brojem skoleksa (zavisno od veličine mehura može ih biti 10–500). Zbog karakterističnih kliničkih simptoma kod prelaznih domaćina (nekoordinisano kretanje), ovo oboljenje se naziva i vrtičavost ili brljivost (Pavlović i Rogožarski, 2017).

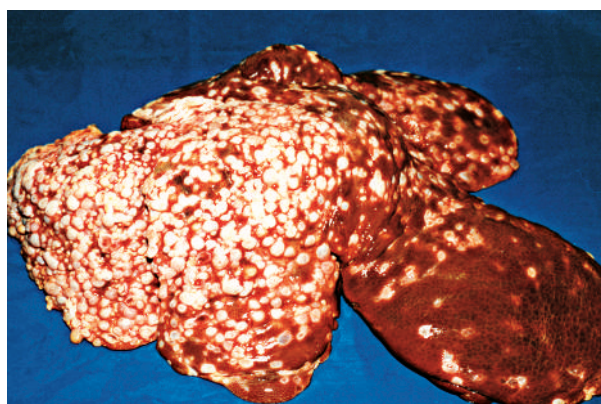
Ehinokokoza/hidatidoza

Ehinokokoza/hidatidoza je teška i podmukla parazitska bolest ljudi i životinja. Ova bolest predstavlja jedan od najozbiljnijih zdravstvenih problema globalnih razmera. Socio-ekonomski činioci bitno utiču na širenje i broj obolelih životinja i ljudi, a najveći broj slučajeva je registrovan u oblastima sa najnižim životnim standardom u Aziji, Africi i Južnoj Americi. Poslednjih godina, ona se u pojavljuje i u visoko razvijenim sredinama u kojima se čak beleži trend povećanja broja infekcija kod ljudi. Ehinokokoza uzrokuje pantljičare iz roda *Echinococcus*. U okviru ovog roda postoje četiri vrste od kojih su u Srbiji ustanovljene *Echinococcus granulosus* i *E. multilocularis*. Ehinokokoza se pojavljuje kod pravih domaćina — životinja iz porodice *Canidae*, a hidatidoza je oboljenje prelaznih domaćina izazvano incistiranim larvama ehinokokusa (Pavlović i Ivanović, 2006). *E. granulosus* je najšire rasprostranjena i najznačajnija vrsta ehinokoka. Ova mala pseća pantljičara je duga 3–6 mm i široka 0,5–0,6 mm. Infekcija pasa i drugih pravih domaćina nastaje isključivo unošenjem hidatidnih cisti sa organima zaklanih ili uginulih životinja. Kada pravi domaćini pojedu hidatidne ciste, otpočinje bolest poznata kao ehinokokoza. Klinička slika kod pravih domaćina je nespecifična i slična je ostalim tenijazama.



Slika 4. *Echinococcus granulosus*

Hidatidoza je oboljenje prelaznih i akcidentnih domaćina izazvano jajima ehinokokusa. U digestivnom traktu se oslobađaju onkosfere koje se probijaju kroz sluzokožu tankog creva, dospevaju do kapilara a zatim preko *v. portae* odlaze do jetre koja je mesto primarne implantacije cista. Deo onkosfera, koje pasiraju jetru krvotokom, dolazi preko *v. cavae* u desno srce, a odatle do pluća. Pluća su druga lokalizacija po učestalosti implantacije ehinokoka. Preostale onkosfere putem levog srca bivaju raznesene do bubrega, oka, ređe mozga, srca, mišića i drugih organa. Patogeno delovanje hidatidnih cisti zavisi od stepena infekcije i njihove veličine (Pavlović i Rogožarski, 2017).



Slika 5. Hidatidne ciste po jetri

Nematode pasa

Broj vrsta nematoda koje parazitiraju kod pasa je veoma veliki. Na sreću, većina njih je vezana za toplija geografska područja, ali globalne klimatske promene dovode jednu po jednu i na naše prostore. U odnosu na 1987. godinu, kada su ova ispitivanja otpočela, fauna parazita pasa je obogaćena sa najmanje petnaestak vrsta parazita (protozoa, helminata i artropoda) sa tendencijom rasta u narednom periodu. Za razliku od cestoda, kojima je digestivni trakt jedino mesto parazitiranja, adulte i larve nematoda nalazimo i u plućima, srcu, bubrezima, mozgu, oku, mišićima i drugim organima. Pored toga, velik broj larvalnih i adultnih oblika ovih parazita ima zoonotski karakter.

Toksokarijaza

Toxocara canis je najčešća vrsta nematoda koja živi u tankom crevu životinja iz porodice *Canidae* (pas, lisica i dr.). Kod pasa se pojavljuju adultni paraziti, a kod ljudi koji su akcidentni domaćini, paraziti se razvijaju do stadijuma



Slika 6. Jaje *T. canis*

larvi koje migriraju po organizmu uzrokujući obolenje nazvano *sindrom larve migrans* (Kulišić i sar. 1997)

Toxocara canis je beličast parazit čiji je mužjak dug 5–10 cm, a ženka 10–18 cm. Ženka polaže jaja koja embrioniraju i postaju infektivna isključivo u spoljašnjoj sredini. Infekcija pasa nastaje ingestijom jaja, intrauterino i galaktogeno. Iz jaja se u crevima oslobađaju crvolike larve koje migriraju kroz jetru i pluća i dolaze u creva gde odrastaju u odrasle parazite. Kod starijih životinja, larve se zaustavljaju u razvoju i lociraju u mišiće i druge organe. Kad ženke ostanu gravidne, larve migriraju placentarnim krvotokom i inficiraju fetus ili dospevaju u mleko i tako inficiraju štenad. Klinička slika pasa se karakteriše mršavljenjem, anemijom i smanjenim apetitom. Prolivi se smenjuju sa zatvorom i mogu se naći adulti parazita. Kod štenadi se zapaža otok stomaka — pupavost, a ponekada i nervni simptomi (Pavlović i Rogožarski, 2017).

Infekcija ljudi nastaje peroralnim unošenjem embrioniranih jaja parazita. Kod čoveka se ne razvijaju odrasli paraziti. Od broja larvi, organa koji su inficirani i starosti pacijenta, zavise klinički simptomi. Od simptoma mogu biti prisutni: kašalj, hronični opstruktivni bronhitis, astma, povratna eozinofilna pneumonija, visoka temperatura, povećanje slezine i jetre, meningitis, encefalitis, epilepsija, konvulzije, abdominalni bol, nauzeja, anoreksija, miokarditis i miokardiopatije, granulom oka, endoftalmitis, retinitis, uve-

itis, ablacija retine i konačno, slepilo. Smrtni ishod je moguć ako larvice dođu u mozak ili oštete srce (Lalošević i Lalošević, 2008)

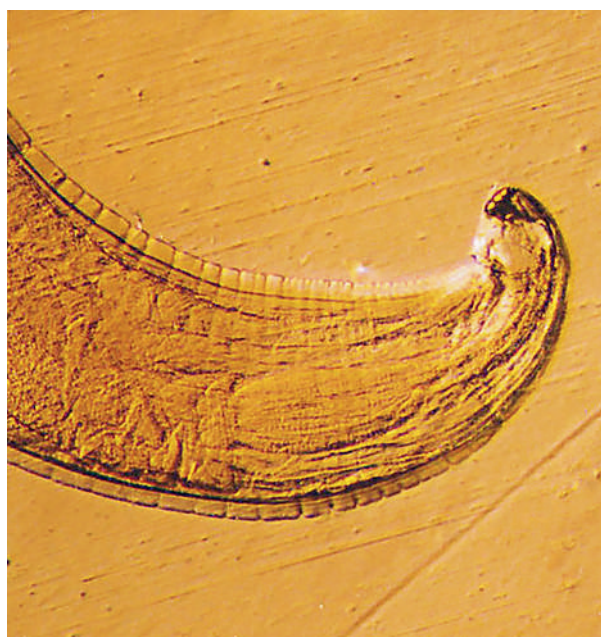
Toksaskaridoza

Uzročnik bolesti je *Toxascaris leonine*, beličast do ružičast parazit dug 7–12 cm. U momentu polaganja, jaja nisu embrionirana što se odigrava u spoljašnjoj sredini za 3–6 dana. Ako jaja pojedju glodari, u njima se razvijaju larve koje migriraju u njihova tkiva. Pravi domaćini se zaraze kada unesu (pojedju) prelazne domaćine ili jajima parazita. U njihovom digestivnom traktu izlaze larvice koje se zavlache u sluznicu creva, ovde se presvlače i vraćaju nazad u lumen gde im se završava razvoj. Za razliku od drugih askarida, ovde ne postoji hepatopulmonalna migracija, a klinički simptomi su: povraćanje, diareja i slab kvalitet krzna.

Ankilostomidoza

U ovaj rod crevnih parazita pasa spadaju dve vrste i to: *Ancylostoma caninum* i *Uncinaria stenocephala*.

A. caninum je beličast parazit čiji su mužjaci dugi 9–12, a ženke 10–20 mm. *U. stenocephala* je takođe beličasta i tanja od *A. caninum*. Mužjak je dug 5–8 a ženka 7–12 mm. Jaja parazita su skoro identična tako da se u nalazima stavlja samo njihov rod — *Ancylostomidae spp.*



Slika 7. *Ancylostoma caninum*

Razvoj obe vrste parazita je isti. Iz jaja u spoljnoj sredini, pod povoljnim uslovima (temperatura i vlažnost su iste kao i kod *T. canis*), izlaze infektivne larve koje migriraju horizontalno i vertikalno po vlažnoj travi. Infekcija pasa nastaje prodiranjem infektivnih larvica kroz neožleđenu kožu, ingestijom i galaktogeno. Larve koje prodiru kroz kožu, krvotokom migriraju do plućnih kapilara i alveola, a potom dolaze u digestivni trakt gde postaju odrasli paraziti. Isto se dešava i sa larvicama unetim kroz usta. Deo larvi ostaje u tkivima životinja, posebno u mlečnim žlezdama odakle nakon porođaja one dospevaju u mleko i inficiraju štenad (Pavlović, 2024b).

Infekcije ljudi nastaju kao i kod pasa, prodiranjem larvi kroz kožu i ingestijom. Putevi migracija su u oba slučaja slični opisanim, ali se kod ljudi nikada ne pojavljuju odrasli paraziti. Bolest se ispoljava u vidu promena na koži — crvenila, otoka, upala, a često mogu biti zahvaćeni i okolni limfni čvorovi. Teži slučajevi dermatosa su takođe mogući, dok fatalni slučajevi ovog sindroma poznatog kao kutana larva migrans nisu zabeleženi.

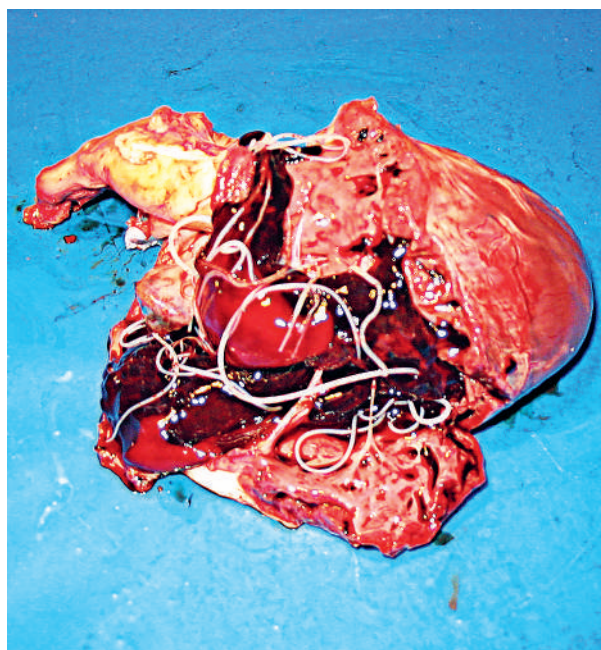
Trihuroza

Trihuroza je zoonotsko obolenje uzrokovano beličastim parazitima *Trichuris vulpes*. Mužjak je dug 30–40 mm, a ženka 35–50 mm. Prednji deo tela parazita je izdužen i veoma tanak, a zadnji je znatno širi i deblji. Ženka polaže jaja limunolikog oblika koja embrioniraju i postaju infektivna isključivo u spoljašnjoj sredini. Živi u tankom crevu životinja iz porodice *Canidae* (pas, lisica i drugi). Infekcija pasa i ljudi nastaje peroralnim unošenjem embrioniranih jaja parazita. U crevima, iz jaja izlaze larve koje migriraju u debelo crevo gde se razvijaju u odrasle parazite. Kod slabih infekcija su prisutne intestinalne smetnje. Mlađe životinje zaostaju u rastu, a kod jakih infekcija nastaju tenizmi i prolivi praćeni krvlju. Moguće su i nervne smetnje. Zabeležene su i infekcije ljudi ovim parazitima.

Dirofilarioza

Dirofilarioza je zoonotsko parazitsko oboljenje pasa, mačaka, divljih kanida i felida. Prvi put je zabeležena u Srbiji krajem osamdesetih godina prošlog veka, a danas je veoma česta. (Pavlovic i sar. 2007). Uzročnici ove parazitoze su nematode *Dirofilaria immitis* i *D. repens*.

D. immitis ili srčani crv, parazitira kod pasa, lisica i drugih kanida, kao i kod mačaka. Prelazni i biološki domaćini su komarci rodova *Anopheles*, *Culex* i *Aedes*. U komarcima se odvija preobražaj iz larve L1 u infektivni L3 stadijum koji komarac kroz ubodnu ranu unosi u telo domaćina. Narednih 100 dana, larva migrira kroz tkiva do plućnih arterija i za to vreme se razvije do stadijuma L5, dužine 1–2 cm. Tokom sledećih 2–3 meseca, ona sazreva do adultnog stadijuma i odlazi u srce. Za razmnožavanje parazita je neophodna simbiotska bakterija *Wolbachia*. Ženka je viviparna, a larvice se krvotokom raznose po celom organizmu. Mikrofilarije se pojavljuju 6–7 meseci po infekciji, a odrasli paraziti mogu da žive u domaćinu 3–5 godina. Broj mikrofilarija u krvi pasa se povećava pod uticajem visokih temperatura, posle obroka i kasno noću (negativna fototropnost). Znaci bolesti zavise od broja parazita, dužine trajanja bolesti i reakcije organizma. Dolazi do oštećenja krvotoka pluća i bubrega (imunskim kompleksima). Simptomi bolesti su često blagi i uhvataju: brže umaranje, otežano disanje, kašalj, mršavljenje, a u težim slučajevima dolazi do tahikardije, nesvestice, ascitesa, edema na donjim delovima tela, povećanja jetre i plućne tromboembolije. Najteži oblik bolesti je tzv. *vena cava* sindrom, kada se veliki broj parazita naseli u zadnju šuplju venu i dovede do njenog začepjenja. Pojavljuje se i hemoglobinurija uz ano-



Slika 8. *Dirofilaria immitis* u srcu psa

reksiju, ikterus i kolaps, a uginuće obično usledi kroz par dana. Kod inficiranih ljudi nastaju promene na koži, ali nikada ne dolazi do razvoja adultnih parazita.

Dirofilaria repens je zoonotska filarija koja kod pasa ima mali patološki značaj i najčešće se sreće u supkutanom tkivu. U Srbiji je prvi slučaj nalaz adulta ove filarije zabeležen u oku čoveka 1995. godine (Jaksic i sar. 2011)

Telazioza

Telazioza je zoonoza koju uzrokuju nematode iz roda *Thelazia*, paraziti konjunktivalne vrećice ili suznih kanala sisara i ptica. Kod nas je prvi put zabeležena pre petnaestak godina. Uzročnik je *Thelazia callipaeda*, parazit bele boje, veličine 12–18 mm. Širenje telazioze nastaje putrem larkrimofagih muva *Phortica variegata* (porodica Drosophilidae). Viviparne ženke telazija nastanjuju tkiva u blizini oka gde polažu larve prvog stadijuma u suze kojima se hrane muve. Nakon što ih muve unesu u organizam, larve se u njihovom abdomenu razvijaju do larvi trećeg stepena. Nakon mesec dana, larva prelazi u usni aparat muve odakle izlazi u oko novog primarnog domaćina. Larve se u tom obliku mogu pronaći u suzama, kopcima, suznim žlezdama i suznim kanalima. Tu se razvijaju u larvu četvrtog stepena, a potom i u odrasle parazite. Kliničku sliku karakterišu krmeljive oči, pojačano suzenje, crvene beonjače, svrab i natečen treći očni kapak, konjunktivitis, epifora i blefaritis. U zapuštenim slučajevima, dolazi do edema i oštećenja rožnjače pa čak i slepila.

Angiostrongilidoza

Angiostrongilidoza je najnovija od parazitskih nematoda koja je kod nas registrovana pre desetak godina a uzrokuje je *Angiostrongylus vasorum* (Simin i sar. 2014). Odrasli paraziti žive u desnoj strani srca i plućnim arterijama. Ženke su oviparne i na mahove polažu jaja u plućne krvne sudove kojima se ona prenose do kapilara gde se izlegu u L1 larve, a odatle larve iskašljavanjem dođu do dušnika, biva ju progutane i na kraju izbačene fecesom. Larve L1 ulaze u prelazne domaćine (puževi golaći) preko zaraženog fecesa i tu se razvijaju u L3 larve. Pas se zarazi kada proguta prelazne domaćine ili direktnim unosom

L3 larve. Larve L3 prolaze kroz zid creva gde se u mezenterijalnim, portalnim i limfnim čvorovima debelog creva, odvija razvoj u L5 larve. Na kraju, larve prolaze kroz jetru i veliku šuplju venu (v. cava) do desnog srca gde se razvijaju u odrasle jedinke. Klinička slika se može se ispoljiti u obliku 3 glavnih sindroma.

Kardiorespiratorni sindrom: postoji kašalj, netolerancija na fizičke aktivnosti, sinkopa, prestanak ili otežano disanje, a ponekada se mogu videti i primese krvi u sputumu. U nekim slučajevima dolazi do sinkope. Ovo može biti fatalni sindrom i psi mogu uginuti zbog zastoja rada respiratornih organa.

Koagulopatski sindrom: psi sa ovim sindromom mogu imati česta krvarenja i poremećaje koji uključuju hematome, sitna krvarenja, modrice, produženo krvarenje iz slučajnih ili operativnih rana, konjunktivalno krvarenje i krvarenje iz telesnih šupljina. Koagulopatija može prouzrokovati anemiju i smrt.

Neurološki sindrom: *A. vasorum* može prouzrokovati žarišne ili multižarišne neurološke simptome kao rezultat atipične migracije parazita i krvarenja u CNS-u. Simptomi uključuju: parezu, depresiju, bolove u području kičme, promene u ponašanju, ataksiju i gubitak vida.

Kapilarioza

Kapilarioza pasa se najčešće pojavljuje kao plućna kapilarioza i kapilarioza mokraćne bešike. Češće se sreće kod divljih kanida, pogotovu lisica i kod lovnih pasa.



Slika 9. *Capilaria plica*

Urinarnu kapilariozu uzrokuje *Capillaria plica*. Jaja parazita dolaze urinom u spoljašnju sredinu gde inficiraju prelazne domaćine — gliste iz iz roda *Lumbricus* i *Dendrobaena* u kojima se razvijaju infektivne larve. Infekcija domaćina nastaje kada pas pojede inficirane gliste. Klinička slika i patoanatomske promene u crevima do-

maćina su posledica razvoja larvi drugog stadijuma koje preko krvnih sudova dolaze do mokraćne bešike. Ovde se razvijaju u larve trećeg stepena i postaju odrasli paraziti. Od kliničkih simptoma, prisutni su bolno i neredovno uriniranje, ponekada sa primesama krvi (Pavlović i sar. 2024c). ■

Literatura

1. Jaksic V, Mitic N, Pavlović I, Vitosevic Z, Zoric L, Mirkovic M, Vuksa D et al, 2011, Discrete eyelid swelling caused by live subconjunctival *Dirofilaria repens* — Central Eur J Med, 6, 2, 177–80.
2. Kulišić Z, Pavlović I, Milutinović M, Aleksić-Bakrač N, 1998, Intestinal parasites of dogs and role of dogs in epidemiology of larva migrans in the Belgrade area, Helminthology, 37, 79–82.
3. Lalošević D, Lalošević V, 2008, Toksokarijaza — Larva migrans kod čoveka i životinja, Zadužbina Andrejević, Beograd.
4. Mladenović D, 1995, Helmini digestivnog trakta pasa na području Niša, Specijalistički rad, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu
5. Paunović NV, 1992, Helmitoze pasa na području opštine Zrenjanin, Specijalistički rad, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu.
6. Pavlović I, 2021, (keynote lecture) Spirocercosis of dogs in spread Belgrade area — Supporting Journals 2nd World Congress on Veterinary Medicine (Veterinary Medicine 2021), Dublin, Ireland, 13.
7. Pavlovic I, Antic V, Petkovic D, Učajev I, Učajev B, 2024c, Occurrence of *Capillaria plica* infection in pet dogs in Belgrade area, Abstract Book 6. International Mediterranean Congress, Roma, Italy, 383.
8. Pavlović I, Antić V, Bogdanović I, Žunić M, Vulinović P, 2014b, First report of *Spirocerca lupi* in dogs in Serbia, Lucr Știi Med Vet, 2014, XLVII (3), 84–7.
9. Pavlovic I, Antić V, Ucajev I, Petković D, Terzin V, 2023, Finding of *Strongyloides stercoralis* in dogs in the Belgrade area, 5th International Hasankeyf Scientific Studies and Innovation Congress, Batman, Turkey, Proceedings, 374.
10. Pavlović I, Ivanović S, 2006, Ehinokokoza/hidatidoza, bolest životinja i ljudi, NIVS i Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede: Beograd.
11. Pavlović I, Rogožarski D, 2017, Parazitske bolesti domaćih životinja sa osnovima parazitologije i dijagnostike parazitskih bolesti, Naučna KMD, Beograd
12. Pavlović I, Rogožarski D, Elezović M, Stokić-Nikolić S, Samokovlija A, Đuričić B, 2014a, Parasitic infections of dogs in shelter for non-owner dogs in Požarevac, 2nd International epizootiology days and XIV Serbian epizootiology days, Book of Abstracts, Beograd, 214.
13. Pavlović I, Tasić A, Kovačević Jovanović V, Jovanović D, Tambur Z, 2024, Chapter 14: Parasitic contamination of public places in Belgrade and its control results of a thirty year study (1993–2023), In: E Spers (ed) Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais II, Atena Editora, Brasil, 187–215.
14. Pavlović I, Terzin V, Ćurčin Lj, Ćurčin K, Petković D, Terzin D, 2007, *Dirofilafilariosis* — actual health problem of dogs at Belgrade area, First European *Dirofilaria* Days, Zagreb, Hrvatska, Abstracts, 7.
15. Pavlović I, Trifković A, Ivanković I, 2012a, Most usually parasitic infection of hunting dogs, Naučni skup lovstva i lovnog turizma sa međunarodnim učešćem Žagubica, Zbornik radova, 115–20.
16. Pavlović, 2024b, Prevalence of *Ancylostomidae* sp. in pet dogs in Belgrade area, The Proceeding Book Munzur International Scientific Research and Innovation Congress, Tunceli, Türkiye, 323.
17. Raicevic J, Pavlovic I, Mihajlovic N, Galonja Coghil T, 2018, Gastrointestinal parasites of dogs in Krusevac area, Third Euro-Regional Conference on Parasitic Zoonoses, Humans and Animals: Common Diseases, Timisoara, Romania, Program and Abstract Book, 46–7.
18. Rogožarski D, Pavlović I, Stokić-Nikolić S, Elezović M, Samokovlija A, Bojkovski J, 2012b, Endoparasitic fauna of dogs in Požarevac, Bull Univ Agric Sci Vet Med, Cluj-Napoca, 69, 1–2, 432–5
19. Simin S, Kosić-Spasojević Lj, Kuruca L, Pavlović I, Savović M, Lalošević V, 2014, Moving the boundaries to the South-East: first record of autochthonous *Angiostrongylus vasorum* infection in a dog in Vojvodina province, northern Serbia, Parasites and Vectors, 2014, 7, 396.
20. Šojić B, 1996, Ektoparaziti pasa na području opštine Čačak, Specijalistički rad, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu.

MOXIMED

SPOT ON



Srčani crv - *Dirofilaria immitis*
Kožna dirofilarioza - *Dirofilaria repens*
Očni crv - *Thelazia callipaeda*



Buve - *Ctenocephalides*



Crevne nematode - *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum*, *Canis stenocephala*, *Toxocara leonina*, *Trichuris vulpis*



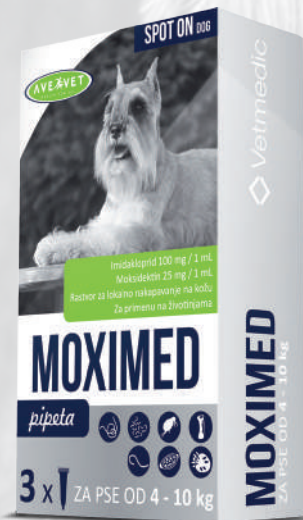
Angiostrongiloz - *Angiostrongylus vasorum*
Infekcije sa *Crenosoma vulpis*
Infekcija sa *Eucoleus boehmi*
Spirocerkoza - *Spirocerca lupi*



Pavaši - *Trichodectes canis*
Šuga ušiju - *Otodectes cynotis*
Šuga tela - *Sarcoptes scabiei* var. *canis*
Demodikoza - *Demodex canis*

EFIKASAN U BORBI PROTIV ENDOPARAZITA I EKTOPARAZITA

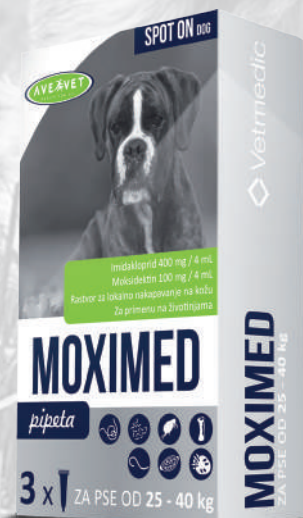
MOXIMED
imidakloprid 100mg
moksidektin 25mg
rastvor za lokalno
nakapavanje na kožu
za pse 4-10kg



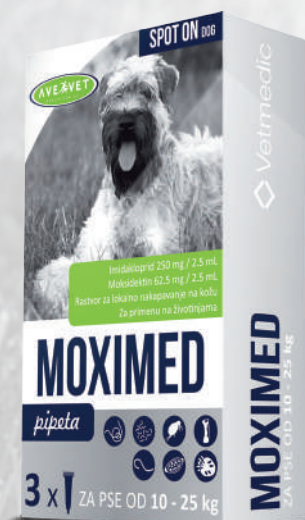
MOXIMED
imidakloprid 40mg
moksidektin 10mg
rastvor za lokalno
nakapavanje na kožu
za pse do 4kg



MOXIMED
imidakloprid 400mg
moksidektin 100mg
rastvor za lokalno
nakapavanje na kožu
za pse 25-40kg



MOXIMED
imidakloprid 250mg
moksidektin 62,5mg
rastvor za lokalno
nakapavanje na kožu
za pse 10-25kg



Sime Lozanića 11, Beograd, Srbija
tel/fax: +381 (0) 11 404 7950
www.avevetmedic.com

AVEVET
HEALTH FOR ALL

Sektor prodaje:
+381 (0) 62 247 159
+381 (0) 62 235 555
+381 (0) 62 247 046
+381 (0) 62 247 195

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

SUPERLAB®

Your lab – Our passion

SVE ZA VETERINARE NA JEDNOM MESTU

ULTRAZVUČNA DIJAGNOSTIKA

Ultrazvučni sistem za pregled krava



Vetus 7



DP-50 Vet



Aparat za lasersku terapiju

HIRURGIJA

ICU-inkubator za intenzivnu negu



Hirurške lampe



Sistem za inhalacionu anesteziju Mindray Veta 5



Infuziona pumpa

ELEKTROHIRURGIJA



Sigma 300,400



Sigma+V

LABORATORIJSKA DIJAGNOSTIKA



Dymind DP-H10 Vet

KadieCheck- PCR dijagnostika



Urin analizator



Skylla Solution biohemijski analizator



Dymind DF56 Vet 5 part diff. hemat. analizator

RADIOGRAFIJA

Digitalna radiografija



Mindray Vetix S300



Portabilni rendgen aparat



Fluorescentna holangiografija korišćenjem indocijanin zelenog za laparoskopsku holecistektomiju kod pasa

Autor: Ivan Jevtić¹

Kratak sadržaj: Laparoskopna holecistektomija postaje standardna hirurska tehnika u lečenju oboljenja žučne kese, kao što su mukocela, tumori, holeritijaza i neka druga. Kod pojedinih patoloških stanja, neophodna je procena prohodnosti bilijarnog kanala i veoma precizna vizuelizacija bilijarnog stabla, što je od ključne važnosti za smanjenje rizika od kompromitovanog toka žuči nakon operacije. Intraoperativno snimanje u realnom vremenu, može smanjiti rizik od povrede žučnih kanala poboljšanjem vizuelizacije bilijarnog stabla tokom laparoskopne holecistektomije. Za ovu proceduru se koristi indocijanin zeleno (ICG) i specijalna endoskopska oprema kako bi se postigla dobra vizuelizacija duktusa holedokusa i lečenje bilijarnog trakta učinilo uspešnim.

Ključne reči: holecistektomija, ICG, laparoskopija, mukocela, videoendoskopija

Uvod

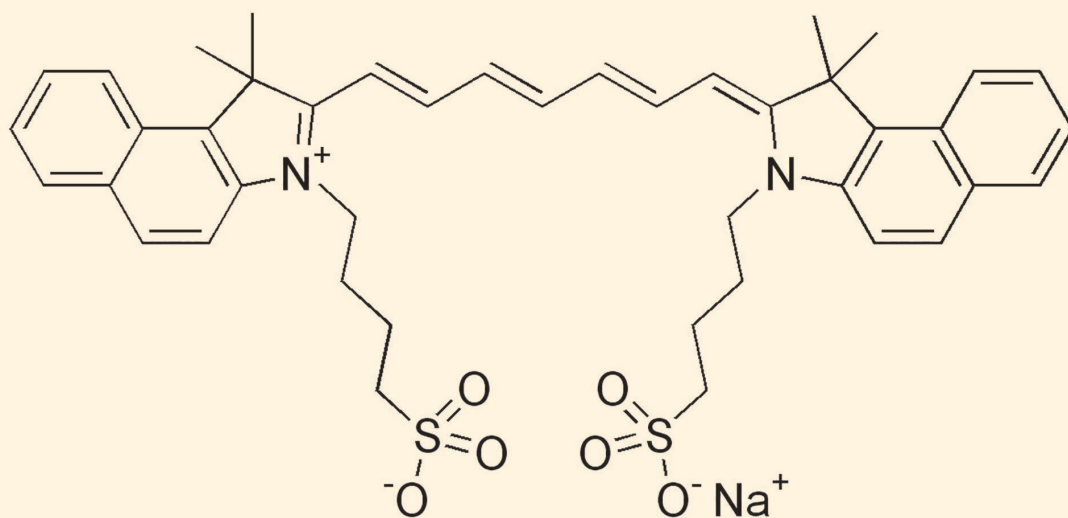
INDOCIJANIN zeleno — ICG — ($C_{43}H_{47}N_2NaO_6S_2$) je jedinjenje rastvorljivo u vodi za injekcije, sa molekulskom masom od 755 g/mol (slika 1).

Kada se ICG ubrizga u tkivo on se odmah čvrsto vezuje za sastojke krvne plazme. Većina molekula ICG se zatim akumulira u parenhimskim ćeli-

jama jetre, a zatim se izlučuje preko žuči bez metaboličke razgradnje.

Za intravenske ili potkožne injekcije se konvencionalno koristi ICG rastvor napravljen od 25 mg ICG rastvorenog u 5, 10, 20 ili 40 mL vode za injekcije. U našem radu je korišćeno sredstvo „VERDYE“ (slika 2) koje ima 25 mg ICG i rastvara se u 20 mL vode za injekcije, a daje se u dozi 0,05 mg/kg TM, 60 minuta pre početka hirške procedure. U pojedinim radovima se navodi da

¹ Veterinarska ambulanta "IVAVET", Beograd, Republika Srbija



Slika 1. Indocijanin zeleno — hemijska formula

Tabela 1. Verdye — indocijanin zeleno 25mg

Tabela za doziranje i vreme primene indocijanin zelenog (ICG) po proceduri ISFGS								
PROCEDURA	SVRHA	TIP INJEKCIJE	UOBIČAJENA DOZA	VREME PRIMENE	PRVA DETEKCICIJA ICG	TRAJANJE ICG	ZAHTEVI KAMERE	NAPOMENE
Holecistektomija	Vizualizacija žučnih puteva	Intravenski	0,05 mg/kg ili 2,5 mL	Preporučeno: najmanje 45 min pre procedure	Nakon izlaganja Kalotovog trougla	Ostaje vidljiv tokom operacije	Laparoskop, NIR kamera	Refluks manevriranje, Vizualizacija cističnog kanala
Kolorektalna resekcija	Procena perfuzije	Intravenski	3–3,5 mL + 10 cc fiziološkog rastvora	Intraoperativno	30–60 sec nakon injekcije	Arterijska i venska faza, min	Laparoskop ili ručna NIR kamera	Procena margine resekcije
Segmentacija jetre	Vizualizacija segmenata jetre	Pozitivna tehnika bojenja: injekcija u portalnu granu	0,025–0,25 mg/mL (0,25–2,5 mg/10mL)	Pre disekcije jetre	Nekoliko sekundi nakon injekcije	Ostaje stabilan tokom operacije	Laparoskop ili ručna NIR kamera	Punkcija portalne grane pod ultrazvučnim navođenjem
		Negativna tehnika bojenja: intravenski						
Karcinom jetre	Vizualizacija primarnih i metastatskih tumora jetre	Intravenski	0,5 mg/kg	2–7 dana pre operacije	Realno vreme tokom hepatektomije	Ostaje stabilan tokom operacije	Laparoskop ili ručna NIR kamera	Hepatocelularni karcinom pokazuje fluorescentne signale raka, metastatski tumori pokazuju prstenaste fluorescentne signale
Ezofagektomija	Procena perfuzije želučnog sadržaja	Intravenski	3 mL + 10 cc fiziološkog rastvora	Intraoperativno	30–60 sec nakon injekcije	Arterijska i venska faza: min	Laparoskop ili ručna NIR kamera	Procena perfuzije anastomoznih margina



Slika 2. Verdyne

se kod laparoskopske holecistektomije, ICG upotrebljava u visokoj koncentraciji od 1,25 mg/mL i daje 18h pre operacije, u dozi od 0,25 mg/kg IV, ili u niskoj koncentraciji 1,25 mg/mL, 180 minuta pre operacije u dozi 0,05 mg/kg IV i na kraju u mikrokonzentraciji od 0,625 mg/mL, 60 minuta pre operacije u dozi od 0,012 mg/kg IV.

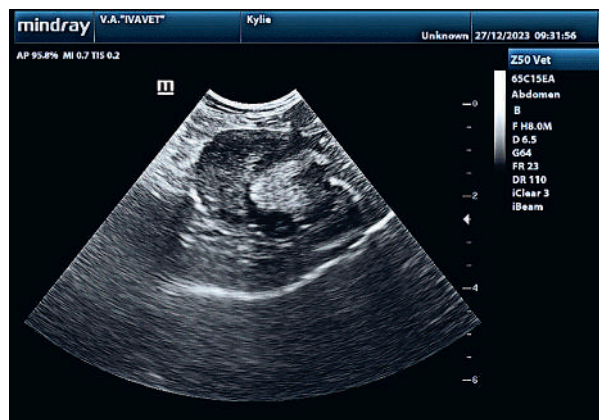
Opšte smernice Međunarodnog društva za fluorescentno vođenu hirurgiju (ISFGS) se kontinuirano prilagođavaju, kako se povećava broj slučajeva. Do sada je urađeno nekoliko vrsta zahvata, uključujući holecistektomiju, mapiranje sentinel limfnih čvorova kod nekoliko tipova tumora (karcinom dojke, melanom, karcinom paraanalne vrećice) i vaskularne procene kod hirurških anastomoza i hirurške resekcije traumatizovanog tkiva (tabela 1).

Najveća talasna dužina optičke apsorpcije ICG-a je približno 800 nm, sa vršnom talasnom dužinom fluorescencije od oko 840 nm u krvi. Ove bliske infracrvene (NIR) talasne dužine, mogu da prodru dublje u tkivo u poređenju sa fluorescentnim jedinjenjima vidljive talasne dužine, kao što je fluorescein.

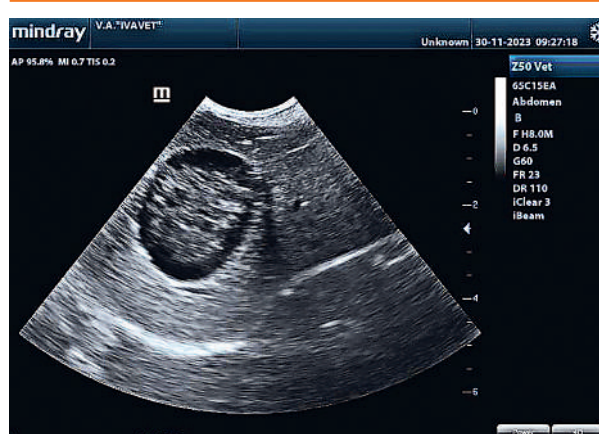
Ove talasne dužine zaostaju za vidljivim spektrom i stoga zahtevaju endoskopski sistem za snimanje sa prilagođenim filterima, sa visokom osetljivošću za NIR talasnu dužinu, kritičnu za detekciju i merenje ICG fluorescencije.

Indikacije

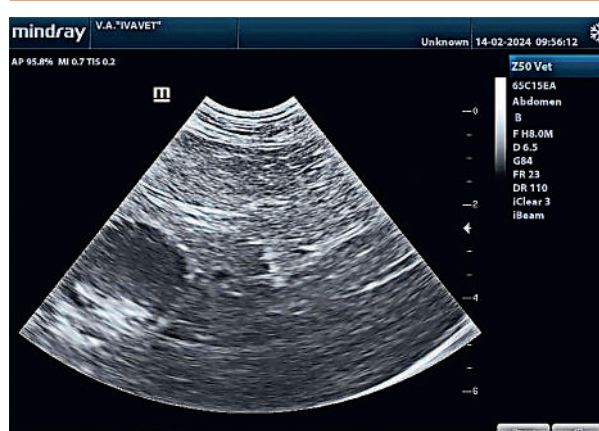
Najčešće indikacije za holecistektomiju su holangiohepatitis, tumori žučne kese (slika 3.a), holecistijaza (slika 3.b) i mukocela (slika 3.c). U preoperativnoj pripremi je neophodno uraditi hematološke i biohemijske analize krvi, ispitati faktore koagulacije krvi, uraditi analize urina i ultrazvučni pregled abdomena. Brzina ulaska u operativnu proceduru zavisi od same kliničke



Slika 3a. Tumor žučne kese



Slika 3b. Holecistijaza — kamenje u žučnoj kesi

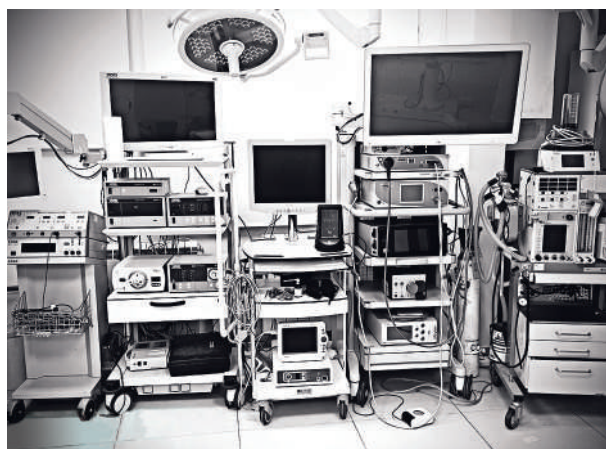


Slika 3c. Mukocela žučne kese

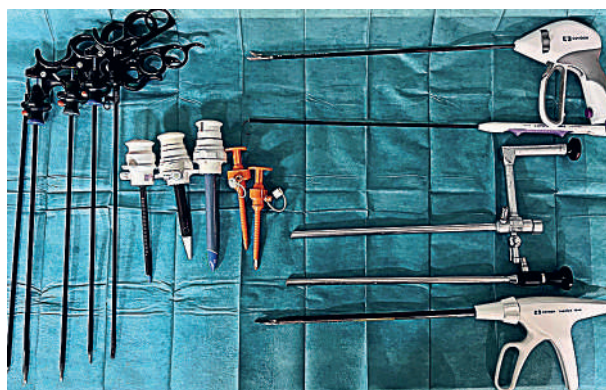
slike, ali je potrebno imati na umu da kod je nekih hroničnih procesa potrebna posebna terapija u preoperativnoj pripremi pacijenta.

Materijal i metode

Za izvođenje laparoskopske holecistektomije je neophodno imati besprekornu opremu, zbog toga što tokom postupka, svaka improvizacija može dovesti do povećanog procenta nastanka komplikacija. Pre početka hirurške procedure, moraju se proveriti svi instrumenti i ukoliko samo jedan instrument ne radi prema protokolu, može nastati rizik koji odlaže proceduru. Takođe je moguće da se započeta laparoskopska metoda mora nastaviti kao otvorena hirurška procedura, pa čak i da nastanu teške komplikacije u radu. Od opreme je neophodno imati specijalni videoendoskopski stub, elektrohiruršku jedinicu, inhalacionu anesteziju sa monitoringom (slika 4), kao i prateću pomoćnu opremu — troakare, graspere, endoskopske makaze, endoklipseve i endobeg za izvlačenje skinute žučne kese (slika 5).



Slika 4. Videoendoskopski stub sa elektrohirurškom jedinicom



Slika 5. Pomoćna oprema



Slika 6. Operaciona sala u toku operacije



Slika 7. Glava kamere



Slika 8. Laparoskop

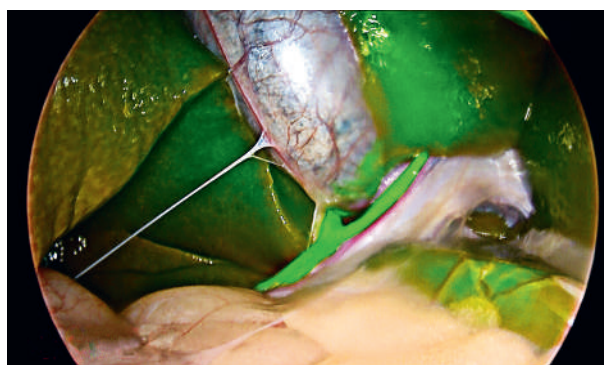
U samoj operacionoj sali, tokom rada mora postojati dobro osvetljenje koje može imati različit intenzitet svetlosti u zavisnosti od toka procedure. Operacioni sto treba da bude specijalno dizajniran, tako da se u toku procedure može menjati pozicija pacijenta, a monitori se postavljaju na optimalnu udaljenost od hirurga, kao i na odgovarajuću visinu kako bi komfor hirurga pri radu bio zadovoljavajući (slika 6).

Sistemi NIR/ICG su dostupni sa namenskim izvorima svetlosti i modulima za snimanje i kamerama. Savremeni laparoskopski fluorescentni sistemi za snimanje, obuhvataju namenski svetlosni kabl i rigidne laparoskope u opsegu od 0° ili 30°, prečnika 5 do 10 mm. Specijalna kamera, visoke rezolucije, sa glavom kamere 4K ima dva dugmeta sa kojima se, radi lakšeg rukovanja, upravlja tokom operacije i aktiviraju specijalni modovi snimanja (slika 7).

U našem radu je korišćen laparoskop 0° sa prečnikom od 10 mm (slika 8) i Arthrex 4K videoendoskopski stub sa NIR/ICG.



Slika 9 a. Belo svetlo



Slika 9b. Režim mapiranja intenziteta



Slika 9c. Monohromatsko svetlo



Slika 10. Izgled rane nakon operacije

Tokom davanja premedikacije, intravenski se aplikuje i standardna doza ICG što treba da se uradi oko 60 minuta pre početka izvođenja laparoskopske holecistektomije. Posle preoperativne pripreme pacijenta, on se postavlja na specijalno dizajniran operacioni sto koji omogućava brzu i jednostavnu promenu pozicije pacijenta. Procedura se izvodi na tri ili četiri ulazna porta od 5–10 mm. Jedan je za laparoskop, drugi je radni port, preko koga se izvodi cela procedura, a ostala dva služe za fiksaciju žučne kese i lakšu manipulaciju. Nakon odvajanja *ductus cisticus-a*, menjaju se modovi na kameri, čime se procenjuje stepen prohodnosti bilijarnog trakta. Ukoliko je prohodnost očuvana, nastavlja se sa normalnom procedurom, ali ako se primeti da postoji opstrukcija sa mukocelom ili holelitijazom, mora se uraditi kateterizacija i ispiranje duktusa holecistusa, a nekada i izvaditi kamen ukoliko on predstavlja razlog opstrukcije. Menjanjem modova, bilijarni kanali su prebojeni u zeleno, a kod monohromatskog moda on je bele boje. Ukoliko postoji oštećenje bilijarnih kanala i izlivanje sadržaja žuči u abdomen, ova komplikacija se lako detektuje i može se sanirati (slike 9. a, b, c)

Glavna ograničenja za detekciju i merenje se odnose na talasnu dužinu i glavne molekule,

koje apsorbiraju tkivo, odnosno voda i hemoglobin. Vrhunske talasne dužine ekscitacije i emisije ICG-a, su respektivno, 800 nm i 840 nm u krvi. Hemoglobin snažno apsorbira svetlost na talasnim dužinama manjim od 650 nm, a voda apsorbira svetlost na talasnim dužinama većim od 900 nm.

Intenzitet fluorescencije ICG se skoro linearno povećava sa koncentracijom kada se koristi niska koncentracija. Međutim, pri višim koncentracijama, intenzitet fluorescencije dostiže vrhunac i nakon toga opada, a ovaj fenomen se naziva efekat gašenja.

Nakon presecanja *ductus cysticus-a* i odvajanja žučne kese od tkiva jetre, vrši se provera da li postoji oštećenje na bilijarnom traktu, da li postoji krvarenje ili neka druga komplikacija koja može nastati tokom same procedure. Žučna kesa se ubacuje u endobeg i izvlači izvan abdomena kroz radni port. Rane se ušivaju monofilamentnim koncem čija debljina zavisi od težine psa (slika 10)

Literatura

1. Amsellem PM, Seim HB, MacPhail CM, Bright RM, Twedt DC, Wrigley RH, Monnet E, 2006, Long-term survival and risk factors associated with biliary surgery in dogs: 34 cases (1994–2004), J Am Vet Med Assoc, 229, 1451–7 [CrossRef] [PubMed]
2. Allerton F, Swinbourne F, Barker L, Black V, Kathrani A, Tivers M et al, 2018, Gall bladder mucoceles in Border terriers, J Vet Intern Med, 32, 1618–28 [CrossRef] [PubMed]
3. Brandao F, Ifteme C, Indocyanine green-initial applications of fluorescence-guided surgery, Laparoscopy and Thoracoscopy in the dog and cat, 2023, 96–108.
4. Hattersley R, Downing F, Gibson S, Demetriou J, Elmenhorst K, Kulendra N et al, 2020, Impact of intra-operative hypotension on mortality rates and post-operative complications in dogs undergoing cholecystectomy, J Small Anim Pract, 61, 624–9 [CrossRef]
5. Jaffey JA, Pavlick M, Webster CR, Moore GE, McDaniel KA, Blois SL et al, 2019, Effect of clinical signs, endocrinopathies, timing of surgery, hyperlipidemia, and hyperbilirubinemia on outcome in dogs with gallbladder mucocele, Vet J, 251, 105350. [CrossRef]
6. Kesimer M, Cullen J, Cao R, Radicioni G, Mathews KG, Seiler G, Gookin JL, 2015, Excess secretion of gel-forming mucin and associated innate defense proteins with defective mucin un-packaging underpin gallbladder mucocele formation in dogs, PLoS ONE 10, e0138988. [CrossRef] [PubMed]
7. Mayhew PD, 2014, Recent advances in soft tissue minimally invasive surgery, J Small Anim Pract, 55, 75–83. [CrossRef] [PubMed]
8. Malek S, Sinclair E, Hosgood G, Moens NMM, Baily T, Boston SE, 2013, Clinical findings and prognostic factors for dogs undergoing cholecystectomy for gall bladder mucocele, Vet Surg, 42, 418–26. [CrossRef]
9. Mehler SJ, 2011, Complications of the extrahepatic biliary surgery in companion animals, Vet Clin N Am Small Anim Pract, 41, 949–67. [CrossRef] [PubMed]. Assoc. 224, 1615–22. [CrossRef]
10. Parkanzky M, Grimes J, Schmiedt C, Secrest S, Bugbee A, 2019, Long-term survival of dogs treated for gallbladder mucocele by cholecystectomy, medical management, or both, J Vet Intern Med, 33, 2057–66. [CrossRef]
11. Piegols HJ, Hayes GM, Lin S, Singh A, Langlois DK, 2020, Association between biliary tree manipulation and outcome in dogs undergoing cholecystectomy for gallbladder mucocele: A multi-institutional retrospective study, Vet Surg, 50, 767–74. [CrossRef]
12. Pike FS, Berg J, King NW, Penninck DG, Webster CRL, 2004, Gallbladder mucocele in dogs: 30 cases (2000–2002), J Am Vet Med Assoc, 224, 1615–22. [CrossRef]
13. Putterman AB, Selmic LE, Kindra C, Duffy DJ, Risselada M, Phillips H, 2021, Influence of normograde versus retrograde catheterization of bile ducts in dogs treated for gallbladder mucocele, Vet Surg, 50, 784–93. [CrossRef]
14. Worley DR, Hottinger HA, Lawrence HJ, 2004, Surgical management of gallbladder mucoceles in dogs: 22 cases (1999–2003), J Am Vet Med Assoc, 225, 1418–22. [CrossRef] [PubMed]

Kontraindikacije

Kontraindikacije mogu biti apsolutne, u koje spadaju netolerancija na CO₂ i difuzni peritonitis i relativne, u koje spadaju kancer žučne kese, ciroza jetre sa portalnom hipertenzijom, oboljenja kardiorespiratornog trakta, adhezije i dilatacije žučnog kanala. Kod pasa nije potvrđeno toksično delovanje ICG-a, ali je kod ljudi dokumentovana veoma niska toksičnost ICG-a, sa retkim neželjenim efektima u koje spadaju: simptomi šoka, mučnina, angialgija i groznica.

Zaključak:

Upotrebom sofisticirane opreme i indocijanin zelenog u holangiografiji, kod laparoskopske holecistektomije se smanjuju komplikacije u postoperativnom periodu, zbog činjenice da se intraoperativnom dijagnostikom na vreme mogu prevenirati komplikacije koje nastaju tokom operativnog zahvata. ■

treats♥art

umetnost precizne zaštite

pružajući ciljanu i temeljnu zaštitu protiv buva
i unutrašnjih parazita tokom cele godine,
u skladu sa stvarnim odnosom rizik/korist.

NOVA
Selamektin
alternativa



Novi Evicto® Virbac proizvod je osnovni deo našeg transformativnog pristupa u kontroli parazita.

Cilj nam je da pružimo veterinarima bolju kontrolu pri proceni rizika sa kojim se susreće svaki kućni ljubimac, obezbeđujući pravi tretman dostupan po pravoj ceni kako bi postigli usklađenost sa željama klijenata i jačanje veze vlasnika i ljubimca, uz postizanje najboljeg efekta za kućne ljubimce.

- Provereni i isprobani molekul Selamektina
- Lokalni i lak za upotrebu, sa brzim transdermalnim prodiranjem
- Idealno za mačke sa ograničenim izlaskom napolje i mladim štencima
- Dostupnost u pakovanju od 4 ampule ovaj proizvod čini pristupačnim
- Upotpunjeno mišljenjima naših stručnjaka iz oblasti dermatologije i parazitologije.



**Nova Selamektin alternativa iz Virbac-a:
Ništa više nego što Vam treba, ništa manje nego što ste očekivali.**

Evicto® contains Selamectin (POM-V).

Please refer to the product packaging and leaflets for information about side effects, precautions, warnings and contra-indications. Further information is available from the SPC or datasheet.

Virbac Ltd, Woolpit Business Park, Windmill Avenue, Woolpit, Bury St Edmunds, Suffolk IP30 9UPTel: 01359 243243
Email: enquiries@virbac.co.uk www.virbac.co.uk Use medicines responsibly. www.noah.co.uk/responsible

Shaping the future
of animal health

Virbac



PETVET

SUPLEMENTI ZA PSE I MAČKE

DOMAĆA ROBNA MARKA
INOVATIVNA RECEPTURA
VISOKI STANDARDI KVALITETA
SAVREMENA TEHNOLOGIJA



PROIZVODNJA



VELEPRODAJA



IZVOZ

100%
prirodno

Interpet **CARDIO** Protect

STIMULIŠE BOLJI TONUS SRČANE KONTRAKCIJE
SPREČAVA NAKUPLJANJE MASNIH NASLAGA U ČELIJAMA MIOKARDA
SPREČAVA STVARANJE MASNIH NASLAGA NA KRVIM SUDOVIMA
UBRZAVA OPORAVAK NAKON INFESTACIJE SRČANIM CRVOM



Interpet **HEPATO** Protect

UBLAŽAVA SIMPTOME POREMEĆAJA FUNKCIJE JETRE
OBNAVLJA FUNKCIJU I STRUKTURU JETRE
POMAŽE KOD OBOLJENJA ŽUČNE KESE I ŽUČNIH KANALA
POBOLJŠAVA IMUNOLOŠKI REAKCIJU



Interpet **URO** Protect

SMANJUJE VREME ZADRŽAVANJA MOKRAĆE U ORGANIZMU
POJAČAVA IZLUČIVANJE MOKRAĆE
POTISKUJE RAZMNOŽAVANJE PATOGENIH AGENASA
POJAČAVA ČIŠĆENJE ORGANIZMA OD TOKSINA



Oil **ESSENCE** Natural

PROIZVOD NA BAZI HLADNO PRESOVANIH ULJA ZA SVE RASE PASA I
MAČAKA.
SADRŽI OMEGA 3, 6 I 9 MASNE KISELINE ZA PRAVILAN RAST I RAZVOJ



INTERPET VET DOO, Beograd Telefon: +381 65 8133 996
E-mail: office@interpetvet.rs Web: www.interpetvet.rs



Citološke karakteristike i evaluacija FNB (*Fine Needle Biopsy*) bioptata testikularnih neoplazija pasa

Autor: Ognjen Popović

Kratak sadržaj: Kod nekastriranih mužjaka pasa, testisi su drugo najčešće mesto razvoja tumora, odmah iza kože, dok čak 90 procenata svih tumora na genitalijama pripada testikularnim neoplazijama. Najčešći su tumori Lajdigovih ćelija (58%), seminomi (23%) i tumori Sertolijevih ćelija (19%). Stariji nekastrirani psi, kao i oni sa kriptorhizmom imaju povećan rizik, dok određene rase poput boksera, nemačkih ovčara i kolija imaju veću predispoziciju za nastanak ovih tumora. Većina testikularnih neoplazija ostaje lokalizovana, a metastaze nastaju u 15 odsto slučajeva. Određeni tumori testisa mogu izazvati hormonske poremećaje zbog endokrine aktivnosti neoplastičnih ćelija. Osnovni koraci u dijagnostici su: opšti klinički pregled, uključujući palpaciju testisa, rektalni i ultrazvučni pregled. Ove metode ipak nisu dovoljne za preciznu dijagnozu, tako da se preporučuje citološko ispitivanje za identifikaciju tipa neoplazije. Citološka evaluacija FNB (engl. *fine needle biopsy*) bioptata ima visoku osetljivost i specifičnost, ali histopatološka evaluacija ostaje zlatni standard za postavljanje definitivne dijagnoze.

Ključne reči: citologija, dijagnostika, onkologija, psi, tumori testisa

Uvod

KOD nekastriranih mužjaka pasa, testisi su drugo anatomsko mesto po učestalosti na kome se razvijaju neoplazije, nakon kože koja je na prvom mestu. Od svih tumora na genitalnim organima mužjaka, čak 90 odsto pripada testikularnim neoplazijama. Tri najčešće neoplazije koje se pojavljuju na testisima su: tumor intersticijalnih (Lajdigovih) ćelija (58%), zatim seminom (23%) i na kraju tumor Sertolijevih ćelija (19%). Slučajevi pojave hemangioma, teratoma, sarkoma, embrionalnih karcinoma, gonadoblastoma, limfoma i mucinoznih karcinoma *rete testis* su kod pasa ređe dijagnostikovani. Najveću predispoziciju za tumore testisa imaju stariji nekastrirani psi, a kriptorhizam takođe ima značajnu ulogu kao faktor rizika zbog poznate osetljivosti tkiva testisa na telesnu temperaturu. Takođe se uočava i rasna predispozicija i tu prednjače: bokseri, nemački ovčari, avganistanski hrtovi, šetlandski ovčari, vajmarski ptičari, koliji i maltezeri. Većina slučajeva ovih tumora je lokalizovana samo na testisima a metastaze su prisutne u 15 odsto slučajeva. Međutim, kod

obolelih životinja, zbog endokrine funkcije neoplastičnih ćelija, postoji veliki rizik od nastanka hormonskih poremećaja. Kod mačora je pojava testikularnih tumora izuzetno retka.

Citološkim ispitivanjem FNB bioptata, tri najčešća tumora na testisima, moguće je postaviti sumnju na prisustvo svakog od njih. Velika osetljivost (95% za seminome, 88% za tumore Sertolijevih ćelija i 96% za tumore Lajdigovih ćelija) i gotovo stoprocentna specifičnost citopatoloških dijagnoza je ustanovljena u poređenju sa histopatološkim pregledima istih tkivnih isečaka. Ova činjenica govori o tome da je rutinskim pregledom FNB bioptata u ambulantama i klinikama moguće u velikoj meri ustanoviti koji tip tumora postoji kod pacijenta.

Dijagnostika

Većina pasa, obolela od nekog tipa tumora na testisima je asimptomatična i otkriće problema je uglavnom slučajano. Ipak, moguća je pojava simptoma metastatskih lezija ili paraneoplastičnog sindroma. Osnovni metod dijagnostike od koga se polazi je opšti klinički pregled kada je palpacijom moguće osetiti unilateralno ili bi-

¹ Veterinarska ambulanta „Vet Alfa“, Beograd, Republika Srbija

lateralno povećanje testisa, prisustvo kvržica na njima ili često, atrofiju testisa koji nije zahvaćen tumorom. Kod starijih mužjaka je ovo obavezan deo opšteg kliničkog pregleda. Ukoliko se uoče nepravilnosti, u sklopu opšteg kliničkog pregleda je poželjno uraditi i rektalni pregled prostate, regionalnih limfnih čvorova kao i adspekciju perinealne regije. Nakon opšteg kliničkog pregleda, radi se ultrazvučni pregled promjenjenih testisa. Ova specijalistička metoda može biti od koristi prilikom diferencijacije neoplastičnih procesa, orhitisa, torzije testisa, epididimitisa i drugih patoloških stanja. Ipak, ehosonografski izgled promena nije dovoljno specifičan za postavljanje sumnje na određeni tip tumora i preporučuju se FNA (engl. *fine needle aspiration*) ili FNB (engl. *fine needle biopsy*) odnosno FNCS (engl. *fine needle capillary sampling*). Tako se dobija materijal za citološka ispitivanja i moguće je sa velikom tačnošću postaviti sumnju na konkretne tipove tumora ili druge patološke promene. Smatra se da je patohistološki pregled tkiva „zlatni standard“ i jedini način za postavljanje definitivne dijagnoze.

Izrada preparata za citološko ispitivanje

Kada se nakon opšteg kliničkog pregleda i drugih specijalističkih metoda utvrdi indikacija za citopatološko ispitivanje promjenjenih testisa, pristupa se uzimanju uzoraka. Od materijala i opreme je potrebno sledeće:

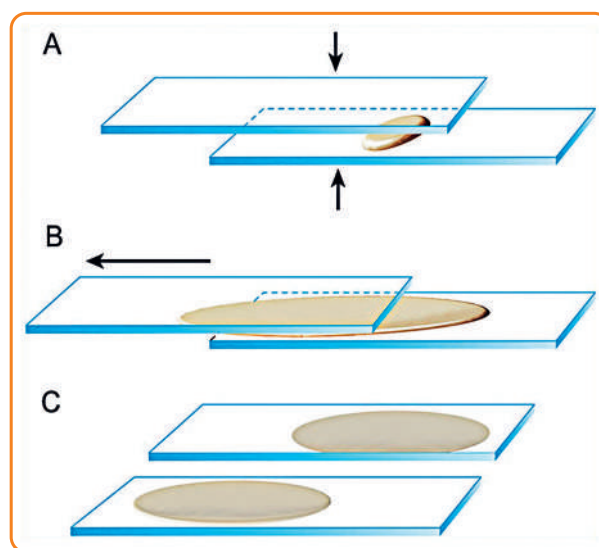
- makaze za šišanje dlake
- sredstvo za dezinfekciju i aseptično pripremanje radnog polja na koži skrotuma
- sterilne 22G – 25G igle
- sterilna brizgalica od 5 mL
- mikroskopske pločice (2 po preparatu)
- citološke boje (May Grunwald — Giemsa ili Diff quick)
- mikroskop
- imerziono ulje

Najpre se makazama uklone dlake i dezinfikuje se polje na koži kroz koje će se plasirati igla u testis. Uvek treba koristiti igle manjeg promera kako bi se smanjio rizik od slučajnog povređivanja krvnih sudova i aspiracije krvnih elemenata koji bi u tom slučaju maskirali ciljne ćelije prilikom pregleda i na taj način otežavali dijagnostiku. Postoji nekoliko načina za prikupljanje ćelija za citološki pregled:

1. Prva metoda je sa korišćenjem negativnog pritiska iz brizgalice za aspiraciju ćelija — FNA, (engl. *fine needle aspiration*). Ova metoda je korisna kod slabo eksfolijativnih tumora kao što su različiti tipovi sarkoma kada je potrebno da se pomoću negativnog pritiska lakše prikupi veći broj ćelija. Međutim, prilikom uzorkovanja materijala iz testisa, FNA se ne preporučuje zbog velike fragilnosti ćelija testikularnog tkiva i rizika od rupture ćelija usled dejstva jačeg negativnog pritiska čime bi se dobio neupotrebljiv materijal za izradu i pregled preparata.

2. Druga metoda je FNB odnosno FNCS (engl. *fine needle biopsy — fine needle capillary sampling*) koje se preporučuju za uzorkovanje materijala iz testisa. Razlika od FNA je samo u tome što se ne koristi brizgalica već se zbog same prirode testikularnog tkiva i visoke eksfolijacije, ćelije iz tkiva kapilarnim silama zadržavaju u igli u velikom broju neoštećene bez upotrebe negativnog pritiska.

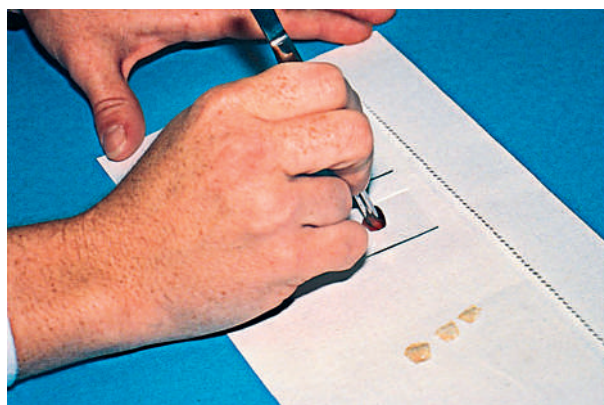
Igla se plasira u testis u nekoliko različitih smerova, ali bez potpunog izvlačenja iz tkiva i kože. Na taj način se sakupljaju ćelije iz više različitih delova ispitivane promene. Iz igle se potom, uz pomoć brizgalice, ćelije izduvaju na mikroskopske pločice, preklope drugom pločicom i uz pomoć nežnog pritiska (tehnika kompresije) razvuku po površini stakla kako bi se dobio tanak sloj ćelija pogodan za citološku analizu i interpretaciju. Ovo je još jedan od kritičnih momenata zbog toga što upotreba većeg pritiska prilikom kompresije može oštetiti ćelije, a nakon toga bi citolo-



Slika 1. Šematski prikaz kompresione tehnike za izradu preparata

ška interpretacija bila otežana ili čak nemoguća. Obe metode su minimalno invazivne za pacijenta i nije neophodno da životinja bude u anesteziji. Poželjno je napraviti više od jednog preparata kako bi se povećale šanse za pronalazak relevantnog polja za identifikaciju i evaluaciju ćelija, a samim tim i šanse za uspešan pregled.

3. Treća metoda je priprema otisak preparata koja se izvodi nakon hirurškog uklanjanja, presecanja odstranjenog testisa i nežnog prislanjanja mikroskopskih pločica na površinu preseka tkiva kada neoplastične ćelije ostaju na pločici. Otiske ne treba razvlačiti drugom pločicom zbog toga što je kompresija već izvršena pritiskom pločice na samo tkivo.

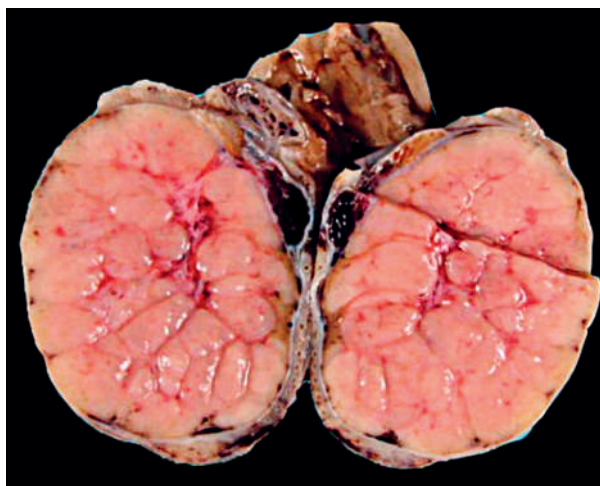


Slika 2. Pravljenje otisak preparata

Jednom kada je odgovarajući broj preparata pripremljen, oni se ostavljaju na sobnoj temperaturi kako bi se osušili. Nikako ne treba ubrzavati proces sušenja fenom ili na radijatoru zato što visoka temperatura degeneriše ćelije i oštećuje uzorak. Dobro osušeni preparati se boje nekim od preporučenih citoloških bojenja, ispiraju vodom i ponovo suše na sobnoj temperaturi. Nakon toga se pristupa mikroskopskom pregledu prikupljenih ćelija i interpretaciji nalaza. Radi boljeg uočavanja jedarnih detalja, preparati se uvek posmatraju pod imerzionim objektivom i uz pomoć imerzionog ulja. Prilikom orijentacije i traženja reprezentativnog vidnog polja koriste se manja uveličanja.

Seminom

Seminomi nastaju neoplastičnom transformacijom testikularnih germinativnih ćelija koje se nalaze u semenim kanalićima (*tubuli seminiferi*). Češće se pojavljuju kod starijih životinja i kriptorhida svih starosnih kategorija, a posebno su predisponirane sledeće rase: bokseri, nemački ov-

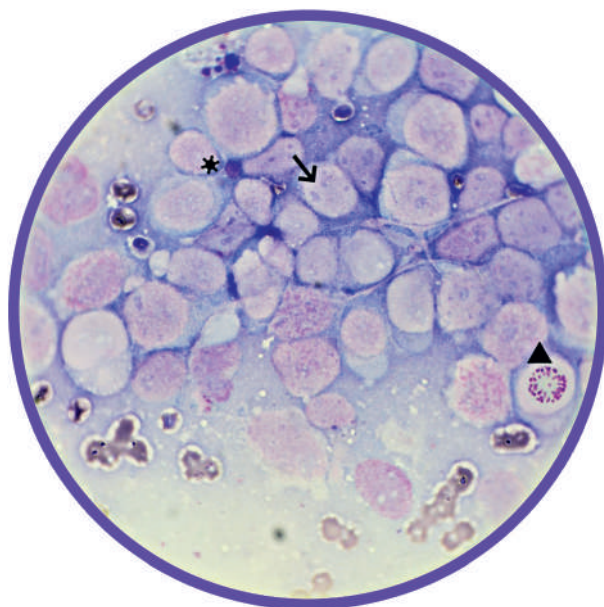


Slika 3. Makroskopski izgled preseka testisa zahvaćenog seminomom

čari, maltezeri i norveški sivi goniči. Takođe je povećana incidenca nastanka ovog tumora na desnom testisu, najverovatnije zbog toga što on češće zaostaje u abdomenu ili ingvinalnom kanalu. Kao osnovni klinički simptom se uočava difuzno uvećanje testisa koje može da se previdi pri opštem kliničkom pregledu u slučajevima abdominalnog kriptorhizma. Drugi simptomi se retko zapažaju, a ukoliko su prisutni uključuju bolnost usled hemoragija ili nekroze koje mogu da nastanu u zahvaćenom testisu. Seminom ima slab metastatski potencijal i samo 6 do 11 procenata svih seminoma metastazira i to najčešće u regionalne limfne čvorove (ingvinalne, ilijačne i sublumbarne). Moguće su metastaze u plućima ili drugim abdominalnim organima što je ipak veoma retko. Bez obzira na to, u poređenju sa ostalim primarnim tumorima na testisima, seminomi imaju najveći metastatski potencijal. Nije retkost da se seminom pojavi zajedno sa drugim tumorima testisa, posebno sa tumorom Sertolijevih ćelija. Na preseku su ovi tumori meki, sočni i često ispupčeni van linije reza. Obično su homogeni, ali mogu biti i blago lobularni, bele do sivkaste boje.

Prilikom pregleda citološkog uzorka seminoma zapaža se hipercelularnost preparata, a može se primetiti i veći broj liziranih ćelija i slobodnih jedara. Dominiraju velike individualne okrugle neoplastične ćelije koje se u pojedinim vidnim poljima primećuju organizovane u manje agregate. Uočavaju se: anizocitoza, anizokarioza i makrokarioza, a u pojedinim ćelijama se zapaža binukleacija ili multinukleacija. Jedra su velika, ovalna i neregularnih ivica. Hromatin je grube strukture i u jedrima se zapažaju velika ovalna prominentna jedarca. Veliki broj

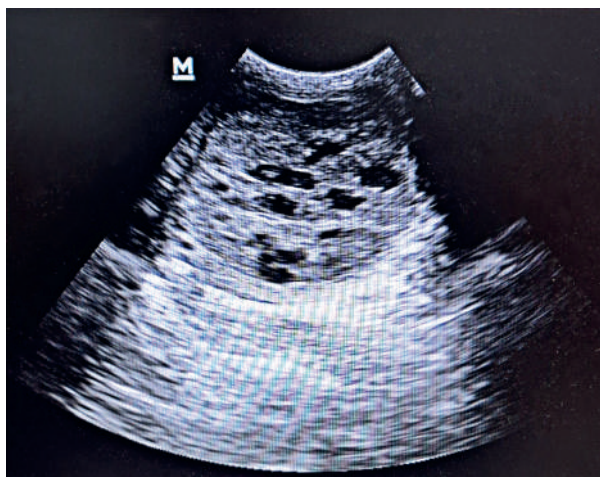
ćelija u jedrima ima dva ili više jedaraca (slika 4 — strelica). Citoplazma ćelija je bazofilna i u pojedinim ćelijama, u njoj se mogu primetiti bezbojne vakuole. Odnos jedro:citoplazma (N:C) je umeren do visok. Taj odnos je varijabilan usled prisutne anizocitoze. Na preparatu se mogu primetiti brojne mitoze (slika 4 — trougao) i nekarakteristične mitotske figure. Prisutan je i manji broj malih limfocita (slika 4 — zvezdica).



Slika 4. Mikroskopski izgled FNB biopsata seminoma

Tumor intersticijalnih (Lajdigovih) ćelija

Tumor intersticijalnih, odnosno Lajdigovih ćelija testisa je prvi na listi po učestalosti pojavljivanja na testisima pasa. Ipak, zbog činjenice da mali procenat ovih tumora dovodi do difuznog uvećanja testisa koje je moguće uočiti na opštem kliničkom pregledu (svega oko 15 procenata), veliki procenat ostaje neregistrovan i nedijagnostikovano. Lajdigove ćelije se nalaze u intersticijumu testisa, između semenih kanalića. Tumor Lajdigovih ćelija može da se karakteriše povećanom endokrinološkom aktivnošću zbog osobine neoplastičnih ćelija da proizvode testosteron. Zbog toga se prisustvo ovog tumora često pojavljuje zajedno i dovodi u vezu sa različitim patološkim promenama na prostati (benigna hiperplazija prostate, prostatitis, adenomi i adenokarcinomi prostate), proliferacijom perianalnih (hepatoidnih) adenoma i adenokarcinoma kao i hiperplazijom suprakaudalne žlezde čija je pojava testosteron — zavisna. Ta-



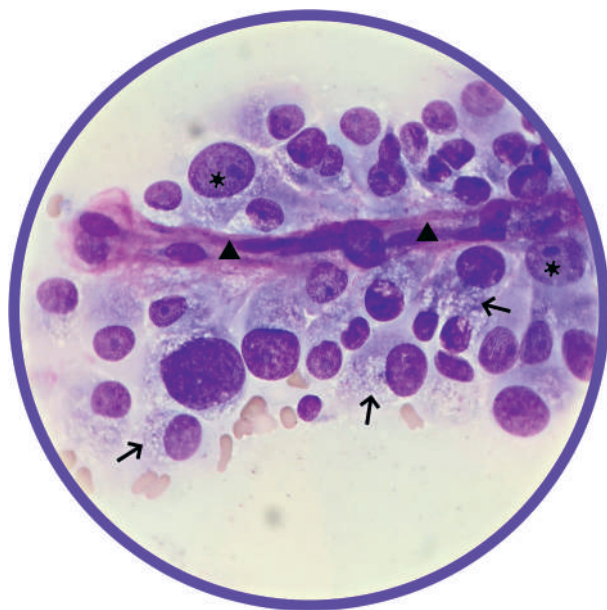
Slika 5. Ultrazvučni nalaz na testisu zahvaćenom tumorom Lajdigovih ćelija

kođe, pod uticajem testosterona se može pojaviti i povećana teritorijalnost ili agresivnost životinje. Ipak, endokrinološki efekti ovog tipa tumora nisu uvek prisutni i opisani su tumori Lajdigovih ćelija bez proizvodnje testosterona. Kao i ostale testikularne neoplazije, tumor Lajdigovih ćelija se češće sreće kod starijih jedinki. Tumori su često multipli i mogu zahvatiti jedan ili oba testisa. Najveći broj njih je dijametra od 1 do 20 mm i upravo zbog tako male veličine, većina njih ne dovodi do uvećanja testisa uočljivog golim okom. Uglavnom postoje mali noduli koji prominiraju sa površine testisa i koje je moguće registrovati prilikom palpacije. Difuzno uvećanje testisa je svakako moguće, a pri-



Slika 6. Makroskopski izgled preseka testisa zahvaćenog tumorom Lajdigovih ćelija

mer čija je mikrofotografija u ovom radu je upravo bio takav. Na preseku su tumori meki, dobro ograničeni od okolnog tkiva, sferičnog oblika i žute do narandžaste boje. Često se u tkivu tumora uočavaju manje ciste koje se lako uočavaju prilikom ultrazvučnog pregleda testisa. Tumor Lajdigovih ćelija je spororastući, a metastastatski potencijal je nizak i metastaze su veoma retko opisane.



Slika 7. Mikroskopski izgled FNB bioptata tumora Lajdigovih ćelija

Prilikom pregleda citološkog uzorka tumora Lajdigovih ćelija opažaju se: visoko celularni citološki preparati na kojima se često uočava prepoznatljiv perivaskularni obrazac, sa agregatima ćelija raspoređenim oko kapilara (slika 7 — trougao). Ovaj obrazac je važan marker za postavljanje citološke dijagnoze. Neoplastične ćelije su različite morfologije i mogu biti okrugle, palisadne ili vretenaste, sa nejasnim granicama i umerenom do obilnom svetloplavom ili tamnoplavom citoplazmom. Karakteristika ovih tumora su brojne sitne, providne citoplazmatske vakuole (slika 7 — strelice), koje se često oslobađaju u pozadinu zbog lize ćelija. Jedra su okrugla do ovalna, sa fino raspoređenim do retikularnim hromatinom i izraženim, okruglim jedarcem (slika 7 — zvezdice). Veoma često su jedra u ćelijama ekscentrično postavljena. Neoplastične ćelije se karakterišu blagom do umereno izraženom anizocitozom i anizokariozom, sa niskim do umerenim odnosom jedro-citoplazma (N:C odnos). Mitotske figure su retke. Promenljivost u veličini i obliku jedara (anizokarioza) i prisustvo brojnih sitnih, ujednačenih citopla-

zmatskih vakuola su česte karakteristike. Ukratko, tumori Lajdigovih ćelija imaju prepoznatljiv citološki profil koji omogućava njihovo razlikovanje od drugih tipova testikularnih neoplazmi.

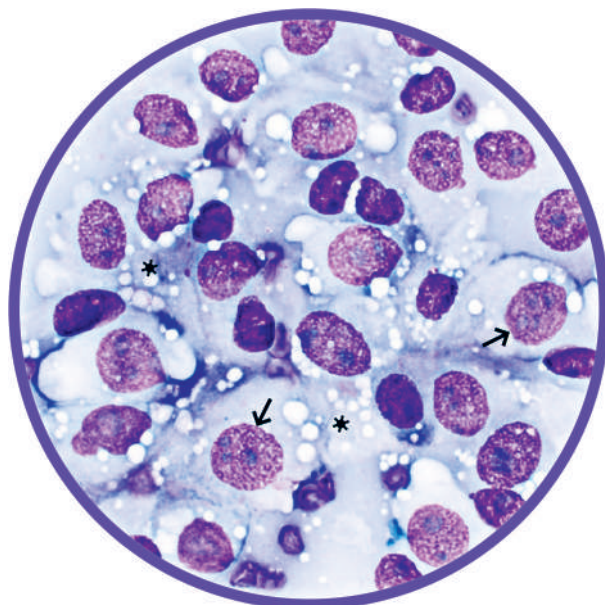
Tumor Sertolijevih ćelija

Sertolijeve ćelije su locirane u semenim kanalici- ma testisa i imaju potpurnu funkciju za germinativne ćelije koje ujedno i ishranjuju. U poređenju sa ostala dva tipa, tumor Sertolijevih ćelija se statistički najređe pojavljuje u testisima pasa. Skoro jedna polovina svih tumora Sertolijevih ćelija je endokrinološki aktivna i proizvodi hormon estradiol koji dovodi do hormonskog disbalansa obolele životinje i pojave feminizacije muške jedinke. Ovo se smatra karakterističnim paraneoplastičnim sindromom kod ovog tipa tumora. U simptome feminizacije se ubrajaju: bilateralna simetrična alopecija i hiperpigmentacija kože, viseći prepucijum, ginekomastija, galaktoreja, pojava atrofičnog penisa, skvamozna metaplazija prostate i najteži među njima — supresija kostne srži. Supresija normalnog rada kostne srži, pod dejstvom velike količine estrogena, dovodi do teške pancitopenije koja ugrožava život obolele životinje. U takvim slučajevima nastaju: neregenerativna anemija, leukopenija i teška trombocitopenija. Metastatski potencijal tumora Sertolijevih ćelija je isti kao i kod seminoma i tumora Lajdigovih ćelija (oko 15 procenata svih slučajeva) i metastaze se najčešće pojavljuju u regionalnim limfnim čvorovima, slezini,



Slika 8. Makroskopski izgled preseka testisa zahvaćenog tumorom Sertolijevih ćelija

jetri i bubrežima. Faktori rizika koji mogu uticati na pojavu ovog tumora su takođe starost životinje i kriptorhizam. Na preseku su tumori tvrdi, lobularni i sivo bele boje (slika 8).



Slika 9. Mikroskopski izgled FNB bioptata tumora Sertolijevih ćelija

Prilikom citološkog pregleda FNB bioptata tumora Sertolijevih ćelija moguće je primetiti niz karakterističnih osobina. Celularnost preparata je uglavnom visoka uz promenljiv broj okruglih do izduženih pleomorfni neoplastičnih ćelija, koje se mogu pojaviti pojedinačno ili u malim grupama. Ćelije povremeno formiraju specifične strukture kao što su palisadne formacije ili takozvana Call-Exner tela. Call-Exner tela su pseudoroze koje se sastoje od izduženih ćelija raspoređenih oko amorfne, eozinofilne do magenta obojenog, ekstracelularnog gustog materijala. Iako su ove strukture tipično povezane sa granulozom ćelijskim tumorima jajnika, dokumentovane su i kod Sertolijevih tumora. Citoplazma Sertolije-

vih ćelija je svetlo bazofilna, količinski oskudna do obilna, često sa nejasnim granicama. Karakteristična odlika je prisustvo citoplazmatskih vakuola različitih veličina (slika 9 — zvezdice). Jedra neoplastičnih Sertolijevih ćelija su uglavnom okrugla do ovalna, sa finim nuklearnim hromatinom i jednim do nekoliko izraženih nukleolusa (slika 9 — strelice). Prisustvo anizocitoze i anizokarioze je umereno, dok su mitotske figure retke.

Tretman i prognoza

Kako se većina primarnih testikularnih neoplazmi kod pasa karakteriše lokalnom invazivnošću sa niskim metastatskim potencijalom, bilateralna orhiektomija sa skrotalnom ablacijom je tretman izbora i često dovodi do potpunog izlečenja obolele životinje. U slučajevima kriptorhizma, kada je neoplastičan testis zaostao u abdomenu, uz laparatomiju i orhiektomiju se preporučuje da se obavezno pregledaju regionalni limfni čvorovi i da se uradi biopsija ukoliko se na njima uoče nepravilnosti. Kod pasa sa simptomima hiperestrogenizma kao posledicom primarnog tumora, klinički znaci se postepeno povlače nakon jedan do tri meseca posle orhiektomije osim ukoliko nema metastaza koje takođe proizvode estrogen. U tom slučaju, perzistiraju simptomi toksičnosti usled veće količine estrogena u organizmu. Psi sa hipoplazijom kostne srži zahtevaju detaljan monitoring pre i nakon intervencije zbog čestih komplikacija usled imunosupresije i trombocitopenije kada je neophodno uraditi transfuziju pune krvi i uključiti u terapiju antibiotike kako bi se sprečile ili izlečile sekundarne infekcije. Neregenerativna anemija je loš znak i psi kod kojih se ona razvije često imaju lošu prognozu ishoda bolesti. Ukoliko se razviju metastaze seminoma, u terapijski protokol takvih pacijenata treba uključiti i terapiju zračenjem koja se pokazala kao efikasna u tretmanu ovog tipa tumora. ■

Literatura

1. Burton A, 2024, Clinical atlas of small animal cytology and haematology, second edition, Wiley Blackwell UK, 345–8.
2. Grant Maxie M, 2016, Jubb, Kennedy and Palmer's Pathology of domestic animals, volume 3, sixth edition, Elsevier US, 492–7.
3. Meuten D, 2017, Tumours in domestic animals, fifth edition, Wiley Blackwell UK, 706–13.
4. Raskin R, Meyer D, Boes K, 2023, Canine and feline cytopathology — A colour atlas and interpretation guide, fourth edition, Elsevier US, 1–13, 475–80.
5. Valenciano A, Cowell R, 2020, Cowell and Tyler's Diagnostic cytology and haematology of the dog and cat, fifth edition, Elsevier US, 1–14, 412–7.
6. Withrow S, Vail D, Page R, 2013, Withrow & MacEwen's Small animal clinical oncology, fifth edition, Elsevier US, 557–61.



PROMEDIA

Laboratory supply specialists

KOAGULOMETAR – VETERINARSKI

POCT dijagnostički uređaj HV-COA 7000



- Optička metoda kao "zlatni standard" određivanja faktora koagulacije.
- Rezultati se očitavaju odmah iz samo 20ul pune krvi.
- Memotisanje očitanih vrednosti – 1000 rezultata.
- Skladištenje reagenasa na sobnoj temperature – rok trajanja 18 meseci od dana proizvodnje.
- Automatska kalibracija.

Dostupni testovi: PT; aPTT; TT; FIB; ACT



Vaš partner u laboratorijskoj dijagnostici
Postavite sigurnu dijagnozu. ProGledajte!

www.promedia.rs

Skeniraj QR Code i poseti
našu web stranicu



VESTRATEK

DISTRIBUTER **CBD ULJA PUNOG SPEKTRA** I **DRUGIH PROIZVODA** ZA KUĆNE LJUBIMCE



NOVO



LAKTOTEK

kesice od 1g (10 kesica u pakovanju)



Šta je CBD?

Probiotski dodatak ishrani sa laktoferinom i kolostrumom, namenjen uspostavljanju ravnoteže crevne mikroflore kod pasa i mačaka i održavanju zdravlja sistema za varenje hrane.

SVOJSTVA I DELOVANJE:

LAKTOTEK kombinuje delovanje probiotičkih kultura, laktoferina i kolostruma kako bi podržao zdravlje probavnog i imunog sistema kod pasa i mačaka.

- Probiotici (L. acidophilus LA 14®, L. rhamnosus CRL1505, B. animalis lactis BLC1, Enterococcus lactis) pomažu u obnavljanju ravnoteže crevne mikroflore, poboljšavaju varenje i apsorpciju hranljivih materija, smanjuju nadutost i dijareju, te jačaju prirodni odbrambeni mehanizam organizma.
- Laktoferin je prirodni protein koji se prirodno nalazi u mleku. Posедуje antibakterijska, antivirusna i antiinflamatorna svojstva. Podržava imunološki sistem, smanjuje rizik od infekcija i pomaže u regeneraciji crevne sluznice.
- Kolostrum je prvo mleko koje sisari proizvode nakon porođaja. Sadrži imunoglobuline i faktore rasta koji doprinose jačanju imunološkog sistema, ubrzava oporavak nakon bolesti i povoljno deluje na zdravlje crevne sluznice.

INDIKACIJE ZA PRIMENU:

- Oporavak crevne flore nakon primene antibiotika
- Smanjenje gastrointestinalnih smetnji poput dijareje, nadutosti i povraćanja
- Jačanje imunog sistema kod mladih i starijih, bolesnih ili oslabljenih jedinki
- Pomoć u prevenciji i tretmanu alergijskih reakcija i upalnih stanja digestivnog trakta
- Oporavak nakon bolesti ili stresa
- Podrška opštem zdravlju i vitalnosti

CBD pripada klasi hemijskih jedinjenja kanabinoida, prisutnih u konoplji. Dokazano je da kanabinoidi uspešno komuniciraju sa mrežom receptora rasprostranjenom u celom centralnom nervnom sistemu i drugim biološkim sistemima.

CBD ulje punog spektra:

- učestvuje u **podizanju opšteg imuniteta** organizma
- pomaže u **postoperativnom tretmanu** pasa i mačaka,
- pomaže **razvoj štenaca** (od 8. nedelje) i **mačica** (od 12. nedelje)
- utiče na smanjenje **stresa, nervoze i anksioznosti**
- **ublažava bol**
- CBD ima **antiflamatorno dejstvo**
- pomaže kod **neuropatskih bolesti**
- **pomaže kod dijabetesa, bolesti endokrinog sistema i kušingovog sindroma**
- **pomaže kod cerebralne ataksije** i štenecaka
- pomaže kod **epileptičnih napada**
- **smanjuje mučninu** i reguliše nagon za povraćanjem
- **reguliše apetit**
- utiče na **prevenciju malignih oboljenja**
- **reguliše krvni pritisak**
- **poboljšava rad bubrega i jetre**
- ima **antibakterijsko i antigljivično dejstvo**



VESTRATEK



vestratek.rs | +381 64 478717 | info@vestratek.rs



Klinički profil transmisivnog veneričnog tumora kod psa

Autori: Panče Dameski¹, Igor Zdraveski²

Kratak sadržaj: Danas su tumori jedan od najvažnijih uzroka smrti životinja. Oko 16 do 24 procenata smrtnih slučajeva kućnih ljubimaca povezano je sa tumorima. Dugi niz godina, hirurška ekscizija tumora je kod životinja bila jedina tehnika lečenja.

Prenosivi venerični tumor (TVT), takođe poznat kao prenosivi venerični sarkom, je prenosivi infektivni histiocitni tumor kod pasa koji se obično širi horizontalno koitusom, ali se takođe može širiti lizanjem, ujedanjem i njušenjem delova tela gde se tumor nalazi. Ovaj tumor se povremeno može videti i kod drugih životinjskih vrsta, kao što su lisice, kojoti i šakali. Prenosivi venerični tumor je takođe poznat kao: infektivni sarkom, venerični granulom, pseći kondilomi, prenosivi sarkom i transmisivni limfosarkom. Jedan od ciljeva naših ispitivanja je bio da se utvrdi koji je najefikasniji metod lečenja ovog tumora.

Ključne reči: lečenje, pas, prenosivi venerični tumor

Uvod

EVOLUCIJA veterinarske hirurške onkologije je usko povezana sa najnovijim dostignućima u humanoj medicini. Napredak u dijagnostičkim metodama, anesteziologiji, potpornoj terapiji, edukaciji hirurga i multidisciplinarnom pristupu lečenju pacijenata sa tumorima doveli su do ohrabrujućih rezultata. Najnovija saznanja iz molekularne biologije tumora, imunologije i virusologije daju nadu da će bar neki nepoznati faktori bitni za lečenje pacijenata sa tumorima uskoro biti objašnjeni.

Iako je TVT široko rasprostranjen u svetu, njegova rasprostranjenost je najveća u tropskim i subtropskim oblastima, posebno u južnim oblastima Sjedinjenih Američkih Država, Centralnoj i Južnoj Americi, jugoistočnoj Evropi, Irskoj, Japanu, Kini, Dalekom istoku, Bliskom istoku i delovima Afrike (Das i Das, 2000). U enzootskim područjima, gde postoje velike populacije pasa litalica, koji su seksualno aktivni, TVT je najčešći tumor (Das i Das, 2000, Gurel i sar. 2002). Prenosivi venerični tumor je prilično čest kod pasa u Republici Severnoj Makedoniji. Jedan od razloga takvog stanja u našoj zemlji je relativno velika populacija pasa litalica, koji su rezervoar ovog tumora.

Zbog činjenice da se TVT prvenstveno širi tokom samog koitusa, najveći rizik su odrasli, nekastrirani psi litalice ili vlasnički psi koji se slobodno kreću (Das i Das, 2000). Za ovaj tumor ne postoji rasna predispozicija i psi bilo koje rase, uzrasta ili pola su podložni nastanku TVT (Das i Das, 2000, Cohen, 1985). U endemskim područjima, TVT je najčešći kod pasa starosti od 2 do 5 godina (Das i Das, 2000). Najčešća mesta pojave TVT su spoljašnje genitalije, dok druga mesta koja mogu biti zahvaćena lizanjem ili šmrkanjem uključuju nosnu i usnu duplju, potkožno tkivo i očnu regiju (Das i Das, 2000, Gurel i sar. 2002, Mukaratirwa i sar. 2003, Cohen, 1985, Rogers i sar. 1998, Papazoglou i sar. 2001, Brandao i sar. 2002, Albanese i sar. 2002). Moguće su i spontane regresije koje su povezane sa imunskim odgovorom domaćina na tumor. Bilo čime izazvana imunosupresija, može biti faktor rizika za razvoj i održavanje TVT i može predisponirati široku diseminaciju. Spontana regresija, obično počinje u roku od 3 meseca od početka nastanka tumora, dok se retko pojavljuje nakon 9 meseci (Cohen, 1985).

Tumor obično ostaje lokalizovan, dok se metastaze pojavljuju u 5 do 17 odsto slučajeva. Metastaze se preko regionalnih limfnih čvorova (ingvinalnih, ilijačnih i tonzila) šire na potkožno tkivo, kožu, oči, sluzokožu usta, jetru, slezinu, peritoneum, hipofizu, mozak i kostnu srž (Das i

¹ Veterinarski fakultet Bitola, Bitola

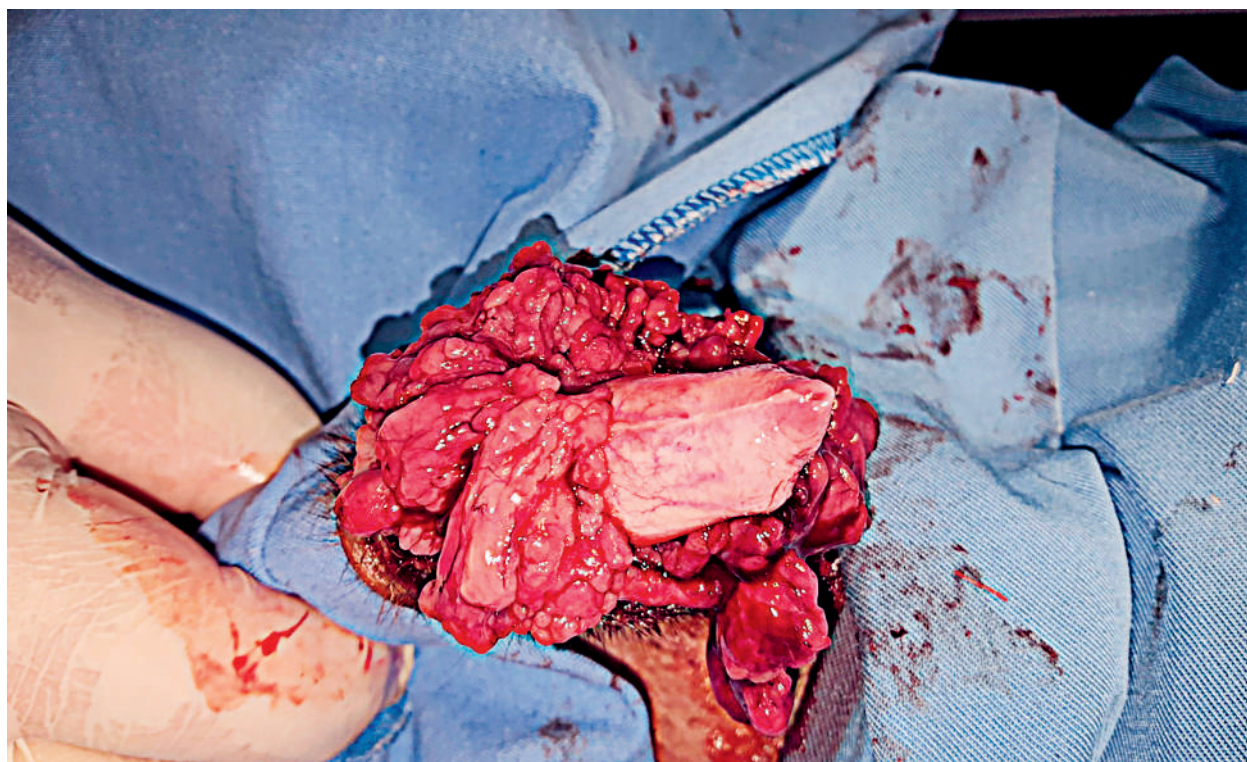
² Univerzitet „Sv. Kliment Ohridski“, Bitola, Republika Severna Makedonija

Das, 2000, Rogers i sar. 1998). Kako se TVT takođe prenosi lizanjem, njušenjem i ujedanjem, mnogi slučajevi prijavljenih metastaza se proširuju mehanički, autotransplantacijom ili heterotransplantacijom. Spontana regresija se može desiti u roku od 3 do 6 meseci od implantacije, ali je šansa za autoregresiju manja ako je tumor prisutan duže od 9 meseci (Das i Das, 2000). Tipičan TVT pacijent je seksualno aktivan pas (mlad ili odrastao) koji je živio ili bio na području endemskom za TVT, sa istorijom kontakta (koitus, njuškanje, lizanje ili ujedanje) sa psima koji ispoljavaju znakove bolesti (Das i Das, 2000, Cohen, 1985, De Lorimier i Fan, 2007). Primarne lezije su obično na spoljašnjim genitalijama. Kod mužjaka, tumor se obično nalazi na kaudalnom delu penisa, što zahteva retrakciju kože kaudalno da bi se tumor dobro vizuelizovao (Das i Das, 2000, Cohen, 1985).

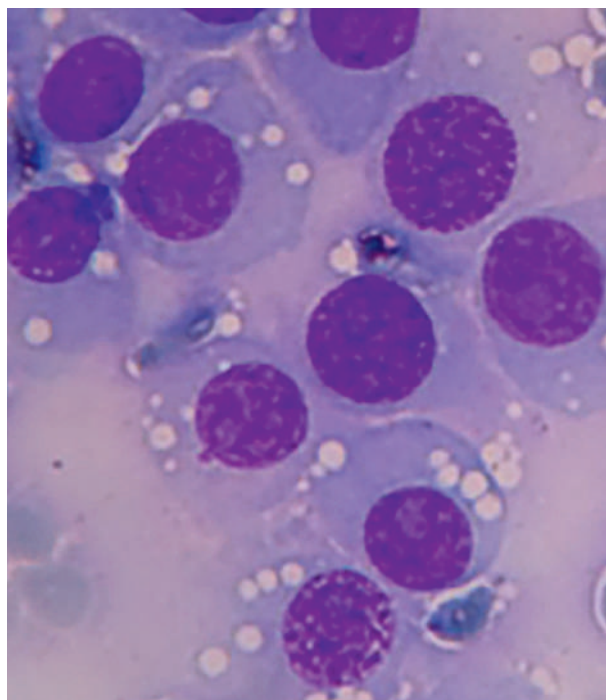
Ponekada se tumor nalazi na samom prepucijumu. Kod ženki, tumor se obično nalazi u vagini ili njenom predvorju (Das i Das, 2000, Cohen, 1985). Tumori se u početku pojavljuju kao male hiperemične papule prečnika 1 do 3 mm, koje napreduju i spajaju se u nodularne, papilarne, multilobulirane mase nalik karfiolu ili pedunukularne proliferacije prečnika 10 do 15 cm. Masa je čvrsta, ali lomljiva (krta), sa ulcerisanom

inflamiranom površinom. Iz tumora često curi seromukozna ili hemoragična tečnost. Genitalne lezije se često manifestuju hroničnim znacima hemoragičnog iscetka neprijatnog mirisa iz prepucijuma ili vulve nedeljama ili mesecima pre postavljanja dijagnoze, što može dovesti do anemije (Das i Das, 2000, Cohen, 1985, De Lorimier i Fan, 2007). Lezije mogu predisponirati nastanak bakterijske infekcije urinarnog trakta (Batamuzi i Kristensen, 1996). Ekstragenitalne lezije izazivaju različite znakove, u zavisnosti od anatomske lokalizacije, kao što su kijanje, epistaksa, epifora, halitoza, gubitak zuba, egzoftalmus, kožne mase, deformitet lica i povećanje regionalnih limfnih čvorova.

Dijagnoza TVT se može postaviti na osnovu istorije bolesti (uključujući anamnezu), kliničkih znakova i fizičkih nalaza kod pasa uz klasičan klinički pregled. Definitivna dijagnoza se zasniva na citološkom pregledu ćelija dobijenih brisevima, otiscima tumora ili histološkom pregledu biopтата, a TVT je opisan kao diskretni (ili okrugli) ćelijski tumor. Tumor ima karakterističan morfološki izgled na citopatologiji i često se dijagnostikuje bez potrebe za histopatološkom evaluacijom. Eksfolijativna citologija dokazuje ćelije sa umereno bogatom, bledoplavom citoplazmom i ekscentrično postavljenim jedrom, sa



Slika 1. Tipična lokalizacija TVT na kaudalnom delu penisa psa



Slika 2. Tipične okrugle ćelije TVT, sa velikim okruglim jedrom i bazofilnom vakuolizovanom citoplazmom

povremenim binukleacijama i mitotičkim figurama (Mukaratirwa i Gruys, 2003, Cohen, 1985). Često se vide pojedinačna ili višestruka jedra, okružena zgrudvanim hromatinom. Najvažnija karakteristika je prisustvo brojnih diskretnih, čistih citoplazmatskih vakuola (slika 2).

TVT reaguje na mnoge oblike terapije, međutim, najefikasnija je hemoterapija. Vinkristin u dozi od (0,5 do 0,7 mg/m² IV, jednom nedeljno tokom 3 do 6 tretmana) postiže potpuni i trajan odgovor kod 90 do 95 procenata lečenih pasa (Das i Das, 2000, Rogers i sar. 1998, Gonzalez i sar. 2000, Scarpelli i sar. 2010). Ostali protokoli sa pojedinačnim i kombinovanim hemoterapeutcima, ciklofosfamidom, vinblastinom, metotreksatom i prednizolonom nisu doveli do rezistencije koja je opisana za vinkristin (Singh i sar. 1996).

Hirurški tretman može biti efikasan za male lokalizovane TVT, ali se nakon operacije recidivi pojavljuju u 30 do 75 procenata slučajeva (Idowu, 1984). Marginalna hirurška ekscizija nije efikasna i teško je dobiti široke hirurške margine u oblastima gde se tumor obično pojavljuje (Idowu, 1984). Pored toga, prenos tumora u hiruršku ranu kontaminacijom preko instrumenata ili rukavica, takođe može izazvati postoperativni recidiv tumora.

Izveštaj kliničkih slučajeva

Za izradu ovog rada izdvojeno je 10 pacijenata kod kojih je kliničkim pregledom dijagnostikovano TVT. Psi su lečeni u Veterinarskoj klinici „Dameski Veterina“ iz Prilepa. Psi su bili između 2 i 5 godina starosti i kliničkim pregledom je utvrđeno da imaju TVT. Rasni sastav je bio sledeći: šest mešanaca, dva šarplaninca, jedan samojed i jedan srpski gonič. U ovoj grupi je bilo šest kuja i četiri mužjaka. Prosečna starost lečenih životinja je bila 3,4 godine.

Četiri psa su operisana, dok je ostalih šest lečeno samo hemoterapijom. Kod operisanih pasa, premedikacija je izvođena ksilazinom u dozi od 0,5 mg/kg IV, dok su za uvođenje u anesteziju korišćeni ketamin u dozi od 3–5 mg/kg IV i propofol u dozi 1–5 mg/kg IV. Životinje su zatim postavljane u dorzalni položaj i pristupano je širokom tumorskom rezu. Rekonstrukcija sluzokože vagine, prepucijuma i penisa urađena je apsorbirajućim monofilamentnim koncem debljine 2–0 ili 3–0, u zavisnosti od veličine psa.

Svi psi, operisani i neoperisani, primali su hemoterapiju jednom nedeljno u trajanju od 5 nedelja i to Vinkristin sulfatom u dozi od 0,5 mg/m² IV. Kontrola pacijenata je vršena svake nedelje kada je primenjivan hemoterapijski Vinkristin sulfat, uključujući i petu nedelju kada je i bila poslednja aplikacija ovog leka.

Uzorci uzeti iz uklonjenih tumora fiksirani su u 10% neutralnom formalinu. Oblikovanje uzoraka je vršeno u parafinskim blokovima. Uzorci tumora debljine 4 μ su dobijeni iz svakog parafinskog bloka pomoću mikrotoma. Nakon rutinske procedure deparafinizacije, svi uzorci su bojeni hematoksilin-eozin metodom (H&E). Cela procedura je bila obavljana u Laboratoriji za patologiju i citologiju Kliničke bolnice u Bitolju.

Rezultati

Lečenje pasa obolelih od TVT je složeno i ne može biti uspešno ako se ne sprovodi kombinovana terapija. Neophodno je biti oprezan u proceni koji će terapijski tretmani biti najbolji izbor za potpunu remisiju tumora. Pacijenti koji imaju TVT, mogu se lečiti ekscizionom hirurgijom, hemoterapijom, radioterapijom, imunoterapijom ili njihovim kombinacijama. Isključivo hirurška ekscizija u lečenju TVT se više ne koristi i ova metoda nije dovoljno efi-

kasna ako se ne kombinuje sa drugim metoda-
ma lečenja. Naime, pri njenoj primeni se u ve-
likom procentu beleže recidivi (između 18 i 60
procenta).

Četiri slučaja u ovom ispitivanju su hirurški le-
čena uklanjanjem tumorske mase, koja je bila
lako dostupna i uglavnom su u pitanju bili usa-
mljeni (solitarni) tumori. Svi operisani psi su
zatim 5 nedelja lečeni hemoterapijski Vin-
kristin sulfatom, jednom nedeljno u dozi od
 $0,5 \text{ mg/m}^2$ IV, pri čemu su svi završili sa potpu-
nom remisijom i regresijom tumora. Isti postu-
pak hemoterapije je bio primenjen i kod pasa
koji nisu hirurški lečeni. Kod svih pacijenata je
tokom kontrolnih pregleda, koji su rađeni na-
kon svake primene hemoterapeutskog Vinkri-
stin sulfata, došlo do vidljive regresije tumora
već posle druge aplikacije. Takođe, kod njih nije
došlo do ponovne pojave makroskopski vidljive
tumorske mase. Ovaj nalaz je konstatovan to-
kom pete kontrole, koja je urađena nakon po-
slednje primene leka.



Slika 3. Lokalizacija TVT u predvorju vagine



Slika 4. Vidljiva remisija TVT nakon trećeg
tretmana Vinkristin sulfatom

Diskusija

Kod ove bolesti, hemoterapija daje odlične re-
zultate i postiže se do 100% remisije, kao što je
to bio slučaj kod svih naših pacijenata. Ispitiva-
nja antineoplastičnih lekova sprovedena 50-ih
godina prošlog veka su dokazala da su antimi-
totički agensi odličan izbor za lečenje TVT. U le-
čenju TVT je istražen niz hemoterapeutika, kao
što su: ciklofosfamid, metotreksat, ciklofosfa-
mid sa prednizolonom, vinblastin sa ciklofosfa-
midom ili metotreksatom, vinkristin, vinkristin
sa doksorubicinom, sa ciklofosfamidom i ciklo-
fosfamidom. Vinkristin, za koji je utvrđeno da
je lek izbora za terapiju TVT, uključen je u pro-
tokole lečenja ove bolesti od 80-ih godina pro-
šlog veka (Das i sar. 1991a, Das i sar. 1991b).
Brojne studije sugerišu da je uspeh lečenja bolji
samo sa Vinkristin sulfatom u poređenju sa dru-
gim kombinovanim hemoterapijama (Das i Das,
2000). Zbog toga je intravenska primena Vin-

kristin sulfata u dozi od 0,5 mg/m² jednom nedeljno i dve nedelje nakon potpunog uništenja tumorske mase lek izbora, bez obzira na veličinu tumora, prisutne metastaze i trajanje bolesti. Ovim tretmanom se životinje potpuno oporavljaju, bez uticaja na njihovo ponašanje i bez smanjenja reproduktivne sposobnosti. Privremeni neželjeni efekti, kao što su delimična anoreksija i blaga depresija, mogu se pojaviti kod manje od 20 procenata lečenih pasa i ove promene se obično zapažaju 1–2 dana nakon upotrebe vinkristina. U našoj studiji, nijedan od vlasnika tretiranih pasa nije primetio ili prijavio takve promene. Hemoterapija sa Vinkristin sulfatom takođe može izazvati privremenu leukopeniju koja nastaje u manje od 2 odsto slučajeva. Kod mužjaka koji se leče vinkristin sulfatom kvalitet sperme može privremeno biti slabiji. Kvalitet sperme se vraća u normalu u roku od 15 dana od poslednje primene Vinkristin sulfata (Gobello i sar. 2002). U svakom slučaju, pre početka hemoterapije Vinkristin sulfatom, potrebno je proceniti opšte zdravstveno stanje životinje i kontrolisati ga tokom cele terapije. Isto je urađeno i sa psima koji su bili uključeni u naše ispitivanje i sa hemoterapijom se počinje tek kada se utvrdi da su životinje dobrog i stabilnog zdravstvenog stanja.

Samostalna hirurška ekscizija se u terapiji i lečenju TVT kod pasa više ne primenjuje zbog visokog procenta recidiva (50 do 68 procenata) koji nastaju usled prenosa tumorskih ćelija u hiruršku ranu klasičnim hirurškim tretmanom (Panchbhaj i sar. 1990). Tokom operacije mužjaka, treba paziti da se ne povredi uretra, a ako je uretra zahvaćena tumorom, koristiti se kateter koji treba da ostane u njoj dok pas potpuno ne ozdravi (Das i Das, 2000). Treba voditi računa i kod ženki i ukoliko je mokraćna cev zahvaćena tumorom, potrebno je tokom operacije postaviti kateter, koji ostaje do kraja operacije. Danas

se hirurška ekscizija preporučuje kod pacijenata sa pojedinačnim, lako dostupnim i neinvazivnim tumorskim formacijama.

U četiri naša slučaja smo kombinovali ekscizionu hirurgiju i hemoterapiju. Ta kombinacija se pokazala prilično efikasnom u velikom broju slučajeva, sa veoma visokom stopom remisije.

Zaključci

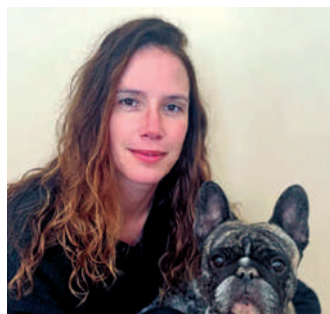
Kod pasa je TVT najstariji poznati maligni tumor koji je zarazan i prenosi se kod pasa koji služe za priplod. Ovaj tumor se može lako dijagnostikovati u ambulantnim uslovima na osnovu dobijene anamneze, kliničke slike i citoloških karakteristika koje su dovoljne za postavljanje tačne dijagnoze. U svakom slučaju, biopsija i histološki pregled mogu biti od velike pomoći, posebno kada su u pitanju atipični slučajevi.

Prema našim studijama i rezultatima, koji se u velikoj meri poklapaju sa drugim studijama ove bolesti, TVT se u gotovo svim slučajevima može izlečiti kombinovanom terapijom ekscizione hirurgije, kada su prisutni ograničeni i solitarni tumori i sa tri do pet ciklusa hemoterapije Vinkristin sulfatom u dozi od 0,5 mg/m² IV. Ova terapija je dala odlične rezultate i potpunu remisiju tumora kod svih deset lečenih pasa

Bolest je teško kontrolisati u zemljama u kojima postoji velika populacija pasa lualica, koji su rezervoari ovog zaraznog tumora. U svakom slučaju, za suzbijanje ove tumorske bolesti neophodno je da mužjake i ženke, pre parenja pregleda doktor veterinarske medicine kako bi se obbolele životinje isključile iz uzgoja i sprečilo parenje sa psima lualicama. Kontinuiranom kontrolom priplodnih pasa i kontrolom i smanjenjem brojnosti populacije pasa lualica, broj slučajeva TVT se može značajno smanjiti. ■

“Ekskluzivna prodaja u veterinarskim ambulantom je naš način da razumemo poslovanje”

Gosbi zadržava pravo prodaje svojih veterinarskih proizvoda ekskluzivno za veterinare. Nova linija Gosbi veterinarskih dijeta predstavlja revolucionaran proces hidrolize proteina – VSP (visoko svarljivi proteini).



SOLEDAD SANTANA

Doktor veterinarske medicine i tehnički menadžer za Gosbi veterinarsku liniju

Želja za napredovanjem, entuzijazam u sprovođenju sopstvene ideologije i empatija neophodna za realizaciju zajedničkih projekata dovela je do toga da je Gosbi najbrže rastući brend u veterinarskom sektoru.

Jedinstveni predlozi u ovom sektoru predstavljaju kombinaciju specijalizovanih proizvoda namenjenih ekskluzivno veterinarima za lečenje patoloških stanja zajedno sa širokim asortimanom prirodnih proizvoda za očuvanje dobrog zdravlja pasa i mačaka.

Poslednjih godina, veterinarski sektor je svedok promene poslovanja gde se udeo prodaje hrane za životinje značajno smanjio. Ovo je momenat u kome Gosbi-jeva poslovna politika pravi razliku.

"Kroz jedinstven prodajni projekat zasnovan na posvećenosti i iskrenosti nudimo proizvode koji rešavaju najučestalije probleme u veterinarskoj praksi".

Koja je poslovna politika Gosbi-ja?

Dolazimo do krajnjeg kupca putem preporuke od strane specijalizovanih pet kanala, a kada preporuka dolazi od strane veterinara, 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 dijete i Vetsbi linija - suplementi i medicinski šamponi. Verujemo onima koji najviše znaju i zato im poveravamo naše tehničke proizvode iz dva razloga : zato što preporuka zahteva nivo tehničkog znanja koje poseduju samo veterinari i zato što želimo da obezbedimo poslovni model na poverenju klijenata. Klijenti će se vraćati u kliniku i to će biti jedino mesto gde će moći da nabave proizvod.

Kakvu ulogu ima specijalno određena ishrana vezano za efikasno lečenje?

Dijete sa ciljanim nutritivnim potrebama su napravljene za ishranu životinja koje imaju naročite potrebe usled njihovog statusa. U pojedinim prilikama one predstavljaju deficijenciju absorpcije nutrijenata, a u pojedinim moramo ograničiti unos određenih sastojaka.

Cilj je da se prilagodi količina ovih sastojaka dobijenih kroz odabran i efikasan tretman, z visoko kvalitetnih sastojaka koji su dobijeni kroz najmodernije procese proizvodnje kako bi se osiguralo efikasno lečenje različitih bolesti.

Sastojci naših proizvoda se dobijaju iz pažljivo odabranih i visoko kvalitetnih namirnica, koji su dobijeni kroz najmodernije procese proizvodnje kako bi se osiguralo efikasno lečenje različitih bolesti".

projekat baziran na poverenju i obostranom poslovnom uspehu.

Koji je značaj Gosbi hrane za veterinarske ambulante i šta ga razlikuje od drugih brendova hrane za životinje?

Širok asortiman proizvoda za rešavanje učestalih zdravstvenih problema u praksi, promovisan kroz jedinstven prodajni projekat, zasnovan na posvećenosti i iskrenosti. Glavna razlika je u ekskluzivnoj distribuciji naših proizvoda, kojom se omogućava stručni nadzor i efikasnost lečenja.

Kada se pacijenti leče proizvodima koje je lako nabaviti preko internet šopova, praćenje procesa lečenja i brige je gotovo u potpunosti izgubljeno. Gosbi je svestan ovog problema i zato direktnom saradnjom sa veterinarima daje proizvod koji će omogućiti lečenje i izgraditi program lojalnosti klijenata kod svog veterinara.

Nove Gosbi veterinarske dijete se karakterišu po tome što sadrže hidrolizovane proteine, zvane VSP (visoko svarljivi proteini). Koje su njihove karakteristike?

Dijete sa hidrolizovanim proteinima se zasnivaju na teoriji smanjenja veličine proteinske čestice (molekulske težine), kroz enzimsku hidrolizu uz dodatak prirodnih enzima, čime se gotovo kompletno eliminiše njihova antigenost.

Mi smo unapredili ovu tehnologiju kroz usaglašen proces hidrolize koristeći metodu ekskluzivne hromatografije gde više od 75% peptida ima veličinu ispod 0,5kDa (dipeptidi oko 0,2kDa i tripeptidi oko 0,3kDa) čime se isključuje mogućnost alergenskih rezidua. Lanci ovakvih amino kiselina, dobijenih iz otkoštenog svežeg mesa predstavljaju proizvod koji ima visoku biološku vrednost i efikasnu absorpciju. Svaka dijeta sadrži probrane sastojke u potrebnim količinama kako bi se osiguralo posebne nutritivne potrebe za svako oboljenje.

Ključna strategija u ovakvim slučajevima je favored visoka svarljivost uz favorizaciju određenih komponenti dijeta, kako bi se dodatno pospešila funkcionalna ishrana.



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

Slike proizvoda su u vlasništvu Gosbi kompanije

Клинички профил на трансмисивниот венеричен тумор кај кучињата

Автори: Панче Дамески¹, Игор Здравески²

Апстракт: Денес туморите се една од најважните причини на смрт кај животните. Скоро 16 до 24% од смртните случаи кај домашните миленици се поврзани со тумори. Долги години хируршката ексцизија на туморите кај животните била единствена техника на лекување.

Трансмисивниот венеричен тумор (ТВТ) познат уште и како пренослив венеричен сарком, е пренослив инфективен хистиоцитен тумор кај кучињата кој обично се шири хоризонтално преку коитус, но исто така може да се шири и со лижење, гризење и душкање на деловите од телото каде се наоѓа туморот. Овој тумор повремено може да се забележи и кај други видови на животни, како што се лисиците, којотите и чакалите. Трансмисивниот венеричен тумор е познат и како инфективен сарком, венеричен гранулом, кучешка кондилома, пренослив сарком и пренослив лимфосарком. Една од целите на ова испитување беше да се согледа кој метод на лекување на овој тумор е најефикасен.

Клучни зборови: лекување, кучиња, трансмисивен венеричен тумор

Вовед

Еволуцијата на ветеринарната хируршка онкологија тесно е поврзана со најновите достигнувања во хуманата медицина. Напредокот во дијагностичките методи, анестезиологијата, потпорната терапија, едукацијата на хирурзите и мултидисциплинарниот принцип на лекување на пациентите заболени од тумори, довеле до охрабрувачки резултати. Најновите сознанија за молекуларната биологија на туморите, имунологијата и вирусологијата влеваат надеж дека набргу ќе се разрешат непознатите фактори битни за лекување на заболениите пациенти од тумори.

Иако ТВТ е раширен во целиот свет, неговата распространетост е најголема во тропските и суптропските области, особено во јужните делови на Соединетите Американски Држави, Централна и Јужна Америка, Југоисточна Европа, Ирска, Јапонија, Кина, Далечниот Исток, Средниот Исток и делови од Африка (Das i Das, 2000). Во ензоотичните области, каде што има голем популација на кучиња

скитници, кои се полово активни, ТВТ е најчест тумор (Das i Das, 2000, Gurel i sor. 2002). Трансмисивниот венеричен тумор е доста чест и во Р. С.Македонија. Една од причините за ваквата состојба кај нас е релативно големата популација на кучиња скитници, кои се резервоар на овој тумор.

Бидејќи ТВТ првенствено се шири за време на самиот коитус, слободната популација, некастрирани зрели кучиња е со најголем ризик (Das i Das, 2000) Исто така не постои расна предиспозиција за овој тумор и кучиња од било која раса, возраст или пол се подложни на ТВТ (Das i Das, 2000, Cohen, 1985). Во ендемските области, ТВТ е најчеста кај кучиња од 2 до 5 години (Das i Das, 2000). Најчестите места на појавување на ТВТ се надворешните гениталии, додека други места кои можат да бидат погодени преку лижење или душкање ги вклучуваат назалната и усната празнина, поткожните ткива и очите (Das i Das, 2000, Gurel i sor. 2002, Mukaratirwa i sor. 2003, Cohen, 1985, Rogers i sor. 1998, Papazoglou i sor. 2001, Brandao i sor. 2002, Albanese i sor. 2002). Спонтани регресии се случуваат и се поврзани со имунолошкиот одговор на домаќинот против туморот. Оттука имunosупресијата од било која причина може да биде фактор на

¹ Ветеринарен Факултет Битола, Битола,

² Универзитет "Св. Климент Охридски", Битола, Република Северна Македонија

ризик за развој и одржување на TBT и може да предиспонира за широко распространета дисеминација. Кога се јавуваат спонтани регресији, обично започнува во рок од 3 месеци по појавата на туморот, додека ретко се случуваат по 9 месеци од туморот (Cohen, 1985).

TBT обично останува локализиран, додека метастази се јавуваат кај 5% до 17% од случаите. Метастазите преку регионалните лимфни јазли (ингвинални, илијачни, тонзили) се шират на поткожно ткиво, кожата, очите, оралната слузница, црниот дроб, слезината, перитонеум, хипофиза, мозок и коскената срж (Das i Das, 2000, Rogers i sor. 1998, Ferreira i sor. 2000, Kang i sor. 2004). Бидејќи TBT се пренесува и преку лижење, душкање и гризење, многу случаи на пријавени метастази, се прошируваат механички, со автотрансплантација или хетеротрансплантација. Спонтаната регресија може да се случи во рок од 3 до 6 месеци од имплантацијата, но шансата за саморегресија е се помала ако туморот е присутен повеќе од 9 месеци (Das i Das, 2000). Типичниот TBT пациент е полово активно куче (младо или возрасно) кое живеело или било во област ендемична за TBT, со историја на контакт (коитус, душкање, лижење или каснување) со кучиња со знаци на болест (Das i Das, 2000, Cohen, 1985, De

Lorimier i Fan, 2007). Примарните лезии се обично на надворешните гениталии. Кај мажјакот, туморот обично се наоѓа на каудалниот дел од пенисот, за што е потребна каудална ретракција на препуциумот за добро да се види туморот (Das i Das, 2000, Cohen, 1985).

Понекогаш, се наоѓа и на самиот препуциум. Кај женката, туморот обично се наоѓа во вагината или преддворјето (Das i Das, 2000, Cohen, 1985). Туморите првично се појавуваат како мали хиперемични папули од 1 до 3 mm, кои напредуваат со спојување заедно во нодуларни, папиларни, мултилобуларни творби наизглед на карфиол или педонуклеарни пролиферации од 10 до 15 cm во дијаметар. Масата е цврста, но ронлива, со улцерирана воспалена површина. Од туморот често истекува серомукозна или хеморагична течност. Гениталните лезии често се манифестираат со хронични знаци на хеморагичен исцедок со непријатна миризба од препуциумот или вулвата неколку недели или месеци пред да се дијагностицира, што може да резултира со анемија (Das i Das, 2000, Cohen, 1985, De Lorimier i Fan, 2007). Лезиите можат да се предиспонираат за бактериски инфекции на уринарниот тракт (Batamuzi i Kristensen, 1996). Екстрагениталните лезии предизвикуваат различни знаци, во зависност од анатомската локација,



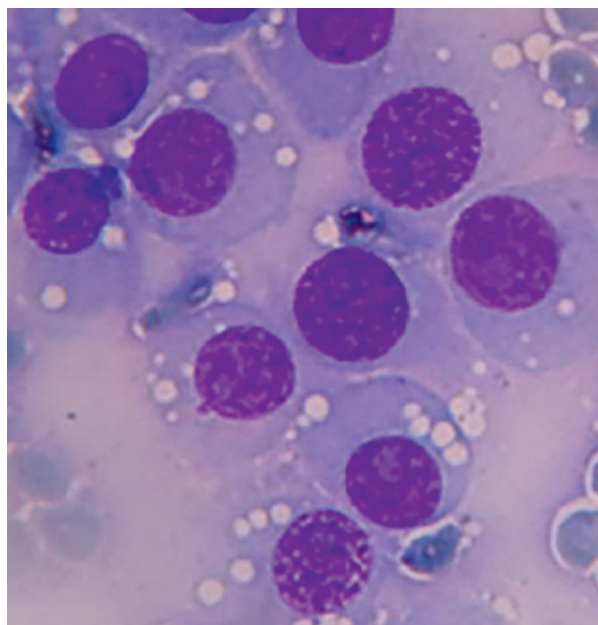
Слика 1. Типична локализација на TBT на каудалниот дел од пенисот

како што се кивање, епистакса, епифора, халитоза, губење на забите, егзофталмус, кожни маси, деформација на лицето и проширување на регионалните лимфни јазли.

Дијагноза на ТВТ може да се добие врз основа на историјата (вклучувајќи анамнеза), клиничките знаци и физичките наоди кај кучињата со класичен преглед. Дефинитивната дијагноза се базира на цитолошки испитувања на клетки добиени со брисеви, отпечатоци од туморите или хистолошко испитување на биопсија од масата. ТВТ е опишан како дискретен (или кружен) клеточен тумор. ТВТ има карактеристичен морфолошки изглед на цитопатологијата и често се дијагностицира без потреба од хистопатологија. Ексфолиативната цитологија прикажува клетки со умерено богата бледо сина цитоплазма и ексцентрично лоцирано јадро, со повремени бинуклеации и митотични фигури (Mukaratirwa i Gruys, 2003, Cohen, 1985). Често се забележуваат поединечни или повеќе нуклеуси, опкружени со натрупан хроматин. Најважна карактеристика е присуството на бројни дискретни јасни цитоплазматски вакуоли.

ТВТ е осетлив на многу форми на терапија, сепак, хемотерапијата е најефикасна. Винкристин во доза од (0,5 до 0,7 mg/m² интравенски [IV], еднаш неделно за 3 до 6 третмани) добива целосен и траен одговор кај 90% до 95% од третираниите кучиња (Das i Das, 2000, Rogers i sor. 1998, Papazoglou i sor. 2001, Brandao i sor. 2002, Gonzales i sor. 2000, Scrapelli i sor. 2010). Други протоколи со единечен агенс и комбинирани хемотерапевтици, циклофосфамид, винбластин, метотрексат и преднизолон не пројавиле отпорност, додека на винкристин имаме отпорност (Singh i sor. 1996).

Хирургијата може да биде ефикасен третман за мали локализирани ТВТ; сепак, после операцијата рецидиви се јавуваат од 30% до 75% (Idowu, 1984). Маргиналната хируршка ексцизија не е ефикасна и тешко може да се добијат широки хируршки маргини во областите во кои ТВТ обично се појавува (Idowu, 1984). Покрај тоа, трансплантацијата на туморот во хируршката рана со контаминација од инструменти или ракавици може исто така да предизвика постоперативно повторување на туморот.



Слика 2. Типични округли клетки на ТВТ, со големи округли јадра и базофилна вакуолизирана цитоплазма

Приказ на клинички случаи

За подготовка на овој труд издвоивме 10 пациенти кај кои со клинички преглед е констатирано дека се заболени од ТВТ. Кучињата се третирани во Ветеринарната клиника “Дамески Ветерина” од Прилеп. Кучиња беа на старост од 2 до 5 години, донесени во ветеринарната клиника и кај кои со клинички преглед беше утврдено дека имаат ТВТ. Во поглед на расниот состав шест кучиња беа од мешана раса, две од расата шарпланинец, едно беше од расата самојед, едно од расата српски гонич. Спрема полот шест беа женки и четири мажјаци. Просечна старост на третираниите животни е 3,4 години.

Четири од кучињата беа оперирани, додека другите шест беа третирани само со хемотерапија. Кај оперираните кучиња премедијацијата се правеше со ксилазин во доза од 0,5 mg/kg IV, додека индукција на анестезија се правеше со кетамин во доза од 3–5 mg/kg IV и пропофол во доза од 1–5 mg/kg IV. Потоа животните беа поставени во дорзална положба и се пристапуваше кон широка инцизија на туморот. Реконструкцијата на слузницата на вагината, препуциумот и пенисот се правеше со ресорптивен монофиламентен конец со дебелина од 2–0 или 3–0, во зависност од големината на кучето.

Сите кучиња, и оперираните и тие кои не беа оперирани, добиваа хемотерапија, еднаш неделно во период од 5 недели со винкрестин сулфат, во доза од $0,5 \text{ mg/m}^2$ IV. Контрола на пациентите се правеше секоја недела кога се аплицираше хемотерапевтикот винкрестин сулфат, заклучно со петтата недела кога беше последната апликација на овој лек.

Земените примероци од одстранетите тумори беа фиксирани во 10% неутрален формалин. Калапењето е извршено во вид на парафински блокчиња. Од секое парафинско блокче со помош на микротом се добиени примероци од туморот со дебелина од 4 микрони. После рутинската постапка на депарафинизација сите примероци се обоени со хемалаун-еозин метода (X&E). Целата постапка е извршена во лабораторијата за патологија и цитологија при Клиничката болница во Битола.

Резултати

Лекувањето на кучињата заболени од ТВТ е комплексно и не може да биде успешно доколку не се направи комбинирана терапија. Неопходно е да биде внимателен во проценката кои терапевтски третмани ќе бидат најдобар избор за целосна ремисија на туморот. Пациентите кои имаат ТВТ може да се третираат со ексцизиска хирургија, хемотерапија, радиотерапија, имунотерапија или комбинација на некој од овие начини. Самостојната хируршка ексцизија во лекувањето на ТВТ веќе не се применува поради тоа што оваа метода не е ефикасна доколку не се комбинира со други методи на лекување и забележени се рецидивы во висок процент (помеѓу 18 и 60%).

Четири случаи во ова испитување беа хируршки третирани при што беше одстранета туморозната маса, која кај овие случаи беше лесно достапна и се работеше за тумори кои воглавно беа солитарни. Сите оперирани кучиња потоа беа 5 недели третирани со хемотерапевтикот винкрестин сулфат, еднаш неделно во доза од $0,5 \text{ mg/m}^2$ IV, при што сите завршија со комплетна ремисија и регресија на туморите. Истата постапка на хемотерапија беше дадена и кај кучињата кои не беа хируршки третирани. Кај сите пациенти при контролите кои се правеа после секоја апликација на хемотерапевтикот винкрестин сулфат, имаше



Слика 3. Локализација на ТВТ во предворјето на вагината



Слика 4. Видлива ремисија на ТВТ после третиот третман со винкрестин сулфат

видлива регресија не туморот веќе после втората апликација. Исто така кај сите пациенти немаше повторна појава на макроскопски видлива туморозна маса и овој наод беше констатиран и при петтата контрола која се правеше после петтата апликација на лекот.

Дискусија

Хемотерапијата кај ова заболување дава одлични резултати и може да се постигне до 100% ремисија, како што беше случај и кај сите нашите пациенти. Испитувањата со антинеопластични лекови кои се правени во педесетите години од минатиот век покажале дека антимиотичните средства се одличен избор за лекување на ТВТ. Цела низа на хемотерапевтици е испитувана во третманот на ТВТ како што е циклофосфамидот, метотрексатот, циклофосфамид со преднизолон, винбластин со циклофосфамид или метотрексат, винкрестин, винкрестин со доксорубицин, циклофосфамид со метотрексат и винкрестин. Винкрестинот, за кој е најдено дека е лек од избор за терапија на ТВТ, вклучен е во протоколите за лекување на оваа болест од осумдесетите години од минатиот век (Das i sor. 1991a, Das i sor. 1991b). Многу студии сугерираат дека успехот на лекувањето е подобар само со винкрестин сулфат во споредба со друга комбинирана хемотерапија (Das i Das, 2000). Затоа интравенската употреба на винкрестин сулфат во доза од 0,5 mg/m² еднаш неделно и две недели после целосното разградување на туморозната маса е лек на избор, без оглед на големината на туморот, присутните метастази и времетраењето на болеста. Со ваков третман животните целосно се опоравуваат, без никакво влијание на нивното однесување и без намалување на нивната репродуктивна способност. Привремените нуспојави, како што се делумна анорексија и блага депресија, може да се јават кај помалку од 20% од лекуваните кучиња и овие промени се јавуваат обично 1–2 дена после употребата на винкрестинот. Во нашето испитување никој од сопствениците на третираниите кучиња не забележа и не пријави вакви промени. Хемотерапијата со винкрестин сулфат може да предизвика и привремена леукопенија која се јавува само во помалку од 2% од случаите. Кај мажјаците кои се терапираат со винкрестин сулфат при-

времено може да се случи спермата да биде со полош квалитет. Квалитетот на спермата се враќа во нормала во рок од 15 дена од последната апликација на винкрестин сулфат (Gobello i sor. 2002).

Во секој случај пред да се започне со хемотерапија со винкрестин сулфат потребно е да се процени општата здравствена состојба на животното и истата да се контролира во текот на целата терапија. Тоа го наравивме и со кучињата кои беа вклучени во нашето испитување и се започна со хемотерапија кога се утврди дека животните се во добра и стабилна здравствена состојба.

Самостојна хируршка ексцизија во терапијата и лекувањето на ТВТ кај кучињата веќе не се применува поради големиот процент од рецидивите (50 до 68%) кои се јавуваат поради трансплантација на туморозни клетки во хируршката рана со класичниот хируршки третман (Panchbhai i sor. 1990). При оперативниот зафат кај машките кучиња треба да се внимава да не се оштети уретрата, а доколку со туморот е зафатена и уретрата, треба да се користи катетер кој треба да остане се до целосното заздравување на кучето (Das i Das, 2000). Исто треба да се биде внимателен и кај женките, доколку со туморот е зафатена уретрата, потребно е да се постави катетер за време на оперативниот зафат кој кај женките останува до крајот на оперативниот зафат. Денес се препорачува да се прави хируршка ексцизија кај пациенти каде постојат солитарни, лесно достапни и неинвазивни туморозни јазли.

Кај четири од нашите случаи се одлучивме да одиме со комбинација на ексцизиска хирургија и хемотерапија, комбинација која се покажала во голем број случаи како доста ефикасна при што процентот на ремисија е многу голем.

Заклучоци

ТВТ кај кучињата е најстар познат малигни тумор кој е контагиозен и се пренесува со размножување на кучињата. Овој тумор лесно може да се дијагностицира и во амбулантни услови на основа на добиената анамнеза, клиничка слика и цитолошките карактеристики кои се доволни за поставување на точна дијагноза. Биопсијата и хистолошкиот

преглед во секој случај можат да бидат од голема помош, особено кога имаме атипични случаи.

Според нашите испитувања и резултати, кои во голема мерка се поклопуваат со другите испитувања на ова заболување, ТВТ може да се излекува скоро во сите случаи со комбинирана терапија на ексцизиска хирургија, кога се присутни ограничени и солитарни тумори, и со три до пет циклуси на хемотерапија со винкрестин сулфат во доза од 0,5 mg/m², IV. Оваа терапија даде одлични резултати и целосна ремисија на туморот кај сите десет третирани кучиња.

Болеста тешко се контролира во земји каде што е голема популацијата на кучиња скитници, кои се резервоари на овој инфективен тумор. Во секој случај, за контрола на ова туморозно заболување потребно е кучињата, и мажјациите и женките, пред да се парат да бидат прегледани од страна на доктор по ветеринарна медицина за да се исклучат заболелите животни од процесот на размножување и да се спречи парење со кучиња скитници. Со една континуирана контрола на кучињата кои се парат и со контрола и намалување на популацијата на кучиња скитници може во многу да се намалат случаите на ТВТ. ■

Литература

1. Albanese E, Poli A, Millanta F, 2002, Primary cutaneous extragenital canine transmissible venereal tumor with Leishmania-laden neoplastic cells: a further suggestion of histiocytic origin? *Vet Dermatol*, 13, 243–6.
2. Batamuzi EK, Kristensen F, 1996, Urinary tract infection: the role of canine transmissible venereal tumor, *J Small Anim Pract*, 37, 276–9.
3. Brandao CV, Borges AG, Ranzani JJ, 2002, Transmissible venereal tumour in dogs: a retrospective study of 127 cases (1998–2000), *Rev Educ Contin*, 5, 25–31.
4. Cohen D, 1985, The canine transmissible venereal tumor: a unique result of tumor progression, *Adv Cancer Res*, 43, 75–112.
5. Das AK, Das U, Das DK, 1991a, A clinical report on the efficacy of vincristine on canine transmissible venereal sarcoma, *The Indian Veterinary Journal*, 575–6.
6. Das U, Das AK, Das DK, Das BB, 1991b, Clinical report on the efficacy of chemotherapy in canine transmissible venereal sarcoma, *The Indian Veterinary Journal*. 249–52.
7. Das U, Das AK, 2000, Review of canine transmissible venereal sarcoma, *Veterinary Research Communications*, 24, 545–56.
8. De Lorimier LP, Fan TM, 2007, Canine transmissible venereal tumor. In: Withrow SJ, Vail DM, editors: *Small animal clinical oncology*, ed 4, Philadelphia, WB Saunders Elsevier.
9. Ferreira AT, Jaggy A, Varejao AP, 2000, Brain and ocular metastases from a transmissible venereal tumor in a dog, *J Small Anim Pract*, 41, 165–8.
10. Gobello C, Corrada Y, 2002, Effects of vincristine treatment on semen quality in a dog with a transmissible venereal tumour, *Journal of Small Animal Practice*, 43, 9. 416–7.
11. Gonzalez CM, Griffey SM, Naydan DK, 2000, Canine transmissible venereal tumour: a morphological and immunohistochemical study of 11 tumours in growth phase and during regression after chemotherapy, *J Comp Path*. 122, 241–8.
12. Gurel A, Kuscü B, Gulanber EG, 2002, Transmissible venereal tumors detected in the extragenital organs of dogs, *Israel J Vet Med*, 57, 23–6.
13. Idowu AL, 1984, A retrospective evaluation of four surgical methods of treating canine transmissible venereal tumour, *J Small Anim Pract*, 25, 193–8.
14. Kang, MS, Park MS, Kim DY, 2004, Malignant transmissible venereal tumor with multiorgan metastases in a mastiff, *Vet Pathol*, 41, 560.
15. Mukaratirwa S, Gruys E, 2003, Canine transmissible venereal tumour: cytogenetic origin, immunophenotype and immunobiology: a review, *Vet Q*, 25, 101–11.
16. Panchbhai VS, Karpe G, Kulkarni GB, Kulkarni SK, 1990, Use of autogenous vaccine in transmissible canine venereal tumour, *The Indian Veterinary Journal*, 67, 983–4.
17. Papazoglou LG, Koutinas AF, Plevraki AG, 2001, Primary intranasal transmissible venereal tumour in the dog: a retrospective study of six spontaneous cases, *J Vet Med. A Physiol Pathol Clin Med*, 48, 391–400.
18. Rogers KS, Walker MA, Dillon HB, 1998, Transmissible venereal tumor: a retrospective study of 29 cases, *J Am Anim Hosp Assoc*, 34, 463–70.
19. Scarpelli KC, Valladao ML, Metze K, 2010, Predictive factors for the regression of canine transmissible venereal tumor during vincristine therapy, *Vet J*, 183, 362–3.
20. Singh J, Rana JS, Sood N, 1996, Clinico-pathological studies on the effect of different anti-neoplastic chemotherapy regimens on transmissible venereal tumours in dogs, *Vet Res Comm*, 20, 71–81.

monge[®]
Natural Superpremium

BWild
FEED THE INSTINCT

GRAIN FREE

MADE IN ITALY

**ISPROBAJTE
NOVE
KOMADIĆE
MESA
U SOSU**

RECEPTURA SA IZUZETNOM
PALATABILNOSTU,
FORMULISANO BEZ ŽITARICA.
Bez dodataka veštačkih boja i
konzervansa.



**OD SADA
DOSTUPNA**

VLAŽNA + SUVA HRANA
KOMBINACIJA SUVIH I VLAŽNIH
PROIZVODA SA ISTIM
ŽIVOTINJSKIM PROTEINOM



MOŽETE IH PRONACI U SPECIJALIZOVANIM RADNJAMA ZA KUĆNE LJUBIMCE

NO CRUELTY TEST

GREENCOMPANY

MONGE
La famiglia italiana del pet food



*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

Hronična bolest bubrega (CKD) kod mačaka

HRONIČNA bolest bubrega (CKD) označava stanje u kom su bubrezi postepeno i nepovratno počeli da otkazuju. Ova bolest je veoma česta kod starijih mačaka i upravo je ona najčešći uzrok smrti kod mačaka.

Sve starije mačke obično razviju ovu bolest do nekog stepena, hipertiroidizam i hronična bolest bubrega se skoro pa podrazumevaju kod starijih mačaka.

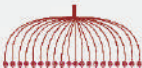
Kako kreće otkazivanje bubrega

Bubrezi se sastoje od hiljade mikroskopskih cevčica u obliku levka koje se nazivaju nefroni. Njihov posao je da filtriraju i ponovo resorbuju tečnost.

Kod mladih zdravih životinja ima toliko nefrona, da određeni broj stoji u rezervi. Kako mačka stari, ili ukoliko dođe do oštećenja bubrega, neki nefroni prestanu da funkcionišu i koriste se rezervni.

Kada nestane nefrona u rezervama i kako se oštećenje bubrega pogoršava, pojavljuju se prvi simptomi hronične bolesti bubrega. Zbog rezerve koja postoji, nema simptoma otkazivanja bubrega sve dok oštećenje nije preveliko.

Kada izgube 2/3 nefrona, bubrezi više ne mogu da čuvaju vodu i mačka izbacuje veće količine razređenog urina. Kada je nivo kreatinina povišen, to znači da je već 75% nefrona u oba bubrega nestalo.

Faza 1	Faza 2	Faza 3	Faza 4
Broj nefrona			
Filtracija 100% - 33%	Filtracija 33% - 25%	Filtracija 25% - 10%	Filtracija <10%
			
- Postepeno uništenje individualnih nefrona - Funkcija bubrega je jedva narušena u ovoj fazi	Burbeg pokušava da kompenzuje gubitak nefrona	- Najmanje 75% nefrona je nepovratno uništeno - Analiza krvi može pokazati povišene parametre bubrega i jetre	Minimalna funkcija bubrega dovodi do toga da se štetne materije zadržavaju u organizmu

Uzroci hronične bolesti bubrega

Uzroci mogu da budu urođena deformacija bubrega, kongenitalna policistična bolest bubrega, hronična bakterijska infekcija bubrega, visok krvni pritisak, poremećaj imunskog sistema, izlaganje otrovima, akutna epizoda, hronična opstrukcija urinarnog trakta i određeni lekovi, pogotovo nefrotoksični antibiotici, infektivne bolesti kao što su FIV i leukemija, izlaganje teškim metalima, trauma abdomena i dijabetes.

Koja je uloga bubrega i koji su simptomi prestanka njihovog funkcionisanja

Kako krv putuje kroz bubrege, oni filtriranjem uklanjaju otrove iz krvi i zadržavaju potrebne supstance kao što su proteini.

Bubrezi takođe regulišu količinu vode u krvi. Oni pomažu u regulisanju krvnog pritiska tako što regulišu natrijum. Takođe regulišu kalcijum i D vitamin.

Pored toga, bubrezi izlučuju hormon eritropoetin koji stimuliše kostnu srž da proizvodi crvena krvna zrnca.

Kada bubrezi ne funkcionišu normalno, to može da utiče na dosta organa. Zbog toga što oni obavljaju dosta funkcija, postoji i dosta simptoma bolesti i oni mogu da variraju od mačke do mačke. Mogu da budu suptilni i da sporo napreduju a mogu da budu ozbiljni i da se pojave iznenada.

Simptomi uključuju povećanu žeđ i uriniranje, nevoljno curenje urina (posebno noću), povraćanje, dijareju, nedostatak apetita, gubitak težine, depresiju, anemiju i opštu slabost tela.

Dijagnoza hronične bolesti bubrega

Mnogi simptomi hronične bolesti bubrega postoje i kod drugih bolesti, i zato je tačna dijagnoza veoma bitna.

Rutinska provera krvi može da otkrije hronični problem sa bubrežima u ranoj fazi.

Kompanija garantuje za validnost prikazanih rezultata

Mada preporučuje se provera dva puta godišnje, ne-
verovatno je kako situacija može da se promeni za
samo 6 meseci, a od velikog značaja je da se ova bo-
lest uhvati u ranoj fazi.

Krvna slika će pokazati ukoliko postoji povišen nivo
otrova u krvi, što je znak opadajuće funkcije bubrega.
Rutinski test krvi će takođe pokazati anemiju a op-
šta krvna slika bolesti kao što je dijabetes ili hiperti-
roidizam.

Analiza urina je veoma važna i može da da kritične
informacije o funkcionisanju bubrega. Može da uka-
že na infekciju urinarnog trakta, može da kvantifikuje
koncentraciju urina i da detektuje da li se mikroprote-
ini izbacuju. Ovo su dva najčešća znaka koja se mogu
veoma rano prepoznati.

Mačke sa hroničnom bolesti bubrega imaju tendenciju
da piju dosta vode i često uriniraju, jer telo pokušava
da nadomesti nefunkcionisanje bubrega tako što iz-
bacuje dodatne produkte iz sistema.

Smanjena funkcija bubrega utiče na sposobnost kon-
centrisanja urina, tako da je razređeni urin čest pro-
blem.

Veoma je bitno da se proveri tiroidna funkcija, po-
gotovo ako je mačka starija, a sumnja se na bolest
bubrega. Hipertiroidizam često postoji sam ili je po-
vezan sa otkazivanjem bubrega i njegovo prisustvo
menja tretman bolesti.

Krvni pritisak takođe treba da se proveri jer mnoge
mačke koje boluju od hronične bolesti bubrega tako-
đe imaju povišen pritisak.

Nekad je takođe dobro da se uradi ultrazvučni pre-
gled jer će dati bolju sliku kako izgledaju bubrezi.

Faze hronične bolesti bubrega

Hronična bolest bubrega je podeljena u faze u zavi-
snosti od ozbiljnosti bolesti. Što je veći nivo otrova u
krvi i što ima više abnormalnosti u urinu, to je bolest
ozbiljnija

Internacionalno renalno udruženje (IRIS) je razvilo
metod po kom se bolest deli na 4 faze, u zavisnosti
od težine.

Prva faza je najmanje ozbiljna, a četvrta najozbiljnija.
Podela bolesti na faze je korisna radi tretmana i nad-
gledanja pacijenata.

Prvu fazu karakteriše nivo kreatinina u krvi koji je
manji od 1,6 mg/dl. Druga faza je kada je nivo kreati-
nina između 1,6 i 2,8 mg/dl. U trećoj fazi, nivo kreati-
nina je između 2,9 i 5 mg/dl. Četvrtu fazu karakteriše
nivo kreatinina preko 5 mg/dl.



Tretman hronične bolesti bubrega

Cilj tretmana hronične bolesti bubrega kod mačaka
streba da bude:

- Kontrola uremije (nagomilavanje otrova u krvi)
- Odlaganje progresije bolesti
- Očuvanje kvaliteta života mačke koliko je to moguće

Terapija infuzijom se obično preporučuje da bi se re-
šio problem dehidracije, anoreksije, povraćanja i iz-
bacivanja otrova iz tela. U zavisnosti od stanja mačke,
infuzija se daje intravenozno (obično kod veterinara)
ili potkožno.

Potkožna infuzija se daje ispod kože, obično kod vra-
ta između lopatica. Mačke obično ovo veoma dobro
podnose. Frekvencija davanja zavisi od ozbiljnosti
bolesti.

Dodatna pomoć macama sa hroničnom bolesti bubrega

Postoje i drugi vidovi terapije koji mogu da budu od
pomoći u zavisnosti od simptoma. Visok krvni prit-
sak mora da se kontroliše, anemija takođe mora da
se leči a ponekad se i za gastrointestinalne simptome
prepisuju lekovi.

Vitamins i minerali mogu da budu od pomoći. B vita-
min se može dodati u infuziju i pomoći kod anemije,
muke i poboljšava opšte stanje mačke.

Takođe je veoma bitno da mačka živi u okruženju bez
stresa. U svetu postoje i opcije dijalize i transplanta-
cije bubrega ali one se koriste kao poslednja šansa i
mnoge mačke ih ne prihvataju dobro.

Adekvatna ishrana

Preporučuje se ishrana koja je obogaćena kvalitetnim proteinima i ima manje količine natrijuma i fosfora. Veoma je bitna kontrola unosa fosfora.

Mnogi veterinari najčešće preporučuju Oralade RF Support, medicinsku hranu za bolesti bubrega. Veoma je bitan i neograničen pristup svežoj vodi.

Oralade® RF Support

Podrška normalnoj funkciji bubrega oralna rehidracija i bazična ishrana

Oralade® RF Support je izuzetno ukusna izotonična formula koja omogućava mikroenteralnu ishranu i oralnu rehidraciju za mačke sa akutnim poremećajima resorpcije u crevima i hroničnom bolešću bubrega (CKD). RF Support uspostavlja ravnotežu esencijalnih elektrolita, jednostavnih šećera i ograničenih nivoa visokokvalitetnih proteina. Napravljeno sa prirodnim ukusom piletine i prečišćenom vodom.

Podstaknite mačke da piju

Suplementacija obroka sa dodatkom Oralade RF Support (mešanje sa hranom), kao jednog od rešenja za hidrataciju kao i ishrana putem sonde za hranjenje.

Studije palatabilnosti pokazale su da će mačke pre popiti RF Support nego običnu vodu.



Spreмно za upotrebu,
izotonično i izuzetno ukusno sa
prirodnim ukusom piletine



Povećanje apetita kod
novopropisanih dijeta



Povećanje unosa tečnosti,
poboljšana hidratacija i podrška
ispiranju neželjenih materija



Podrška zdravlju bubrega



Hipoalergenski i bez
kontraindikacija



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!

Aujeskijeva bolest — preventiva

AUJESKIJEVA bolest (*Morbus Aujeszky*), takođe poznata kao pseudorabies („lažno besnilo“), je akutna zarazna, ekonomski veoma značajna, bolest svih starosnih i proizvodnih kategorija svinja. Uzročnik je Suid herpesvirus 1 (SHV-1), koji pripada potporodici *Alphaherpesvirinae*, porodici *Herpesviridae* i rodu *Varicellovirus*. Svinje su prirodni rezervoar virusa i jedina životinjska vrsta koja nakon oporavka ostaje trajno zaražena i može povremeno izlučivati virus. Upravo je ta sposobnost latencije virusa Aujeskijeve bolesti, kod naizgled zdravih svinja, razlog dugotrajnog opstanka virusa u populaciji, posebno u populaciji divljih svinja koje mogu biti trajni izvor ponovne zaraze domaćih svinja. Oboljenje se pojavljuje i kod velikog broja različitih vrsta domaćih i divljih životinja, izuzev primata i ljudi. Druge vrste se mogu zaraziti bliskim kontaktom sa zaraženim svinjama ili konzumiranjem kontaminiranog sirovog svinjskog tkiva.

Manifestacija znakova Aujeskijeve bolesti kod zaraženih svinja zavisi od kategorije i broja svinja, njihovog imunoskog statusa i načina držanja. Zavisno od uzrasta i virulencije samog virusa, inkubacija varira od 1 do 10 dana. Najosetljivija su mlada prasadi tokom prve 2 nedelje života, gde je stopa smrtnosti i do 100%. Kod ovih životinja je izraženo povećanje telesne temperature uz tremor mišića, slabost i kratkotrajne epileptiformne napade. Starije kategorije svinja uglavnom ispoljavaju respiratorne simptome, u početku blage sa povišenom temperaturom, kijanjem i iscedkom iz nosa, a kasnije bolest može biti komplikovana sekundarnim bakterijskim infekcijama, praćena otežanim disanjem, upalom pluća i može se završiti uginućem. Kod gravidnih krmača, virus izaziva abortuse ili rađanje mrtvorodne ili slabo vitalne prasadi.

Starije svinje najčešće prebole infekciju i stopa smrtnosti je do 10%. Smanjena otpornost organizma, izlaganje stresu, transport, loši uslovi držanja i narušena dobrobit zbog prevelikog

broja svinja u objektu, kod latentno inficiranih svinja mogu dovesti do ponovnog izlučivanja virusa.

Kod pasa, mačaka, goveda, ovaca i drugih osetljivih životinja, Aujeskijeva bolest se obično manifestuje neurološkim znacima, a često je praćena intenzivnim svrabom i uginućem kroz dva dana.

Sa ekonomskog aspekta, Aujeskijeva bolest nanosi velike ekonomske gubitke svinjarskoj industriji kako direktne usled uginuća prasadi (prasadi na sisi), pobačaja, rađanja avitalne, mumificirane prasadi tako i indirektno, zbog zaoštavanja u rastu tovljenika i velikih troškova kontrole oboljenja.

Prevenција vakcinacijom je jedini praktičan i održiv način da se spreči i ograniči izlučivanje virusa iz zaraženih svinja. Pored toga, kao važan preduslov uspešne zaštite uzgoja svinja u suzbijanju i iskorenjivanju Aujeskijeve bolesti, je i primena drugih mera kontrole, način držanja svinja, higijena i biosigurnosne mere.

Vakcina MORBIVAK®, proizvođača Veterinarski zavod Subotica, je idealna u imunoprofilaksi Aujeskijeve bolesti svinja i prasadi, kako u Srbiji, tako i zemljama u okruženju. Vakcina je u upotrebi u Srbiji od 1985. godine. Ova vakcina sadrži živi atenuirani virus Aujeskijeve bolesti (soj *Bartha*) i koristi se za aktivnu imunizaciju zdravih svinja i prasadi.

Barta soj poseduje deletiran glikoprotein gE i potpuno je apatogen za svinje. Primenom vakcine koja nema specifični glikoprotein (gE), i upotrebom pratećih dijagnostičkih testova (ELISA), moguće je razlikovati vakcinisane od zaraženih životinja, odnosno vakcinalna antitela od antitela koja su rezultat prirodne infekcije. Zbog toga se proizvođač odlučio upravo za ovaj soj u sastavu vakcine. Vakcina MORBIVAK®, pripremljena od Barta soja, spada u marker vakcine, što ima poseban značaj i doprinos u kontroli, monitoringu i bržoj eradikaciji Aujeskijeve bolesti. ■

Patogeneza i tretman postkoitalnog endometritisa kod kobila

Autori: Ljubodrag Stanišić¹, Miloje Đurić¹

Kratak sadržaj: Postkoitalni endometritis kod kobila (inflamacija/infekcija endometrijuma) je fiziološka reakcija koja se odvija u endometriju kobilu u roku od 48h nakon parenja, sa ciljem da se ukloni seminalna plazma, višak sperme, mikroorganizmi i debris iz lumena uterusa. Kobile se mogu klasifikovati kao osjetljive (prijemčive) ili otporne na postkoitalni endometritis (engl. *persistent breeding-induced endometritis* — PBIE) na osnovu sposobnosti da uklone inflamaciju/infekciju do 48h nakon parenja. Kobile podložne PBIE, imaju neadekvatan imunski odgovor i ugrožene fizičke mehanizme odbrane. Posljednjih godina, nedostatak u efikasnosti tradicionalnih terapijskih protokola, pored sve veće incidence mikroorganizama otpornih na antibiotike, nametnuo je razvoj netradicionalnih vidova terapije čiji je učinak u izvesnoj meri sporan.

Ključne reči: endometritis, kobile, pripust, osemenjavanje, terapija

JEDAN od glavnih ciljeva u savremenom konjarstvu je dobijanje visokovrednog ždrebeta od genetski poželjnih i reproduktivno zdravih roditelja. Da bi se to ostvarilo, neophodan je edukovan veterinar, pravilno i pravovremeno osemenjavanje koje može biti prirodno (skok) ili veštačko osemenjavanje sa svežim, rashlađenim ili duboko zamrznutim semenom. Uloga veterinara je pri tome veoma bitna, bez obzira o kom tipu osemenjavanja se radi i uključuje procenu zdravstvenog stanja pastuva, kao i stanje i veličinu struktura na jajniku i materici kobile. Pored lošeg menadžmenta i loše procene vremena osemenjavanja, endometritis (infekcija i/ili inflamacija endometrijuma) predstavlja prvi uzrok neplodnosti i treće najčešće oboljenje kod konja (Canisso i sar. 2020).

Faktori poreklom od kobile, kao što su starost, perinealna konformacija, stanje materice i grlića materice se mogu značajno razlikovati između jedinki. Kobile koje su sklone endometritisu, posebno zbog zaostajanja inflamatornih produkata nakon ždrebljenja ili parenja se nazivaju „podložne“ ili „prijemčive“ kobile. Nasuprot njima, „otporne“ kobile su one koje imaju brz i efikasan imunski odgovor endometrijuma i posleđično nisu sklone infekciji. Mikrobnji faktori kao što su indukcija inflamatornog odgovora,

adherentnost na epitel, otpornost na fagocitozu i viskoznost sekreta, veoma variraju između pojedinih uzročnika (LeBlanc i Causey, 2009). Klinička slika endometritisa se može dodatno komplikovati istorijom prethodnih tretmana, u slučaju hroničnog toka infekcije, mešane infekcije i fokalnog ili difuznog karaktera infekcije. Zbog toga klinički znaci endometritisa često individualno variraju. Multifaktorijalna etiologija i patogeneza nastanka endometritisa kod kobilu rezultirala je jednom od osnovnih podela endometritisa u četiri kategorije (Canisso i sar, 2020). Postoje: endometrioze (hronični degenerativni endometritisi), polno prenosivi endometritisi, postkoitalni endometritisi i hronični infektivni endometritisi. Ove kategorije nisu apsolutne i tok bolesti može izmeniti kategoriju endometritisa između ili čak unutar sezone parenja ili se bolest može uklopiti u više od jedne kategorije.

Postkoitalni endometritis kod kobila (PBIE) se klinički manifestuje kao nemogućnost saniranja inflamatornog odgovora u endometriju 48 sati od parenja/osemenjavanja (Canisso i sar. 2020). Kobile sa defektima u anatomiji reproduktivnog trakta kao što su: nepravilna konformacija vulve, oštećenje vestibulovaginalnog sfinktera, ventralna sakulacija — „viseća“ materica, oslabljena kontraktilnost materice, nepravilnosti cerviksa i atrofija endometrijalnih nabora) su sklone aspiraciji vazduha ili/i aku-

¹ Katedra za porodiljstvo, sterilitet i v.o, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Republika Srbija

muliranju tečnosti i urina u vagini ili uterusu. Sve ovo ih dovodi u prijemčivo stanje za infekтивne i neinfektivne endometritise (Canisso i sar. 2016).

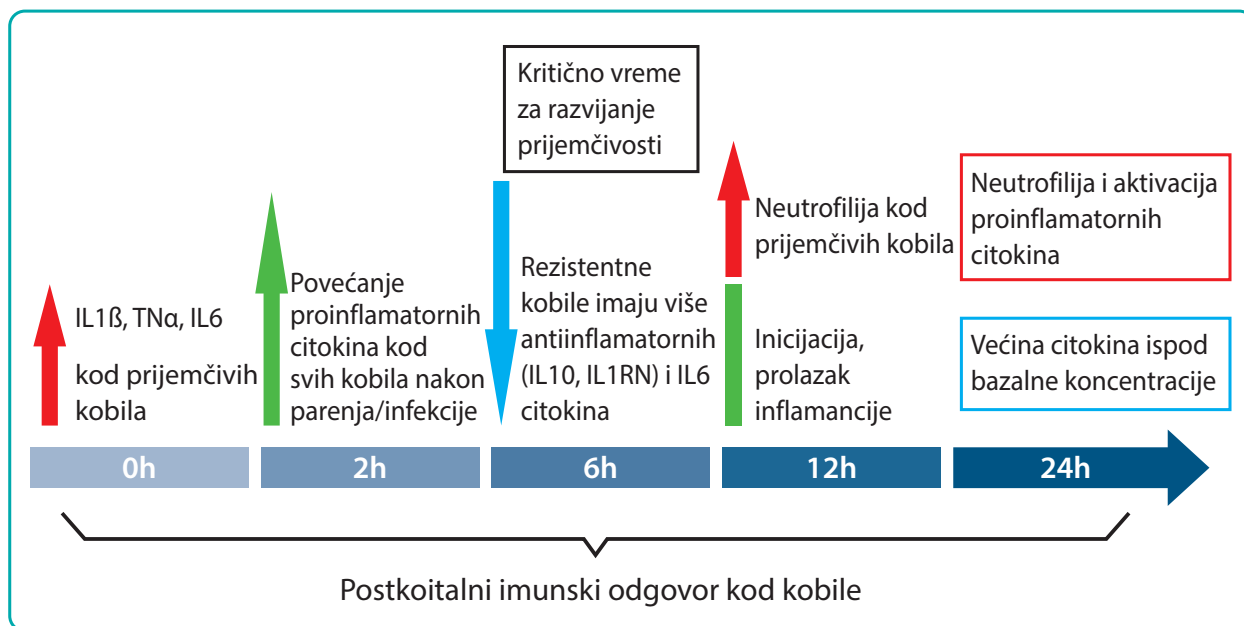
Kobile prijemčive na PBIE, često razviju hronični endometritis, a jedan od razloga njegovog nastanka je sposobnost bakterija ili gljivica da stvaraju biofilm. Biofilm je kompleks mikroorganizama i njihovih proizvoda koji im omogućava da izbegnu reakciju imunskog sistema. Biofilm deluje kao barijera za difuziju antimikrobnih sredstava, pa ograničeno prodiranje rezultira rezistencijom na antimikrobnu terapiju, posebno u poređenju sa bakterijskom infekcijom bez biofilma. Približno 80 procenata bakterija izolovanih iz endometrija kobilica je sposobno da stvara biofilm (Beehan i sar. 2015, Ferris, 2017).

Endometrijum kobile razvija sličan neutrofilni odgovor usled prisustva bakterija, različitih rastvora i sperme. Stečeni imunski odgovor je selektivan i postepen posle detekcije antigena uz posredovanje T limfocita. Nasuprot tome, odgovor na parenje/osemenjavanje diktira urođeni imunski odgovor, koji se sastoji od nespecifičnog i brzog „odziva“ (Muraille i Goriely, 2017). Njege pokreću posebni receptori (engl. *toll like receptors* -TLR), imunoglobulini i pojedine komponente sistema komplementa, što dovodi do eliminacije stranog materijala od strane leukocita bez obzira na patogenost. Pretežno urođeni imunski odgovor omogućava ponovljenu stimulaciju imunskog sistema spermatozoidima i embrionom, ali bez nastanka anti-spermatozoidnih ili anti-embrionalnih antitela. Regulatorne T ćelije (Treg ćelije) prepoznaju antigene poreklom od oca i razvijaju sredinu tolerantnog imuniteta supresijom inflamacije i odbacivanja od strane imunskog sistema majke (Schjenken i Robertson, 2015). Treg ćelije su populacija T limfocita sa imunosupresivnim svojstvima koja obuhvataju i CD4+ i CD8+ podtipove, a deluju tako da potiskuju sintezu citokina i efektorske funkcije makrofaga, T ćelija, B ćelija, NK ćelija i dendritičnih ćelija (Jorgensen i sar. 2019).

Treg ćelije igraju glavnu ulogu u uspostavljanju imunske tolerancije potrebne za implantaciju embriona povećanjem broja cirkulišućih CD4+ CD25+ ćelija obogaćenih Treg transkripcionim proteinskim faktorom *forkhead* P3 (FokP3). Treg-transkripti su povećani tokom gravidite-

ta u poređenju sa onima kod negravidnim kobilica u diestrusu, ali su i FokP3-pozitivne ćelije u fetoplacentalnoj jedinici u pozitivnoj korelaciji sa graviditetom i dužinom graviditeta kod kobilica (Fedorka i sar. 2019). Ostaje da se utvrdi da li je osetljivost na PBIE takođe povezana sa narušavanjem ovih fizioloških mehanizama kod kobilica i da li to posledično kompromituje uspostavljanje graviditeta. Transformišući faktor rasta, prostaglandin E i TLR4 ligandi, koji se nalaze u seminalnoj tečnosti mužjaka, doprinose poremećaju imunološke aktivnosti koja pokreće razvoj ovog tolerantnog imunološkog okruženja *in vivo* kod miševa i *in vitro* kod ljudi (Fedorka i sar. 2019). Citokini spadaju u najvažnije proizvode ćelija imunskog sistema i sintetišu se kao pro-molekuli koji se kasnije aktiviraju. Velika porodica evolutivno očuvanih proteaza — kaspaze, ima kod konja veoma značajnu ulogu u ovoj aktivaciji. Pod dejstvom prostaglandin-endoperoksid sintaze tokom inflamacije, posebno COX-2, stimulirana je sinteza prostaglandina. U endometriju zdravih kobilica, 16h nakon pripusta ili VO, usled izlaganja seminalnoj plazmi ili razređivaču semena, dokazano je povećanje ekspresije COX-2, kao i lokalno povećanje koncentracije prostaglandina F2 alfa (PGF2α) (Nash i sar. 2010).

Usled sinteze prostaglandina i proinflamatornih citokina, uglavnom interleukina 1 (IL1), interleukina 6 (IL6) i tumor nekrotičnog faktora-α (TNF-α), dolazi do aktivacije vaskularnih endotelih ćelija. Tada se povećava vaskularna permeabilnost uz prolazak eksudata u intersticijum, izazivajući lokalni edem. Endometrijalna ekspresija različitih proinflamatornih interleukina, uključujući IL1, hemokinski ligand 8 (CKSCL8, ranije poznat kao IL8) i TNF-α, veća je kod kobilica osetljivih na PBIE nego kod rezistentnih kobilica, čak i pre izlaganja antigenima, tj. patogenu ili spermi (Palm i sar. 2008). Nakon detekcije antigena, neutrofilni granulociti migriraju od endometrija do lumena materice u roku od 30 minuta, a „pik“ inflamatornog odgovora je od 6 do 12h kasnije (Tredsson, 1999) (Slika 1). Kod kobilica prijemčivih na PBIE, neutrofilija nastaje od 2 do 12h nakon pripusta/osemenjavanja (Woodward i sar. 2013). Pored fagocitoze, neutrofilni granulociti oslobađaju dodatne citokine i hemotaktičke medijatore, dalje indukujući inflamaciju. Kod rezistentnih kobilica, leukociti stimulišu osloba-



Slika 1. Prikaz dinamike citokina u endometriju prijemčivih i zdravih kobila od 0h do 24h posle parenja/osemenjavanja.

đanje prostaglandina, koji podstiču kontraktilnost miometrija i lavažu materice (Palm i sar. 2008), pri čemu se u roku od 2 do 6h nakon parenja povećava aktivnost anti-inflamatornih citokina (IL10, IL1RN, IL4 i IL13) u cilju okončanja inflamatornog odgovora. Prijemčive kobile imaju značajno nižu ekspresiju ovih citokina, što rezultira prolongiranim inflamatornom reakcijom, a posedično i oštećenjem tkiva (Christoffer sen i sar. 2012).

Dijagnoza endometritisa podrazumeva multimodalni pristup u kombinaciji sa detaljnom kliničkom anamnezom i istorijom. Ultrazvučni pregled, mikrobiološki bris endometrija, citološki bris i biopsija su najčešći alati koji se koriste za dijagnozu endometritisa kod kobila (Nielsen, 2005). Kobile osetljive na PBIE, mogu imati istoriju akumulacije intrauterine tečnosti pre i posle parenja/osemenjavanja, ponovljeni gubitak embriona, rani ulazak u estrus, nemogućnost koncepcije (uprkos dobrom menadžmentu) i pojavu sekreta iz vulve.

Terapija endometritisa kod kobila obuhvata lavažu uterusa, primenu uterotonika, anti-inflamatornih i antimikrobnih lekova, kao i tretman uterusa ozonom. Oksitocin se, kao uterotoničnik, obično primenjuje 2 puta dnevno do 1h pre pripusta, a zatim između 4h nakon pripusta i 72h nakon ovulacije. Nakon ovulacije, dolazi do zatvaranja grlića materice, pri čemu se

minimalne količine tečnosti i dalje mogu eliminisati preko limfnih sudova. Manje doze oksitocina (10–20 IU) izazivaju brze kontrakcije materice kratkog trajanja, dok veće doze (40 IU) dovode do tetaničnih, manje efikasnih kontrakcija (Nielsen, 2005). Efekat egzogenog oksitocina traje oko 45 minuta tako da je uglavnom neophodno ponovljati doze (Troedsson i sar. 1995).

Antimikrobna terapija endometritisa može biti intrauterinom ili sistemskom aplikacijom, ali pri tome treba biti veoma obazriv. Sistemski antimikrobni lekovi se ne mogu aplikovati u uterus bez neke vrste prilagođavanja. Primer za ovo je enrofloksacin čiji nosač izaziva nekrozu endometrija. Aminoglikozidi (gentamicin i amikacin) se aplikuju zajedno sa natrijum bikarbonatom da bi se uravnotežio pH. Infuzija nekompatibilnog antimikrobnog sredstva u uterus stvara precipitat sa reziduama koji mogu poremetiti interakciju embrion-endometrijum (Canisso i sar. 2016).

Kod kobila sa prekomernom akumulacijom intrauterine tečnosti (>2cm u prečniku) preporučuje se ispiranje materice. Za ispiranje materice kobila najčešće se koriste kristaloidni rastvori, kao što su Ringer laktat i 0,9% NaCl. Oni mogu biti obogaćeni antisepticima, sirćetnom kiselinom (zbog gljivica) ili mukolitikima (zbog razgradnje biofilma) (Canisso i sar. 2020).

Lečenje PBIE nesteroidnim anti-inflamatornim lekovima (NSAIL) je još uvek kontroverzno, zbog inhibicije prostaglandin-endoperoksid sintaze (tipovi 1 i 2), a samim tim i smanjene sinteze PGF2 α čime se potencijalno smanjuje aktivnost miometrijuma. Fenilbutazon i fluniksini meglumin (neselektivni COX-2 NSAIL) utiču na zadržavanje sadržaja u uterusu i povećanje intenziteta inflamatorne reakcije kod kobila (Canisso i sar. 2020). Primena visokih doza (>2x preporučene

doze) i dugotrajnih tretmana sa NSAIL, kod kobila pre ovulacije, povećava stopu anovulatornih hemoragičnih folikula. Preporučene doze NSAIL ne ometaju ovulaciju (Donnelly i sar. 2019). Za uklanjanje sadržaja iz uterusa, smanjenje infiltracije polimorfonuklearnim leukocitima i smanjenje ekspresije COX-2 u endometriju kod prijemčivih kobila jedna od najčešće korišćenih kombinacija su NSAIL sa oksitocinom (Canisso i sar. 2020). ■

Literatura

1. Beehan DP, Wolfsdorf K, Elam J, Krekeler N, Pacamonti D, Lyle SK, 2015, The evaluation of bio-film-forming potential of *Escherichia coli* collected from the equine female reproductive tract, *J Equine Vet Sci*, 35, 935–9.
2. Canisso IF, Segabinazzi LG, Fedorka CE, 2020, Persistent breeding-induced endometritis in mares — A multifaceted challenge: From clinical aspects to immunopathogenesis and pathobiology, *Int J Mol Sci*, 21, 1432.
3. Canisso IF, Stewart J, Coutinho da Silva MA, 2016, Endometritis: Managing persistent post-breeding endometritis, *Vet Clin N Am Equine Pract*, 32, 465–80.
4. Christoffersen M, Woodward E, Bojesen AM, Jacobsen S, Petersen MR, Troedsson MH, Lehn-Jensen H, 2012, Inflammatory responses to induced infectious endometritis in mares resistant or susceptible to persistent endometritis, *BMC Vet Res*, 8, 41.
5. Donnelly CG, Sones JL, Dockweiler JC, Norberg LA, Norberg LE, Cheong SH, Gilbert RO, 2019, Effects of flunixin meglumine on postponement of ovulation in mares, *Am J Vet Res*, 80, 306–10.
6. Fedorka CE, Loux SL, Scoggin KE, Adams AA, Troedsson MHT, Ball BA, 2019, Alterations in T cell-related transcripts at the feto-maternal interface throughout equine gestation, *Placenta*, 89, 78–87.
7. Ferris RA, 2017, Current understanding of bacterial biofilms and latent infections: A clinical perspective, *Rev Bras Reprod Anim*, 41, 74–80.
8. Jørgensen N, Persson G, Hviid TVF, 2019, The tolerogenic function of regulatory T cells in pregnancy and cancer, *Front Immunol*, 10, 911.
9. Leblanc M, Causey R, 2009, Clinical and subclinical endometritis in the mare: Both threats to fertility, *Reprod Domest Anim*, 44, 10–22.
10. Muraille E, Goriely S, 2017, The nonspecific face of adaptive immunity, *Curr Opin Immunol*, 48, 38–43.
11. Nash DM, Sheldon IM, Herath S, Lane EA, 2010, Markers of the uterine innate immune response of the mare, *Anim Reprod Sci*, 119, 31–9.
12. Nielsen JM, 2005, Endometritis in the mare: A diagnostic study comparing cultures from swab and biopsy, *Theriogenology*, 64, 510–8.
13. Palm F, Walter I, Budik S, Kolodziejek J, Nowotny N, Aurich C, 2008, Influence of different semen extenders and seminal plasma on PMN migration and on expression of IL-1, IL-6, TNF- and COX-2 mRNA in the equine endometrium, *Theriogenology*, 70, 843–51.
14. Schjenken JE, Robertson SA, 2015, Seminal fluid signaling in the female reproductive tract: Implications for reproductive outcome and offspring health, *Adv Exp Med Biol*, 868, 127–58.
15. Troedsson MHT, 1999, Uterine clearance and resistance to persistent endometritis in the mare, *Theriogenology*, 52, 461–71.
16. Troedsson MHT, Liu IKM, Ing M, Pascoe J, 1995, Smooth muscle electrical activity in the oviduct, and the effect of oxytocin, prostaglandin F2, and prostaglandin E2 on the myometrium and the oviduct of the cycling mare, *Biol Reprod*, 52, 475–88.
17. Woodward EM, Christoffersen M, Campos J, Betancourt A, Horohov D, Scoggin KE, et al, 2013, Endometrial inflammatory markers of the early immune response in mares susceptible or resistant to persistent breeding-induced endometritis, *Reproduction*, 145, 289–96.



Pokazujemo drugačiji put!



Značaj bronhoalveolarne lavaže u dijagnostici astme kod konja

Autori: Lazar Marković¹, Stefan Đoković¹

Kratak sadržaj: Astma konja je veoma česta neinfektivna, inflamatorna bolest donjih disajnih puteva. Klinički se manifestuje u dva oblika: blagoj do umerenoj formi koja se još naziva inflamatorna bolest disajnih puteva i težoj formi, prethodno poznatoj kao rekurentna opstruktivna bolest disajnih puteva. Razvoju obe forme bolesti doprinosi preosetljivost disajnih puteva na alergene iz neposredne okoline konja kao što su plesni iz sena i/ili slame, stajska prašina, polen i neki drugi. Teža forma bolesti se klinički manifestuje hroničnim kašljem, iscedkom iz nosa, brzim zamaranjem i ekspiratornom dispnejom, dok blagu do umerenu formu karakterišu povremeni kašalj, netolerancija na vežbanje i smanjenje sportskih performansi. Dijagnoza astme konja se temelji na anamnestičkim podacima i kliničkim simptomima, koji se dodatno potvrđuju citološkim pregledom tečnosti dobijene metodom bronhoalveolarne lavaže (BAL). Analiza sadržaja dobijenog bronhoalveolarnom lavažom se smatra zlatnim standardom u dijagnozi astme konja i praćenju upale donjih disajnih puteva kod konja.

Ključne reči: alergeni, bronhoalveolarna lavaža, astma

ASTMA konja (engl. *equine asthma* — EA) je široko prihvaćen termin koji se odnosi na veoma rasprostranjenu, neinfektivnu inflamatornu bolest donjih disajnih puteva kod konja (Meiseberg i sar. 2024). Opisane su dve glavne kliničke manifestacije ove bolesti: blaga do umerena forma EA, koja se još naziva inflamatorna bolest disajnih puteva (engl. *inflammatory airway disease* — IAD) i teža forma EA (engl. *severe form equine asthma* — sEA) prethodno poznata kao rekurentna opstruktivna bolest disajnih puteva (engl. *recurrent airway obstruction* — RAO) (Bullone i sar. 2017, Bond i sar. 2018). Ove dve kliničke manifestacije, zajedno sa rekurentnom opstrukcijom disajnih puteva povezanom sa ispašom na pašnjacima u letnjem periodu (engl. *summer pasture-associated obstructive pulmonary disease* — SPA-OPD), prethodno su smatrane zasebnim bolestima. Od 2016. godine, zbog preklapajućih kliničkih slika, opšteprihvaćen termin za sve navedene kliničke manifestacije je astma konja ili sindrom astme kod konja (Couëti i sar. 2016). Međutim, i dalje se vodi polemika oko ovog naziva (Bond i sar. 2018). Nedavna istraživanja su dokazala da je 60–80 procenata ispitanih konja, analizom sadržaja iz donjih disajnih puteva tehnikom bronhoal-

veolarne lavaže, pogođeno sa IAD-om (Ivester i sar. 2018, Davis i Sheats, 2019). Ivester i saradnici (2018) i Gerber i saradnici (2003) su u svojim studijama potvrdili da 14–17 procenata populacije konja ispoljava kliničke sptome sEA. U zavisnosti od stepena izraženosti, konji sa astmom mogu imati različite kliničke simptome, kao što su: kašalj, iscedak iz nosa, brzo zamaranje sportskih konja i otežano disanje (Couetil i sar. 2020, Smith i sar. 2022).

Etiopatogeneza astme konja

Teža forma EA je oboljenje multifaktorijalne prirode koje se najčešće pojavljuje kod konja starijih od 9 godina. Ne postoji izražena sklonost u odnosu na pol ili rasu, ali ima podataka o naslednim predispozicijama za ovo oboljenje. Ona predstavlja stanje koje je izazvano preosetljivošću disajnih puteva na alergene iz sena i stajske prašine (plesni, endotoksini, mikroorganizmi, polen) ili štetnih gasova i nekih zagađivača. Najveći broj konja ispoljava kliničke simptome nakon izlaganja senu lošeg kvaliteta i držanja u hladnim zatvorenim stajama sa puno plesni. Eliminacija ovih faktora najčešće dovodi do poboljšanja ili smanjenja intenziteta simptoma (Wasko i sar. 2003; Couetil i sar. 2020). Za povećanu osetljivost i nastanak oboljenja, važnu ulogu imaju i

¹ Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Republika Srbija

prethodno nastala oštećenja respiratornog epitela virusnim i/ili bakterijskim infekcijama ili parazitima.

Patofiziološki procesi koji dovode do nastanka sEA su slični onima koji uzrokuju astmu kod ljudi. Oni se manifestuju bronhokonstrikcijom, zadebljanjem zidova disajnih puteva, povećanom produkcijom sluzi i remodeliranjem disajnih puteva (Bullone i sar. 2017, Bond i sar. 2018). Smatra se da sužavanje disajnih puteva nastaje kao posledica kombinovanog delovanja alergijskih i zapaljenskih mehanizama. Brojni medijatori zapaljenja, kao što su: histamin, leukotrijeni, faktori aktivacije trombocita i drugi, dovode do bronhokonstrikcije, povećane propustljivosti krvnih sudova i nakupljanja neutrofilnih granulocita. Delovanje medijatora zapaljenja izaziva lokalno zapaljenje sluznice bronhija i bronhiola. Faktor aktivacije trombocita uzrokuje produženo povećanje hiperreaktivnosti bronhija, dok drugi medijatori dovode do njenog kratkotrajnog povećanja. Oštećenje epitela bronhija dovodi do smanjenja proizvodnje relaksirajućeg faktora epitela (engl. *epithelium derived relaxing factor*), koji u normalnim uslovima pomaže u regulaciji reaktivnosti bronhija i smanjuje verovatnoću nastanka bronhospazma (Trailović, 2019). Postepeno se razvijaju bronhiolitis sa peribronhiolarnom fibrozom, bronhitis sa hiprplazijom i metaplazijom epitela i proširenje zidova alveola (alveolarni emfizem). Od velike važnosti u ovom procesu je metaplazija ćelija koje luče mucin. Zbog povećane proizvodnje guste sluzi, lumen disajnih puteva se značajno sužava. Tom procesu dodatno doprinosi prisustvo velikog broja neutrofilnih granulocita u bronhijalnom lumenu, što je rezultat zapaljenske reakcije. U submukozi bronhija se mogu primetiti infiltracija limfocita, plazmocita, mastocita, inflamatorni medijatori, bronhospazam, sluz i disfunkcija u opuštanju glatkih mišića disajnih puteva značajno doprinose povećanoj osetljivosti disajnih puteva (Trailović, 2019, Couetil i sar, 2016).

Blaga do umerena forma EA pogađa do 80 procenata populacije (rekreativnih i sportskih) konja u nekom trenutku njihovog života i čest je razlog smanjenih performansi i povlačenja iz treninga (Pirie, 2017). U poređenju sa sEA, etiopatogeneza ove forme bolesti je slabije defisana. Ona predstavlja inflamaciju donjih disajnih puteva sa nakupljanjem sluzi u traheobronhijalnom stablu i povećanjem broja inflamatornih ćelija u di-

sajnim putevima, što za posledicu ima povećan otpor pri protoku vazduha (Couetil i sar. 2016). Za razliku od sEA, gde u zapaljenskom eksudatu preovlađuju neutrofilni granulociti, IAD je inflamatorno stanje koje karakteriše kombinovano nakupljanje neutrofilnih granulocita, eozinofilnih granulocita i mastocita. Kod nekih konja, bolest može napredovati do sEA, dok je kod drugih samo prolazno stanje. Veruje se da neinfektivni agensi u organskoj prašini i vazduhu, kao što su plesni, gljivice, ostaci grinja i drugi, igraju ključnu ulogu u razvoju bolesti. Takođe se neki štetni gasovi (amonijak) smatraju faktorima rizika za nastanak bolesti (Ivester i sar. 2014, Couetil i sar. 2016). Za razliku od sEA, uloga infektivnih agenasa u razvoju IAD je donekle kontroverzna i neutvrđena. Postoji veza između prisustva bakterija u trahealnoj sluzi i povećane proizvodnje sluzi kod obolelih konja. Među najčešće izolovanim bakterijama se nalaze: *Streptococcus zooepidemicus*, *Actinobacillus* i *Pasteurella* vrste (Pirie i sar. 2017). Značaj virusa u patogenezi IAD je takođe kontroverzan. Većina do sada sprovedenih studija je bila fokusirana na potencijalnu ulogu virusa konjskog gripa (EIV), konjskog α (EHV-1 i EHV-4) i γ (EHV-2 i EHV-5) herpes virusa i virusa konjskog rinitisa. Uprkos sposobnosti brojnih virusa da izazovu upalu disajnih puteva kod konja, nema direktnih dokaza o njihovoj povezanosti sa IAD (Fortier i sar. 2013).

Klinička slika

Na početku razvoja sEA, klinički simptomi su jedva primetni i uočavaju se samo kada se konji podvrgnu većim opterećenjima. Kašalj u mirovanju može biti manje ili više izražen nakon izlaganja alergenima. Često se može isprovocirati hranjenjem, pojenjem, čišćenjem boksa ili hladnom vazduhom nakon izlaska iz stale. Vremenom, kliničke manifestacije postaju sve izraženije. To se posebno uočava u opterećenju kada se može primetiti brže zamaranje i ekspiratorna dispneja. Pojavljuju se netolerancija na vežbanje i ponavljajuće epizode ekspiratorne dispneje u mirovanju uz česte napade kašlja. U uznapredovalim slučajevima, kao posledica hroničnog kašlja i dispneje, dolazi do hipertrofije abdominalnih mišića i pojave tzv. „žleba sipnje”. Obolele životinje gube telesnu masu, postaju bezvoljne i nervozne. Iscedak iz nosa nije uvek prisutan, mada se često na jaslama, pojilicama i posudama sa vodom uočavaju trago- vi dugih slina (Bond i sar. 2018, Trailović, 2019).

Sa druge strane, IAD se manifestuje nespecifičnim kliničkim simptomima u vidu hroničnog kašlja smanjenih sportskih performansi i netolerancije na maksimalni intenzitet treninga. Povećano otpor pri disanju u mirovanju nije prisutan, što čini razliku u odnosu na sEA (Couetil i sar. 2016). Konsenzus Američkog koledza interne veterinarske medicine (engl. *American College of Veterinary Internal Medicine, ACVIM*) je definisao IAD kao oboljenje sa hroničnim kašljem koji traje duže od 3 nedelje (Couetil i sar. 2016).

Značaj bronhoalveolarne lavaže u dijagnostici astme kod konja

Bronhoalveolarna lavaža (engl. *bronchoalveolar lavage* — BAL) trenutno predstavlja „zlatni standard“ za prikupljanje uzoraka iz donjih disajnih puteva i kasniju procenu prisustva i vrste ćelija u njima. Tehnika BAL ima veliku primenu u sprovođenju mnogobrojnih kliničkih ispitivanja na konjima (Morini i sar. 2023). Ova metoda je široko primenjena zbog svoje svestranosti u dijagnostici patologije pluća, često pružajući dragocenu pomoć u postavljanju dijagnoze. Može se koristiti, kako za citološku procenu populaci-



Slika 1. Bronhoalveolarni kateter, Bivona, Co, Gary In, dužine 3 m, prečnika 10 mm



Slika 2. Prikaz izvođenja bronhoalveolarne lavaže i uzimanja uzorka bronhoalveolarnog ispirka

je ćelija prisutnih u disajnim putevima, tako i za analizu proinflammatoryh citokina pomoću biomolekularnih ispitivanja (Bedenice i sar. 2008, Morini i sar. 2023). Sama procedura se može izvoditi uz pomoć endoskopa ili upotrebom specijalizovanog katetera za uzimanje bronhoalveolarnog ispirka (slika 1) (Couetil i sar. 2016).

Kateter se slepo uvodi kroz nos u pluća i potiskuje sve dok se ne zaustavi u nekom od bronhusa. Zatim se kroz radni kanal katetera ubacuje 250–500 mL sterilnog fiziološkog rastvora NaCl zagrejanog na 37°C i odmah zatim aspirira (Westermann i sar. 2023).

Ovaj postupak je lako izvodljiv, nije invazivan i ne zahteva specijalizovanu opremu (endoskop), što predstavlja prednost ove metode. Jedinu nedostatak je nemogućnost odabira dela pluća koji ćemo pretražiti (Couetil i sar. 2016). Nakon prikupljanja uzoraka iz donjih disajnih puteva, u laboratoriji se vrši njegovo centrifugiranje za pripremu citoloških preparata koji će biti analizirani upotrebom svetlosnog mikroskopa (Morini i sar. 2023). Bronhoalveolarna tečnost u fiziološkim okolnostima sadrži ≤ 530 ćelija/mL, $\leq 5\%$ neutrofilnih granulocita, $\leq 1\%$ eozinofilnih granulocita i $\leq 2\%$ metahromatskih ćelija (Couetil i sar. 2016).

Citološki pregled tečnosti dobijene BAL metodom, u kombinaciji sa anamnezom, kliničkom slikom, kliničkim pregledom i dodatnim dijagnostičkim procedurama (endoskopija i testovi funkcije pluća) igra ključnu ulogu u dijagnozi sEA kod konja (Couetil i sar. 2016, Hansen i sar. 2019, Kinnison i sar. 2022). Pored toga, citološke analize ispirka se mogu koristiti za pra-



Slika 3. Normalan izgled bronhoalveolarnog ispirka

ćenje inflamacije donjih disajnih puteva u odgovoru na terapiju i promenu ambijentalnih uslova (Davis i Sheats, 2019). Prema saopštenju ACVIM,

konji sa sEA imaju umerenu do tešku inflamaciju donjih disajnih puteva, koja je obično praćena povećanjem procenta neutrofilnih granulocita u BAL sadržaju iznad 10–25 procenata, uz istovremeni pad procenta mononuklearnih ćelija (limfocita i makrofaga). Dokazano je da proporcija makrofaga i limfocita nije relevantna za postavljanje dijagnoze sEA (Couetil i sar. 2016).

Sa druge strane, na osnovu citološkog pregleda BAL tečnosti, postoji nekoliko inflamatornih profila ćelija koji se smatraju indikativnim za dijagnozu IAD. To uključuje umereno do blago povećanje procenta neutrofilnih (>10%), i/ili eozinofilnih granulocita (>5%) i/ili mastocita (>5%). Ove vrednosti značajno premašuju prethodno navedene gornje referentne granice za ove vrste ćelija kod zdravih konja (Couetil i sar. 2016). ■

Literatura

1. Bedenice D, Mazan MR, Hoffman AM, 2008, Association between Cough and Cytology of Bronchoalveolar Lavage Fluid and Pulmonary Function in Horses Diagnosed with Inflammatory Airway Disease, *J Vet Intern Med*, 22, 1022–28.
2. Bond S, Léguillette R, Richard EA, Couetil L, Lavoie J-P, Martin JG, Pirie RS, 2018, Equine asthma: Integrative biologic relevance of a recently proposed nomenclature, *J Vet Intern Med*, 32, 2088–98.
3. Bullone M, Lavoie JP, 2017, Science-in-brief: Equine asthma diagnosis: Beyond bronchoalveolar lavage cytology, *Equine Vet J*, 49, 263–5.
4. Couetil L, Cardwell JM, Leguillette R, Mazan M, Richard E, Bienzle D, Swiderski C, 2020, Equine asthma: current understanding and future directions, *Front Vet Sci*, 7, 450.
5. Couëtill LL, Cardwell JM, Gerber V, Lavoie J, Léguillette R, Richard EA, 2016, Inflammatory Airway Disease of Horses—Revised Consensus Statement, *J Vet Intern Med*, 30, 503–15.
6. Davis KU, Sheats MK, 2019, Bronchoalveolar lavage cytology characteristics and seasonal changes in a herd of pastured teaching horses, *Front Vet Sci*, 6, 1–7.
7. Fortier G, Richard E, Hue E et al. 2013, Long-lasting airway inflammation associated with equid herpesvirus-2 in experimentally challenged horses. *Vet J*, 197, 492–5.
8. Gerber V, Robinson NE, Luethi S, Marti E, Wampfer B, Straub R, 2003, Airway inflammation and mucus in two age groups of asymptomatic well-performing sport horses. *Eq Vet J*, 35, 491–5.
9. Hansen S, Otten ND, Birch K, Skovgaard K, Hopper-Iversen C, Fjeldborg J, 2020, Bronchoalveolar lavage fluid cytokine, cytology and IgE allergen in horses with equine asthma, *Vet Immunol Immunopathol*, 220, 109976.
10. Ivester KM, Couëtill LL, Moore GE, 2018, An observational study of environmental exposures, airway cytology, and performance in racing thoroughbreds, *J Vet Intern Med*, 32, 1754–62.
11. Kinnison T, McGilvray TA, Couëtill LL, Smith KC, Bacigalupo SA, Gomez-Grau E, Cardwell JM, 2022, Mild-moderate equine asthma: A scoping review of evidence supporting the consensus definition, *Vet J*, 286, 105865.
12. Meiseberg LK, Delarocque, J, De Buhr N, Ohnesorg B, 2024, Clinical variability of equine asthma phenotypes and analysis of diagnostic steps in phenotype differentiation, *Acta Vet Scand*, 66, 1, 51.
13. Morini M, Gobbo F, Rinnovati R, Romagnoli N, Peli A, Massarenti C, Pietra M, 2023, Bronchoalveolar Lavage Cytology in Severe Equine Asthma: Cyto centrifugated versus Sediment Smear Preparations. *Vet Sci*, 10, 527.
14. Pirie RS, 2017, Mild to moderate equine asthma—an overview. *Livestock*, 22, 158–63.
15. Smith KC, Wylie CE, Bacigalupo SA, Cardwell JM, Kinnison T, Couetil LL, 2022, Mild-moderate equine asthma: A scoping review of evidence supporting the consensus definition, *Vet J*, 286, 105865.
16. Trailović D, 2019, Bolesti kopitara, *Vet Ker*, Beograd, Srbija.
17. Wasko AJ, Barkema HW, Nicol J, Fernandez N, Logie N, Léguillette R, 2011, Evaluation of a risk-screening questionnaire to detect equine lung inflammation: results of a large field study, *Equine Vet J*, 43, 145–52.
18. Westermann CM, de Bie AG, Olave C, de Grauw JC, Teske E, Couetil LL, 2023, Effect of Lavage Solution Type on Bronchoalveolar Lavage Fluid Cytology in Clinically Healthy Horses, *Animals*, 13, 2637.

Značajno povećanje broja živorođene prasadi i smanjena potrošnja vode tokom toplotnog stresa sa Stress Pack Xtra

Komercijalna farma, Rumunija
BP 33.22

Uvod

Svinje nemaju znojne žlezde i ne mogu da regulišu svoju telesnu temperaturu isparavanjem znoja. Toplotni stres i toplotni udar su glavni faktori, koji negativno utiču na dobrobit životinja i efikasnost proizvodnje. Priplodne krmače su veoma podložne toplotnom stresu. Na to ukazuju niže stope prašenja, manja težina pri rođenju i odbijanju, problemi sa plodnošću i smanjeni unos hrane. Aktivni sastojci u **Stress Pack Xtra** (SPX) su fokusirani na podršku krmačama tokom stanja toplotnog stresa.

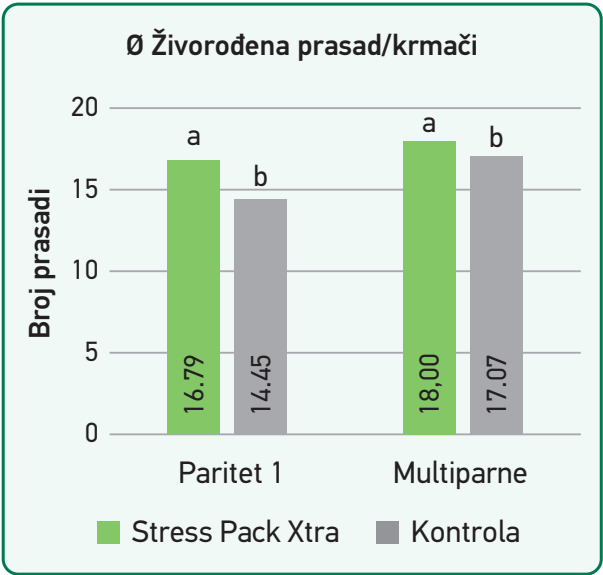
Materijal i Metode

Studija je obuhvatila 250 DanBred krmača u 10 različitih grupa prašenja (5 oglednih i 5 kontrolnih grupa). Ogledne krmače su primale 1,5 L **Stress Pack Xtra** na 1000 L vode za piće, nedelju dana pre prašenja do odbijanja. Kontrolne krmače nisu dobijale ništa van uobičajene vode i hrane. Kontrolna i ogledna prašenja su se smenjivala svake nedelje. Izmereni parametri su bili: trajanje prašenja po leglu, dani laktacije, živorođena i uginula prasada, unos vode/krmači/dan i ambijentalna temperatura. Svi podaci su podvrgnuti statističkoj analizi korišćenjem neparametarskog Mann-Whitney-U-testa (SPSS Vers. 28.0.1.1 (14)).

Rezultati

Sa razlikom od 2,34 (paritet 1) i 0,93

Multiparne plotkinje su imale više živorođene prasadi po krmači i samim tim je značajno više prasadi rođeno živo u oglednoj grupi (Sl. 1). Prosečan broj mrtve prasadi po krmači bio je značajno smanjen kod oglednih životinja, tokom prašenja (Tab. 1).



Slika 1: Stress Pack Xtra^{ab} značajno povećava broj živorođene prasadi po krmači u svim paritetima ($p < 0.05$).

Tabela 1: Podaci o učinku po krmači

	SPX	Kontrola
Ø Broj mrtvorodene prasadi po krmači (%) Paritet 1	3.63	4.78
Ø Broj mrtvorodene prasadi po krmači (%) Multiparne	9.21	10.19
Ø Dužina trajanja prašenja (minuta/prase) Paritet 1	18:44	20:00
Ø Dužina trajanja prašenja (minuta/prase) Multiparne	16:38	17:53

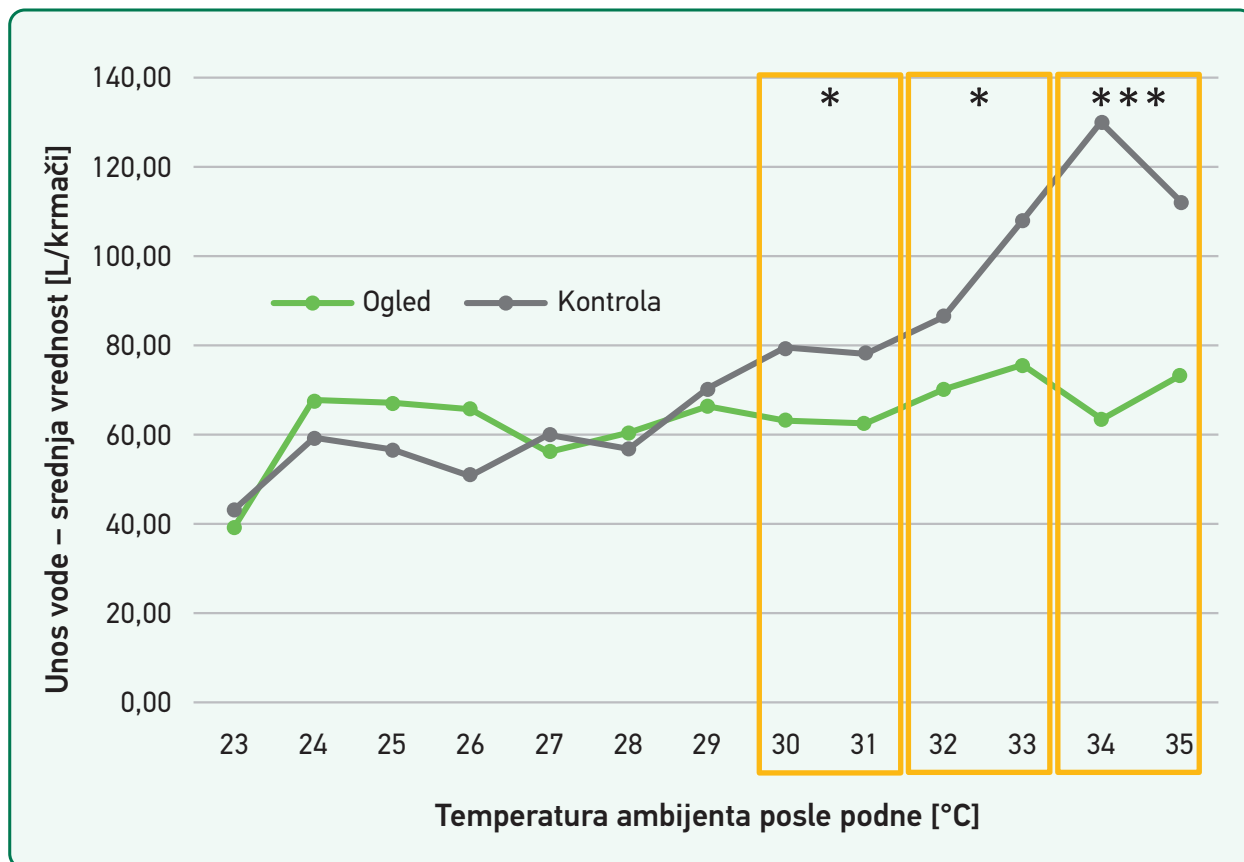


Fig. 2: Značajno smanjena potrošnja vode po krmači kod oglednih životinja (*: $p < 0.05$; ***: $p < 0.001$).

Posmatrajući potrošnju vode tokom visokih spoljašnjih i unutrašnjih temperatura ($>25^{\circ}\text{C}$), krmače koje su dobijale **Stress Pack Xtra** imale su smanjenu potrošnju vode (65,48 L/krmači prema 78,68 L/krmači). Značajne razlike su prikazane na slici 2, sa temperaturom ambijenta iznad 30°C .

Zaključak

Visoka ambijentalna temperatura je veliki izazov za krmače. Posebno je vreme oko prašenja kritičan period ako dođe do visokih temperatura. **Stress Pack Xtra** sa svojim aktivnim sastojcima: betai-

nom, vitaminom C i ekstraktom kore vrbe, fokusiran je na podršku životinjama na najbolji način u uslovima toplotnog stresa. Bolji rezultati u performansama su potvrđeni u ispitivanju sa **Stress Pack Xtra**, zajedno sa skraćenim trajanjem porođaja. Životinje pod toplotnim stresom troše više vode da bi se ohladile. Jasno smanjenje je primećeno tokom veoma visokih temperatura u poređenju sa netretiranim životinjama. Subjektivni pregled farmjera je takođe ukazao na manju potrošnju vode kod krmača koje su dobijale **Stress Pack Xtra** zbog manjeg „igranja“ sa pojilicama tokom visokih temperatura ambijenta. ■

Biochem Zusatzstoffe Handels- und Produktionsgesellschaft mbH

Küstermeyerstraße 16 · 49393 Lohne · Germany · Fon: +49 4442-92890 · Fax: +49 4442-928928 · info@biochem.net · www.biochem.net

STRESS PACK XTRA



Nemoj da spališ svoj profit.

Prirodni štit od toplote i upale.

Stress Pack Xtra kombinuje provereno dejstvo Vitamina C sa snagom prirode. Njegov posebno razvijen sastav pruža podršku tokom toplotnog stresa i tokom upalnih procesa, od kojih prete da sagore energetske rezerve i produktivnost životinja. **Stress Pack Xtra** pomaže da se ugasi plamen pre nego što se načini prevelika šteta.

Kontaktirajte nas: office-serbia@biochem.net

 **Biochem**

Feed Safety for Food Safety®

  [biochem.net](https://www.biochem.net)

NOVO

Premostite imunološki jaz i zaštite zdravlje prasadi sa **ENTERICOLIX**



Otkrijte vakcinu koja
produžava imunitet do
odbijanja

Boehringer
Ingelheim

NE DOZVOLITE LAWSONIJI DA PREUZME KONTROLU

vakcina protiv ileitisa, za
pravilan rad creva, zdrave
svinje i bolje proizvodne
rezultate



Boehringer
Ingelheim

Anestezija i analgezija svinja

Autori: Ozren Smolec¹, Petar Krešimir Hubak², Ana Smajlović¹, Marko Pećin¹

Kratak sadržaj: Anestezija i analgezija su rutinske procedure u hirurgiji koje se primenjuju i na svinjama. Posebno kod svinja koje se koriste u biomedicinskim istraživanjima iz etičkih razloga i humanog odnosa prema životinjama koje doprinose poboljšanju života ljudi. Pored njih, pažnja je usmerena i na svinje kao kućne ljubimce, čiji vlasnici bez problema izdvajaju novac za bolju zdravstvenu zaštitu, koja podrazumeva i bezbolne hirurške zahvate. Veterinar mora biti u stanju da prepozna znakove koji ukazuju na bolna stanja i nelagodnost koju životinja oseća i da reaguje na odgovarajući način kako bi smanjio i ublažio bol. Ova tema može imati marginalni prizvuk, ali samo za laike jer stručnjaci odavno znaju da ljudi i životinje, pre svega kičmenjaci, dele veoma slične neuroanatomske strukture povezane sa osećajem bola. Zato u svakoj situaciji moramo biti što pažljiviji prema pacijentima i omogućiti im što bezbolniji zahvat, po pravilima struke. Naravno, situacija nije ista u terenskim uslovima i u potpuno opremljenoj klinici koja ima najsavremeniju tehnologiju i opremu, tako da moramo biti svesni situacije u kojoj radimo i šta imamo na raspolaganju da bismo isporučili optimalnu medicinsku uslugu u datim okolnostima. Ovaj rad opisuje kako prepoznati bol kod svinja i karakteristike analgezije i anestezije kod svinja kao pacijenata.

Ključne reči: analgezija, anestezija, bol, svinja

Uvod

SVINJE prvenstveno posmatramo kroz njihovu ekonomsku vrednost, ali ih anatomske i fiziološke sličnosti sa ljudima čine važnim eksperimentalnim životinjama. Stoga je oportuno poznavati anesteziju vezanu za nju u širem smislu od terenske. Izazovi sa kojima se suočavamo prilikom anestezije svinja su nespremnost da budu sputane i uzdržane, kao i veliki raspon telesne težine koja može da varira, u ekstremnim slučajevima, od 0,5 do čak 500 kg. Anatomske karakteristike uključuju lošu pokrivenost dlakom, što može dovesti do hipotermije, oblik tela koji otežava imobilizaciju, debeo sloj potkožnog masnog tkiva koji otežava intramuskularnu primenu lekova i depoa anestetika i lošu vidljivost i pristup površinskim venama. Dodatno, anatomija glave i respiratornog trakta svinja otežava intubaciju. Svinjama dajemo anestetike i.m., i.v., a moguće i intraperitonealno. Najlakše dostupne vene su ušne vene, ali i *v. cephalica antebrachii* (slika 1), *v. jugularis*, *v. cava cranialis* i *v. femoralis*. Za primenu koristimo vene na spoljašnjoj

strani uha, čija se vidljivost povećava držanjem za dno uha ili stavljanjem Esmarhovog zavoja na podnožje uha, a dodatno si pomažemo nanošenjem alkohola ili nežnim tapkanjem na samom uhu. Endotrahealna intubacija kod svinja se izvodi u sternalnom, dorzalnom ili bočnom položaju u zavisnosti od rase i veličine životinje.

Maligna hipertermija (MH) je genetski hipermetabolički sindrom kod ljudi i svinja, a dijagnostikovana je i kod drugih vrsta kao što su: psi, mačke, konji, ptice, jeleni i druge divlje životinje, gde je poznata kao miopatija hvatanja. Ovo stanje se može pojaviti kod svinja kao rezultat anestezije. Ćelijski metabolizam se drastično ubrzava, istovremeno koristeći aerobno i anaerobno disanje, što dovodi do povećanja CO₂, jona vodonika i mlečne kiseline i smanjenja venskog sadržaja kiseonika. Epizode MH su praćene povećanjem telesne temperature (do 42°C), rigidnošću mišića, tahikardijom, tahipnejom, ekstremnom hiperkapnijom (CO₂ do 70 mmHg), hipoksemijom, metaboličkom acidozom, aktivacijom simpatikusa sa povišenim vrednostima Mg, Ca, P i K jona u plazmi (Schneiderbanger, 2014). Kako ovaj proces napreduje, propustljivost krvnih sudova se povećava i dolazi do edema. Svinje koje su najviše pogođene malignom hipertermijom imaju visok udeo mišićne mase i ubrzan rast. Ovde izdvajamo sle-

¹ Klinika za kirurgiju, ortopediju i oftalmologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova 55, 10000 Zagreb, Hrvatska

² Farma „Vukovina“, Vukovina, Hrvatska



Slika 1. Postavljen venski put u prednju nogu svinje (akcesorna v. *cephalica antebrachii*)

deće rase: pietren, veliku bijelu svinju, landras i hampšir. Neke rase, kao što su durok i vijetnamske svinje, su manje podložne. Naknadna pojava MH, može se desiti nakon izlaganja izofluranu (Wedel et al. 1993). Halotan, izofluran, enfluran, desfluran, sevofluran i depolarizujući neuromišićni blokatori (sukcinilholin) će pokrenuti MH kod životinja sa genom odgovornim za ovaj sindrom. Taj efekat mogu imati i radnje koje često izvodimo, poput obuzdavanja radi vađenja krvi. Nakon uspostavljanja MH, protok isparljivog anestetika treba zaustaviti i svinju ventilirati 100% kiseonikom. Hiperkapnija se leči hiperventilacijom, a hlađenje tela može se postići alkoholnim kupkama ili ledom oko velikih krvnih sudova, strujanjem vazduha i ispiranjem rektuma ledenom vodom. Kada telesna temperatura padne na 38°C, zaustavljamo hlađenje da bismo izbegli jatrogenu hipotermiju.

Procjena bola kod svinja

Prepoznavanje znakova bola nam je kao veterinarima važno za samu dijagnozu, ali i za humano postupanje prema pacijentu. Bol obično smanjuje želju za jelom kod svinja i to je verovatno najbolji pokazatelj za procenu bola. Izvori bolova kod svinja mogu biti različiti, pa se izdvajaju: proizvodne prakse (kupiranje repa, podrezivanje

zuba, kastracija, obeležavanje uva), lokomotorni bolovi (hromost, nemogućnost stajanja, favorizovanje jedne noge), porođaj (kontrakcije i zapaljenje materice, izbacivanje fetusa, distocija), bolesti (mastitis, meningitis, loši uslovi smeštaja koji pogoduju razvoju oportunističkih infekcija), povrede pri borbi, skakanje i grizenje repa. Iako je ekstenzivna upotreba svinja za biomedicinska istraživanja opravdana na osnovu njihove fiziološke i anatomske sličnosti sa ljudima, one se i dalje podvrgavaju bolnim procedurama, a dokumentovano je da svinje uzgajane isključivo za laboratorije imaju tendenciju da manje vokalizuju kada su vezane rukom nego komercijalne. Ovo se može tumačiti kao rezultat selektivnog uzgoja mirnijih svinja, ali ne treba tumačiti kao pokazatelj odsustva bola i stresa. Ne postoji „zlatni standard“ za procenu bola kod svinja, tako da se indikatori bola moraju temeljno istražiti korišćenjem eksperimentalnih studija. Ponašanje se najčešće uzima kao pokazatelj dobrobiti životinja zbog poteškoća u tumačenju fizioloških pokazatelja. Tu dolazi do izražaja stručnost lekara veterine. Oni bi, prepoznajući neverbalne radnje životinja i poznavajući fiziologiju i neurofiziologiju bola, trebalo da pruže pomoć takvom pacijentu. Kao i uvek, bićemo u situaciji da biramo

između bezbolne procedure koja donosi dugoročne koristi i poboljšanu produktivnost i neprihvatljivosti troškova iste (Puppe et al. 2005).

Analgezija

Dve glavne grupe analgetika koje koristimo kod svinja su opiodi i nesteroidni antiinflamatorni lekovi (NSAID). Opiodi koji se najčešće koriste kod svinja su butorfanol i buprenorfin. Butorfanol (0,1–0,3 mg/kg, i.m.) ima analgetički efekat od 4 do 6 sati i izaziva manje neželjenih efekata kod svinja. Takođe, njegovo davanje, kao dela premedikacije, će poboljšati dubinu sedacije i smanjiti dozu potrebnu za uvođenje u anesteziju. Buprenorfin (0,01–0,1 mg/kg, i.m.) se može primenjivati svakih 12 sati, a njegov početak delovanja je za 30 do 60 minuta. Njegov analgetički efekat traje 7–24 sata kada se primenjuje u visokim dozama (Harvey-Clark et al. 2000). Opiodi kratkog dejstva, kao što je fentanil, mogu se koristiti kao kontinuirana intravenska infuzija u opsegu od 10 do 100 µg/kg/h kod svinja bez većih i značajnih neželjenih efekata. Takođe se koriste sufentanil, meperidin i oksimorfon. Fentanil se takođe može postaviti kao transdermalni flaster iza uha. Na ovaj način se on neprekidno oslobađa tokom 72 sata i izbegavaju se ponovljene parenteralne injekcije. Morfijum koji se sistemski daje svinjama koje nisu bolesne izaziva uzbuđenje. Kada se primenjuje intravenozno, izaziva ne samo analgeziju, već i depresiju disanja. Ostali neželjeni efekti uključuju smanjenu pokretljivost gastrointestinalnog trakta, mučninu i povraćanje, suženje zenica, bradikardiju, euforiju i oslobađanje histamina. Da bi se izbegli mnogi neželjeni efekti, može se davati epiduralno. Epiduralni morfijum se daje u dozama od 0,1 do 0,12 mg/kg razblažen u fiziološkom rastvoru i primenjuje se polako tokom 1 do 2 minuta. On održava stabilnu analgeziju bez uticaja na hemodinamiku i respiratorni sistem kod svinja tokom abdominalne hirurgije (Malavasi et al. 2006). U poređenju sa opiodima, NSAID su efikasni za umereni bol, ali se mogu kombinovati sa njima za lečenje jačih bolova kada se daju 1–1,5 dana posle operacije i dodatnih dan i po bez opioda. Aspirin (10 mg/kg svakih 4–6 sati) se kod svinja koristi oralno. Fluniksini (2 mg/kg, i.v.; 1–4 mg/kg s.c. ili i.m.) ima produženo dejstvo od 12 do 24 sata u svinja, ali ga ne treba davati više od 3 puta zbog neželjenih efekata. Karprofen (2 mg/kg, s.c. ili i.m.) ima duže trajanje delovanja (12–24 sata) kod svinja

i obezbeđuje adekvatnu analgeziju mekih tkiva za ortopedski bol. Ketorolak (1 mg/kg, i.m. ili i.v. svakih 12 sati), meloksikam (0,4 mg/kg, s.c. ili i.m. svaka 24 sata) i ketoprofen (1–3 mg/kg, i.m., s.c. ili p/o svakih 12 sati) koji su ispoljili efikasnost kada su deo uravnoteženog anestetičkog režima za postoperativni i hronični bol. Fenilbutazon (10–20 mg/kg p/o svakih 12 sati) se koristi za mišićno-skeletni bol.

Sedacija

Procedura anestezije može biti dodatno komplikovana ponašanjem svinja kada su fizički obuzdane i malim brojem vidljivih krvnih sudova dostupnih za i.v. injekciju. Zato je i.m. aplikacija pogodnija za imobilizaciju, a u nekim slučajevima i za uvođenje u anesteziju. Glavne grupe anestetika koje koristimo su disocijativi, sredstva za smirenje i agonisti $\alpha 2$ -adrenergičkih receptora. Azaperon, acepromazin i benzodiazepini pružaju slabiju analgeziju i stoga se kombinuju sa drugim agensima da bi se održala adekvatna analgezija i anestezija. Acepromazin smanjuje incidencu maligne hipertermije, a primećene su sledeće pojave: prekomerno lučenje pljuvačke, hipotermija, osetljivost na buku i hipotenzija kod svinja kojima je davan azaperon. Ketamin je najčešće korišćeni disocijativni anestetik. Smatra se da ketamin ima široku sigurnosnu granicu i generalno izaziva minimalnu kardiovaskularnu depresiju ili može da stimuliše kardiovaskularnu funkciju kroz simpatomimetički efekat. Ostale prednosti uključuju činjenicu da se može primeniti i i.v., ali ako se ne daje u kombinaciji može izazvati nepotpunu analgeziju (samo somatsku uz odsustvo visceralne) i relaksaciju mišića, kataleptičko stanje sa obilnom salivacijom i hiper-reaktivnošću tokom oporavka. Najčešće korišćeni agonisti $\alpha 2$ -adrenoreceptora su ksilazin, romifidin, medetomidin i deksmedetomidin. Dokazano je da je medetomidin snažniji agonist $\alpha 2$ -adrenoreceptora od ksilazina. Svinje su generalno mnogo otpornije na njih od preživača. Ketamin u dozi od 10–12 mg/kg i.m. sa dozom od 1–2 mg/kg ksilazina će imobilisati svinju za otprilike 5 minuta. Ova kombinacija značajno smanjuje minutni volumen srca pola sata nakon primene i arterijski parcijalni pritisak kiseonika može pasti, dok se ukupni vaskularni otpor povećava. Alternativno, daje se kombinacija ketamina (8 mg/kg), romifidina (0,12 mg/kg) i butorfanola (0,1 mg/kg) primenjena i.m. Tako pružamo pouzdanu anesteziju u trajanju od 20 do 30

minuta pomoću jedne injekcije. Kim i saradnici (2007) navode da efekat svih gornjih kombinacija poništavaju johimbini (0,1 mg/kg i.m.) ili atipamezol (0,12 mg/kg i.m.). Ajadi i sar. (2009) pominju upotrebu ketamina (20 mg/kg i.m.) sa ksilazinom (2 mg/kg i.m.) i midazolamom (0,25 mg/kg i.m.) što je obezbedilo skoro duplo duže trajanje anestezije uz adekvatnu analgeziju tokom perioda od najmanje pola sata u poređenju sa dozom ketamina od 10 mg/kg i.m. Međutim, oporavak nakon kombinacije benzodiazepin-ketamin je duži. Primena jednog dela flumazenila (antagonista benzodiazepina) na 13 delova benzodiazepinskog agonista trebalo bi da smanji vreme oporavka kod svinja. Ako se flumazenil daje pre nego što se efekti ketamina smanje, oporavak će biti sličan onome kada se ketamin daje sam. Midazolam se može davati i intranazalno. U dozama od 0,2–0,4 mg/kg, on izaziva značajnu sedaciju i sedaciju u roku od 3–4 minuta kod laboratorijskih prasadi (Lacoste et al. 2000). Agonisti opioidnih receptora mogu se koristiti u kombinacijama za anesteziju svinja. Ketamin (10 mg/kg), medetomidin (80 µg/kg) i butorfanol (0,2 mg/kg) su davani i.m. Oni produžavaju trajanje gubitka zaštitnih refleksa kod svinja i omogućavaju da se hirurški zahvati izvode najmanje 30 minuta.

Druga opcija je upotreba tramadola umesto butorfanola. Tramadol izaziva manju respiratornu depresiju u poređenju sa morfijumom ili drugim agonistima µ-opioidnih receptora. Svinje koje primaju tramadol (5 mg/kg i.m.) pre sedacije ketaminom (25 mg/kg i.m.), ksilazinom (2,5 mg/kg) i atropinom (0,04 mg/kg) intramuskularno, imaju kvalitetniju sedaciju koja pored ovoga olakšava endotrahealnu intubaciju. Kombinacija produžava trajanje analgezije za 26 procenata u poređenju sa sedacijom ketamin-ksilazinom. Jukatan i jorkširske rase svinja obično zahtevaju veće doze ketamina i midazolama za potpunu sedaciju u poređenju sa drugim rasama. Za 5–10 minuta sedacije jukatanskih svinja, koristimo dozu ketamina od 25 mg/kg i midazolama od 0,6 mg/kg. Kod rase jorkšir, obično je dovoljna doza od 5 mg/kg ketamina i 0,5 mg/kg midazolama (Linkenhoker et al. 2010). Getingenska minijaturna svinja se takođe može sedirati ketaminom (10 mg/kg) i midazolamom (1 mg/kg) intramuskularnom injekcijom iza baze uha. Alternativa je kombinacija azaperona (4 mg/kg) i midazolama (1 mg/kg). Intravenska injekcija azaperona je kontraindikovana jer može izazvati ekscitaciju. Može se koristiti kao

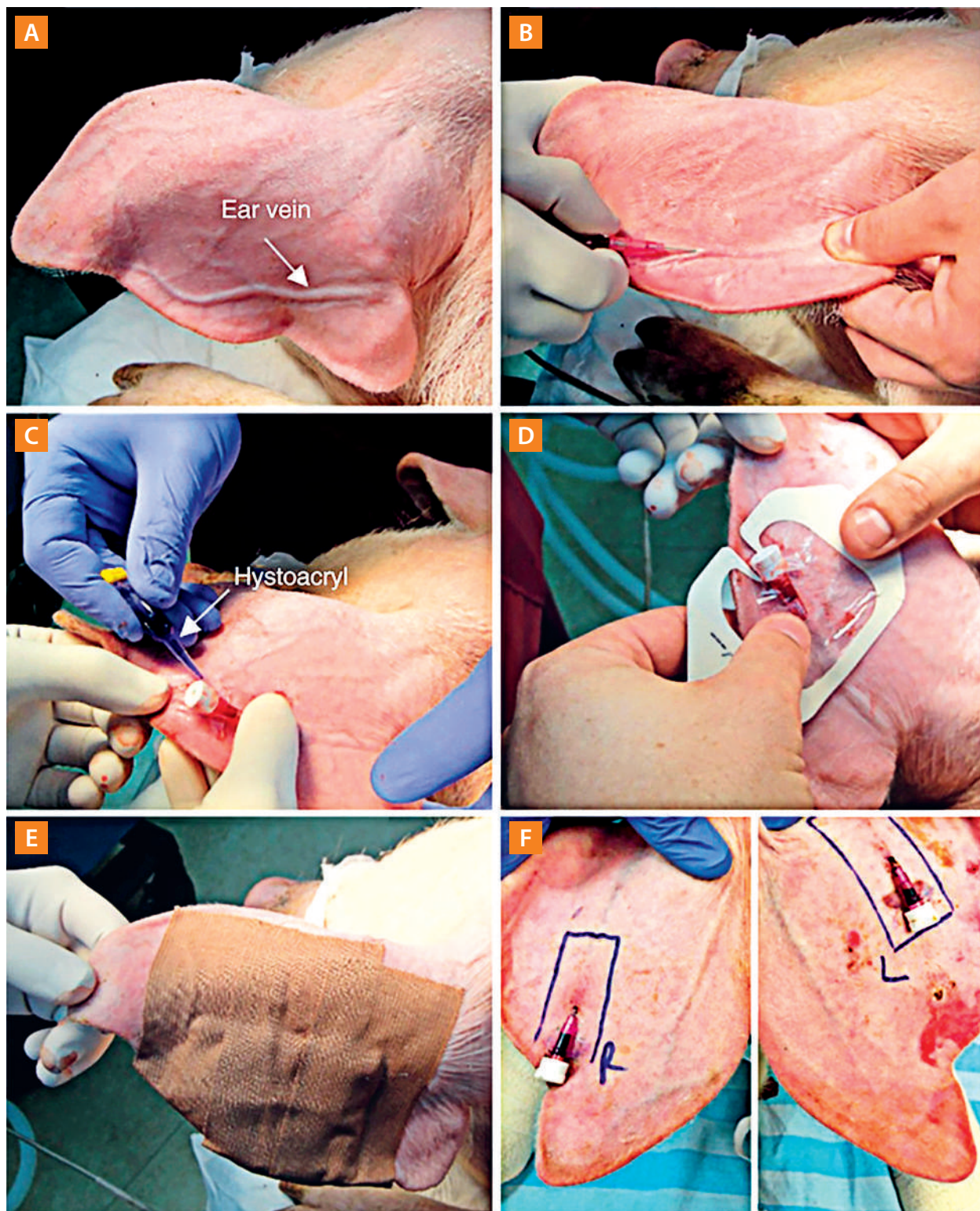
sedativ u kombinaciji sa lokalnim anestetikom za manje hirurške zahvate, kao premedikacija sa anksiolitičkim svojstvima, kao anksiolitik za odbijenu prasadu pri prvom mešanju legla i kod nazimica pri prvom prašenju kako bi se smanjilo odbacivanje legla. Efekti azaperona su zavisni od doze, pri čemu doza od 0,25 mg/kg kod domaćih svinja izaziva blagu sedaciju bez ataksije. Doze od 0,5 do 2 mg/kg obezbeđuju bolju sedaciju, ali sa umerenom ataksijom i mogućim ležećim položajem kod odraslih svinja. Kod mlađih svinja, mnogo veće doze azaperona, kao što je 8 mg/kg, mogu biti neophodne za adekvatnu sedaciju, ali doze veće od 2 mg/kg takođe mogu potencijalno izazvati hipotenziju, bradikardiju i smanjen minutni volumen i kontraktilnost srca. Kod velikih nerastova, predlaže se da se doza od 1 mg/kg ne prekorači da bi se smanjio rizik od prijelaznog. Azaperon se kombinuje sa drugim agensima za poboljšanje sedacije i smanjenje doze, čime se izbegavaju negativni efekti. Primećeno je da azaperon (2 mg/kg) i ksilazin (2 mg/kg) pružaju dobru sedaciju i opuštanje mišića. Acepromazin je fenotiazin koji se koristi kao deo kombinacije za sedaciju svinja kada je sam po sebi neadekvatan. Kontraindikovano je kod oslabljenih životinja zbog štetnih efekata koji se manifestuju hipotenzijom, bradikardijom, hipotermijom i smanjenom frekvencijom disanja. Acepromazin treba davati intramuskularno, a preporučena doza se kreće između 0,03 i 0,1 mg/kg.

Indukcija anestezije

U zavisnosti od hirurških postavki, uvođenje anestezije se može izvesti inhalacijom i intravenozno ili kombinacijom ove dve metode. Inhalaciona indukcija se vrši preko maske za njušku sa mešavinom 3–5 procenata izoflurana ili 4–6 procenata sevoflurana i 4–8 L/min kiseonika. Nakon postizanja adekvatnog opuštanja, maska se skida i usta se brzo otvaraju, a lidokain se prska u laringealni region pre endotrahealne intubacije. Da bi se izbegao stres, pre uvođenja u anesteziju je neophodno imati dobro sediranu životinju. Da bismo ubrzali indukciju, možemo dodati N₂O kiseoniku u odnosu 1:1. Njegov visok gradijent koncentracije dovodi do bržeg transporta iz alveola u krvotok. Kada se daje sa snažnim inhalacionim anestetikom, N₂O povećava njegov unos iz alveola u krvotok i povećava brzinu indukcije. Nakon izvršene intubacije, isporuka N₂O se smanjuje na 50% kapaciteta ili se potpuno zaustavlja. U većini slučajeva, indukcija u anesteziju se izvo-

di intravenozno kroz ušnu venu (slika 2). Ketamin, propofol i tiopental se najčešće koriste za indukciju anestezije kod svinja zbog brzog početka delovanja i kratkog vremena oporavka. Kod svinja koje se intramuskularno sediraju kombinacijom ketamina i ksilazina, anestezija se može

indukovati upotrebom dodatnih 4–6 mg/kg ketamina. Tiopental i tiamilal su tiobarbiturati koji se široko koriste za indukciju pre inhalacije održavanja. Kao i većina injekcionih anestetika, tiobarbiturati mogu izazvati apneju. Da bi se izbegla nekroza tkiva, tiobarbiturati se moraju primeni-



Slika 2. Postavljanje i fiksacija perifernog katetera u aurikularnu venu (Weiss et al. 2019).

ti intravenozno sa indukcijskim dozama od 10 do 20 mg/kg za tiopental i 6 do 18 mg/kg za tiamilal. Veće doze su indikovane kod mlađih svinja bez premedikacije, a niže doze treba da budu adekvatne za sedirane životinje. Pomoćni anestetici kao što su ketamin, ksilazin ili diazepam mogu se dati pre primene tiobarbiturata. Druga upotreba tiopentala je da se prekine laringealni refleks pri niskim dozama (4–6 mg/kg, i.v.) nakon primene disocijativnih anestetika kao što je ketamin. Tiopental i tiamilal mogu izazvati produženi oporavak ako se infuzija i ponovljene doze koriste za produženje anestezije.

Propofol (2–5 mg/kg) je indukcioni anestetik koji se može primeniti samo intravenozno. Za razliku od tiobarbiturata, ekstravaskularna injekcija propofola ne izaziva povredu tkiva, što je prednost kod svinja koje nisu premedicirane, a može se davati kroz ušnu venu bez straha od flebitisa. Opisan je kao hipnotik sa minimalnim analgetičkim dejstvom, pa se često koristi za uvođenje u anesteziju ili u kombinaciji sa analgeticima kao što su opiodi ili agonisti $\alpha 2$ adrenoreceptora. Uvođenje svinja u anesteziju intravenskim bolusom fentanila (5 μ g/kg) praćeno propofolom (2 mg/kg, i.v.) omogućava endotrahealnu intubaciju. Deksmetomidin (20–40 μ g/kg, i.v.) praćen propofolom (2–4 mg/kg) se može koristiti za izazivanje anestezije kod svinja težine od 30 do 60 kg. Navedeni anestetici se ne daju u fiksnoj dozi, već se titriraju dok se ne postigne i uoči željeni efekat, koji se odnosi na odsustvo rožnjačkog refleksa i relaksaciju mišića (Hodgkinson, 2007). Od ostalih anestetika koji se koriste za indukciju anestezije kod svinja, izdvajamo etomidat, metomidat, alfaxalon te alfa-hloralozu.

Etomidat se brzo hidrolizuje esterazama plazme, što dovodi do odsustva akumulacije nakon ponovljene primene. Dostupne formulacije etomidata sadrže visoke koncentracije propilen glikola, hipertonične su i mogu potencijalno izazvati hemolizu kao rezultat visokih kumulativnih doza. Ne utiče značajno na kardiovaskularni sistem, održavajući stabilnost kod kritično bolesnih pacijenata, iako je prijavljeno da potiskuje adrenokortikalnu aktivnost kod ljudi i pasa, 24 sata nakon primene. Pored toga, etomidat može izazvati bol tokom četvrte primene, spontane i nevoljne pokrete mišića, tremor i hipertoničnost kada se primenjuje samostalno. Etomidat i metomidat obezbeđuju adekvatnu

sedaciju/hipnozu u dozama od 2 do 4 mg/kg, ali slabu analgeziju i relaksaciju mišića. Preporučuje se primena sa pomoćnim anestetikom kao što je agonist $\alpha 2$ adrenoreceptora, benzodiazepin ili opiod. Etomidat ne izaziva malignu hipertermiju kod osetljivih svinja (Suresh i Nelson, 1985).

Metomidat (4 mg/kg) je sličan etomidatu koji proizvodi hipnotičko stanje sa stabilnom kardiovaskularnom funkcijom, ali sa slabom relaksacijom mišića i analgezijom. Da bi se poboljšala analgezija, kombinuje se sa lokalnim anestetikom ili agonistima $\alpha 2$ adrenoreceptora, ili je opiod često uključen u protokol anestezije. Azaperon (2–4 mg/kg) se koristi kao premedikacija za poboljšanje opuštanja mišića. Alternativno, anestezija se može održavati uz minimalnu analgeziju intravenskom infuzijom azaperona (2 mg/kg) i metomidata (8 mg/kg/h). Zbog velike incidence peritonitisa i intra-abdominalnih adhezija, intra-peritonealne injekcije se ne preporučuju.

Alfaxalon je neurosteroidni anestetik koji se prije kombinirao sa slabijim anestetikom, alfadalonom, kako bi se poboljšala topljivost. Sada je alfaxalon dostupan u otopini sa 2-hidroksipropil- β ciklodekstrinom (Alfaxan*CD-RTU) koji nije iritans, nema kumulativni učinak i ima visoki terapijski indeks u većini vrsta. Alfaxalon u dozama od 5 do 6 mg/kg intravenozno osigurava anesteziju svinja u trajanju od 10 do 15 minuta. Ove doze se mogu korigirati u vidu smanjenja, ako je prije apliciran ksilazin (1–2 mg/kg) ili azaperon (4 mg/kg) intramuskularno. Anestezija alfaxalom može biti održavana ponavljajućim intravenoznim aplikacijama u dozama od 2 do 4 mg/kg. Možemo ga dati i intramuskularno i tada bi nam maksimalna doza trebala biti do 6 mg/kg. Anestezija traje 15–ak minuta i može biti nepredvidljiva.

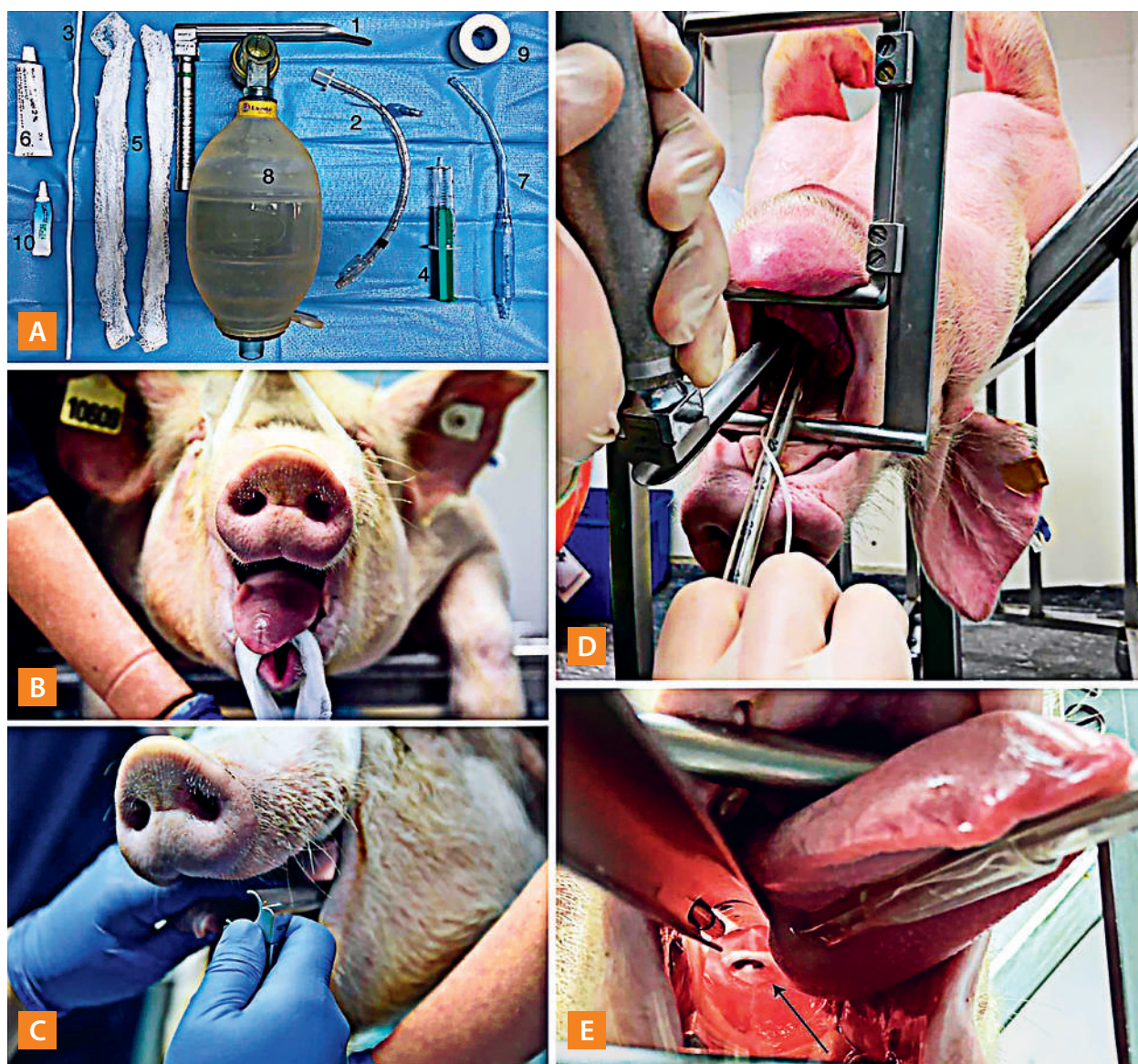
Endotrahealna intubacija

Endotrahealna intubacija za održavanje opšte anestezije je važna kod svinja ako se podvrgnu procedurama koje traju duže od nekoliko minuta ili kada se životinje u nesvesti stavljaju u ležeći položaj koji bi inače rezultirao hipoksijom, hiperkapnijom ili opstrukcijom disajnih puteva. Intubacija svinja je prilično zahtevna, ali se uz često izvođenje može uspešno i brzo obaviti. Glavna poteškoća u intubaciji svinja je slabo vidljiv larinks zbog same anatomije. Debeo i dugačak jezik, uski orofaringealni prostori i izduženo meko nepce onemogućavaju vizuelizaciju i sa-

krivaju epiglotis. Svinje imaju i faringealni divertikulum iznad jednjaka, dug 3–4 centimetra kod odraslih i 1 centimetar kod mladih svinja. Ako je endotrahealna cev postavljena preduboko, ona može blokirati desni lobusni bronh i ugroziti ventilaciju tog plućnog reznja, što dovodi do loše razmene gasova i poteškoća u održavanju dubine inhalacione anestezije. Endotrahealna cev sa manžetnom se bira prema telesnoj težini svinje i može da varira u prečniku od 3–4 mm za prasad do 16–18 mm za velike nerastove i krmače. Većina svinja koje se koriste u istraživačke svrhe teže između 10 i 25 kilograma, a za njih je obično dovoljan prečnik od 6–7 mm. Svinje se mogu intubirati u dorzalnom ili ventralnom položaju, što je lakše i brže za manje iskusno osoblje (Henrik-

son et al. 1995). Slika 3 prikazuje endotrahealnu intubaciju kod svinja.

Laringoskop dužine 19,5 cm je od pomoći za vizuelizaciju larinksa kod svinja do 50 kilograma, a za veće svinje je pogodniji laringoskop dužine 20,5 cm sa produžetkom od 4–8 cm. Kada vidimo larinksa, primenjujemo dvoprocentni sprej lidokaina na aritenoidne hrskavice da bismo smanjili laringospazam i kašalj tokom intubacije svinja sa blagom anestezijom. Sukcinilholin (1–2 mg/kg, i.v.) se preporučuje za rešavanje laringospazma, ali izaziva prolaznu paralizu mišića koja zahteva hitnu respiratornu podršku i prijavljeno je da izaziva malignu hipertermiju kod osetljivih svinja.



Slika 3. Intubacija svinja u dorzalnom (d) i ventralnom (b i c) položaju. Instrumentarij potreban za intubaciju svinja (a), prikaz epiglotisa kod dorzalnog položaja svinje pri intubaciji (e) (Fleischmann et al. 2023).

Inhalacijska anestezija

Inhalacija je poželjna za produženu anesteziju, oslabljene pacijente ili za specifične eksperimentalne studije jer obezbeđuje glatkiji prelazak iz faze ekscitacije u fazu anestezije, veću kontrolu planirane anestezije i brži oporavak od mnogih kombinacija za injekcije. Svi aktuelni inhalacioni anestetici su bezbedno i efikasno korišćeni kod svinja. Anestetički uređaji i sistemi za snabdevanje ljudi i malih životinja mogu se koristiti za većinu životinja do 150 kg, uz odgovarajuću apsorpciju CO₂. Odrasle svinje se normalno održavaju pri protoku kiseonika od 1 do 3 L/min. Azot oksid (N₂O) se koristi samo kao dodatak drugim anestetima jer sam po sebi nije dovoljno moćan da obezbedi anesteziju. Da bismo izbegli hipoksiju, maksimalna koncentracija koju koristimo je 75 procenata sa 25 procenata kiseonika. Međutim, 50–66 procenata je najčešće korišćena koncentracija u kliničkoj praksi. Sa azot-oksikom, smanjujemo doze snažnijih anestetika i minimiziramo kardiopulmonalnu depresiju uzrokovanu primarnim inhalatorom, uz održavanje fiziološki stabilnog stanja. Korišćenje previsoke koncentracije N₂O za smanjenje koncentracije u inhalaciji može pogoršati hipoksična stanja. Brzo kretanje N₂O iz krvi u alveole na kraju anestezije može dovesti do difuzijske hipoksije kada se prestane sa dopunom kiseonika i svinja udiše ambijentalni vazduh. Zbog toga je naznačeno da se životinji obezbedi 100 procenata kiseonika, 5–10 minuta odmah nakon zaustavljanja isporuke N₂O. Drugi agensi koji su uvedeni za održavanje anestezije kod svinja, posebno u svrhu istraživanja i anestezije na terenu, su ksenon i ugljen-dioksid. Ksenon je inertni gas sa mnogim povoljnim karakteristikama koji se smatra idealnim za anesteziju. Ono što se ističe jeste da nije štetan po životnu sredinu jer se dobija frakcionom destilacijom atmosferskog vazduha. Takođe je poznat po svojoj sistemskoj hemodinamskoj stabilnosti i analgeziji. Vrednost minimalne alveolarne koncentracije od 119 procenata nađena je kod intubiranih svinja i nije prijavljena kao uzrok MH (Hecker et al. 2004).

Injekcijska anestezija

U terenskim uslovima, metoda je korisna jer ne zahteva specijalizovanu opremu ili sistem za snabdevanje kiseonikom. Idealan injekcijski anestetik treba da postigne 4 elementa opšte anestezije: amneziju, nesvesticu, analgeziju

i opuštanje mišića. Iako je za totalnu intravenusku anesteziju (TIVA) potreban intravenski kateter koji se obično postavlja u ušnu venu, neke kombinacije injekcijskih anestetika kao što su ketamin ili tiletamin/zolazepam sa ksilazinom mogu se davati intramuskularno. Nedostaci injekcijske anestezije uključuju: sporiji oporavak, hipoventilaciju i hipoksemiju, posebno kod pacijenata kojima se ne daje dodatna oksigenacija. Kombinacija tiletamin/zolazepam (TZ) je efikasna i obezbeđuje pouzdanu imobilizaciju svinja zahvaljujući tiletaminu i relaksaciju mišića i sedaciju zahvaljujući zolazepamu. Ako se primenjuje i.m., TZ ima prednost u odnosu na ketamin jer zahteva manju zapreminu i obezbeđuje 20 minuta imobilizacije, što je veoma pogodno za manje hirurške zahvate. Međutim, TZ ne obezbeđuje dovoljnu depresiju CNS-a i visceralnu analgeziju za većinu hirurških procedura i zahteva kombinaciju sa agonistima α2-adrenergičkih receptora kao što je medetomidin. Drugi razlog za uključivanje relaksansa mišića je izbegavanje grubog i stresnog oporavka. Svinje mogu ispoljavati tzv. prekomerno veslanje kao ponovljene neuspele pokušaje da se vrate u grudni položaj, hypersalivaciju, povećanu vokalizaciju i hipertermiju. Takođe je primećeno da ponovljeno doziranje TZ izaziva produženi oporavak, što se pripisuje dugotrajnom dejstvu zolazepama. Zolazepam je takođe odgovoran za slabost zadnjih ekstremiteta uočenu kod zrelih svinja tokom faze oporavka. Uključivanje tramadola izaziva manje izraženu kardiovaskularnu depresiju i ne izaziva dodatnu respiratornu depresiju kod minijaturnih svinja.

Vredi znati da atipamezol, flumazenil i nalokson antagonizuju efekat kombinacije TZ, ksilazina i tramadola. Anestezija se može održavati kombinacijom poznatom kao „triple drip”. To je 5% rastvor dekstroze u vodi koji sadrži 50 mg/mL gvajfenezina, 1–2 mg/mL ketamina i 1 mg/mL ksilazina (GKKS) koji se primenjuje intravenozno brzinom od 2,2 mL/kg/h. Ovo je zadovoljavajuća kombinacija za uvođenje i održavanje hirurške anestezije kod zdravih svinja u trajanju od 2 sata. Oporavak nastaje 30–45 minuta nakon prestanka intravenske infuzije i može se ubrzati johimbinom (0,6–0,1 mg/kg, iv.) ili tolazolinom (2–4 mg/kg). Kada se svinje podvrgnu operaciji koja traje duže od sat vremena, moramo im pružiti pomoćnu terapiju za balansiranje elektrolita. Ovo se može postići in-

travenozno Ringerovim laktatom brzinom od 10–15 mL/kg/h. Indikacije za povećanje infuzije su: insuficijencija proizvodnje urina, veliki gubitak krvi i hipotenzija. Prekomerni unos tečnosti može povećati verovatnoću plućnog edema. Za prasad se preporučuje upotreba zagrejane tečnosti (37°C), koja automatski pomaže u održavanju telesne temperature. Kod svinja sa hipovolemijom i šokom, indikovano je da se terapija tečnostima primenjuje čak i pre anestezije. Najbolji način primene terapije je kroz ušnu venu, a po potrebi možemo primeniti kristaloide i infuziju krvi intraosno. Teška hipovolemija zbog nekontrolisanog krvarenja i hipotenzije može se smanjiti dodavanjem koloida kristaloidnom rastvoru. Sporo davanje 1–2 mL/kg 7,5% fiziološkog rastvora i 6% dekstrana 70 (HSD) rezultiralo je smanjenjem mortaliteta za 30 procenata kod svinja sa hemoragičnom hipovolemijom.

Zaključak

Iako se operacija može obaviti na farmi koristeći lokalnu analgeziju ili opštu anesteziju, kad god je to moguće, svinje koje zahtevaju više od manjih operacija, treba da se transportuju u veterinarsku kliniku koja ima neophodnu opremu i osoblje u slučaju da dođe do komplikacija. Ako se operacija izvodi uz lokalnu analgeziju, može se dodati sedacija da bi se olakšalo obuzdavanje. Opšta anestezija koja se primenjuje u uslovima farme, zavisice od finansijskih mogućnosti vlasnika, dostupnosti zaliha za anesteziju i mogućnosti oksigenacije. Svinje koje se koriste u istraživačkim studijama moraju biti anestezirane u skladu sa protokolima koji su odgovarajući za određenu studiju. Shodno tome, ovi protokoli anestezije mogu biti jednostavni ili složeni, ali ih uvek treba izabrati nakon pažljivog razmatranja analgezije i dobrobiti životinja. ■

Literatura

1. Ajadi RA, Smith OF, Makinde AF, Adelewe OE, 2008, Increasing ketamine dose enhances the anesthetic properties of ketamine-xylazine-midazolam combinations in growing pigs, *J S Afr Vet Assoc*, 79, 205–7.
2. Fleischmann T, Clutton RE, Henning AH, van Oostrom H, Weisskopf M, 2023, Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals, 3rd Ed: Anesthesia and analgesia in laboratory pigs, *Am Col Lab Anim Med*, 411–39.
3. Harvey-Clarke CJ, Gillespie K, Riggs KW, 2000, Transdermal fentanyl compared with parenteral buprenorphine in post-surgical pain in swine: a case study, *Lab Anim*, 34, 386–98.
4. Hecker KE, Horn N, Baumert JH, Reyle-Hahn SM, Heussen N, Rossaint R, 2004, Minimum alveolar concentration (MAC) of xenon in intubated swine, *Br J Anaesth*, 92, 421–4.
5. Henrikson H, Jensen-Waern M, Nyman G, 1995, Anaesthetics for general anaesthesia in growing pigs, *Acta Vet Scand*, 36, 401–11.
6. Hodgkinson O, 2007, Practical sedation and anaesthesia in pigs, *Farm Anim Pract*, 29, 34–9.
7. Kim MJ, Park CS, Jun HM, Kim MC, 2007, Antagonistic effects of yohimbine in pigs anaesthetised with tiletamine/zolazepam and xylazine, *Vet Rec*, 161, 620–4.
8. Lacoste L, Bouquee S, Ingrand, Caritez JC, Carreter M, Debaene B, 2000, Intranasal midazolam in piglets: pharmacodynamics (0.2 vs 0.4 mg/kg) and pharmacokinetics (0.4 mg/kg) with bioavailability determination, *Lab Anim*, 34, 29–35.
9. Linkenhoker JR, Burkholder TH, Linton CG, Walden A, Abusakran-Monday KA, Rosero AP, Foltz CJ, 2010, Effective and safe anesthesia for Yorkshire and Yucatan swine with and without cardiovascular injury and intervention, *J Am Assoc Lab Anim Sci*, 49, 344–51.
10. Malavasi LM, Nyman G, Augustsson H, Jacobson M, Jensen-Waern M, 2006, Effects of epidural morphine and transdermal fentanyl analgesia on physiology and behaviour after abdominal surgery in pigs, *Lab Anim*, 40, 16–27.
11. Puppe B, Schön PC, Tuchscherer A, Manteuffel G, 2005, Castration-induced vocalisation in domestic piglets, *Sus scrofa*: Complex and specific alterations of the vocal quality, *App Anim Behav Sci*, 67–78.
12. Schneiderbanger D, Johannsen S, Roewer N, Schuster F, 2014, Management of malignant hyperthermia: diagnosis and treatment, *Ther Clin Risk Manag*, 14, 355–62.
13. Suresh MS, Nelson TE, 1985, Malignant hyperthermia: is etomidate safe? *Anesth Analg*, 64, 420–4.
14. Theisen MM, Mass M, Hartlage MA, Ploner F, Niehues SM, Vanaken HK et al. 2014, Ventral recumbency is crucial for fast and safe orotracheal intubation in laboratory swine, *Lab Anim* 43, 96–101.
15. Wedel DJ, Gammel SA, Milde JH, Laizzo PA, 1993, Delayed Onset of Malignant Hyperthermia Induced by Isoflurane and Desflurane Compared with Halothane in Susceptible Swine, *J Am Soc Anesthesiol*, 78, 1138–44.
16. Weiss D, Yaakovovitch H, Tal S, Nyska A, Totman OM, 2019, Novel short peripheral catheter design for prevention of thrombophlebitis, *J Throm Haemost*, 1, 39–51.

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 laktolata 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

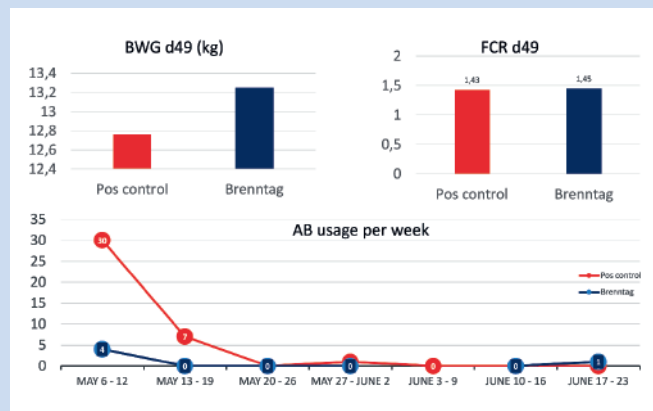


Figure 1: Innsolpig Belgium 2020, grupa sa ZnO (2 kg/mT), MCFA,org. kiseline u prahu; Brenntag grupa bez ZnO ali sa NS Piglet (4 kg/mT) + laktilati (lactylates) (2 kg/mT)

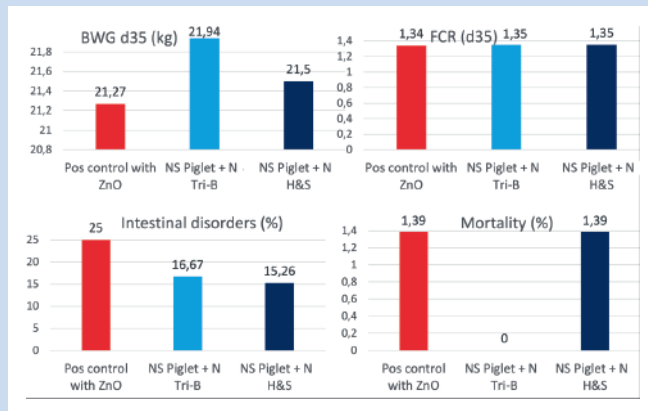


Figure 2: Pigchamp ogled Španija 2021, obe Brenntag grupe bez ZnO u poredjenju sa kontrolnom grupom sa ZnO (2.5 kg/mT)

	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.

Antibiotici i njihova (zlo)upotreba u pčelarstvu

Autori: Kazimir Matović¹, Aleksandar Žarković¹, Dejan Vidanović¹, Nikola Vasković¹, Bojana Tešović¹, Marko Dmitrić¹, Milanko Šekler¹, Zoran Debeljak¹, Milovan Stojanović¹, Saša Živković¹, Mihailo Debeljak¹, Mišo Kolarević¹

Kratak sadržaj: U savremenoj medicini, antibiotici su jedna od najvažnijih grupa lekova zbog velike efikasnosti u lečenju infekcija. Preterano oduševljenje efektima antibiotske terapije, dovelo je do njihove masovne i nekritične upotrebe, što je ubrzo stvorilo ozbiljan problem koji je svakim danom postajao sve veći. Taj problem se ogleda u pojavi otpornosti i neosetljivosti mikroorganizama na njihovo dejstvo i naziva se rezistencija. Učestalost rezistencije na dostupne antibiotike je dostigla zabrinjavajuće razmere, odražavajući se i na povećanje smrtnosti. Neracionalna primena antibiotika predstavlja veliki problem, kako humane tako i veterinarske medicine.

Antibiotici deluju na patogeni mikroorganizam samo ako je on prisutan i ako je osetljiv po osnovu izrade antibiograma. Antibiotici deluju na vegetativne oblike *Paenibacillus larvae*, uzročnika američke kuge pčelinjeg legla (AKPL), *Nosema* spp., ali ne i na spore AKPL i *Nosema* spp. Nekontrolisana „preventivna“ upotreba antibiotika dovodi do suzbijanja mikrobioma domaćina i nekontrolisanog rasta gljivica. Rezidue antibiotika u medu i vosku, mogu biti prisutne od nekoliko meseci do nekoliko godina. Istovremeno, kao i svi živi organizmi, tako i medonosne pčele imaju prirodne odbrambene mehanizme od bolesti.

Generalno posmatrano, antibiotici se u medicini, kako humanoj tako i veterinarskoj, nikada ne smeju prepisivati preventivno, već samo terapijski, u skladu sa laboratorijski potvrđenom dijagnozom, a najbolje/idealno na osnovu rezultata antibiograma. U pčelarstvu se antibiotici ne smeju koristiti.

Ključne reči: antibiotici, pčelarstvo, zloupotreba

O antibioticima

ANTIBIOTICI su jedinjenja nastala kao proizvod metabolizma mikroorganizama, a istovremeno mogu sprečiti rast i razvoj drugih mikroorganizama, pa ih čak i uništiti. Reč antibiotik potiče od reči *anti*, što znači protiv i *bios* što znači život. Neverovatno, ali istinito, supstanca koja u prevodu znači „protiv života“ spasla je u istoriji čovečanstva veći broj ljudi, nego bila koja druga, a zahvaljujući njoj, između ostalog, značajno je produžen ljudski životni vek.

Antibiotici su supstance prirodnog, biološkog porekla koje sintetišu i izlučuju neki mikroorganizmi (određene vrste bakterija ili gljivica) u cilju sprečavanja rasta i razvoja drugih mikroorganizama, konkurenata iz okruženja. Era antibiotika počinje 1928. godine, radovima Aleksandra Fleminga koji je otkrio antagonističko delovanje gljivice *Penicillium notatum* na bakteriju *Staphylococcus aureus*.

Danas se antibiotici industrijski proizvode u celom svetu. Pri tome se odabrani aktivni sojevi pleśni, aktinomiceta ili bakterija kultiviraju na odgovarajućim hranljivim podlogama. Posle određenog vremena kultivisanja, aktivne supstance antibiotika se ekstrahuju, prečišćavaju i koncentrišu i ispituju na pirogenost, toksičnost, škodljivost i terapijske aktivnosti, a na kraju registruju.

U savremenoj medicini, antibiotici su jedna od najvažnijih grupa lekova zbog velike efikasnosti u lečenju infekcija. Preterano oduševljenje efekti-



Slika 1: Antibiotici — još uvek izazov

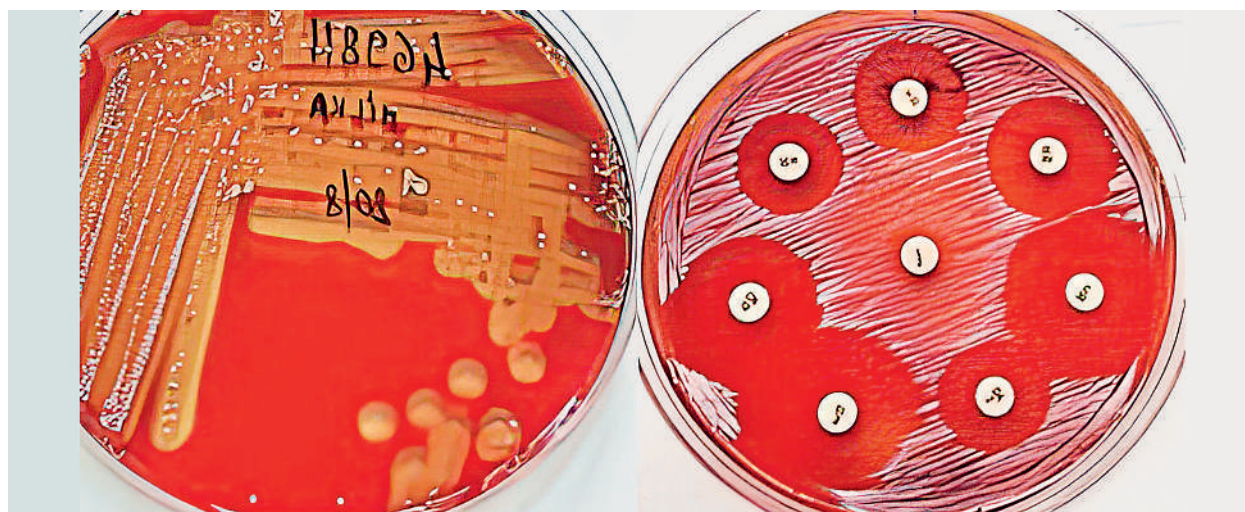
¹ Veterinarski specijalistički institut „Kraljevo“, Kraljevo, Republika Srbija

ma antibiotske terapije dovelo je do njihove masovne i nekritične upotrebe, što je ubrzo stvorilo ozbiljan problem koji je svakim danom postajao sve veći. Pojavila se otpornost i neosetljivost mikroorganizama na njihovo dejstvo koju nazivamo rezistencijom.

Idealan antibiotik treba da je selektivno toksičan za patogene mikroorganizme, a da pri tome ne utiče značajno na normalnu mikrofloru domaćina (mikrobiom). Potrebno je da ima povoljne farmakodinamske osobine i dobru prodornost na mestu infekcije, a da ne izaziva neželjene reakcije u organizmu životinje i/ili čoveka. Poželjno je da ne razvija ili da sporo razvija rezistenciju i da dobro deluje primenjen oralno i parenteralno, kao i da ima prihvatljivu cenu. Ovakve zahteve, za sada, ne može da ispuni nijedan poznati antibiotik. Imajući sve ovo u vidu, neophodna je pravilna i obazriva upotreba antibiotika. To podrazumeva prethodnu bakteriološku potvrdu uzročnika izolacijom iz briseva, urina ili sekreta uz ispitivanje osetljivosti izolovanog mikroorganizma na lekove (antibiogram). Na osnovu antibiograma, bira se efikasan antibiotik, najužeg spektra delovanja, sa najnižom toksičnošću i po mogućnosti, najjeftiniji. Takođe je potrebno odrediti najpogodniji način primene uz najnižu cenu. Potrebno je i adekvatno doziranje prema individualnim karakteristikama pacijenta, vrsti i težini infekcije, vrsti i fiziološkom stanju jedinke.

U našoj zemlji, a i u svetskim okvirima, povećava se otpornost mikroorganizama na antibiotike (Bacanli, 2024). Uzroci pojave otpornosti mikroorganizama kod opravdane primene antibioti-

ka su: primena neadekvatnih doza (predoziranje ili subdoziranje), neodgovarajući dozni interval (vreme između dva uzimanja terapije je kratko ili dugo u odnosu na propisano), nepridržavanje vremenskog okvira lečenja (prekratko i predugo lečenje), pogrešan način aplikacije i odabir antibiotika samo na osnovu iskustva. Neophodno je da u toku terapije postoji kontrola stanja pacijenta. U slučaju da nakon 72h od započinjanja terapije nema poboljšanja u smislu smanjenja telesne temperature i smanjenja intenziteta bolova, treba se ponovo obratiti lekaru i/ili veterinaru. Kod opravdane upotrebe antibiotika se mora voditi računa o ciljnom tkivu koje je predmet terapije, starosti i fiziološkom statusu jedinke, kao i o spektru delovanja antibiotika. Otpornost na antibiotike se pojavljuje kod neopravdane primene antibiotika usled samomedikacije (samolečenja) kod ljudi i neracionalne preventivne upotrebe antibiotika. Ona nastaje i pri upotrebi antibiotika kao promotora rasta (neterapijska upotreba), terapiji neinfektivnih oboljenja i terapiji „lakih“ bakterijskih infekcija. Takođe je često neopravdana kombinovana primena dva ili više antibiotika istovremeno i primena antibiotika u lečenju virusnih infekcija. Ovo se objašnjava motivacijom lekara odnosno veterinara za primenom „najboljeg leka“ i potrebom pacijenta za brzim izlečenjem. Neophodno je dobro poznavanje osnovnih principa farmakoterapije bez obzira na insistiranje vlasnika za primenom antibiotika. Od značaja je i finansijski status vlasnika i pravilna procena ishoda u slučajevima sa lošom prognozom. Ne treba zanemariti ni uticaj marketinga farmaceutske industrije. Da bi se izbe-



Slika 2. Racionalna upotreba antibiotika – izolacija *Streptococcus haemolyticus* group A i *Staphylococcus aureus*, na Columbia krvnom agaru (levo) i antibiogram na Muller Hinton krvnom agaru (desno), Matović i sar. VSI „Kraljevo“ 2024.

glo razvijanje rezistencije na antibiotike neophodna je kontrola izbora antibiotika, kao i pravilno određivanje doze i dužine terapije (Kyuchukova, 2020). Učestalost bakterijske otpornosti na dostupne antibiotike je dostigla zabrinjavajuće razmere i odrazila se na povećanje smrtnosti. Najveći broj rezistentnih bakterijskih sojeva u humanoj medicini je vezan za bolničke infekcije. Nije retka pojava rezistencije bakterija na više antibiotika, tako da nije neobično da se nađu bakterije koje su rezistentne na čak 14 i više antibiotika.

Neracionalna primena antibiotika predstavlja veliki problem, kako humane tako i veterinarske medicine (Bacanli, 2024). U veterinarskoj medicini je to naročito ispoljeno kod životinja čiji se proizvodi koriste u ishrani ljudi (Al-Waili i sar. 2012). Minimalne količine lekova (rezidua) zaostalih u životinjskim proizvodima (mesu, mleku, jajima, medu) mogu dovesti do velikih problema kod ljudi koji su konzumenti takve hrane (Bacanli, 2024). Trenutno je u veterinarskoj medicini registrovano oko 200 preparata koji su antibiotici ili ih u sebi sadrže. U trci za profitom, u nekim od najrazvijenijih zemalja sveta, antibiotici se još uvek mogu koristiti kao promotori rasta i u samomedikaciji, pa se čak i kupuju kataloški bez recepta.

Primena antibiotika u velikim dozama, ali i tokom dužeg perioda, može da dovede do stomatitisa, promene mikrobioma uz pojavu proliva, smanjenja sinteze i resorpcije vitamina K, upale creva i genitalnih organa, gljivičnih ili bakterijskih superinfekcija.

Antibiotici u pčelarstvu

Antibiotici deluju na patogeni mikroorganizam samo ako je prisutan i ako je osetljiv po osnovu izrade antibiograma, na primer za *Melissococcus plutonius*, uzročnika evropske kuge pčelinjeg legla — EKPL. Antibiotici deluju samo na vegetativne oblike mikroorganizama, kao što je slučaj kod *Paenibacillus larvae*, uzročnika američke kuge pčelinjeg legla (AKPL) i *Nosema* spp. Pri tome oni ne deluju na spore uzočnika AKPL i *Nosema* spp. (Matović i sar. 2023, Matović, 2024). Svaki organizam, pa i organizam pčele, ima na sebi, oko sebe i u sebi normalnu (fiziološku) bakterijsku mikrofloru (usna šupljina, želudac, creva), koja ga štiti od patogenih mikroorganizama (Patangia i sar. 2022). Nekonrolisana „preventivna“ upotreba antibiotika može da ima za posledicu suzbijanje ovog mikrobioma i nekontrolisani rast gljivica

(Ferrer i sar. 2017). Arsenov je još davne 1968. godine, primetio da „preventivno“ davanje pojednakih količina penicilina i streptomcina pčelama u aprilu, daje kod 50 procenata društava „trutuše“. U stvaranju perge, koja predstavlja konzervirani polen spreman za čuvanje u košnici na duže vreme, učestvuje više korisnih mikroorganizama (prema nekim podacima 252 vrste kvasaca, Detry i sar. 2020. i 81 vrsta bakterija, Pelka i sar. 2023). Zloupotrebom antibiotika nestaće veliki deo mikrobioma, tako da neće biti ni perge koja se naziva i „hrana bogova“.

Ostaci antibiotika u medu i drugim pčelinjim proizvodima delovaće tokom konzumiranja nepovoljno i na mikrobiom čoveka (Matović, 2024). Aminoglikozidi (gentamicin i streptomicin) oštećuju čulo sluha, bubrege i centar za ravnotežu. Sulfonamidi (baktrim) izazivaju alergije i oštećuju ćelije krvne loze. Tetraciklini, koji se inače ne prepisuju deci, trudnicama i dojiljama, se talože se u kostima i zubima osoba u razvoju gde dovode do hipoplazije i obojenosti zuba i kostiju kao i do deformiteta kostiju (Warner i sar. 2022). Neki antibiotici mogu izazvati kožne lezije, zapaljenje kože, gastrointestinalne smetnje, a kod dugoročnih izlaganja i reproduktivne poremećaje pa čak imati i kancerogene i teratogene efekte (Bacanli, 2024). Smatra se da je polovina svih alergija na lekove povezana sa penicilinskim preparatima. Posebno je opasno što se ovde radi o reakciji rane preosetljivosti tipa I, koja vodi u anafilaktički šok.

Uprkos svemu, danas je u nekim zemljama kao što su Sjedinjene Američke Države (SAD), upotreba antibiotika dozvoljena za kontrolu AKPL i drugih bolesti pčelinjih zajednica. Najčešće zloupotrebljavani antibiotici u pčelarstvu su tetraciklini, streptomicin, nistatin i fumagilin (Matović, 2024). U Srbiji i zemljama Evropske unije (EU) je zabranjena upotreba antibiotika, dok se u SAD najčešće koriste linkomicin, oksitetraciklin i tilozin, u Kanadi fumagilin, oksitetraciklin i tilozin, a u Austarliji i na Novom Zelandu oksitetraciklin. Na prostorima bivše Jugoslavije, antibiotici su se nekada koristili u lečenju AKPL, nozemoze i krečnog legla. Najčešće su korišćeni tetraciklini, gentamicin, fumagilin i nistatin.

Vreme zadržavanja antibiotika u medu zavisi od temperature, skladištenja i eventualne aktivnosti pčela (Thompson i sar. 2015). Vreme poluraspada tetraciklina u košnici na temperaturi od 35°C je 65 dana, a u uzorku meda, čuvanom u la-



Terramycin je trgovačko ime za antibiotik oxytetracycline — HCl, jedini antibiotik registrovan za PREVENCIJU američke kuge pčelinjeg legla (AKPL). Terramycin je takođe registrovan za suzbijanje evropske kuge pčelinjeg legla (EKPL). Terramycin se često, skraćeno naziva TM;

Proizvodi označeni za upotrebu u pčelarstvu uključuju Terramycin rastvorljivi prašak (skraćeno TSP), TM-50D i TM-100D.

Poslednja dva naziva predstavljaju broj grama aktivne materije (AM) po funti proizvoda. Terramycin rastvorljivi prah sadrži 10 grama oksytetracycline — HCl po pakovanju od 6,4 unce, ili 25 grama AM po funti. TM-10 se više ne proizvodi.

Slika 3. Tetracycline — najčešće zloupotrebljavani antibiotik u pčelarstvu, Matović i sar. — VSI „Kraljevo“

boratoriji na istoj temperaturi, 121 dan. Treba napomenuti da med iz košnica, koje nisu tretirane antibiotikom, može biti kontaminiran istim antibiotikom odnošenjem antibiotika iz tretiranih susednih košnica (nalet i grabež pčela). Tako je eksperimentalno dokazano da je kontaminacija u netretiranim košnicama nastala od prvog dana do tri nedelje nakon tretmana tetraciklinom u medu istog reda i veličine kao ona izmerena u tretiranim košnicama. Štaviše, jedna netretirana košnica ove kontrolne grupe sadržavala je detektabilne ostatke tetraciklina i posle 504 dana (Martel i sar. 2006). Rezidue antibiotika u medu i vosku mogu biti prisutne od nekoliko meseci do nekoliko godina. Tako je, u zavisnosti od vrste meda i antibiotika, na temperaturnom režimu od 25°C zabeleženo prisustvo oksitetraciklina (OTC) u kestenovom medu do 116 dana, streptomcina u livadskom medu do 321 dan, hloramfenikola u cvetnom medu do

661 dan i sulfatiazola u cvetnom medu do 581 dan (Gačić i sar. 2015).

Kao i svi živi organizmi, tako i medonosne pčele imaju prirodne odbrambene mehanizme od bolesti. Visok nivo higijenskog ponašanja pčela u košnici se ogleda u sposobnosti radilica da prepoznaju, otvore i eliminišu iz zatvorenog legla sve uginule pčele, larve i lutke inficirane bakterijama, virusima i parazitima. Saće, polen, mleč i med i sami sadrže baktericidne supstance (Kurek-Górecka i sar. 2020). Nosioci urođenog ćelijskog imunskog odgovora su ćelije hemociti koje se nalaze u hemolimfi. One predstavljaju jednu od barijera za patogene mikroorganizme, a kod lezija učestvuju u zaceljivanju oštećenih tkiva medonosnih pčela. Srednje crevo (*proventriculus*) svojom anatomijom i fiziološkim ulogama (enzimska, transportna, resorpciona i druge aktivnosti) predstavlja neku vrstu filtera u organizmu medonosnih pčela. Enzim lizozim i neki sa-



Slika 4. Antibiotici: Da ili ne? — Matović i sar. VSI „Kraljevo“

stojci sekreta pljuvačnih žlezda su baktericidne supstance koje pčele deponuju i u hranu. U mleču i medu se nalazi decenska kiselina i njeni derivati, koji između ostalih imaju antibiotsko, antioksidativno, antitumorsko i hipoglikemijsko dejstvo (Isidorow i sar. 2018). Svaka voštana pločica je natopljena decenskom kiselinom. Sakupljajući sa pupoljaka biljaka, između ostalog i smolaste materije, dodajući im sekret pljuvačnih žlezda, medonosne pčele stvaraju propolis (pčelinji lepak) koji ima značajnu ulogu u razvoju pčelinjih zajednica. Propolis je gradivni i izolacijski materijal koji ima i antibakterijska, antivirusna, antimikotična i antiparazitska dejstva. Jedna od aktivnosti pčelinjih zajednica u cilju održanja i čuvanja hrane je i sposobnost stvaranja (konzervisanja) medno polenske hrane (perge). Postojanje i aktiviranje odbrambenih alarmnih feromona

na kod pčela stražarica i izletnica, ima ulogu u okupljanju ovih pčela radilica radi zaštite od uljeza i pčela iz drugih pčelinjih zajednica. Med je takođe antiseptik, a zbog svog hemijskog sastava i svojstava ima antimikrobnu aktivnost (Matović i sar. 2018., Kaljević i sar. 2023). Jedan od načina i vidova borbe protiv parazitskih bolesti pčelinjih zajednica je i rojenje. U svakom slučaju, jaka pčelinja zajednica sa mladom i plodnom maticom predstavlja garanciju uspeha u pčelarstvu.

Generalno posmatrano, antibiotici se u medicini, kako humano tako i veterinarskoj, nikada ne smeju prepisivati preventivno, već samo terapijski, u skladu sa laboratorijski potvrđenom dijagnozom, a najbolje/idealno na osnovu rezultata antibiograma. U pčelarstvu ne postoji antibiotska preventiva, a ni terapija, odnosno antibiotici se ne smeju koristiti (Matović, 2024). ■

Literatura

- Al-Waili N, Salom K, Al-Ghamdi A, Ansari MJ, 2012, Antibiotic, pesticide, and microbial contaminants of honey: human health hazards, *The Scientific World Journal*.
- Bacanli MG, 2024, The two faces of antibiotics: an overview of the effects of antibiotic residues in foodstuffs, *Archives of Toxicology*, 1–9.
- Detry R, Simon-Delso N, Bruneau E, Daniel HM, 2020, Specialisation of yeast genera in different phases of bee bread maturation. *Microorganisms*, 8, 11, 1789.
- Ferrer M, Méndez-García C, Rojo D, Barbas C, Moya A, 2017, Antibiotic use and microbiome function, *Biochemical pharmacology*, 134, 114–26.
- Gačić M, Bilandžić N, Ivanec Šipušić Đ, Petrović M, Kos B, Vahčić N at al, 2015, Degradation of oxytetracycline, streptomycin, sulphathiazole and chloramphenicol residues in different types of honey, *Food Technology and Biotechnology*, 53, 2, 154–62.
- Isidorow W, Witkowski S, Iwaniuk P, Zambrzycka M, Swiecicka I, 2018, Royal jelly aliphatic acids contribute to antimicrobial activity of honey, *Journal of Apicultural Science*, 62, 1, 111–23.
- Kaljević V, Matović K, Pejović L, Kartalović B, Stanić Z, 2023, The physicochemical characteristics of honey and quantification of some anti-microbial agents in honey from different Serbian regions as a quality assessment tool, *Kragujevac Journal of Science*, 45, 93–110.
- Kurek-Górecka A, Górecki M, Rzepecka-Stojko A, Balwierz R, Stojko J, 2020, Bee products in dermatology and skin care, *Molecules*, 25, 3, 556.
- Kyuchukova R, 2020, Antibiotic residues and human health hazard-review, *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 26, 3.
- Martel AC, Zeggane S, Drajnudel P, Faucon JP, Aubert M, 2006, Tetracycline residues in honey after hive treatment, *Food Additives and Contaminants*, 23, 3, 265–73.
- Matović K, 2024, Pčelarstvo i veterinarsko-medicinska praksa, monografija, Veterinarski specijalistički institut „Kraljevo“, Kraljevo, Partenon, M. A. M sistem, Beograd; ISBN-978-86-910601-4-5, ISBN-978-86-7157-98. COBISS.SR-ID 141462281; CIP — Каталогизacija u publikaciji Narodna biblioteka Srbije, Beograd 638.1.
- Matović K, Žarković A, Debeljak Z, Vidanović D, Vasković N, Tešović B, Ćirić J, 2023, American Foulbrood—Old and Always New Challenge, *Veterinary Sciences*, 10, 3, 180.
- Matović K, Ćirić J, Kaljević V, Nedić N, Jevtić G, Vasković N, Baltić MŽ, 2018, Physicochemical parameters and microbiological status of honey produced in an urban environment in Serbia, *Environmental Science and Pollution Research*, 25, 14148–57.
- Patangia DV, Anthony Ryan C, Dempsey E, Paul Ross R, Stanton C, 2022, Impact of antibiotics on the human microbiome and consequences for host health, *Microbiology open*, 11, 1, e1260.
- Peřka K, Worobo, RW, Walkusz J, Szweđa P, 2021, Bee pollen and bee bread as a source of bacteria producing antimicrobials, *Antibiotics*, 10, 6, 713.
- Thompson TS, Pernal SF, Noot DK, Melathopoulos AP, van den Heever JP, 2007, Degradation of incurred tylosin to desmycosin—Implications for residue analysis of honey, *Analytica Chimica Acta*, 586, 1–2, 304–11.
- Warner AJ, Hathaway-Schrader JD, Lubker R, Davies C, Novince CM, 2022, Tetracyclines and bone: Unclear actions with potentially lasting effects, *Bone*, 159, 116377.

Udruženje veterinarâ praktičara Srbije (UVPS)

Profesionalno i strukovno udruženje



office@uvp.rs



www.uvp.rs



Udruženje veterinarâ
praktičara Srbije (UVPS)



Viber zajednica UVPS



udruzenje_veterinara



+381 63 77 66 383



Osigurajte bezbednost mleka brzim i preciznim testiranjem

unisensor
peace of mind in food

Moćna dijagnostička rešenja za detekciju antibiotika i mikotoksina u samo nekoliko minuta

NOACK
Part of Barentz

Detekcija antibiotika

TwinSensor Plus

Brzo detekcija β -laktama i tetraciklina

Rezultati za 6 minuta

Testiranje na terenu ili u laboratoriji

Osetljivost usklađena sa najnovijim regulativama

Šifra proizvoda - KIT106

Detekcija mikotoksina

AflaSensor nova

Ultra osetljiva detekcija aflatoksina M1

Rezultati za 10 minuta

Pogodno za kravlje, kozje i ovčije mleko

U skladu sa standardima EU i Codex Alimentarius

Šifra proizvoda - KIT041n



Rezultati za nekoliko minuta,
sigurnost za ceo život

unisensor.be



Efikasna kontrola mikotoksina u hrani za životinje

Neogen® Reveal® Q+ MAX testovi nude jednostavan imunohromatografski format koji se lako koristi, dajući kvantitativne rezultate za nekoliko minuta. Dostupni su testovi za detekciju

Aflatoksina, **Deoksinivalenola (DON)**, **Ohratoksina**, **T-2/HT-2**, **Zearalenona**



Obratite se Neogen-ovom pouzdanom partneru: **Noack & Co South East doo Novi Sad**

T: + 381 21 533 220 | W: NoackGroup.com | E: Office.rs@NoackGroup.com

Praktični aspekti nehormonalnih metoda sinkronizacije stada koza

Autori: Juraj Grizelj¹, Branimira Špoljarić¹, Fernando Sánchez Dávila², Juraj Šavorić¹, Silvijo Vince¹

Sažetak: Ovaj rad predstavlja pregled nehormonalnih metoda reproduktivnog managementa u stadima mliječnih pasmina koza. Ovi protokoli uključuju podvrgavanje stada metodama svjetlosnog režima i uvođenja mužjaka uz posljedičnu sinkroniziranu pojavu estrusa tijekom sezone spolne aktivnosti ili pak tijekom razdoblja anestrusa. Svjetlosni režimi sastoje se od izlaganja stada izmjenama tromjesečnih razdoblja dugog (16 h neprekidne osvjetljenosti od 200 lx) i kratkog dana (8–12 h neprekidne osvjetljenosti od 200 lx) te naglim uvođenjem mužjaka među ženke (nakon 60 dana potpune izolacije na udaljenosti od barem 100 m) na kraju razdoblja kratkog dana. Za jednostavniju provedbu svih protokola, razdoblje kratkog dana i izlaganje životinja 12h svjetlosti na dan, praktično je korištenje melatoninskih implantata koji nemaju karence, a zamjenjuju protokol kratkog dana. Provedba ovakvih svjetlosnih režima će u koza izazvati sinkronu pojavu estrusa u kojem ih se sa zadovoljavajućim rezultatima umjetno osjemenjuje. Opisana su tri protokola od kojih prva dva uključuju injekcije prostaglandina koji također nemaju karencu, dok je treći protokol tzv. *Hormone Free* te isključuje korištenje ikakvih farmakoloških pripravaka (uključujući prostaglandine). U opisanim protokolima, koze ostvaruju zadovoljavajuću indukciju i sinkronizaciju estrusa te se ostvaruju zadovoljavajući rezultati umjetnog osjemenjivanja (UO) tj. gravidnosti. Gore navedeno zahtijeva od veterinara strogo pridržavanje pravilima režima.

Ključne riječi: nehormonalni protokoli sinkronizacije, svjetlosni režim, umjetno osjemenjivanje, utjecaj mužjaka

Uvod

SUVREMENO kozarstvo visoko je profitabilna djelatnost temeljena na proizvodnji mlijeka i mliječnih proizvoda tj. sireva (Cavele i sur. 2022). Zahtjevi potrošača za konzumacijom organski proizvedene hrane kao i zabrana proizvodnje konjskog korionskog gonadotropina (eCG) u Europskoj uniji stavljaju pred veterinare izazov korištenja nehormonalnih protokola. Isti isključuju korištenje steroidno-hormonskih progestagenskih vaginalnih spužvica i eCG, a dopuštaju protokole u kojima se koriste prostaglandini i melatoninski implantati koji nemaju razdoblje karence te protokole u kojima se ne koriste nikakvi farmakološki pripravci (Lisset Montes-Quiroz i sur. 2019). U ovom radu prikazane su nehormonalne metode i protokoli sinkronizacije stada koji korištenjem umjetnog osjemenjivanja ostvaruju zadovoljavajuće stope gravidnosti i time širenje poželjnih genetskih svojstava u sustavu selekcije.

Koze su sezonski poliestrične životinje čija sezona spolne aktivnosti u umjerenom klimatskom poja-

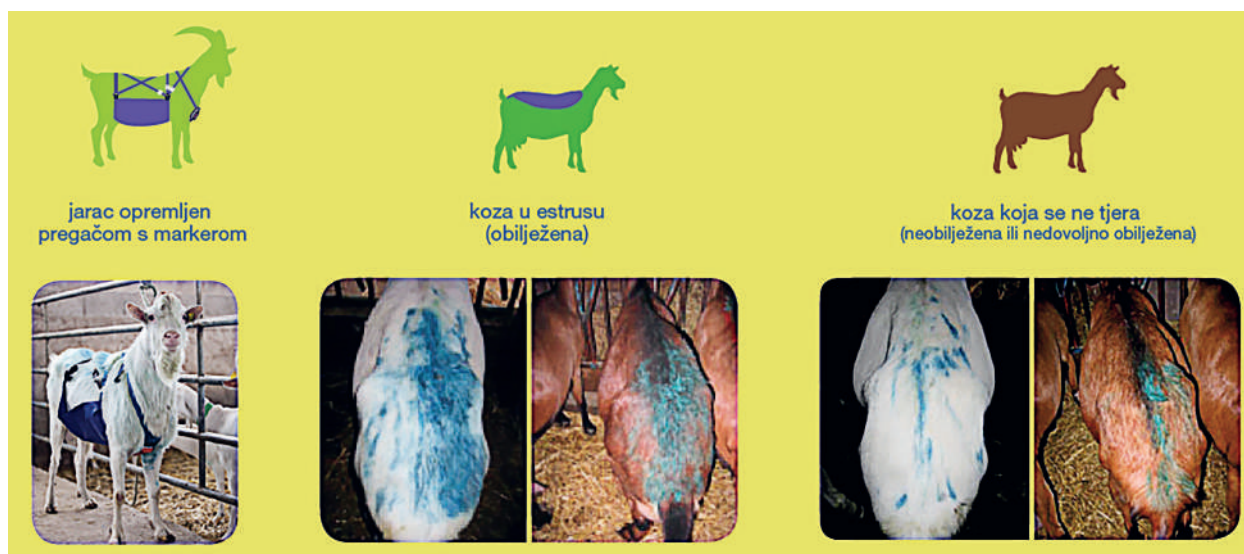
su na sjevernoj polutci započinje sredinom ljeta te završava krajem zime, ukoliko ženka ne ostane gravidna. To je razdoblje skraćenog trajanja dana kada se koze tjeraju zbog čega ih nazivamo *short day breeders* (Arendt, 1998). Cijeli je proces uvjetovan povišenom razinom melatonina iz epifize tijekom noćnih sati, a dodatno je pasminski i okolišno uvjetovan (Malpaux i sur. 1999). Tako se niže produktivne domaće pasmine koza počinju tjerati već sredinom kolovoza, a visokoproduktivne pasmine poput sanske ili alpske koze, s mrkanjem će započeti tek sredinom studenog. To ujedno znači da je i sezona jarenja vremenski određena te traje od sredine siječnja do sredine travnja. Preostali dio godine, koze se nalaze u razdoblju spolne neaktivnosti (anestrusa). To čini opskrbu tržišta vrlo sezonskom.

Otkrivanje estrusa i omjer jarčeva i koza u stadu

U vrijeme kada su spremne za parenje, ženke miruju kad ih jarac zaskoči (engl. *standing heat*). Metode otkrivanja estrusa na farmi najčešće se svode na jarčeve probače opremljene pregačama s bojom koji se uvode u odjeljke s kozama ili koze na putu do izmužišta prolaze pokraj odjelj-

¹ Klinika za porodništvo i reprodukciju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

² Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León, Marín, Nuevo León, Meksiko



Slika 1. Jarac opremljen pregačom u obilježavanju koza u estrusu

ka s jarcem te se one u estrusu zaustave pored boksa s mužjacima dok se ostale koze nastave kretati prema izmuzištu.

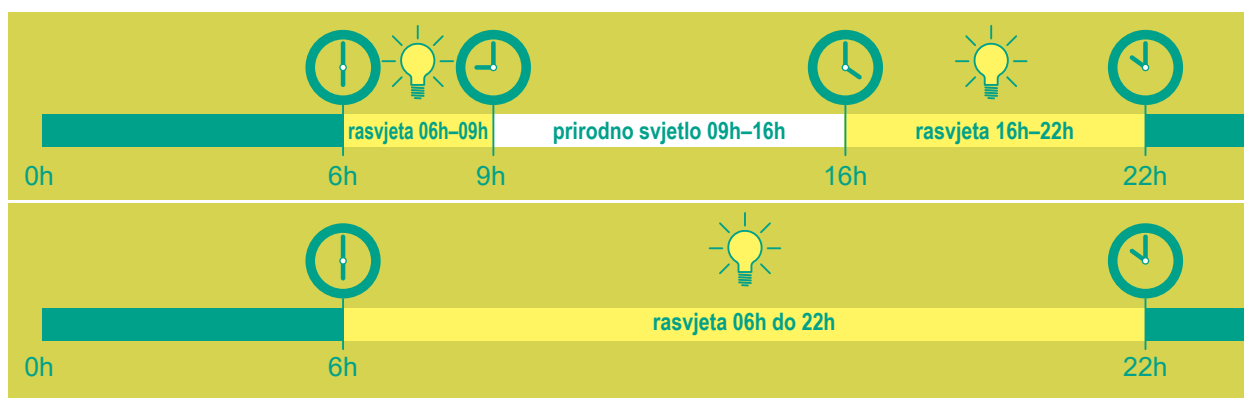
Nadalje, za bolju detekciju koristan je pregled vanjskih spolnih organa u izmuzištu (edem stidnice, iscjedak).

U ekstenzivnom držanju i sezonskom parenju potrebno je osigurati jednog mužjaka na 30–50 ženki jer se svakoga dana tijekom sezone u estrusu u prosjeku nalazi 5 procenata koza. Ukoliko se stado koza sinkronizira, tada tijekom rasplodne sezone treba osigurati jednog mužjaka na 10 koza, odnosno van sezone jednog mužjaka na 5 koza. U slučaju korištenja protokola UO, u stadu se koriste mužjaci s pregačom i bojom koji će obilježiti ženke u estrusu spremne za UO. Za veća stada treba imati spremno više mužjaka koji će se izmjenjivati između bokseva sa ženkama.

Nehormonalne metode sinkronizacije spolnog ciklusa

Nehormonalne metode su u skladu sa suvremenim zahtjevima tržišta i sve strožom legislativom. One su i s financijskog gledišta znatno jeftinije u provedbi, ako izuzmemo trošak nužan za prilagodbu objekta provedbi nehormonalnih metoda sinkronizacije stada (montaža svjetlosne opreme i automatskog satnog mehanizma za provedbu svjetlosnog režima).

Primjenom svjetlosnog režima (izmjena razdoblja dugih i razdoblja kratkih dana) moguće je manipulirati spolnom aktivnošću koza i izazvati pojavu spolne aktivnosti u bilo kojem razdoblju godine (tijekom razdoblja anestrusa, tijekom tzv. prijelaznog razdoblja ili tijekom sezone spolne aktivnosti) (Chemineau i sur. 1992).



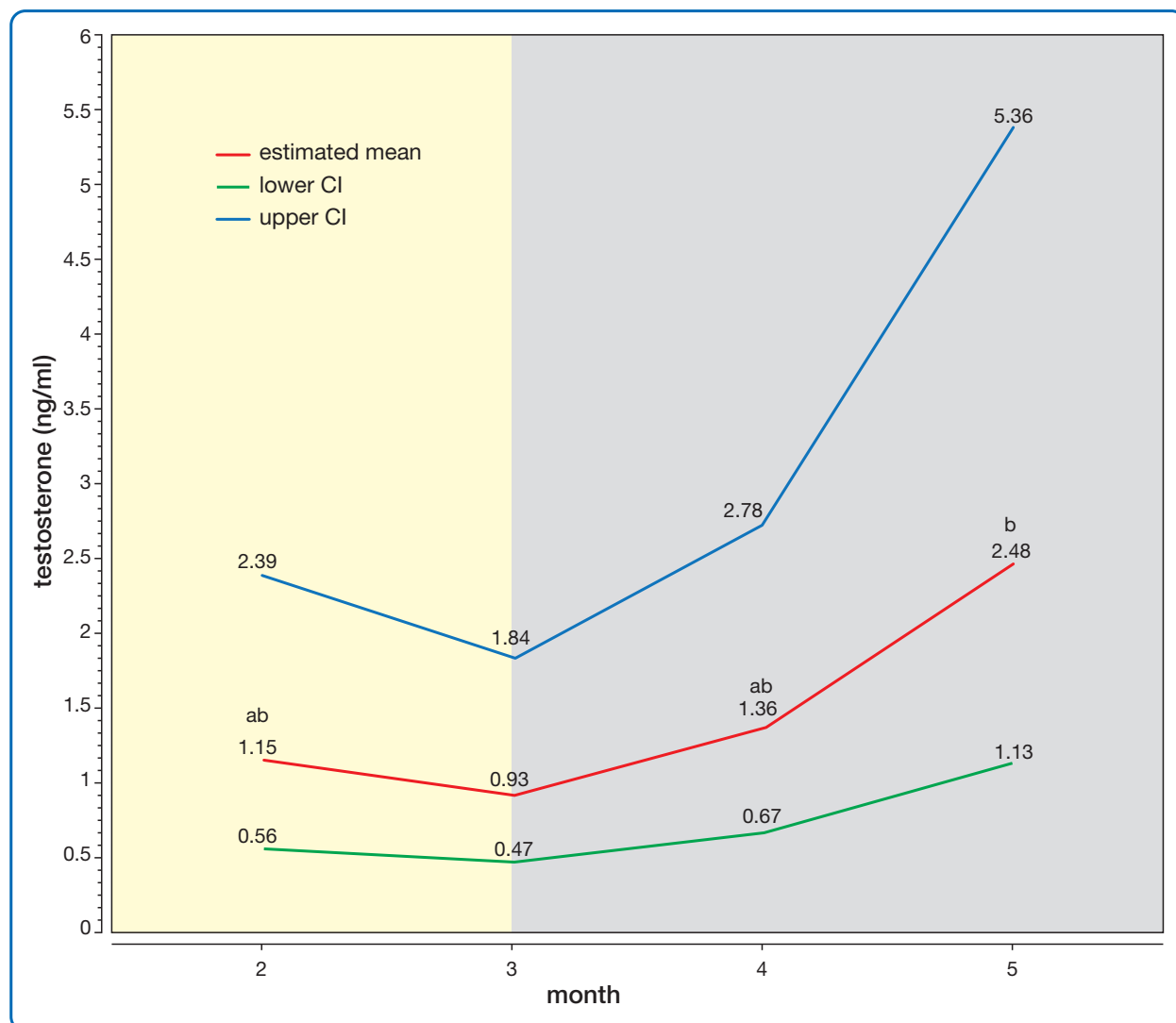
Slika 2. Režim uporabe prirodnog svjetla ili kombinacije prirodnog i umjetnog svjetla

Svjetlosni režimi temelje se na izmjeni razdoblja dugih dana što predstavlja 16 h svjetla/dan tijekom 70–90 dana i kratkih dana koji trebaju osigurati 4 h kraće trajanje osvjetljenja. Ovde je moguće prebacivanje na prirodno dnevno svjetlo ako je dan u tom razdoblju prirodno kraći 4 sata, primjena zamračivanja objekta ili aplikacija supkutanih melatoninskih implantata ovisno o razdoblju godine u kojem se nalazimo i prirodnom trajanju dana u to doba godine (Grizelj i sur. 2024). Dugi dan pak može predstavljati prirodni dan (kad on traje dulje od 16 h), kombinaciju prirodnog i umjetnog izvora svjetla, ukoliko treba dodatno osvijetliti životinje prije zore i nakon sumraka ukoliko dan traje kraće od 16 h ili životinje mogu biti izložene umjetnom izvoru svjetla bez obzira na trajanje prirodnog dana. Pri

tome treba imati na pameti da intenzitet svjetla mora biti 200 lx u razini očiju koza. Neformalno, to odgovara intenzitetu svjetla pri kojem se bez naprezanja mogu čitati novine (Pellicer-Rubio i sur. 2019).

Ako dugi dani u protokolu završavaju prije 15.03., onda se za razdoblje kratkih dana mogu koristiti prirodni dani. Ako pak, dugi dani završe nakon 15.03. potrebno je aplicirati melatonin ili zamračivati objekt kako bismo ostvarili učinak kratkog dana jer je prirodni dan predug (Grizelj i sur. 2024).

Prilikom prijelaza s razdoblja dugog na razdoblje kratkog dana, potrebno je osigurati 4 h razliku trajanja dana koja će kod koza nakon nekog vremena izlaganja (nekoliko tjedana) izazvati



Slika 3. Razine testosterona u jarčeva podvrgnutim svjetlosnom režimu dugog dana (žuto osjenčani dio grafikona) te zatim režimu kratkog dana (sivo osjenčani dio grafikona). Uočljiva je statistička značajnost u razinama testosterona.

pojavu spolne aktivnosti, a koja će u slučaju primjene uvođenja mužjaka izazvati sinkronu pojavu tjeranja u koza (engl. *short day effect*). Za dobivanje optimalnih rezultata svjetlosnom režimu potrebno je podvrgnuti i mužjake, jer nisu samo ženke sezonski aktivne, nego i mužjaci (Grizelj i sur. 2024).

U slučaju da se veterinar u dogovoru s kozarom odluči na primjenu melatoninских implantata u svrhu provedbe režima kratkog dana, ženka se supkutano aplicira po jedan, a mužjacima po tri implantata (Pellicer-Rubio i sur. 2019).

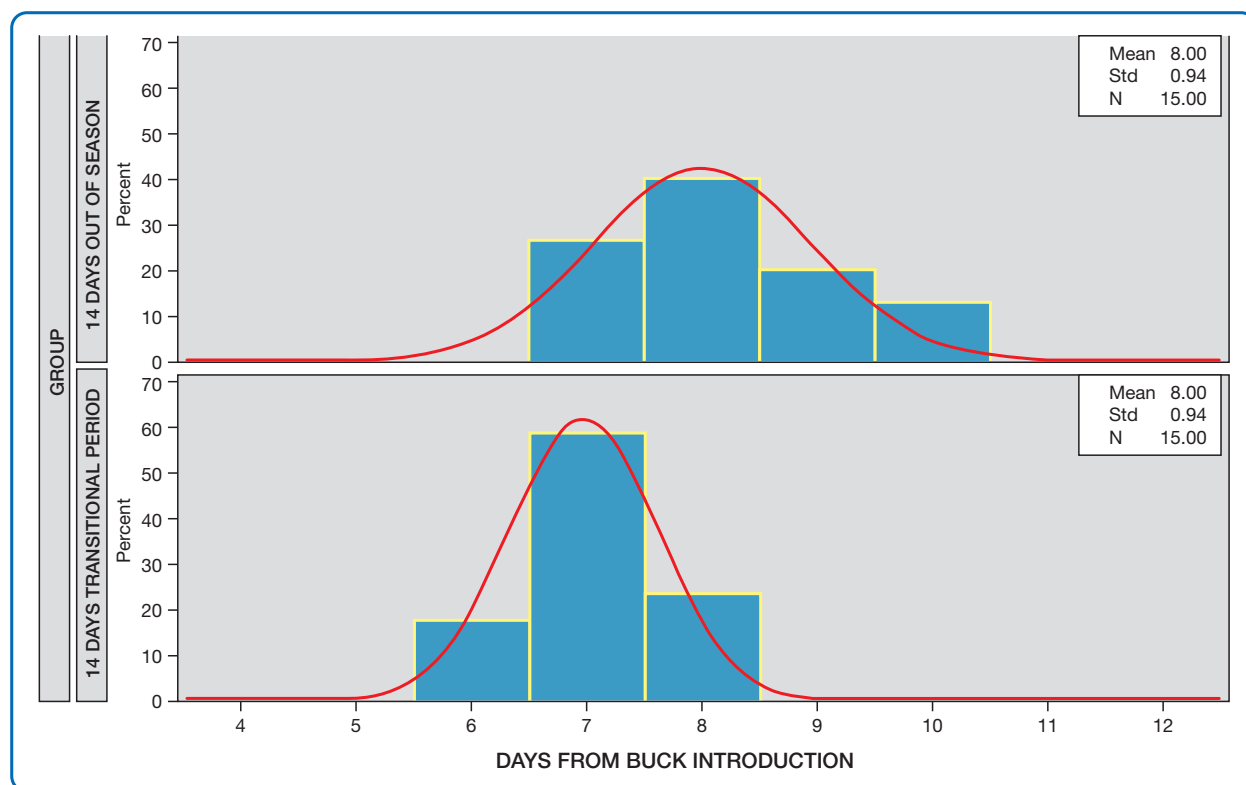
Utjecaj mužjaka

U koza je u prijelaznom razdoblju moguće sinkronizirati i uraniti (avansirati) pojavu spolne aktivnosti naglim uvođenjem jarčeva koji su prethodno tijekom 2 mjeseca bili izdvojeni u objekt udaljen barem 100 m (totalna izolacija). Naglo uvođenje rezultirat će sinkronom pojavom plodnih estrusa u koza 5–11 dana nakon uvođenja. U dubokom anestrusu, utjecaj mužjaka nije učinkovit (Chemineau, 1987).

Sinkronizacija stada nehormonalnim metodama najčešće se provodi kombinacijom dvaju metoda (svjetlosni režim i utjecaj mužjaka) (Delgadillo i sur. 2002). Nakon tretiranja stada režimom dugog dana (70–90 d, 16 h svjetla/dan) prelazi se na režim kratkog dana koji predstavlja 8–12 h kontinuiranog osvjetljenja (umjetnog i/ili prirodnog). U nas najkraći dan u godini ima 8h svjetla. Međutim, na farmi je u tako kratkom razdoblju teško realizirati sve gospodarske aktivnosti (jutarnja i večernja mužnja). Zato će već i prijelaz s režima dugog dana u trajanju od 16 h na kratki dan u trajanju od 12 h biti dovoljan. Najjednostavnije je isto ostvariti supkutanom aplikacijom melatoninских implantata. Dan kada se s režima dugog prelazi na režim kratkog dana ujedno je i dan kada iz stada izdvajamo mužjake (sve starije od 3 mj.) u udaljeni objekt (Grizelj i sur. 2022).

U stado uvodimo mužjake (koji su također podvrgnuti kratkom danu ili melatoninском implantatu) 60 dana nakon prelaska stada na režim kratkog dana.

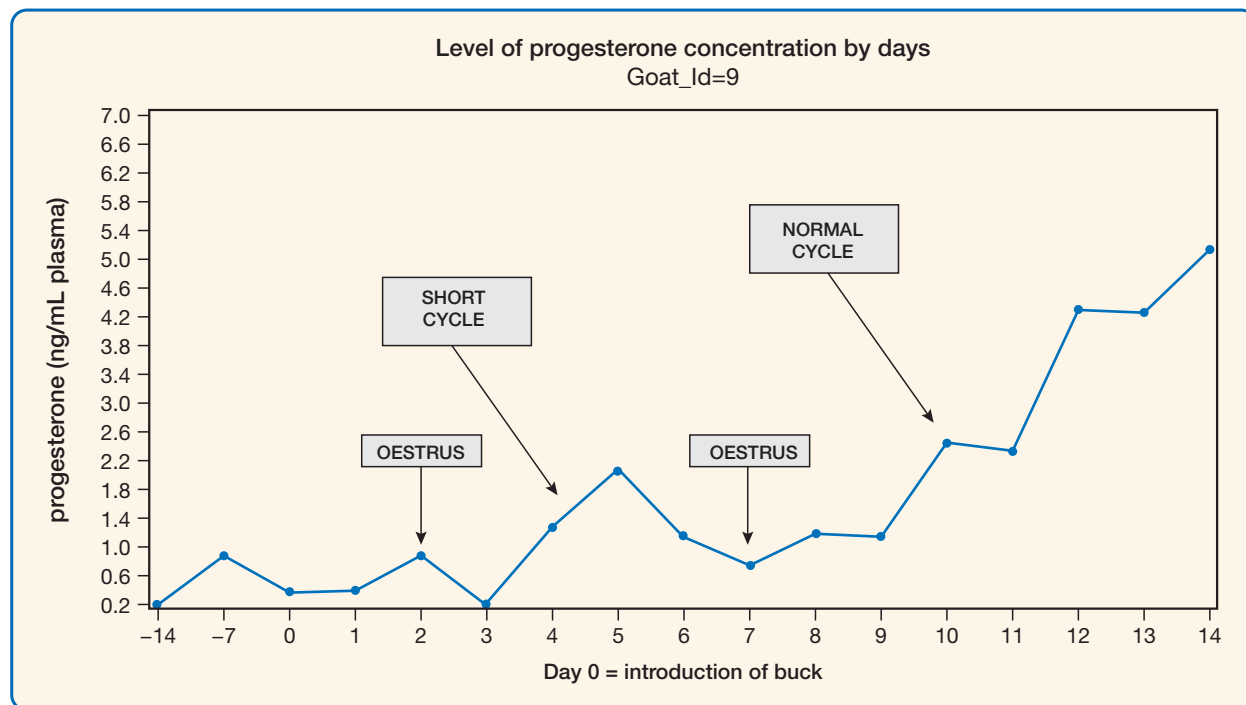
Mužjaci prilikom uvođenja u skupinu ženki trebaju biti opremljeni pregačom kako bismo spriječili neplanirana parenja i iscrpljivanje mužjaka.



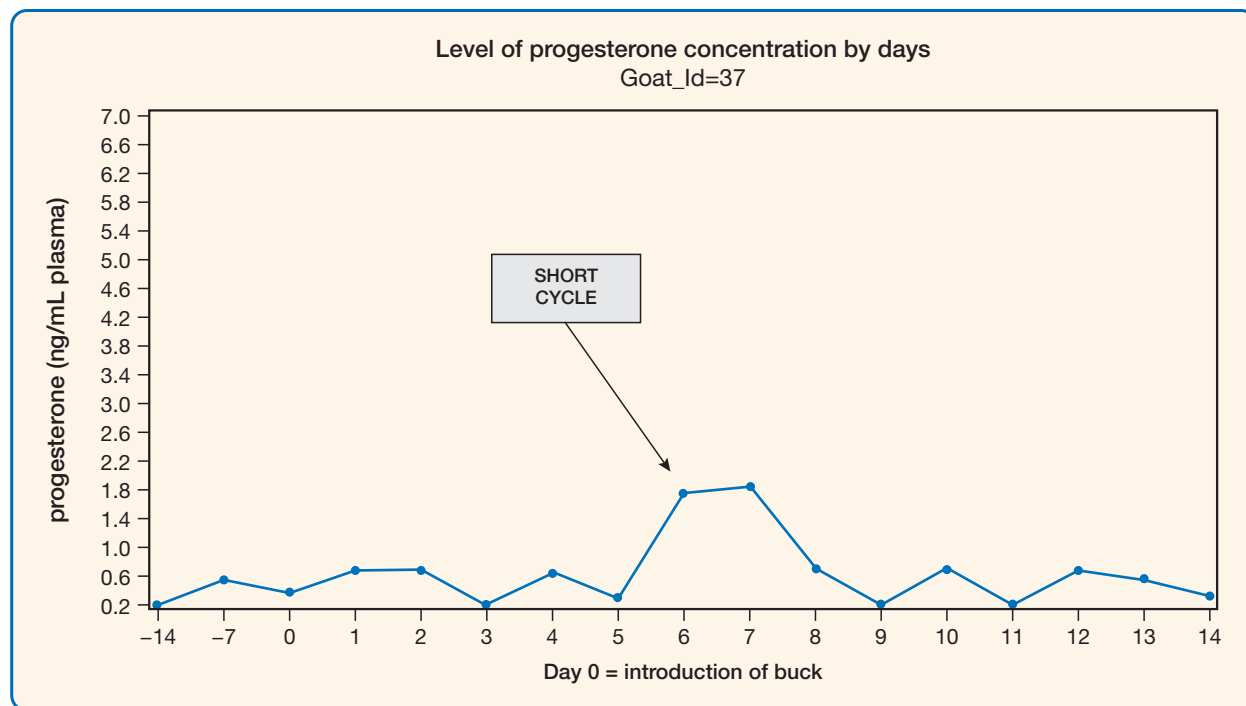
Slika 4. Pojava estrusa u koza nakon provedbe svjetlosnog režima i uvođenja mužjaka. Gornji grafikon prikazuje pojavu estrusa u koza tijekom sezone anestrusa, a donji tijekom prijelaznog razdoblja. U grafikon su uključene samo koze s profilom pojave kratkog i normalnog estrusa nakon uvođenja mužjaka.

ka. U razdoblju od 1. do 5. dana nakon uvođenja mužjaka, u našem istraživanju je 90 procenata ženki imalo kratki i neplodni ciklus. Nakon kratkog ciklusa i rane luteolize žutog tijela, u koza se javlja plodni ciklus (Grizelj i sur. 2022).

Zbog toga se za potrebe detekcije estrusa u ženki, odnosno parenja ili UO, marker na pregaču jarca postavlja iza 5. dana. Prilikom uvođenja mužjaka u stado ženki, treba poštivati omjer od 1 jarca dobrog libida na 10 koza te obvezno



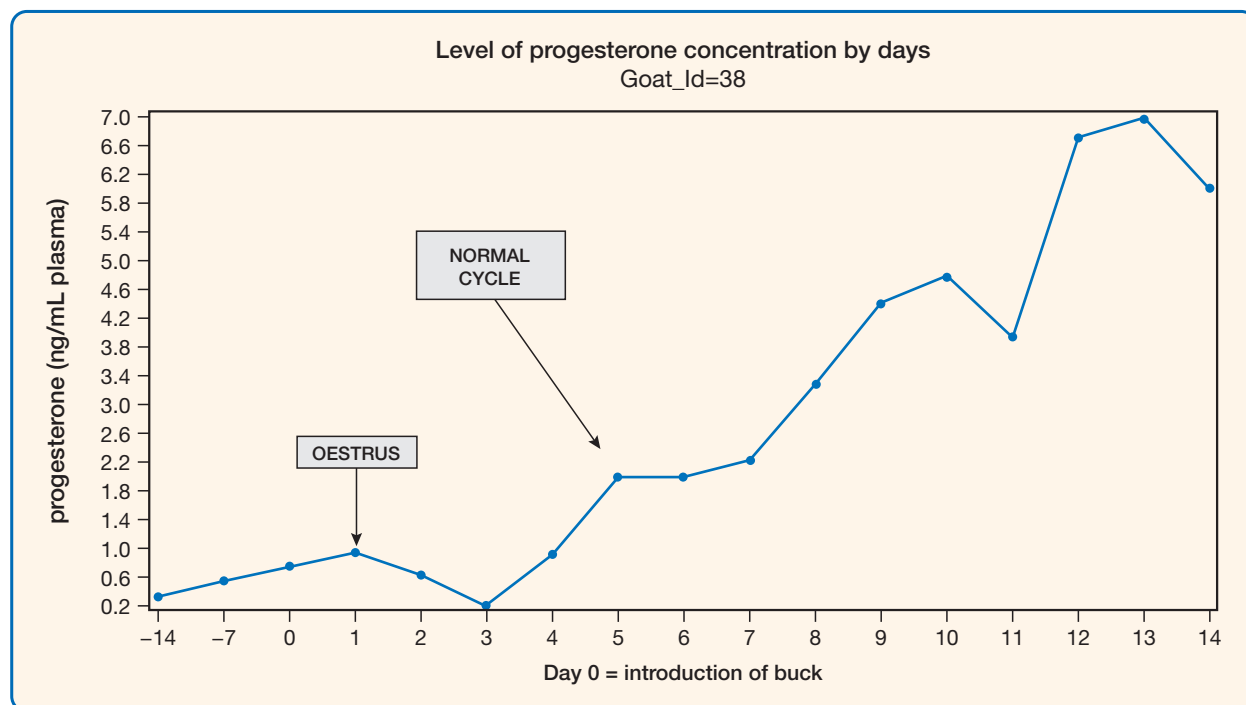
Slika 5. Standardni progesteronski profil koze (s kratkim i normalnim ciklusom) nakon uvođenja jarca (pojavnost u 90 procenata koza).



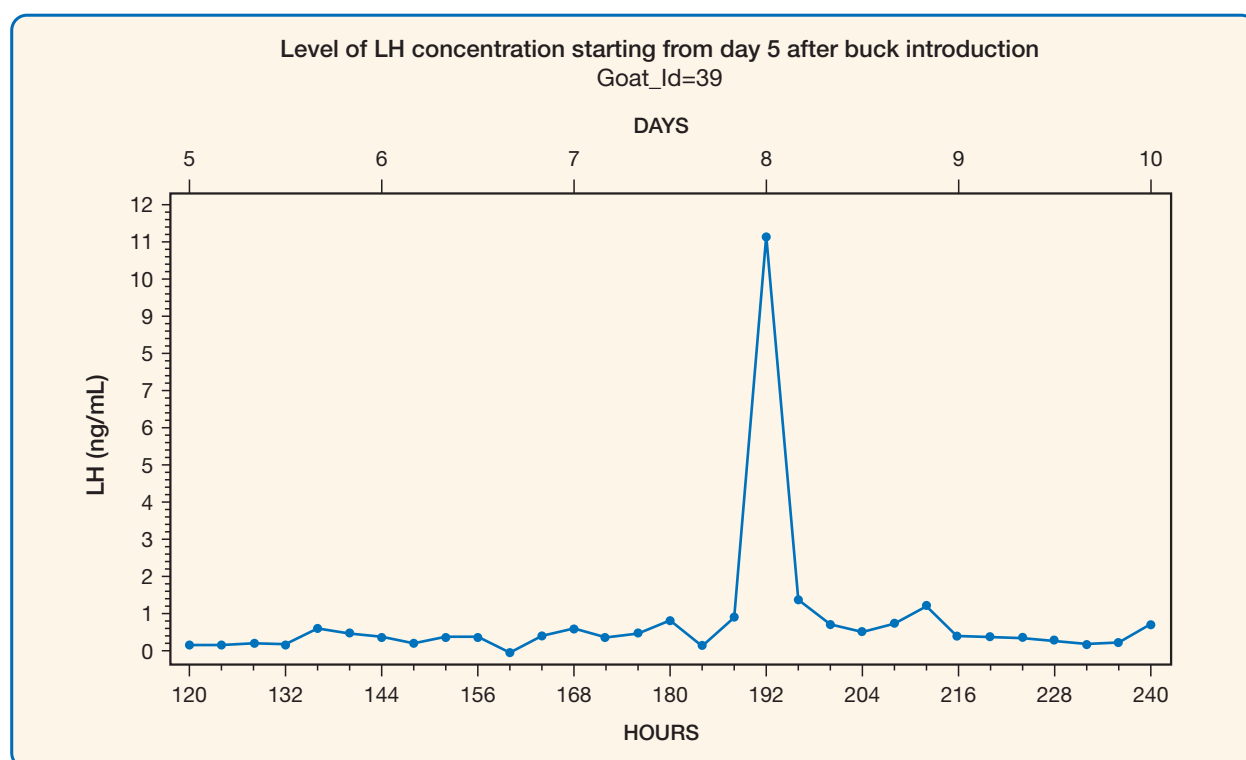
Slika 6. Progesteronski profil koza u kojih se pojavio samo kratki ciklus nakon uvođenja jarca (ne više od 7,5 procenata koza).

osigurati svakodnevnu izmjenu jarčeva između bokseva ženki (Flores i sur. 2000). Jarčevi moraju biti slobodno pušteni među koze, bez ikakvih

ograničenja sve do parenja ili UO. Tijekom tog vremena kozar mora osigurati jarčevima uredno hranjenje i odmor.



Slika 7. Progesteronski profil koza u kojih se pojavio samo normalni ciklus nakon uvođenja jarca (ne više od 2,5 procenata koza).



Slika 8. Tipičan profil luteinizirajućeg hormona (LH) u koza nakon provedbe svjetlosnog režima i uvođenja mužjaka. Kod 100 procenata koza s progesteronskim profilom kratkog i normalnog ciklusa došlo je do ovulacije između D5 i D9.



Slika 9. Jarac opremljen pregačom za detekciju estrusa



Slika 10. Obilježene koze; detekcija estrusa

Svjetlosni režimi

Sezonskom spolnom aktivnosti (sezonalnošću) koza može se manipulirati primjenom svjetlosnih režima utječući razdobljem svjetlosti kojem su izložene. Izvedbu i planiranje provođenja svjetlosnog režima treba u nekim slučajevima započeti godinu dana prije željenog vremena rasplodivanja. Režim ima pravila kojih se valja strogo držati.

Česti su zahtjevi kozara koji drže visokomliječne koze da im se avansira sezona parenja, koja im počinje tek sredinom studenog. Važno je prilikom toga ne avansirati pojavu estrusa u koza više od 2 ciklusa godišnje. Štoviše, optimalno bi bilo ne avansirati pojavu ciklusa više od 1 ciklusa godišnje tj. 21 dan (Pellicer-Rubio i sur. 2019).

Važno je imati na umu da će primjena svjetlosnog režima i utjecaja mužjaka s ciljem indukcije estrusa i provođenja UO u razdoblju punog anestrusa, izazvati u koza pojavu samo jednog plod-

nog mrkanja ili eventualno još jednog (u slučaju da nije došlo do gravidnosti). Nakon toga, koze će se opet vratiti u stanje spolnog mirovanja. Koze koje nisu ostale gravidne prilikom prvog osjemenjivanja ili parenja obično ostavimo s jarcem da im detektira pojavu drugog estrusa te ih obično sparujemo „iz ruke“.

Umjetna izmjena režima dugog dana i režima kratkog dana stimulirat će pojavu spolne aktivnosti kod životinja u željeno doba godine. Prije-laz s razdoblja dugih na razdoblje kratkih dana mora se provesti naglo. Nikako nije dobro postupno skraćivati dugi dan jer to smanjuje učinkovitost protokola. Razlika u dužini trajanja dugog i kratkog dana mora iznositi barem 4 sata i to je razlika koja će u životinja izazvati optimalnu razliku u sekreciji melatonina (Grizelj i sur. 2024).

Nadalje, treba izbjegavati izlaganje životinja svjetlosti van propisanih razdoblja tj. tijekom sati u kojima životinje moraju biti izložene mraku jer to ugrožava uspješnost svjetlosnog režima. Osvjetljavanje zbog ranojutarnje i/ili kasnovečernje mužnje, neplanirani ulasci u objekt, ulična rasvjeta, neugašeno svjetlo u izmuzištu poremetit će sinkronizaciju koza podvrgnutih svjetlosnom režimu (Pellicer Rubio i sur. 2019).

Manipulacija duljinom trajanja dana primjenom umjetnog osvjetljenja ili korištenjem prirodnog svjetla u određeno doba godine (primjerice prirodni kratki dan kada su prirodni dani sami po sebi kratki) naziva se svjetlosni režim. Ista se može primijeniti za parenja tijekom sezone anestrusa, ali i tijekom sezone spolne aktivnosti (Grizelj i sur. 2022). Svjetlosni režim sastoji se od izlaganja koza izmjeni razdoblja dugih dana (DD 16 h neprekidnog svjetla) i razdoblja kratkih dana (KD 8–12 h neprekidnog svjetla) u točno određeno doba godine.

Za protokole osjemenjivanja koji se planiraju provesti tijekom razdoblja anestrusa, **svjetlosni režim** sastoji se od primjene 90 uzastopnih dugih dana, a zatim 60 uzastopnih kratkih dana (Pellicer-Rubio i sur. 2019).

Za protokole sinkronizacije i osjemenjivanja koje planiramo provesti tijekom sezone spolne aktivnosti, životinje je potrebno podvrgnuti režimu koji se sastoji od **izmjene 90 DD – 90 KD – 90 DD – 90 KD** tj. traje cijelu godinu (Pellicer-Rubio i sur., 2019).



Slika 13. Prilagodba objekta i provedba svjetlosnog režima



Slika 14. Prilagodba objekta i provedba svjetlosnog režima

Razdoblje dugog dana: Razdoblje DD, može se ostvariti umjetnim osvjetljavanjem ili korištenjem prirodnih dugih dana, ovisno o željenom vremenu rasplodivanja i opremljenosti uzgoja.

Kod umjetnog osvjetljenja, objekt treba biti opremljen neonskim svjetlima koja stvaraju rasvjetljenost od najmanje 200 lx u razini očiju životinja. Životinje trebaju biti izložene neprekidnom svjetlu tijekom 16 uzastopnih sati na dan (od 6 h ujutro do 22 h navečer). Osvjetljenje mora početi prije zore i završiti nakon zalaaska sunca. Ukoliko je u objektu tijekom dana zadovoljavajuća rasvjetljenost (200 lx), tada se i prirodna svjetlost može koristiti kao dio svjetlosnog režima (Pellicer-Rubio i sur. 2019).

Uvjeti za provođenje **režima krakog dana** (8 do 12 h osvjetljenja) ostvaruju se na dva načina, ovisno o željenom razdoblju provođenja rasplodiva-

nja: korištenjem prirodnih kratkih dana (nakon provedbe režima dugog dana, ukoliko su prirodni dani dovoljno kratki) ili aplikacijom supkutanih implantata melatonina (Grizelj i sur. 2022).

Implantate melatonina u načelu koristimo kada režim dugog dana završava kalendarski prekasno te prirodni dani nisu dovoljno kratki ili kad radni raspored u uzgoju ne omogućuje da životinje budu izložene kontinuiranom mraku u trajanju od barem 8h. Svakoj kozi aplicira se po jedan, a svakom jarcu po tri implantata prvog dana režima kratkog dana. U uzgojima gdje nije moguće osigurati maksimalno 12h svjetlosti, u razdoblju kratkih dana preporuča se korištenje melatoninskih implantata (Vince i sur. 2017).

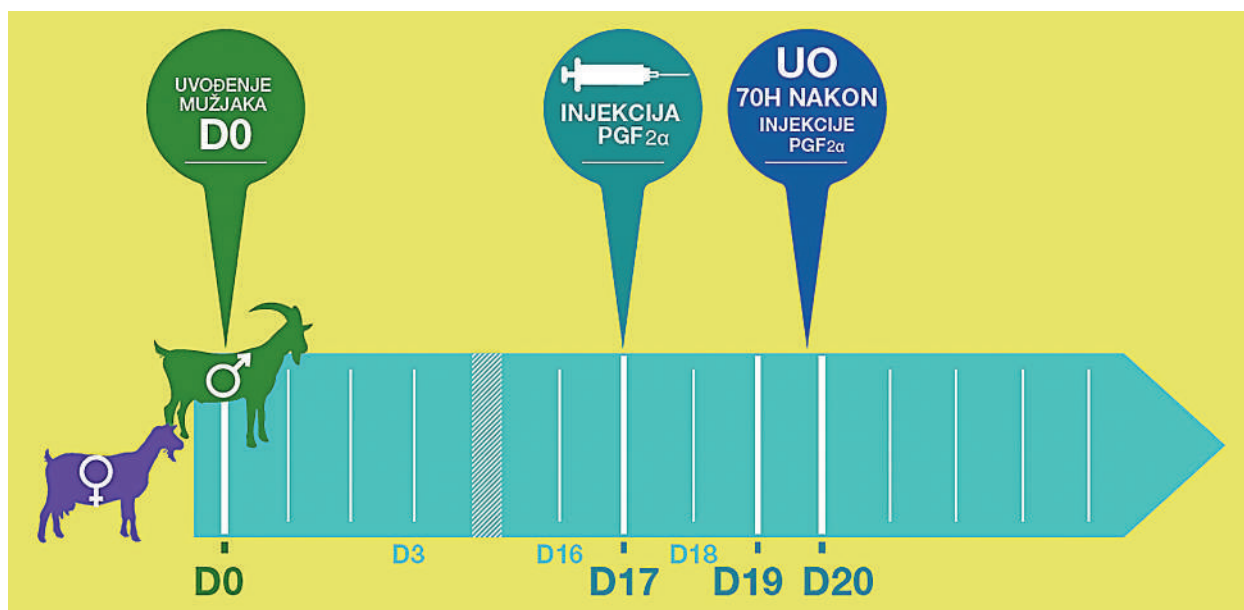
Za provođenje rasplodivanja u razdoblju anestrusa koristi se „standardni/klasični svjetlosni režim“ koji se sastoji od 90 DD nakon kojih slijedi 60 KD.

Za provođenje rasplodivanja tijekom sezone spolne aktivnosti, za postizanje sinkronizacije spolnog ciklusa, životinje treba izložiti svjetlosnom režimu koji se sastoji od 90 DD + 90 KD + 90 DD + 90 KD.

FLOCK-REPROD protokoli temelje se na primjeni svjetlosnih režima u kombinaciji s učinkom mužjaka što u konačnici rezultira sinkronom pojavom mrkanja u koza. FLOCK-REPROD protokoli imaju za cilj smanjiti ili potpuno isključiti uporabu hormona, kako bi se ostvarilo rasplodivanje koza tijekom cijele godine. Mogu se koristiti i za sinkronizaciju koza koje će biti prirodno pripuštene ili pripuštene „iz ruke“. Za provođenje protokola treba koristiti koze (ne šilježice) koje su se jarile prethodne godine (barem 30–60 dana prije početka režima dugog dana), u laktaciji, s urednom reproduktivnom anamnezom (bez pobačaja), u dobi od 2–6 godina, dobre tjelesne kondicije (Pellicer-Rubio i sur. 2019).

Prostaglandinski protokol PG1

Ovaj protokol temelji se na utjecaju mužjaka i injekciji prostaglandina PGF2 α . Možemo ga koristiti za provedbu rasplodivanja tijekom anestrusa ili prijelaznog razdoblja, a nakon provedbe standardnog svjetlosnog režima. Također, može se ga se koristiti tijekom sezone spolne aktivnosti, uz provođenje svjetlosnog režima koji se sastoji od izmjene 90DD + 90KD + 90DD + 90KD koji treba započeti provoditi prethodne godi-



Slika 15. Shematski prikaz provedbe protokola PG1 (Prostaglandin 1)

ne kako bi u vrijeme provedbe utjecaja mužjaka manje od 10 procenata ženki bilo ciklično (Pellicer-Rubio i sur. 2019). Protokol se sastoji od sljedećih faza: Prije uvođenja mužjaka potrebno je ultrazvučno pregledati koze te isključiti pseudo-gravidne. Zatim slijedi uvođenje mužjaka opremljenog pregačom (D0) koji ženke mora pobuditi i učiniti ih cikličnima, a s kozama ostaje u boksu sve do trenutka UO. Nakon 17 dana, koza ma apliciramo injekciju PGF_{2α} (75 µg kloprosteno- nola), a 70 h nakon injekcije provodimo UO.

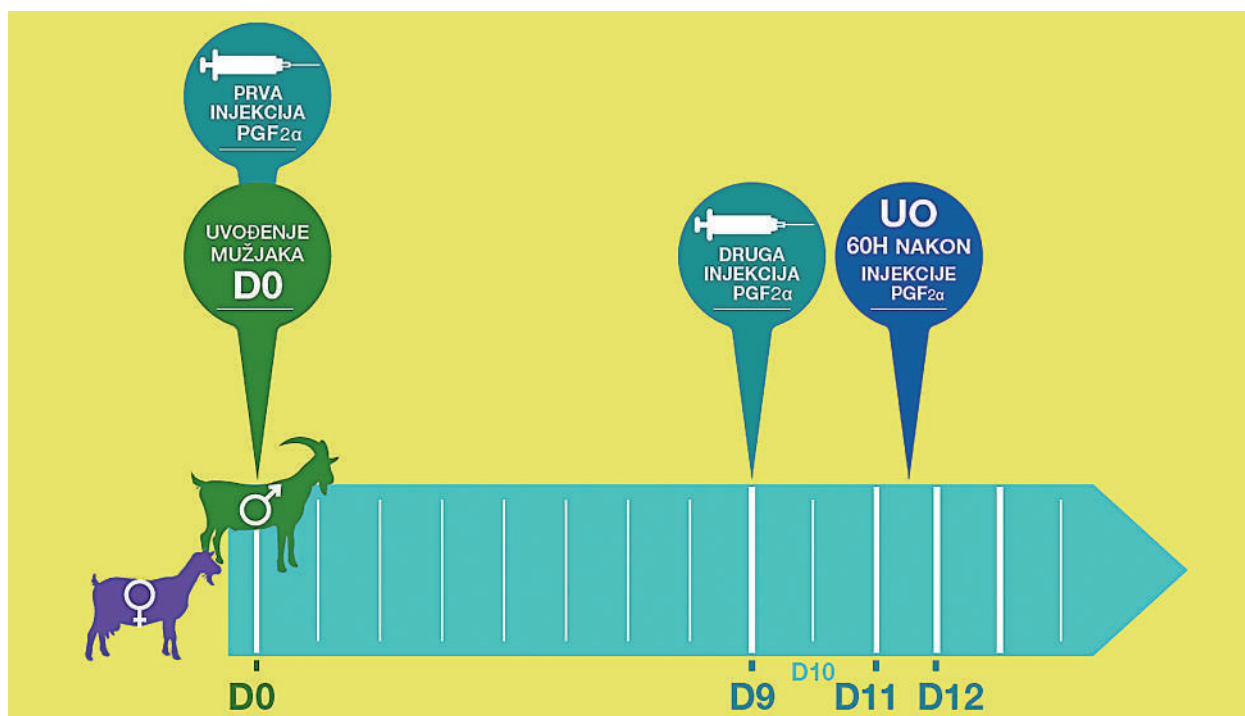
Provođenje ovog protokola na farmama rezultiralo je prihvatljivom stopom gravidnosti (u prosjeku 45 procenata), iako 10–30 procenata manje nego u standardnom hormonalnom protokolu s vaginalnim spužvicama (Grizelj i sur. 2022).

Prostaglandinski protokol PG2

Ovaj se protokol može provesti tijekom sezone spolne aktivnosti kada je 90–100 procenata ženki ciklično, bez potrebe za prethodnim provođenjem svjetlosnog režima.



Slika 16. Oprema za provedbu ultrazvučnog ginekološkog pregleda i izuzimanje iz protokola pseudogravidnih ženki te oprema za aplikaciju supkutanih melatoninskih implantata



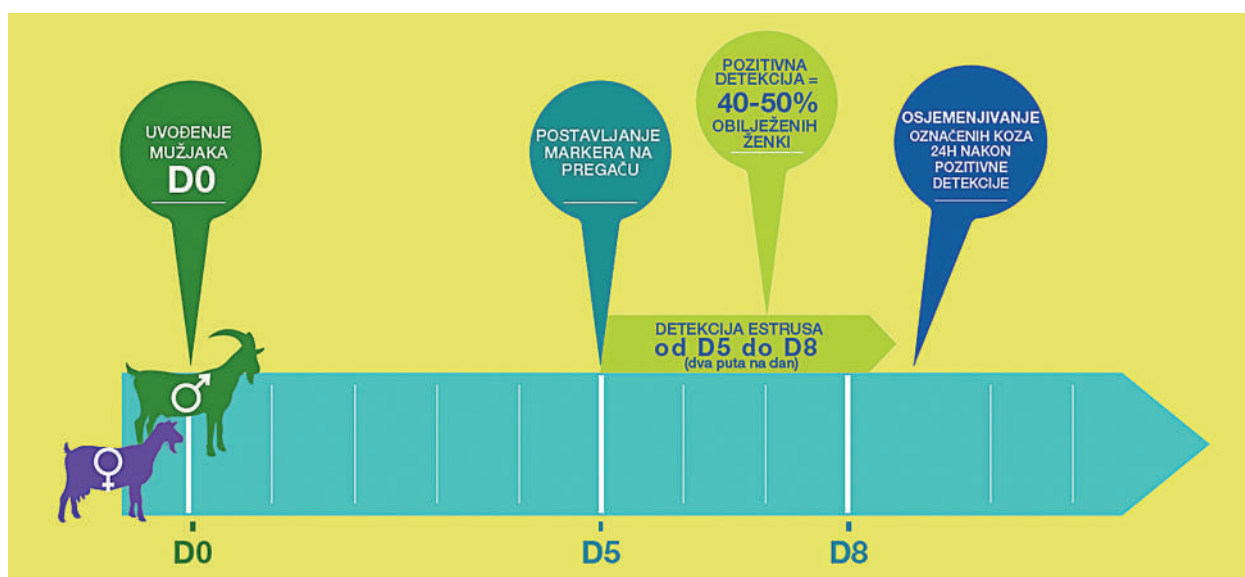
Slika 17. Shematski prikaz provedbe protokola PG2 (Prostaglandin 2)

Protokol se sastoji od utjecaja mužjaka i primjene dvaju injekcija prostaglandina PGF2α. Sam protokol se sastoji od uvođenja mužjaka (D0) opremljenog pregačom i istovremene aplikacije prve injekcije PGF2α (75 µg kloprostenola). Nakon 9 dana, slijedi druga injekcija PGF2α te UO 60 h nakon druge injekcije PGF2α. Prije uvođenja mužjaka, potrebno je ultrazvučno pregledati koze kako bismo isključili pseudogavidne.

Opisani protokol ostvaruje veoma dobre stope plodnosti (56 procenata korištenjem smrznute sperme, 80 procenata ohlađenim sjemenom) (Grizelj i sur. 2022).

Nehormonalni protokol (*Hormone Free, sans hormone*)

Ovaj se protokol može provoditi tijekom anestruza (0–10 procenata ženki ciklično), a nakon provedbe klasičnog svjetlosnog režima ili tije-



Slika 18. Shematski prikaz provedbe HF nehormonalnog protokola (Hormone Free)

kom pune sezone uz prethodno izlaganje životinja cjelogodišnjem svjetlosnom režimu 90DD + 90KD + 90DD + 90KD. Potrebno je unaprijed isplanirati dvostruki broj ženki koje će ući u protokol od broja ženki koje želimo UO.

Prilikom provedbe, mužjaku se na pregaču iza 5. dana postavlja marker, a osjemenjavaju se samo obilježene koze. Lažno obilježene koze (slabo obilježene dok su bile npr. na hranilištu) se ne broje, niti podvrgavaju UO. Evidencija obilježenih koza obavlja se dva puta dnevno (npr. tijekom mužnje). Nakon što broj koza koje su obilježene dosegne 50 % ukupnog broja koza obavlja se UO. Ukoliko se prag od 50 procenata ne dosegne tijekom punih 8 dana umjetno se osjemenjavaju samo obilježene koze 24 h nakon posljednje detekcije. Umjetno se osjemenjavaju i koze koje su obilježene u razdoblju između pozitivne tj. posljednje detekcije i vremena UO (Pellicer-Rubio i sur. 2019).

Umjetno osjemenjavanje 24 h nakon „pozitivne detekcije“ ostvaruje stope gravidnosti od 58

procenata. U ovom protokolu, oko 50 procenata izloženih jarcu bilo je UO uz stopu gravidnosti od 58 procenata, koja je slična rezultatima ostvarenima u standardnom hormonalnom protokolu s vaginalnim spužvicama (60 procenata). Ipak, stope gravidnosti varirale su od farme do farme (od 17–93 procenta), jednako kao i na farmama sa hormonalnim protokolom vaginalnim spužvicama (31–93 procenata) (Grizelj i sur. 2022).

Umjetno osjemenjivanje

Ovo je rutinska je praksa u kozarski razvijenim zemljama svijeta (više od 30 procenata koza u Francuskoj). Cerviks koza ne predstavlja prepreku prilikom UO tako da se za transcervikalno UO osim svježeg koristi i smrznuto sjeme (Garza Arredondo i sur. 2015).

Prosječna pajeta smrznutog sjemena od kvalitetnog jarca košta od 20 € naviše, a znatno genetski unaprjeđuje stado smanjujući broj potrebnih jarčeva na farmi te povećavajući iskoristivost vrhunskih jarčeva.



Slika 19. Provedba UO koze

Prilikom provođenja UO, važno je prepoznati i utvrditi da koza miruje prilikom probe opasivanja (engl. *standing heat*). Ako koza nastavi pokazivati znakove estrusa znatno nakon UO, može ju se ponovo UO nakon 12 h, posebice ako se koristi smrznuto ili ohlađeno sjeme.

U 10–30 procenata koza (neki autori navode i 50), posebice ako se koze nalaze blizu ovulacije, moguće je sjeme položiti u tijelo maternice, dok se u ostalih sjeme polaže u grljak (1–2 cm duboko) (Gutierrez i sur. 2022). Pri tome je bitno ne siliti, već raditi nježno i brzo jer su koze osjetljive na stres. Bolje je sjeme položiti na ulaz u cerviks, nego forsirati prolaz grlijka jer ista može dovesti do lezija sluznice i spermicidnog učinka krvi. Cerviks je u doba UO roze boje, poput vulkana ili pupoljka, dug 3–4 cm s 3–4 cirkularna nabora.

Stidnicu je potrebno oprati sapunom i posušiti papirnom vatom. Sve što se aplicira u vaginu mora biti sterilno. Pomoćnik treba podići kozi stražnje noge te joj obuhvatiti vrat nogama.

U stidnicu se aplicira lubrificirani spekulom sa svjetiljkom, a nakon vizualizacije cerviksa, atraumatski, rotirajući i nježno gurajući prema naprijed pistolet u i kroz cerviks, polažemo sjeme. Cijeli postupak ne smije trajati dulje od 20 s jer dovodi do stresa koji smanjuje maternične i spermijske mehanizme motiliteta (Grizelj i sur. 2024).

Pajete se otapaju na 35–38°C, 30–60 s. Ukupni broj pokretnih spermija kod uporabe svježeg sjemena je 150 milijuna, kod smrznutog 200 u pajetama volumena 0,25 mL. ■

Literatura

1. Arendt J, 1998, Melatonin and pineal gland: influence on mammalian seasonal and circadian physiology, *Reviews of reproduction*, 3, 1, 13–22.
2. Cavele A, Pérez-Pineda E, Fonseca-Fuentes N, Barba-Capote C J, Grizelj J, 2022, Some performance indicators of the Mozambican Landim in the Angónia plateau, *Pastos y Forrajes*, 45, e114.
3. Chemineau P, 1987, Possibilities for using bucks to stimulate ovarian and oestrous cycles in anovulatory goats, *Livestock Production Science*, 17, 135–47.
4. Chemineau P, Malpoux B, Delgadillo J A, Guérin Y, Ravault J P, Thimonier J et al, 1992, Control of sheep and goat reproduction: Use of light and melatonin, *Animal Reproduction Science*, 30, 1–3, 157–84.
5. Delgadillo J A, Flores J A, Véliz F G, Hernández H F, Duarte G, Vielma J et al, 2002, Induction of sexual activity in lactating anovulatory female goats using male goats treated only with artificially long days, *Journal of Animal Science*, 80, 11, 2780–6.
6. Flores J A, Véliz F G, Pérez-Villanueva J A, Martínez De La Escalera G, Chemineau P, Poindron P et al, 2000, Male reproductive condition is the limiting factor of efficiency in the male effect during seasonal anestrus in female goats, *Biology of reproduction*, 62, 5, 1409–14.
7. Garza Arredondo A J, Gonzalez Gomez A, Vazquez-Armijo J F, Ledezma-Torres R A, Bernal-Barragan H, Sanchez-Davila F, 2015, Status and implementation of reproductive technologies in goats in emerging countries, *African Journal of Biotechnology*, 14, 9, 719–27.
8. Grizelj J, Špoljarić B, Sanchez Davila F, Vince S, Šavorić J, 2024, Nonhormonal reproductive management in reproductive breeding, *Workshops, Reproduction in Domestic Animals*, 59, 2, e14682.
9. Grizelj J, Pellicer-Rubio M T, Špoljarić B, Sanchez-Davila F, Fréret S, Fatet A et al, 2022, Non-hormonal Reproductive Management in Goat Breeding, *Corpus Journal of Dairy and Veterinary Science*, 3, 4, 1048–50.
10. Gutierrez V A, Sánchez-Dávila F, Ledezma-Torres R A, Peterson S, Brenner E G, Luna-Palomera C, 2022, The use of oxytocin to cause cervical dilation for transcervical insemination in nulliparous goats: Improving pregnancy and kidding rates, *Reproduction in Domestic Animals*, 57, 8, 886–92.
11. Lisset Montes-Quiroz G, Sánchez-Dávila F, Domínguez-Díaz D, Vázquez-Armijo J F, Grizelj J, Ledezma-Torres R A et al, 2019, Influence of eCG and breed on the number of oocytes collected and the production of in vitro embryos of young goats during the reproductive season, *Tropical Animal Health and Production*, 51, 2521–7.
12. Malpoux B, Thiéry J C, Chemineau P, 1999, Melatonin and the seasonal control of reproduction. *Reproduction, nutrition, development*, 39, 3, 355–66.
13. Pellicer-Rubio M T, Boissard K, Grizelj J, Vince S, Fréret S, Fatet A et al, 2019, Vers une maîtrise de la reproduction sans hormones chez les petits ruminants, *INRAE Productions Animales*, 32, 1, 51–66.
14. Vince S, Valpotić H, Berta V, Milinković-Tur S, Samardžija M, Grizelj J et al, 2017, Monitoring of libido and semen quality parameters in melatonin-treated French alpine bucks during the non-breeding season, *Reproduction in Domestic Animals*, 52, 6, 953–61.



UBM Group je kompanija koja se bavi berzanskim poslovanjem i najveći je regionalni proizvođač stočne hrane. Kompanija se bavi trgovinom sirovinama i žitaricama.

Našim partnerima služimo više od 26 godina sa najkvalitetnijim proizvodima u Mađarskoj i u 15 drugih zemalja u regionu.

U 2023. godini smo prodali 1,2 miliona tona sirovina i proizveli 760.000 tona stočne hrane u naših 8 fabrika. Od 2020. godine svoje znanje delimo sa predstavnicima industrije u regionu Balkana iz regionalnog sedišta u Beogradu, Srbija.

UBM Group trenutno hrani više od 700.000 svinja godišnje, sa velikim iskustvom sa svim genetičkim kućama. Naši regionalni i lokalni tehnički stručnjaci Vam stoje na raspolaganju kako biste postigli ciljeve vaše industrije.

UBM Group je lider u ishrani preživara, kroz naš metod podrške optimizaciji ishrane korišćenjem AMTS sistema. Po ovom osnovu UBM hrani 100.000 krava sa efikasnošću od 38,4 lit. prosek muže kod naših partnera.

UBM Grupa je dugogodišnji apsolutni regionalni lider u proizvodnji stočne hrane za živinu, tako što hranimo 100+ miliona brojlera na godišnjem nivou.



UBM Feed doo

Bulevar Mihajla Pupina 10G, br.464
11070 Novi Beograd, Republika Srbija
www.ubm.rs

Kontakt:

Karolj Molnar, direktor
+381 64 811 8830
karoly.molnar@ubm.rs

Usporedba manualnih i automatskih analiza krvne slike u veterinarskoj medicini

Autori: Ilija Vrbanić¹, Ivona Žura Žaja¹, Josip Miljković¹, Ana Shek Vugrovečki¹

Sažetak: Ovaj pregledni rad prikazuje razvoj i značaj manualnih i automatskih metoda analize krvne slike u veterinarskoj medicini. Povijesni pregled obuhvaća evoluciju hematologije od njezinih početaka u humanoj medicini do suvremene veterinarske prakse. Automatizirani analizatori omogućuju brzu i preciznu obradu uzoraka, dok manualne metode pružaju detaljan uvid u morfologiju krvnih stanica i detekciju suptilnih abnormalnosti. Unatoč stalnom tehnološkom napretku, manualne metode ostaju nezamjenjive u specifičnim dijagnostičkim situacijama, osobito kod egzotičnih vrsta i pri verifikaciji automatskih rezultata. Očekuje se da će budući razvoj uključivati daljnju integraciju umjetne inteligencije i prilagodbu analizatora različitim vrstama životinja. Kombinacijom obje metode osigurava se sveobuhvatan pristup dijagnostici hematoloških poremećaja.

Cljučne riječi: automatski analizatori, dijagnostika, krvna slika, manualne metode, veterinarska hematologija

Uvod

VETERINARSKA hematologija je specijalizirano područje veterinarske medicine koje se bavi proučavanjem krvi, krvotvornih organa i poremećaja povezanih s krvlju kod životinja. Ova disciplina obuhvaća analizu morfologije i funkcije krvnih stanica, procese hematopoeze i hemostaze te dijagnostiku i liječenje hematoloških poremećaja kod različitih životinjskih vrsta (Weiss i Wardrop, 2010, Harvey, 2012). Razumijevanje fizioloških hematoloških parametara i prepoznavanje odstupanja od tih normi ključno je za dijagnosticiranje bolesti poput anemija, leukemija, koagulopatija i drugih poremećaja krvnog sustava kod životinja (Thrall i sur. 2012). Prema dostupnoj literaturi, veterinarska hematologija također ima značajnu ulogu u istraživanju zoonotskih bolesti, transfuzijskoj medicini i veterinarskoj onkologiji (Thrall i sur. 2012; Weiss i Wardrop, 2022).

U ovom preglednom radu, prikazat ćemo povijest, razvoj i značaj manualnih i automatskih metoda u veterinarskoj hematologiji, s posebnim naglaskom na usporedbu navedenih metoda te ulogu ručnih tehnika u suvremenoj veterinarskoj medicini.

Povijest veterinarske hematologije

Veterinarska hematologija razvijala se tijekom desetljeća integrirajući tehnološki napredak i laboratorijsku dijagnostiku humane medicine, pri čemu su ručne metode zadržale važnu ulogu u detaljnoj analizi krvi. Počeci veterinarske hematologije usko su povezani s razvojem hematologije u humanoj medicini. Prva opažanja o krvi potječu još iz doba starih Grka, a Hipokrat je prepoznao njezinu ključnu ulogu u zdravlju. Međutim, značajan napredak dogodio se u 17. stoljeću razvojem mikroskopije, koja je omogućila vizualizaciju krvnih stanica. Detaljna opažanja crvenih krvnih stanica Antoniea van Leeuwenhoek-a iz istog razdoblja bila su ključna za temeljno razumijevanje hematologije (Jain, 1993).

Primjena hematologije u veterinarskoj medicini ubrzano se razvijala u 19. stoljeću, kada su osnovane prve veterinarske škole i prepoznata dijagnostička vrijednost krvnih parametara u otkrivanju bolesti kod životinja. Pioniri poput Claudea Bernarda, isticali su fiziološku važnost krvi, dok je krajem 19. stoljeća Paul Ehrlich razvio metode bojenja krvnih preparata, čime je omogućena detaljnija analiza krvnih stanica. Do početka 20. stoljeća, veterinarska hematologija afirmirala se kao zasebna disciplina, s udžbenicima i istraživanjima usmjerenima na specifične hematološke parametre kod životinja (Coles, 1986).

¹ Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Suvremena veterinarska hematologija

Suvremena veterinarska hematologija znatno je napredovala zahvaljujući tehnološkim i metodološkim inovacijama. Automatizirani hematološki analizatori revolucionirali su ovo područje omogućujući brzu, preciznu i ponovljivu analizu kompletne krvne slike (KKS). Ovi uređaji omogućuju učinkovitu obradu velikog broja uzoraka te generiraju detaljne hematološke parametre, uključujući ukupan broj eritrocita i njihove konstante, koncentraciju hemoglobina, hematokrit, ukupan broj trombocita i leukocita te diferencijalnu krvnu sliku (Thrall i sur. 2012).

Manualne metode u veterinarskoj hematologiji

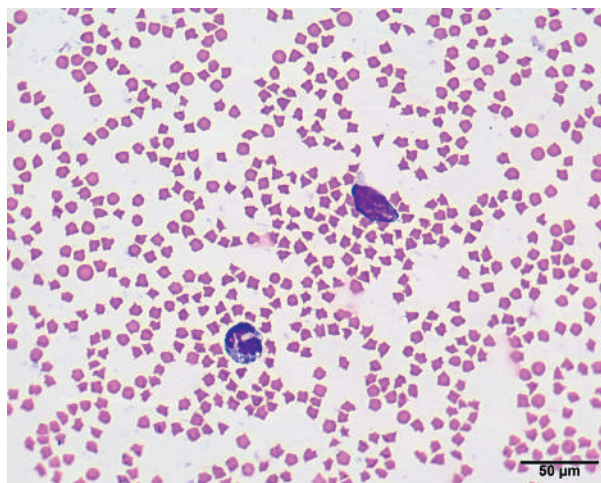
Iako automatizirani analizatori nude brzinu i učinkovitost, manualne metode i dalje predstavljaju zlatni standard za određene hematološke procjene.

Manualne metode u veterinarskoj hematologiji obuhvaćaju niz osnovnih i specijaliziranih tehnika, među kojima su najčešće izrada i bojenje krvnih razmaza, ručno određivanje ukupnog broja eritrocita i leukocita, brojanje trombocita te jednostavni testovi koagulacije. Pravilna izrada krvnog razmaza ključna je za analizu morfologije krvnih stanica i otkrivanje krvnih parazita. Ručno određivanje ukupnog broja eritrocita i leukocita u hemocitometrima provodi se kada rezultati automatskih analiza nisu pouzdani. Ručno brojanje trombocita je potrebno u slučajevima kada su prisutni agregati koji mogu ometati automatsko brojanje. Osim toga, jednostavni testovi koagulacije, poput vremena koagulacije i vremena krvarenja, često se provode manualno radi procjene funkcije hemostaze pacijenata. U suvremenoj veterinarskoj medicini, najčešće korištena manualna metoda je mikroskopsko određivanje diferencijalne krvne slike (Day i sur. 2012, Weiss i Wardrop, 2022).

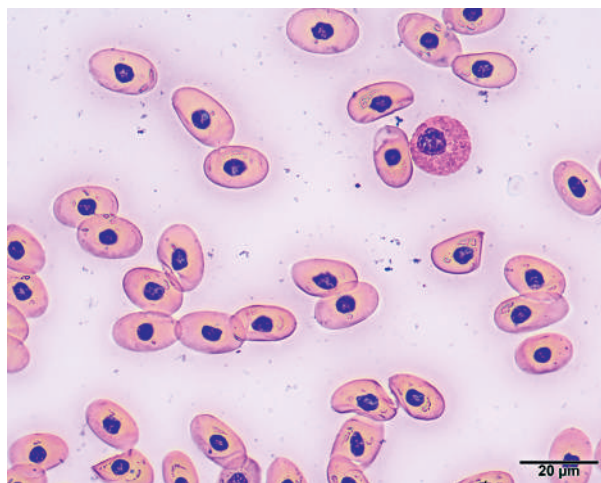
Tehnike bojenja krvnih razmaza, poput metode po Pappenheimu, Wright-Giemsa i Diff-Quick, osobito su vrijedne za procjenu morfologije krvnih stanica, budući da ni najnapredniji automatizirani analizatori ne mogu pouzdano identificirati sve morfološke abnormalnosti ili hemoparazite. Na primjer, otkrivanje Howell-Jollyjevih i Heinzovih tjelešaca te krvnih parazita poput vrsta *Babesia*, *Plasmodium* i *Trypanoso-*

ma, često zahtijeva mikroskopski pregled (Weiss i Wardrop, 2022).

Također, važno je uzeti u obzir brojne fiziološke vrsno specifične varijacije krvnih stanica (slika 1). Fiziološke karakteristike krvnih stanica mnogih egzotičnih vrsta znatno se razlikuju od onih kod domaćih životinja, uključujući oblik stanica, prisutnost jezgre u eritrocitima (slika 2) i trombocitima, te različite vrste granula u granulocitima. Te razlike dodatno otežavaju automatiziranu analizu (Latimer, 2011, Campbell, 2015).



Slika 1. Krvni razmaz domaće koze (*Capra hircus hircus*)



Slika 2. Krvni razmaz crvenouhe kornjače (*Trachemus scripta*)

Osim dijagnostičke vrijednosti, manualne metode u suvremenim hematološkim laboratorijima imaju ključnu ulogu u validaciji rezultata dobivenih automatskim analizatorima, osiguravajući točnost i pouzdanost dijagnostičkih nalaza (Weiss i Wardrop, 2022).

Automatski hematološki analizatori u veterinarskoj medicini

Prvi automatski hematološki analizatori razvijeni su sredinom 20. stoljeća, prvenstveno za uporabu u humanoj medicini. Njihova primjena u veterinarskoj medicini započela je nešto kasnije, tijekom 70-ih i 80-ih godina, kada su poboljšani tehnički kapaciteti omogućili analizu uzoraka manjih volumena i prilagodbu specifičnim potrebama različitih životinjskih vrsta (Schalm i sur. 1975, Weiss i Wardrop, 2022). Rani modeli automatskih analizatora pružali su tek osnovne informacije o krvnim stanicama, uključujući broj eritrocita (RBC), leukocita (WBC) i trombocita (PLT), ali su imali ograničenu sposobnost diferencijacije i otkrivanja suptilnih morfoloških promjena (Thrall i sur. 2012).

Danas su automatski hematološki analizatori standardni dijagnostički alati u veterinarskim laboratorijima diljem svijeta (slika 3). Moderni analizatori koriste napredne tehnologije po-

put laserske citometrije, impedancijske analize i protočne citometrije za detaljnu i preciznu analizu krvi (Thrall i sur. 2012; Weiss i Wardrop, 2022). Ove metode omogućuju određivanje diferencijalne krvne slike (Latimer, 2011; Thrall i sur. 2012), izračunavanje veličine i volumena eritrocita i trombocita te određivanje hematokrita (Hct) i koncentracije hemoglobina (Hb). Neki sofisticiraniji modeli također mogu detektirati abnormalnosti u obliku i veličini krvnih stanica, poput anizocitoze i poikilocitoze (Harenstien, 1998). Svaka od ovih tehnologija ima specifične prednosti koje omogućuju preciznu kvantifikaciju i karakterizaciju krvnih stanica (Hemanth i sur. 2021).

Kao što je već navedeno, prednosti automatskih analizatora uključuju brzinu (Weiss i Wardrop, 2022) i standardizaciju rezultata (Latimer, 2011), te smanjenje varijabilnosti uzrokovane ljudskom pogreškom (Weiss i Wardrop, 2022). Međutim, njihova primjena još uvijek nosi odre-



Slika 3. Veterinarski hematološki analizator — za kompletnu 4-djelnu diferencijalnu krvnu sliku

đene izazove: analizatori su često kalibrirani za ljudsku krv ili prilagođeni samo nekolicini vrsta domaćih životinja, što može dovesti do netočnih rezultata kod rjeđih, posebno kod egzotičnih vrsta (Harrenstien, 1998). Osim toga, ni najmoderniji analizatori ne mogu pouzdano detektirati suptilne morfološke promjene, poput prisutnosti parazita ili abnormalnih inkluzija, što zahtijeva mikroskopsku potvrdu (Weiss i Wardrop, 2010, Oikonomidis i sur. 2021).

Budućnost automatskih analizatora u veterinarskoj medicini usmjerena je na veću prilagodbu specifičnim vrstama, bolju integraciju umjetne inteligencije za detekciju suptilnih abnormalnosti te razvoj prijenosnih uređaja za terensku primjenu. Očekuje se da će tehnološki napredak dodatno smanjiti vrijeme obrade uzoraka i poboljšati preciznost rezultata (Tuna, 2022).

Osim tehnoloških ograničenja, potrebno je istaknuti i ekonomske izazove povezane s primjenom automatskih analizatora. Oni zahtijevaju značajna početna ulaganja i redovito održavanje, što može biti prepreka za manje veterinarske klinike ili one s ograničenim resursima (Thrall i sur. 2012). Također, kao i svaka tehnologija, podložni su tehničkim kvarovima, što može dovesti do kašnjenja u dijagnostici ili potrebe za dodatnom opremom. Mnogi moderni analizatori zahtijevaju redovita softverska ažuriranja kako bi održali optimalne performanse, što može biti skupo i vremenski zahtjevno (Filimonova i sur. 2023).

Redovita kalibracija neophodna je za osiguravanje točnosti analizatora u mjerenju krvnih parametara (Stirn i Freeman, 2022). Nadalje, automatski analizatori mogu imati ograničenja u analizi uzoraka s ekstremnim vrijednostima. Na primjer, uzorci s izrazito niskim ili visokim koncentracijama krvnih stanica često zahtijevaju dodatnu pripremu ili prilagodbu postavki analizatora kako bi se dobili točni rezultati (Brown i sur. 2017).

Smetnje koje najčešće uzrokuju netočne rezultate kompletne krvne slike uključuju lipemiju, hemolizu, hiperbilirubinemiju, aglutinine eritrocita i trombocita, hiperproteinemiju/ paraproteinemiju, krioproteinemiju, mikroorganizme (izraženu bakterijemiju, fungemiju i krvne parazite), hiperglikemiju, razrjeđenje uzorka intravenskim tekućinama, fragmente masnog tkiva, nakupine fibrina i male ugruške (Gulati i sur. 2022).

Komparativna analiza manualnih i automatskih hematoloških metoda u veterinarskoj medicini

U tablici 1. prikazani su rezultati različitih istraživanja koja su uspoređivala učinkovitost, primjenjivost i implikacije manualnih i automatskih hematoloških metoda u veterinarskoj praksi.

Tuna je u svom istraživanju (2022) uspoređivao manualnu evaluaciju krvnog razmaza s automatskim analizatorom Abacus Vet 5 kod koza. Zabilježene su snažne korelacije za ukupni broj leukocita (WBC, $r = 0,963$) i broj neutrofila ($r = 0,964$). Međutim, broj monocita pokazao je slabiju podudarnost ($r = 0,426$). Automatski analizator također je prikazivao veći postotak neutrofila i niži postotak limfocita u usporedbi s manualnim metodama, što ukazuje na određena ograničenja u automatskoj diferencijaciji krvnih stanica.

Istraživanje Ibraheema (2014) uspoređivalo je manualne i automatske metode određivanja hematoloških parametara kod krava, ovaca i koza. Utvrđene su značajne razlike u vrijednostima hematokrita (Hct) i hemoglobina (Hb), pri čemu su automatske metode prikazivale više koncentracije Hb. Ibraheem naglašava potrebu za kalibracijom automatskih sustava prilagođenih specifičnim vrstama kako bi se poboljšala dijagnostička preciznost.

Kakel (2013) je procjenjivao hematološke parametre u krvi štakora koristeći automatski Coulter analizator i manualne metode. Automatskim analizatorom dobivene su više vrijednosti za RBC i Hb u usporedbi s manualnim metodama, što se pripisuje fenomenu „koincidencije”. Ovaj fenomen odnosi se na situaciju kada više krvnih stanica istovremeno prolazi kroz detektorski kanal automatskog analizatora, što može uzrokovati pogrešne rezultate, poput povišenog broja eritrocita ili leukocita. Ova pojava naglašava potrebu za manualnom validacijom kako bi se osigurala točnost dijagnostičkih nalaza.

Prihirunkit i sur. (2008) uspoređivali su uzorke krvi pasa i mačaka koristeći obje metode. Utvrdili su značajne korelacije za većinu parametara ($r > 0,9$), ali i primjetne razlike u vrijednostima Hct i koncentraciji Hb. Razlike su pripisane metodološkim čimbenicima, poput „zarobljene” plazme kod manualnog određivanja Hct i promjena u boji uzoraka u automatskim očitanjima koncentracije Hb.

Tablica 1. Podudarnosti i razlike između manualnih i automatskih metoda u istraživanjima

Istraživač(i)	Vrsta životinje	Podudarnosti	Razlike	Preporuke
Tuna (2022)	Koze	Visoka korelacija za WBC ($r = 0,963$) i neutrofile ($r = 0,964$).	Slabija podudarnost za monocite ($r = 0,426$).	Automatski analizatori pogodni za rutinsku analizu; manualne metode potrebne za potvrdu.
Ibraheem (2014)	Krave, ovce, koze	Korelacija između metoda za osnovne parametre.	Automatski analizatori izvještavaju o višim vrijednostima Hb i Hct.	Potrebna kalibracija automatskih sustava prilagođenih vrstama.
Kakel (2013)	Štakori	Određeni parametri slični između metoda.	Više vrijednosti RBC i Hb kod automatskih metoda zbog fenomena „koincidencije“.	Potrebna manualna potvrda zbog „koincidencije“.
Prihirunkit i sur. (2008)	Psi, mačke	Visoka korelacija za većinu parametara ($r > 0,9$).	Razlike u vrijednostima Hct i Hb zbog metodoloških čimbenika (zarobljena plazma, optička prilagodba).	Kombinirati automatske i manualne metode za točnost.
Ellah (2011)	Deve	Automatski analizatori brži u pružanju rezultata.	Manualne metode superiorne u detekciji morfoloških abnormalnosti (npr. poikilocitoza, Heinzova tjelešca).	Manualne metode važne za detekciju morfoloških abnormalnosti.

WBC – ukupni broj leukocita, RBC – ukupan broj eritrocita, Hb – koncentracija hemoglobina, Hct – hematokrit, r – koeficijent korelacije

Ellah (2011) je uspoređivao manualne i automatske metode kod deva. Automatski sustavi pružili su brže rezultate, ali su manualne metode bile superiorne u detekciji morfoloških abnormalnosti poput poikilocitoze i prisutnosti Heinzovih tjelešaca.

Sve navedene studije u zaključcima naglašavaju komplementarnu upotrebu obje metode. Zaključuju da su automatski analizatori pogodni za rutinsko testiranje, dok su manualne metode i dalje neophodne za potvrdu abnormalnosti i procjenu morfoloških promjena, osobito kod kamelida i drugih nestandardnih vrsta životinja.

Izazovi i smjerovi budućeg razvoja veterinarske hematologije

Unatoč nezaustavljivom tehnološkom napretku, veterinarska hematologija i dalje se suočava s brojnim izazovima. Raznolikost vrsta s kojima se doktori veterinarske medicine susreću u kliničkoj praksi i istraživanjima zahtijeva opsežna istraživanja kako bi se uspostavili referentni intervali specifični za pojedine vrste.

Automatizirani analizatori omogućuju obradu velikog broja uzoraka i pružaju kvantitativne po-

datke visoke preciznosti. Međutim, manualne metode nadopunjuju ove tehnologije omogućujući kvalitativne procjene i detekciju rjeđih i suprotnijih abnormalnosti (Fathima i sur. 2019). Nedostatak standardizacije u određenim ručnim tehnikama može dovesti do varijabilnosti rezultata, što naglašava potrebu za rigoroznom obukom i kontrolom kvalitete (Harrenstien, 1998).

Veterinarska hematologija dinamična je i stalno razvijajuća disciplina koja ima ključnu ulogu u očuvanju zdravlja životinja. Integracija povijesnih

spoznaja, tehnoloških inovacija i trajne važnosti manualnih metoda ističe složenost i značaj ovog područja. Kombinacijom automatiziranih i manualnih pristupa, veterinari hematolozi mogu postići sveobuhvatno razumijevanje hematoloških poremećaja kod različitih vrsta životinja.

Kako se ovo područje nastavlja razvijati, kontinuirana istraživanja i inovacije nesumnjivo će unaprijediti dijagnostičke mogućnosti, što će u konačnici doprinijeti zdravlju i dobrobiti životinja. ■

Literatura

1. Campbell TW, 2015, *Exotic Animal Hematology and Cytology*, Wiley-Blackwell.
2. Coles EH, 1986, *Veterinary Clinical Pathology*, WB Saunders Company.
3. Day MJ, Mackin A, Littlewood JD, 2012, *BSAVA Manual of Canine and Feline Haematology and Transfusion Medicine*, 2nd Edition, British Small Animal Veterinary Association (BSAVA).
4. Ellah MRA, 2011, Comparison Between Manual and Electronic Haematological Analysis in Some Animals, *J Anim Vet Adv*, 10, 19, 2765–7. Available at: <https://doi.org/10.3923/javaa.2011.2765.2767>.
5. Fathima S, Meenatchi P, Purushothaman A, 2019, Comparison of Manual Versus Automated Data Collection Method for Haematological Parameters, *Biomed J Sci Tech Res*, 15, 3, 11372–6. Available at: <https://doi.org/10.26717/BJSTR.2019.15.002702>
6. Filimonova MV, Makarchuk VM, Izmet'eva OS, Saburova AS, Soldatova OV, Shitova A et al. 2023, Comparison of direct counts and conductometric measurements on a hematology analyzer Abacus Junior 5 Vet myelokaryocyte content in the red bone marrow of mice, *Bull Exp Biol Med*, 175, 28–42.
7. Gulati G, Uppal G, Gong J, 2022, Unreliable Automated Complete Blood Count Results: Causes, Recognition and Resolution, *Ann Lab Med*, 42, 5, 515–530. doi: 10.3343/alm.2022.42.5.515. PMID: 35470271; PMCID: PMC9057813.
8. Harrenstien LA, 1998, Hematology and biochemistry in exotic animals, *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*, 1, 1, 51–73.
9. Hemanth Ragav NV, Sinduja P, Priyadharshini R, 2021, Comparative study of automated blood analysers and their testing principles, *J Phar Res Int*, 33, 22–39.
10. Ibraheem EI, 2014, Comparative studies between automated analyzer and manual methods in cow, sheep, and goat hematological parameters, *Kufa J Vet Med Sci*, 5, 2, 241–8.
11. Jain NC, 1993, *Essentials of Veterinary Hematology*, Lea and Febiger, 76–250.
12. Kakel SJ, 2013, The evaluation of traditional and automatic Coulter method in estimation of hematological parameters in adult rats, *Beni-Suef Univ J Basic Appl Sci*. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.bjbas.2013.09.004>.
13. Latimer KS, 2011, *Duncan and Prasse's Veterinary Laboratory Medicine: Clinical Pathology*, Wiley-Blackwell.
14. Oikonomidis IL, Brozos C, Kiossis E, Tsouloufi TK, Kritsepi-Konstantinou M, 2021, A comparison study between the results of the Siemens ADVIA 120 analyzer and the manual method for differential leukocyte counts in sheep, *Vet Clin Pathol*. Available at: <https://doi.org/10.1111/vcp.12935>.
15. Prihirunkit K, Lekcharoensuk C, Pisetpaisan K, 2008, Comparison between manual and automated methods for determination of canine and feline hematocrit and hemoglobin concentration, *Kasetsart J Nat Sci*, 42, 4, 655–9.
16. Schalm OW, Jain NC, Carroll EJ, 1975, *Veterinary Hematology*, Lea & Febiger.
17. Stirn M and Freeman KP, 2022. Quality Management of Hematology Techniques. In: Weiss DJ, Wardrop KJ (Eds), *Schalm's Veterinary Hematology*, 7th ed., Wiley-Blackwell, 1241–54.
18. Thrall MA, Weiser G, Allison RW, Campbell TW, 2012, *Veterinary Hematology and Clinical Chemistry*, Wiley-Blackwell.
19. Tuna GE, 2022, Comparison of the results of automatic blood analyzer and manual peripheral smear method in total and differential leukocyte count in goats, *Harran Univ Vet Fac J*, 11, 1, 93–9. Available at: <https://doi.org/10.31196/huvfd.1096972>.
20. Weiss DJ, Wardrop KJ (Eds.), 2022, *Schalm's Veterinary Hematology*, 7th ed., Wiley-Blackwell.



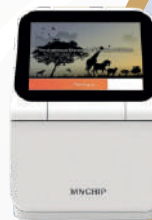
PROMEDIA

Laboratory supply specialists

Vaš partner u laboratorijskoj dijagnostici
Postavite sigurnu dijagnozu. ProGledajte!



HEMATOLOGIJA



BIOHEMIJA



IMAGING



PROREADY
GOTOVE MIKROBIOLOŠKE HRANLJIVE PODLOGE



BRZI TESTOVI ZA ZARAZNE BOLESTI



Skeniraj QR Code i poseti
našu facebook stranicu

www.promedia.rs



Skeniraj QR Code i poseti
našu internet stranicu

Vrste i značaj kulikoida (*Diptera: Ceratopogonidae*) u prenošenju bolesti životinja

Autori: Ana Vasić¹, Branislav Kureljušić¹, Jasna Kureljušić¹, Jelena Maletić¹, Bojan Milovanović¹, Nemanja Jezdimirović¹, Oliver Radanović¹, Mihaela Kavran²

Kratak sadržaj: *Culicoides* Latreille 1809 (*Diptera: Ceratopogonidae*), je rod sitnih insekata poznatih kao „komarčići“, ili u anglosaksonskoj literaturi *no-see ums*, koji trenutno obuhvata 1 368 opisanih vrsta raširenih širom sveta sa izuzetkom Antarktika i Novog Zelanda. Kulikoidi su vektori za više od 50 različitih arbovirusa, parazitskih nematoda i protozoa, patogena životinja i ljudi. Virus plavog jezika i Schmallenberg virus su na našim prostorima i u Evropi najvažniji arbovirusi životinja koje kulikoidi prenose. Posebno u severnom delu Evrope, brojnost populacije kulikoida dovodi do smetnji u aktivnostima ljudi i životinja, a njihovi ubodi mogu izazvati alergijske reakcije na koži. Na južnoj hemisferi, kulikoidi prenose i značajne patogene ljudi (*Oropouche virus*). Rezultati istraživanja sastava vrsta kulikoida u Srbiji su ukazali da postoji visok diverzitet pri čemu su grupa *Obsoletus* (subgenus *Avaritia* Fox, 1955) i grupa *Pulicaris* (subgenus *Culicoides* Latreille, 1809) najzastupljenije. U Srbiji, prisustvo *Culicoides imicola* Kieffer, glavnog vektora bolesti plavog jezika u Mediteranskom basenu, još nije ustanovljeno. Podaci o učešću kulikoida u ciklusima prenošenja bolesti se najčešće baziraju na detekciji patogena u kulikoidima prikupljenim u prirodi. Dokazivanje kompetentnosti vrsta kulikoida kao vektora u laboratoriji je kompleksno, zbog toga što je za njihovo uzgajanje neophodan specifičan sistem koji održava vodu u kojoj se razvijaju larve u stalnom kretanju, određena temperatura, vlažnost vazduha, kao i poseban kavezni sistem za držanje odraslih jedinki i polaganje jaja.

Ključne reči: Bolest plavog jezika, *Ceratopogonidae*, kulikoidi, Schmallenberg virus, vektorske bolesti životinja

Biologija kulikoida

SA prosečnom veličinom od 1–3 mm kulikoidi su među najmanjim hematofagnim insektima na planeti (slike 1 i 2). Ženke *Ceratopogonidae* polažu jaja na vlažnim ili vodenim staništima i vlaga je ključna za razvoj larvi. Tipična mesta za polaganje jaja uključuju: blato, močvare, vlažnu zemlju, raspadajući organski materijal ili ivice vodenih površina. Iz jaja se razvijaju larve koje prolaze kroz nekoliko stadijuma rasta (instara). Larve žive u vodi ili u vlažnim staništima. Hrane se organskim materijalom, bakterijama ili sitnim česticama koje nalaze u svom okruženju. Neke vrste su čak i predatorske i hrane se drugim sitnim organizmima. Larvalna faza traje od nekoliko nedelja do nekoliko meseci, zavisno od temperature, vlažnosti i dostupnosti hrane. Nakon završetka larvalne faze, larve se pretva-

raju u lutke (pupe). Tokom ovog stadijuma, insekti se ne hrane, već se tada odigravaju ključne transformacije koje omogućavaju prelazak u odrasli stadijum. Lutke obično ostaju na vlažnim površinama, a ovaj stadijum traje relativno kratko, najčešće nekoliko dana. Odrasle jedinke *Ceratopogonidae* izlaze iz lutki i postaju aktivne.



Slika 1. Izgled kulikoida u odnosu na druge insekte (NIVS, 2024)

¹ Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd, Republika Srbija

² Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Republika Srbija

Mušjaci se uglavnom hrane nektarom i biljnim sokovima, dok se ženke mnogih vrsta hrane krvlju sisara, ptica ili čak drugih insekata. Krv im je potrebna za razvoj jaja. Odrasli oblici su obično aktivni u sumrak ili noću, a njihov životni vek traje od nekoliko dana do nekoliko nedelja.



Slika 2. Veličina kulikoida u odnosu na komarce (NIVS, 2024)

Odrasli insekti roda *Culicoides* se uglavnom identifikuju na osnovu fenotipskih karakteristika, kao što je pigmentacija krila. Pojava blisko srodnih vrsta sa vrlo sličnom ili čak identičnom morfologijom, dodatno komplikuje tradicionalnu taksonomsku klasifikaciju. Da bi se rešio ovaj problem, uvedene su nove taksonomske kategorije nivoa podroda, kao što je tzv. „*Obsoletus* grupa“, koja okuplja vrste koje je teško ili nemoguće razlikovati na osnovu morfoloških karakteristika (slika 3). Danas se u identifikaciji sve češće koriste metode molekularne biologije, kao i ma-



Slika 3. Različite vrste *Culicoides* spp. (NIVS, 2024)

sena spektrometrija (Maldi-Tof). Poznavanje sastava vrsta vektora je važno radi planiranja programa kontrole i suzbijanja.

Diverzitet vrsta kulikoida u Srbiji

Istraživanje prisutnosti, diverziteta i brojnosti vrsta iz roda *Culicoides* u jugoistočnoj Evropi i na Balkanskom poluostrvu je započelo nakon prve pojave bolesti plavog jezika u Bugarskoj 1999. godine, pri čemu je otkrivena dominacija vrsta iz *Obsoletus* kompleksa (75%), praćenih *Pulicaris* kompleksom (16%) (Purse i sar. 2006). Naknadne epidemije virusa plavog jezika (engl. *blue-tongue virus* — BTV) su dovele do entomoloških istraživanja u Albaniji (Lika i sar. 2009), Bosni i Hercegovini (Omeragić i sar. 2009), Hrvatskoj (Listes i sar. 2004), Severnoj Makedoniji, Crnoj Gori i Srbiji. *Culicoides imicola*, Keiffer, glavni vektor BTV u Mediteranskom basenu, nije prijavljen ni u jednoj od gore navedenih studija.

U novije vreme, u Srbiji je nekoliko istraživačkih grupa ispitalo prisustvo različitih vrsta kulikoida. Tako Pudar i saradnici (2019) iznose podatak o prisustvu 28 vrsta među kojima je *C. festivipennis* Keiffer bila najčešće zabeležena vrsta. Nakon nje su sledile *C. circumscriptus* Kieffer, *C. griseidosum* Keiffer, *C. obsoletus*/*C. scoticus* Edwards, *C. punctatus* Meigan, *C. newsteadi* Austen. *C. minutissimus* Zetterstedt, *C. alazanicus* Dzhaifarov i *C. pulicaris* Linnaeus kao ređe zastupljene vrste. Analizom 19 887 primeraka kulikoida, Vasić i saradnici (2019) su u jugoistočnom delu Srbije (Stara Planina), utvrdili prisustvo 22 vrste. Najzastupljenije vrste su bile: *C. scoticus*



Slika 4. Vrsta grupe *Obsoletus*

Downes & Kettle i *C. festivipennis*. Ove studije su bile bazirane na morfološkoj identifikaciji vrsta praćenju potvrdnim rezultatima primenom metoda molekularne biologije. Rezultati monitoringa kulikoida, gde je identifikacija vrsta rađena metodom morfološke identifikacije, su dokazali prisustvo 33 vrste širom teritorije Republike Srbije (Pavlović i sar, 2020).



Slika 5. Vrsta grupe *Pulicaris*

Značaj kulikoida u prenošenju bolesti životinja u Evropi

Najveći značaj kulikoida, kao vektora patogena životinja u Evropi, ogleda se u prenošenju BTV i Schmallenberg virusa (SBV).

Bolest plavog jezika ima veliki značaj u Evropi, posebno od početka ovog veka, kada je zabeležen niz epidemija koje su ozbiljno uticale na stočarstvo. Bolest plavog jezika (engl. *Bluetongue disease*) je virusna zarazna bolest domaćih i divljih preživara, uzrokovana sa BTV, koji pripada rodu *Orbivirus* iz porodice *Sedoreoviridae*. Prve zabeležene epidemije su registrovane u mediteranskim zemljama, kao što su Italija, Španija i Grčka, ali se kasnije bolest proširila na centralnu i severnu Evropu. Najveća epidemija se odigrala između 2006. i 2008. godine, kada je BTV serotip 8 (BTV-8) zahvatio severnu i zapadnu Evropu, uključujući Nemačku, Francusku, Belgiju, Holandiju i Veliku Britaniju. Ova epidemija je bila specifična po tome što su goveda bila ozbiljno pogođena, dok su prethodno primarni domaćini sa teškim kliničkim simptomima bile ovce. Trenutno je u Evropi aktuelna pojava serotipa virusa 3 (BTV-3) koji se pojavljuje u centralnoj i severnoj Evropi (prijavljen i u Norveškoj kao najsevernijoj tački do koje je virus trenutno stigao). U ju-

žnim delovima Evrope je istovremeno detektovana pojava serotipova čije je prisustvo prethodno bilo utvđeno kao što je serotip 4 (BTV-4) (Grčka) (WOAH, 2025). Bolest se primarno prenosi preko vektora — insekata iz roda *Culicoides* (serotipovi BTV 1–24): Smatra se da se novije opisani serotipovi BTV-25, BTV-26 i BTV-27 prenose mimo vektorskog prenosa i to direktnim vertikalnim putem transmisije, oralnom ili veneralnom transmisijom i indirektnim putem usled jatrogenog delovanja (Belbis et al. 2017). Opisani je i redak slučaj uginuća psa u Portugalu kod koga je izolovan BTV serotip 3 virus (Barros et al. 2025) u jeku trenutnog širenja BTV serotipa 3 kroz Evropu. Simptomi bolesti plavog jezika su posledica vaskularnih oštećenja koja su veoma slična hemoragičnim virusnim groznicama ljudi, sa karakterističnim infarktacijama tkiva, krvarenjem, vaskularnom propustljivošću, edemom i hipovolemijskim šokom (Maclachlan i sar. 2015) Prenos BTV preko kulikoida kao vektora, zavisi od klimatskih uslova, temperature i njihove aktivnosti, što bolest čini sezonskom, sa vrhuncem tokom toplih meseci (Maclachlan, 2011). Glavne vektorske vrste kulikoida za BTV u Evropi su vrste kao što je *Culicoides imicola* u mediteranskim regionima i kompleks *Obsoletus* u centralnim i severnijim delovima kontinenta. Bolest plavog jezika predstavlja ozbiljan problem za evropsko stočarstvo, uz značajne ekonomske posledice, uključujući gubitke u proizvodnji, troškove lečenja i vakcinacije, kao i ograničenja u trgovini stokom i proizvodima životinjskog porekla.

Schmallenberg virus (SBV) je arbovirus iz porodice *Bunyaviridae* i roda *Orthobunyavirus*. Prvi put je otkriven u Nemačkoj 2011. godine, u blizini grada Schmallenberg, po kom je dobio ime (Beer et al. 2013) Schmallenberg virus je ubrzo detektovan širom Evrope. Do danas je prijavljen u mnogim zemljama, uključujući: Nemačku, Holandiju, Belgiju, Francusku, Italiju, Španiju, Veliku Britaniju i zemlje centralne i istočne Evrope uključujući Srbiju (Bojkovski i sar. 2015, Veljović i sar. 2023). Schmallenberg virus prvenstveno pogađa domaće preživare, uključujući goveda, ovce i koze. Smatra se da je širenje virusa olakšano kretanjem stoke, kao i migracijama vektora kulikoida. Kod odraslih životinja infekcija je često supklinička, ali SBV može izazvati akutne simptome kao što su povišena temperatura, smanjenje mlečnosti i prolazne dijareje. Najveći uticaj SBV ima na gravidne životinje, kod kojih infekcija tokom odre-

đenih faza graviditeta može dovesti do pobačaja, mrtvorodene mladunčadi ili deformiteta (kao što su artrogripoza i hidrocefalus). U Evropi su najvažniji vektori iz kompleksa *Obsoletus* (*C. obsoletus*, *C. scoticus*), ali i vrste iz kompleksa *Pulicaris*. Kontrola Schmallerberg virusa uključuje mere za smanjenje izloženosti vektorima, kao što su korišćenje insekticida i strategije upravljanja u stočarstvu. Vakcine protiv SBV su razvijene i dostupne u nekim zemljama, ali njihova široka primena zavisi od epidemiološke situacije.

Umesto zaključka

Podaci o učešću kulikoida u ciklusima prenošenja bolesti se najčešće baziraju na detekciji patogena u kulikoidima uzorkovanim iz prirode. Stoga se često sumnja da je neka vrsta kulikoida biološki vektor patogena (bez potvrde u laboratorijskim uslovima), što otežava kontrolu bolesti na terenu. Dokazivanje kompetentnosti vrsta

kulikoida kao vektora u laboratoriji je kompleksno, zbog toga što je za njihovo uzgajanje neophodan specifičan sistem koji održava vodu u kojoj se razvijaju larve u stalnom kretanju, određenu temperaturu, vlažnost vazduha, kao i poseban kavezni sistem za držanje odraslih jedinki i polaganje jaja. Osim toga, postoje samo dve vrste kulikoida adaptirane na uzgoj u laboratorijskim uslovima, te se oni koriste kao model organizmi u ogledima kompetentnosti vektora. Rad na polju determinacije vrsta kulikoida zahteva puno vremena, a primena metoda molekularne biologije i masene spektrometrije iziskuje dodatne troškove. Da bi se sprečilo širenje patogena koje prenose kulikoidi potrebno je dobro poznavanje sastava vrsta i praćenje promena u populacijama tokom vremena na nekoj teritoriji. Sve vrste kulikoida imaju svoje biološke karakteristike i sklonosti ka domaćinima što u velikoj meri utiče na širenje patogena. ■

Literatura

1. Barros SC, Maroco D, Henriques AM, Costa ML, Alves A, Ramos F et al, 2025, Fatal Bluetongue Virus Serotype 3 Infection in Female Dogs: A Case Report from Alentejo, Portugal, 2024, *Viruses* 17, 159. <https://doi.org/10.3390/v17020159>
2. Belbis G, Zientara S, Breard E, Sailleau C, Caignard G, Vitour D, Attoui H, 2017, Bluetongue virus: From BTV-1 to BTV-27, *Adv Virus Res*, 99, 161–97.
3. Beer M, Conraths FJ, van der Poel WH, 2013, "Schmallenberg virus" — a novel orthobunyavirus emerging in Europe, *Epidemiol Infect*, Jan, 141, 1, 1–8. doi: 10.1017/S0950268812002245. Epub 2012 Oct 10. PMID: 23046921; PMCID: PMC9152057.
4. Bojkovski J, Vasić A, Bugarski D, Zdravković N, Vakanjac S, Kaba J et al, 2015, Schmallenberg virus antibodies detected in dairy cows in the republic of Serbia, *Bulg J Agric Sci*, 21, 916–8.
5. Lika A, Mersini K, Crilly J, 2009, Note on the distribution and abundance of *Obsoletus* Complex and *Pulicaris* Complex (*Diptera: Ceratopogonidae*) in southern Albania, XVIII International Congress of Mediterranean Federation of Health and Production of Ruminants, Perugia: FeMeSPRum-Mediterranean Federation of Health and Production of Ruminants.
6. Listes E, Bosnic M, Lojckic M, Cac Z, Cvetnic Z, Madic J et al. 2004, Serological evidence of bluetongue and a preliminary entomological study in southern Croatia, *Vet Ital*, 40, 221–5.
7. Maclachlan NJ, Mayo CE, Daniels PW, Savini G, Zientara S, Gibbs EPJ, 2015, Bluetongue, *Rev Sci Tech Int Epiz*, 34, 2, 329–40.
8. Maclachlan NJ, 2011, Bluetongue: history, global epidemiology and pathogenesis, *Prev Vet Med*, 102, 107–11.
9. Omeragic J, Vejzagic N, Zuko A, Jazic A, 2009, *Culicoides obsoletus* (*Diptera: Ceratopogonidae*) in Bosnia and Herzegovina — first report, *Parasitol Res*, 105, 563–5. doi: 10.1007/s00436-009-1431-z.
10. Pavlović I, Stanojević S, Zdravković N, Radanović O, 2020, Biodiversity and seasonal distribution of *Culicoides* spp. examined at Scientific Veterinary Institute of Serbia during 2019, *Arhiv veterinarske medicine*, 13, 2, 105–5.
11. Pudar D, Petrić D, Allène X, Alten B, Ayhan N, Cvetkovikj A et al, 2018, An update of the *Culicoides* (*Diptera: Ceratopogonidae*) checklist for the Balkans, *Parasit Vect*, 11, 1–10.
12. Purse BV, Nedelchev N, Georgiev G, Veleva E, Boorman J, Denison E et al. 2006, Spatial and temporal distribution of bluetongue and its *Culicoides* vectors in Bulgaria, *Med Vet Entomol*, 20, 335–44. doi: 10.1111/j.1365-2915.2006.00636.x.
13. wahis.woah.org — Pristupljeno 27.01.2025
14. Vasić A, Zdravković N, Aniță D et al. 2019, Species diversity, host preference and arbovirus detection of *Culicoides* (*Diptera: Ceratopogonidae*) in south-eastern Serbia, *Parasites Vectors*, 12, 61 <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3292-3>.
15. Veljović Lj, Maksimović Zorić J, Glišić D, Nišavić J, Maletić J, Milićević V. 2023, Seroprevalence of Schmallenberg virus in sheep in Belgrade epizootic area, *Acta Veterinaria-Beograd*, 73, 4, 502–10 DOI: 10.2478/acve-2023-0038.

Prikaz slučajeva visoko patogene avijarne influence na teritoriji Vojvodine od 2016. godine do danas

Autori: Biljana Đurđević¹, Marko Pajić¹, Slobodan Knežević¹

Kratak sadržaj: Avijarna influenza ili ptičiji grip, je naročito opasna zarazna bolest sa liste A Svetske organizacije za zdravlje životinja, koja uzrokuje značajne ekonomske gubitke u živinarskoj proizvodnji. Divlje ptice, a posebno migratorne vrste plovuša (porodica *Anatidae*), predstavljaju glavni rezervoar virusa avijarne influence u prirodnim ekosistemima, igrajući ključnu ulogu u očuvanju i širenju virusa između različitih geografskih regiona. Tokom zime 2016/2017. godine, u Srbiji je po prvi put zabeležen novi podtip virusa avijarne influence H5N8. Od 2021. godine, virus avijarne influence se svake godine detektuje na teritoriji Republike Srbije, pri čemu se najviše slučajeva registruje u Vojvodini. Ova regija je zbog bogate ornitofaune, prirodnih rezervata i staništa pogodnih za migratorne vrste ptica, identifikovana kao visokorizična zona. Poslednjih nekoliko godina, dominantni cirkulišući podtip virusa u Srbiji, kao i globalno, je H5N1. Ovaj visokopatogeni soj virusa poseduje zoonotski potencijal i predstavlja ozbiljnu pretnju zbog mogućnosti pandemijskog širenja. Do sada su u Srbiji, kod dvorišno uzgajane živine, potvrđeni sporadični slučajevi bolesti, dok za razliku od susedne Mađarske, na komercijalnim farmama nije zabeležen ni jedan slučaj. Kada je reč o divljim pticama, virus je najčešće izolovan iz uginulih labudova, dok su tokom 2022. godine registrovani pomori galebova, a krajem 2023. i značajno povećan mortalitet ždralova. U Srbiji je sezonalnost infekcije izražena tokom jesenjih i zimskih meseci. Prilikom potvrde bolesti, sprovode se mere kontrole u skladu sa važećim pravilnikom, uključujući pojačane biosigurnosne mere, kontrolu prometa živine i proizvoda od živine i neškodljivo uklanjanje uginulih jedinki, čime se nastoji minimizirati rizik za domaću živinarsku industriju. Uprkos kontinuiranom prisustvu virusa u regionu, domaće komercijalno živinarstvo u Srbiji je za sada ostalo pošteđeno od većih ekonomskih gubitaka.

Ključne reči: avijarna influenza, H5N1, H5N8, labudovi, Vojvodina

Etiologija

UZROČNIK avijarne influence (AI) je RNK virus iz porodice *Orthomyxoviridae*, roda *Influenzavirus*. Prema stepenu patogenosti i mogućnosti da dovedu do oboljenja, virusi AI se dele se na nisko patogene (engl. *low pathogenic avian influenza* — LPAI) i visoko patogene (engl. *high pathogenic avian influenza* — HPAI). Glavni rezervoar većine influenza A virusa u prirodi su divlje migratorne vodene ptice. Virus influenza A se klasifikuju na podtipove prema membranskim proteinima: hemaglutininu (HA) i neuraminidazi (NA), koji su ključni za indukciju imunskog odgovora i koji imaju visoku varijabilnost. Do sada je kod ptica identifikovano 16 tipova HA (H1-H16) i 9 tipova NA (N1-N9) u različitim

kombinacijama (Tong et al. 2013). Posebnu važnost imaju visoko patogeni virusi (HPAI) podtipa H5, koji izazivaju velike gubitke u populacijama živine i divljih ptica. Genetička varijabilnost virusa influenza A se zasniva na dva ključna mehanizma. Prvi je antigenski drift — postepena akumulacija mutacija zbog selektivnog pritiska imunskog sistema domaćina i grešaka RNK polimeraze virusa, što omogućava nastanak novih sojeva. Drugi je antigenski šift — razmena genskih segmenata između dva različita virusa unutar iste ćelije, što može proizvesti do 256 novih kombinacija genskih RNK segmenata. Ovi procesi omogućavaju virusima influenza A veliku prilagodljivost i veliku stopu mutacija, što ih čini značajnim uzročnicima epidemija i pandemija u ljudskoj i životinjskoj populaciji (Capua and Alexander, 2002).

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

Klinički znaci i patomorfološke promene

Infekcije izazvane nisko patogenim sojevima avijarne influence (LPAI) kod galiformnih vrsta obično dovode do morbiditeta od oko 50 procenata, dok je mortalitet nizak (oko 5 procenata). Stopa mortaliteta može biti veća ukoliko se pojave sekundarni patogeni (Bertran et al. 2014). Klinička slika varira u zavisnosti od soja virusa, vrste i uzrasta ptica, uz prisustvo patoloških poremećaja u respiratornom, digestivnom, urinarnom i reproduktivnom traktu. Kod kokošaka nosilja se mogu pojaviti: pad nosivosti, *egg peritonitis*, pojačana lakrimacija, kašljanje i kijanje (Cardona et al. 2009). Uopšteno, ptice ispoljavaju smanjenu aktivnost, gubitak telesne mase, letargiju, smanjenu konzumaciju hrane i vode, što vodi daljem smanjenju telesne mase i povremenoj dijareji.

Infekcije izazvane visoko patogenim sojevima (HPAI) dovode do visokog morbiditeta i mortaliteta, koji može biti i do 100 procenata u jatuu. Klinička slika zavisi od soja virusa i vrste ptica, a prvi simptomi obuhvataju: anoreksiju, letargiju i nakostrešeno perje. Kako infekcija napreduje, pojavljuju se neurološki simptomi, uključujući parezu, paralizu, tortikolis, nistagmus, tremor i konvulzije (slika 1). Na kraju, uginuće nastaje usled neurološke disfunkcije i multiorganskih oštećenja (Pantin-Jackwood and Swayne, 2009). Kod galiformnih vrsta, perakutni tok bolesti je najčešće zabeležen kod kokošaka i ćurki. Respiratorni simptomi su ređi u poređenju sa infekcijama izazvanim LPAI sojevima. Diferencijalna dijagnoza za HPAI obuhvata Newcastle bolest, infektivni laringotraheitis, akutna trovanja, kao i infekcije sa *Pasterela spp.* i mikoplazmama.

Za razliku od infekcija LPAI virusima, koje obično nisu praćene izraženim patomorfološkim promenama, infekcija HPAI virusima dovodi do različitih promena koje su stalan nalaz. Lezije izazvane visoko patogenim sojevima avijarne influence (HPAI) variraju u zavisnosti od soja virusa i vrste ptica. Infekcije najčešće zahvataju visceralne organe, kardiovaskularni, nervni sistem i kožu, uzrokujući nekroze, edeme i hemoragije (slika 2). U ranoj fazi bolesti se mogu pojaviti: otok kreste, podbradnjka, periorbitalne regije i nogu, često praćeni supkutanim hemoragijama, naročito na delovima kože bez perja. Određeni sojevi uzrokuju edeme i hiperemiju konjunktiva, očnih kapaka i traheje. Na kresti i podbradnjcima su česte nekroze, petehije, cijanoza i vaskularni infarkti. Hemoragije i nekroze se pojavljuju na seroznim i mukoznim površinama mnogih organa, uključujući masno tkivo srca, mezenterijalno masno tkivo, epikardijum, mukoze proventrikulusa i ventrikulusa i grudnu muskulaturu. Virusi HPAI uglavnom dovode do povećane vaskularne permeabilnosti i oštećenja vaskularnih endotelnih ćelija, što rezultira pojavom edema, hemoragija i mikrotromboza. Promene na pankreasu obuhvataju crvenkasto-smeđe nekrotične lezije kao i krvavljenja. Često su izraženi edemi i hemoragije u plućima, kao i krvavljenja na srcu. U bubrezima se mogu naći nekroze praćene nakupljanjem urata, dok se u jetri i bubrezima povremeno zapažaju žuto-bela nekrotična polja. Slezina može biti uvećana ili normalne veličine, sa bledim nekrotičnim poljima na površini (Pantin-Jackwood and Swayne, 2009).

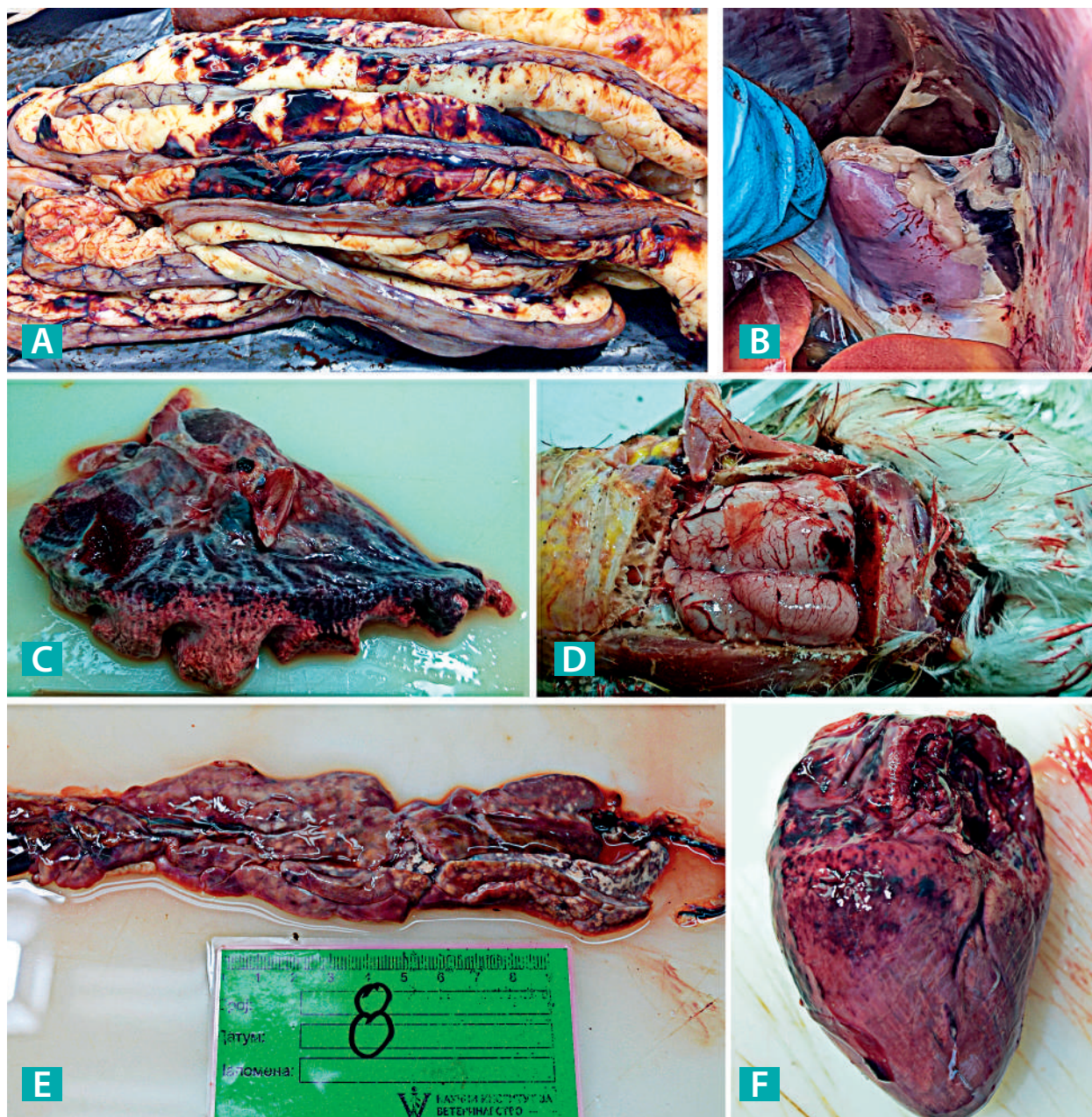


Slika 1. Izraženi nervni simptomi kod jedinki obolelih od visoko patogene avijarne influence podtipa H5N8 (A) Nekoordinisano kretanje (kretanje u krug) obolelog labuda (B) Paraliza nogu, tortikolis i depresija obolele domaće živine (Djurđević et al. 2023)

Visoko patogena avijarna influenza podtipa H5N8

Od 2015. godine, a naročito tokom 2016. i početkom 2017. godine, na celoj severnoj hemisferi je zabeležena epizootija avijarne influence podtipa H5N8. Evropa je bila pogođena velikim brojem žarišta ove bolesti, posebno u drugoj polovini 2016. godine. Osim H5N8, tokom istog perioda su cirkulisali i drugi podtipovi: H5N9, H5N2, H7N7 i H5N5. Do avgusta 2017. godine, u 30 evrop-

skih zemalja je registrovano 1 112 žarišta H5N8 među domaćom živinom i 955 žarišta među divljim pticama. Najveći gubici u proizvodnji živine su zabeleženi u Francuskoj, sa 420 žarišta i Mađarskoj, sa 239 žarišta. Kada je reč o infekcijama divljih ptica, najveći broj žarišta je registrovan u Nemačkoj (194), Rumuniji (90) i Švajcarskoj (87). Virus je detektovan kod različitih vrsta divljih ptica, pretežno vodenih vrsta iz reda *Anseriformes*, ali i kod ptica grabljivica koje se hrane leševima uginulih ptica (Napp et al. 2018).



Slika 2. Patološke promene kod ptica prirodno inficiranih visoko patogenom avijarnom influencom: A) krvavljenje u masnom tkivu mezenterijuma labuda, H5N8; B) krvavljenje u masnom tkivu osrčja kokoške, H5N1; C) kongestija i krvavljenje u plućima labuda, H5N8; D) krvavljenje u velikom mozgu labuda, H5N8; E) nekroze i krvavljenja u pankreasu labuda; F) krvavljenja u miokardu labuda, H5N1.

U Srbiji je virus avijarne influence H5N8 prvi put dijagnostikovao 29. novembra 2016. godine kod labuda grbca (*Cygnus olor*) na lokalitetu specijalnog rezervata prirode „Koviljsko-Petrovaradinski rit” (Božić i sar. 2016). Ovaj prostor predstavlja plavno područje reke Dunav, specifično zbog bogatstva barsko-močvarnih ekosistema, velikog broja ptica i raznovrsne ornitofaune. Rit je takođe stanište migratornih vrsta ptica, za koje se pretpostavlja da su doprinele širenju virusa sa susednih područja gde je AI H5N8 prethodno potvrđen.

Nakon što je avijarna influenza potvrđena u Mađarskoj, u blizini granice sa Srbijom, uspostavljena je ugrožena zona i započet je pasivni nadzor. Kasnije je sa pojavom bolesti u Srbiji, sproveden i aktivni nadzor na određenim područjima u Vojvodini. Aktivni nadzor je obuhvatao praćenje divljih ptica u zaraženim i ugroženim zonama, kliničke preglede domaće živine i uzorkovanje materijala (kloakalni/trahealni brisevi) od živine u tim zonama (Pajić i sar. 2017). Tokom epizotije avijarne influence H5N8 u Srbiji, koja je trajala skoro četiri meseca (novembar 2016 – mart 2017), prijavljena su ukupno 24 žarišta bolesti, raspoređena na teritoriji Južnobačkog (11), Severnobačkog (1), grada Beograda (2), Srednjobanatskog (3), Zapadnobačkog (1), Sremskog (2), Braničevskog (3) i Borskog okruga (1). Najveći broj pozitivnih slučajeva na virus H5N8 potvrđen je kod labudova grbaca (*Cygnus olor*). Najveći stepen mortaliteta (preko 10 procenata) u populaciji labudova je zabeležen na teritoriji „Koviljsko-Petrovaradinskog rita” u Južnobačkom okrugu (Božić i sar. 2016). Pored toga, virus je dijagnostikovao kod domaće živine u nekoliko manjih seoskih domaćinstava u Južnobačkom i Srednjobanatskom okrugu (Djurđević et al. 2023). Obolela živina je slobodno uzgajana u priobalnim delovima rita, pri čemu je ona dolazila u direktan kontakt sa obolelim labudovima, njihovim sekretima i ekskretima.

U Južnobačkom okrugu je, kao mera za sprečavanje širenja i iskorenjivanje bolesti, primenjena preventivna depopulacija domaće živine u gazdinstvima koja su bila u direktnom ili bliskom kontaktu sa labudovima i ostalim divljim pticama sa lokaliteta Koviljskog rita. Epizootiološka služba Naučnog instituta za veterinarstvo „Novi Sad” je aktivno učestovala u suzbijanju zaraze, pri čemu je izvršena depopulacija 749 jedinki domaće živine. Pored toga, epizootiološka služba je aktivno učestovala i u neškodljivom uklanjanju leševa divljih ptica sa ovog lokaliteta (slika 3).

Relativno kratak period epizootije virusa AI H5N8 tokom zime 2016/2017. godine u Srbiji, se delimično može objasniti povećanjem temperature vodenih staništa i okoline koji negativno utiču na preživljavanje virusa, kao i smanjenjem gustine populacije vodenih ptica u prolećnom periodu. U poređenju sa drugim evropskim zemljama u kojima je detektovan virus AI H5N8, epizootija u Srbiji je takođe imala ograničenu transmisiju virusa u populaciji divljih ptica.

Tokom 2021. godine je zabeleženo nekoliko sporadičnih slučajeva infekcije ovim podtipom virusa u populacijama labudova na teritoriji Vojvodine, ali u znatno manjem broju u odnosu na opisanu epizootiju iz 2016/2017. godine.



Slika 3. Uklanjanje leševa labudova uginulih usled visoko patogene avijarne influence H5N8, Koviljsko-Petrovaradinski rit, decembar 2016. godine

Visoko patogena avijarna influenza podtipa H5N1

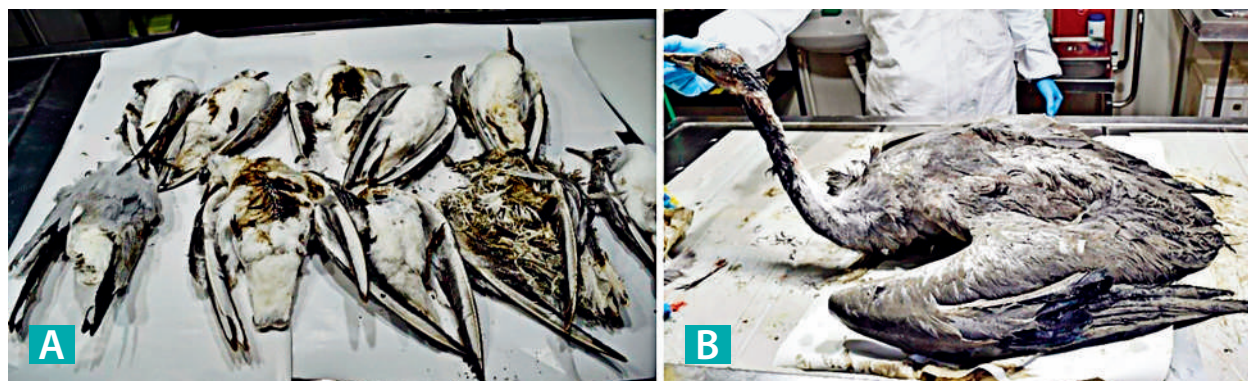
Dominantni podtip AI H5N8 na teritoriji Evrope iz epidemijske sezone 2020–2021, većinski je zamenjen podtipom H5N1 u epidemijskoj sezoni 2021–2022, kao i u narednom periodu. Smatra se da je tokom epidemiološke godine 2021–2022. epidemija visoko patogene avijarne influence bila najveća do sada zabeležena u Evropskoj uniji, kako po broju registrovanih žarišta u živinarскоj proizvodnji, tako i po geografskoj rasprostranjenosti i broju uginulih divljih ptica. Kada je reč o divljim pticama, HPAI je dominantno detektovana kod ptica vodenih staništa (vodene plovuše), dok je manji broj slučajeva zabeležen kod grabljivica i drugih vrsta divljih ptica (EFSA report 2021). U narednoj epidemiološkoj godini, a posebno tokom 2023. i 2024. godine, virusi HPAI A H5N1 su se proširili širom sveta i povećali

li spektar domaćina, izazivajući mortalitet u više vrsta ptica i sisara. Do sada je kod više od 50 različitih vrsta sisara potvrđena infekcija ovim virusima. Povremeno je bio registrovan prenos sa životinja na ljude, dok prenos među ljudima nije prijavljen. Novina je takođe gubitak sezonalnosti virusa. Prema izveštaju EFSA, Evropskog centra za prevenciju i kontrolu bolesti (ECDC) i referentne laboratorije EU, u Evropi je zabeležen izuzetno veliki broj detekcija virusa visoko patogene avijarne influenze (HPAI) tokom letnjih meseci 2022. godine, kako kod divljih, tako i kod domaćih ptica (EFSA, 2022). U godinama koje su ovome prethodile, tokom letnjeg perioda je beležen mali broj slučajeva ili ih uopšte nije bilo.

Od 2021. godine, u Srbiji se beleže sporadični slučajevi izbijanja visoko patogene avijarne influenze, uglavnom u populacijama divljih ptica. U periodu od aprila 2021. do decembra 2022. registrovano je ukupno 17 žarišta izazvanih virusom H5N1 i 5 žarišta izazvanih virusom H5N8, pri čemu su žarišta bila dominantno locirana na teritoriji Vojvodine. Tokom ovog perioda, infekcijom su najčešće bili zahvaćeni labudovi. Međutim, specifičnost ove epizootije se ogleda u povećanom broju detekcija virusa u populaciji rečnih galebova (familija *Lariidae*), što je rezultiralo značajnim mortalitetom ove vrste, pre svega na teritoriji Južnobačkog okruga (slika 4A). Takođe je, na području evropskog kontinenta zabeležena značajna stopa mortaliteta kod različitih vrsta galebova (EFSA, 2023). Pored toga, epizootiološka služba Naučnog instituta za veterinarstvo „Novi Sad“, je aktivno učestvovala u suzbijanju bolesti na području Južnobačkog okruga, gde je prisustvo virusa potvrđeno kod domaće živine na nekoliko manjih seoskih gazdinstava u blizini kanala DTD i reke Jegrička, u naseljenim mestima Srbobran i Temerin.

U 2023. godini, na teritoriji Srbije su zabeležena 22 žarišta infekcije virusom H5N1 kod divljih ptica, dok kod domaće živine nije registrovan ni jedan slučaj. Od toga je 18 žarišta zabeleženo na teritoriji Vojvodine. Kasne jeseni 2023. godine, na Evropskom kontinentu je prvi put dokumentovan značajan pomor migratornih ždralova (*Grus grus*). Najveći broj uginulih jedinki je zabeležen u Mađarskoj, unutar Nacionalnog parka Hortobađi, gde je procenjeno da je stradalo približno 20 000 jedinki ove vrste. Ovaj događaj predstavlja prvu zabeleženu masovnu infekciju ždralova virusom H5N1 na evropskom kontinentu nakon slučaja u Izraelu 2021. godine (Lublin et al. 2023). Nekoliko dana kasnije, sredinom novembra 2023. godine, značajan mortalitet ždralova je zabeležen i na teritoriji Srbije (slika 4B). U okviru Specijalnog rezervata prirode „Slano Kopovo“ u Severnobačkom okrugu, koji je značajno zimovalište migratornih ždralova, tokom ove epizootije je procenjeno da je uginulo preko 500 jedinki ove vrste (Djurdjević et al. 2024). Pored ovog područja, sporadični slučajevi uginuća ždralova su detektovani i na okolnim lokalitetima u blizini Slanog Kopova. Zahvaljujući njihovoj impozantnoj veličini i prepoznatljivom izgledu, oboleli ždralovi su bili lako uočljivi, što je omogućilo registrovanje tipičnih neuroloških simptoma, uključujući letargiju, nekoordinisanost i iznenadna uginuća.

Poredeći sa prethodnim godinama, tokom 2024. godine je zabeležen najmanji broj slučajeva AI na teritoriji naše zemlje, a broj detekcija bolesti je i na Evropskom kontinentu ispoljio određen stepen stagnacije. Poboljšanje situacije u Evropi po pitanju epizootije AI može biti povezano sa nekoliko faktora: imunitetom koji su divlje ptice stekle nakon prethodnih infekcija, smanjenjem populacija određenih vrsta divljih ptica, smanjenjem nivoa



Slika 4. A) Leševi rečnih galebova i B) ždralova uginulih usled infekcije visoko patogenom avijarnom influencom podtipa H5N1 na teritoriji Vojvodine

kontaminacije životne sredine, kao i promenama u virusnim genotipovima. Tokom 2024. godine, u Srbiji je zabeleženo ukupno 7 žarišta infekcije virusom AI H5N1. Tri žarišta su bila na teritoriji Vojvodine (u Južnobačkom i Južnobanatskom okrugu). Virus je detektovan samo kod divljih ptica (labudova), bez prijave oboljenja kod domaće živine.

Zaključci

U Srbiji se, od 2021. godine, kontinuirano sprovodi monitoring na avijarnu influencu, koji obuhvata praćenje zdravstvenog stanja i uzorkovanje materijala od farmske, dvorišne živine, kao i od divljih ptica, čime se omogućava stalno praćenje prisustva, odnosno odsustva ovog virusa. S obzirom na kontinuiranu cirkulaciju virusa avijarne influence u Evropi i regionu, preporuču-

je se prijavljivanje nadležnoj veterinarskoj službi svakog uočenog povećanog mortaliteta kod živine i divljih ptica, kao i svake sumnje na infekciju. Poseban nadzor treba da bude pojačan tokom jesenjih i zimskih meseci zbog jesenje migracije divljih ptica. Preporuke Evropske agencije za bezbednost hrane (EFSA) podrazumevaju primenu odgovarajućih i održivih strategija za suzbijanje visoko patogene avijarne influence, uključujući implementaciju adekvatnih biosigurnosnih mera i strategija nadzora za rano otkrivanje. Takođe je nužno razmotriti srednjoročne i dugoročne strategije prevencije u gusto naseljenim oblastima i proizvodnim sistemima živine koji su visoko podložni izloženosti ovom virusu, naročito na teritoriji Vojvodine gde je intenzivna živinarska proizvodnja posebno razvijena. ■

Literatura

1. Bertran K, Dolz R, Majó N, 2014, Pathobiology of avian influenza virus infection in minor gallinaceous species: a review, *Avian Pathology*, 43, 1, 9–25. <https://doi.org/10.1080/03079457.2013.876529>.
2. Božić B, Pajić M, Petrović T, Pelić M, Samojlović M, Polaćek V, 2016, Pathologic changes in swans infected with highly pathogenic avian influenza (H5N8) virus, *Archives of Veterinary Medicine*, ISSN 1820-9955, 9, 2, 77–86, 2016.
3. Capua I, Alexander DJ, 2002, Avian influenza and human health, *Acta Tropica*, 83, 1, 1–6. [https://doi.org/10.1016/s0001-706x\(02\)00050-5](https://doi.org/10.1016/s0001-706x(02)00050-5).
4. Cardona CJ et al, 2008, Avian influenza in birds and mammals, *Comparative Immunology Microbiology and Infectious Diseases*, 32, 4, 255–273. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2008.01.001>.
5. Djurdjević B, Petrović T, Gajdov V et al, 2024, Natural infection of common cranes (*Grus grus*) with highly pathogenic avian influenza H5N1 in Serbia, *Frontiers in Veterinary Science*, 2024, 11, 1462546. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1462546>.
6. Djurdjević B, Polaćek V, Pajić M, Petrović T, Vučićević I, Vidanović D, Aleksić-Kovačević S, 2023, Highly Pathogenic Avian Influenza H5N8 Outbreak in Backyard Chickens in Serbia, *Animals*, 13, 4, 700. <https://doi.org/10.3390/ani13040700>.
7. EFSA (European Food Safety Authority), ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), EURL (European Reference Laboratory for Avian Influenza), Adlhoch C, Fusaro A, Gonzales JL, Kuiken T, Marangon S, Niqueux É, Staubach C, Terregino C, Aznar I, Muñoz Guajardo I and Baldinelli F, 2021, Scientific report: Avian influenza overview September – December 2021, 94. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.7108>.
8. EFSA (European Food Safety Authority), ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), EURL (European Reference Laboratory for Avian Influenza), Adlhoch C, Fusaro A, Gonzales JL, Kuiken T, Marangon S, Niqueux É, Staubach C, Terregino C, Aznar I, Chuzhakina K, Muñoz Guajardo I, Baldinelli F, 2022, Scientific report: Avian influenza overview June–September 2022, *EFSA Journal*, 2022, 20, 10, 7597, 58. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7597>.
9. EFSA (European Food Safety Authority), ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), EURL (European Reference Laboratory for Avian Influenza), Adlhoch C, Fusaro A, Gonzales JL, Kuiken T, Marangon S, Stahl K, Niqueux É, Staubach C, Terregino C, Miranaviciute G, Aznar I, Broglia A and Baldinelli F, 2023, Scientific report: Avian influenza overview December 2022 – March 2023, *EFSA Journal* 2023, 21, 3, 7917, 43 <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.7917>.
10. Lublin A, Shkoda I, Simanov L, Hadas R, Berkowitz A, Lapin K et al. 2023, The history of highly pathogenic avian influenza in Israel (H5-subtypes): from 2006 to 2023, *Israel Journal of Veterinary Medicine*, 78, 13–26.
11. Napp S, Majó N, Sánchez-González R, Vergara-Alert J, 2018, Emergence and spread of highly pathogenic avian influenza A(H5N8) in Europe in 2016–2017, *Transboundary and Emerging Diseases*, 65, 5, 1217–26. <https://doi.org/10.1111/tbed.12861>.
12. Pajić M, Božić B, Knežević S, Pelić M, Vidaković S, Petrović T, Polaćek V, 2017, Prvi slučaj visoko patogene avijarne influence podtipa H5N8 u Srbiji, *Životarstvo*, 7/8 2017, ISSN 0354-4036, 67–75.
13. Pantin-Jackwood MJ, Swayne DE, 2009, Pathogenesis and pathobiology of avian influenza virus infection in birds, *Rev Sci Tech*, 28, 1, 113–36.
14. Tong S, Zhu X, Li Y, Shi M, Zhang J, Bourgeois M, Yang H et al, 2013, New world bats harbor diverse influenza A viruses, *PLoS Pathogens*, 9, 10, e1003657. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1003657>.

Izazovi u akvakulturi Republike Srbije i perspektive razvoja

Autori: Nikolina Novakov^{1*}, Vladimir Radosavljević²

Kratak sadržaj: Akvakultura danas predstavlja jedan od najdinamičnijih sektora prehrambene industrije, obezbeđujući skoro polovinu ribe i plodova mora koje ljudi širom sveta konzumiraju. Da bi se i dalje proizvodile sve veće količine hrane na održiv način, mora se obratiti pažnja na uticaj proizvodnje na prirodu, zdravlje uzgajanih vodenih organizama i dobrobit ljudi koji zavise od ovog sektora. Ključni koraci u tom pravcu uključuju: donošenje jasnih regulativa, uvođenje efikasnih sistema za praćenje i kontrolu bolesti, obuku stručnjaka i spremnost za brzo reagovanje u slučaju hitnih situacija. Jedan od najvećih izazova u akvakulturi je kontrola bolesti, posebno virusnih infekcija koje često dovode do visoke smrtnosti i teško ih je suzbiti. Uz to, uzgoj dodatno otežavaju sve izraženiji klimatski izazovi, kao što su visoke letnje temperature i smanjen nivo kiseonika u vodi. Rešenje ovih problema se nalazi u savremenoj tehnologiji. Korišćenjem zatvorenih recirkulacionih sistema, mogu se precizno kontrolisati uslovi uzgoja, skratiti ciklusi proizvodnje i štedeti voda, koja postaje sve dragoceniji resurs. Na taj način je moguće stvoriti održiv i prilagodljiv sistem koji će zadovoljiti potrebe sadašnjih i budućih generacija.

Ključne reči: pastrmka, slatkovodna akvakultura, šaran, zdravlje

Uvod

NA globalnom nivou, akvakultura je jedan od najbrže rastućih sektora u oblasti proizvodnje hrane. Azija prednjači sa oko 90 procenata ukupne svetske proizvodnje, pri čemu se očekuje da se količine proizvoda udvostruče do 2050. godine (FAO, 2020). Srbija ima dugu tradiciju u proizvodnji slatkovodnih riba, gde dominiraju šaranske i pastrmske vrste i zauzima značajno mesto u evropskoj akvakulturi. Proizvodnja šarana (slika 1) se najčešće odvija u polikulturi sa belim i sivim tolstolobikom, belim amurom i grabljivicama kao što su som, smud i štuka. Sa druge strane, pastrmske vrste se gaje u monokulturi, na hladnovodnim pastrmskim ribnjacima. Sve ove riblje vrste odlikuje visok sadržaj proteina, minerala, vitamina i esencijalnih masnih kiselina, što ih čini značajnim za ishranu ljudi.

Najveći deo ribnjačkih površina u Srbiji čine toplovodni ribnjaci, koji zauzimaju oko 14 000 ha. Na ovim površinama, posluje 77 registrovanih

ribnjaka, pretežno u poluintenzivnom sistemu uzgoja. Hladnovodni pastrmski ribnjaci zauzimaju svega oko 12–15 ha, sa 68 registrovanih objekata (Relić i Marković, 2021). Nekoliko ribnjaka se bavi i gajenjem acipenserida, gde su najzastupljenije vrste kečiga i jesetra. Proizvodnja šaranske i pastrmske ribe u kaveznim sistemima odvija se na manjem broju ribnjaka. Ukupna godišnja proizvodnja ribe u Republici Srbiji iznosi oko 15 000 t, pri čemu je šaran najzastupljeniji sa oko 11 000t (Ćirković i sar. 2015).



Slika 1. Šaran proizveden u poluintenzivnom sistemu.

¹ Departman za veterinarsku medicinu, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Republika Srbija

² Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd, Republika Srbija

* korespondentni autor: milosevicnina@gmail.com

Riba zauzima važnu ulogu u ishrani ljudi, ali u nekim zemljama, uključujući i našu, potrošnja ribe po glavi stanovnika ostaje relativno niska i iznosi svega 5–7 kg godišnje (Novakov i sar. 2021). Uprkos tome, potencijal za razvoj slatkovodnog ribarstva, posebno toplovodnog, u Srbiji je veoma velik. Postoji i značajan prostor za unapređenje trenutne proizvodnje kroz primenu savremenih tehnologija gajenja. Posebno su zanimljive mogućnosti za razvoj ribarstva korišćenjem tople vode iz geotermalnih izvora, kojih u Vojvodini ima u izobilju. Ovi izvori omogućavaju gajenje ribe klasičnim metodama, ali i primenom kaveza ili recirkulacionih sistema, čime se dodatno povećava efikasnost i održivost proizvodnje.

Sektor akvakulture obuhvata različite proizvodne sisteme, od gazdinstava u ruralnim područjima do velikih ribnjaka koji koriste najsavremeniju tehnologiju i doprinose izvozu. Zbog toga je za ovu oblast, prilikom projektovanja i implementacije akvakulturnih sistema, neophodan holistički pristup (Stead, 2018), koji će biti deo šireg konteksta održivih sistema za proizvodnju hrane (Berr i sar. 2014). Ovakav pristup omogućava balans između ekonomskih, ekoloških i društvenih ciljeva, čime akvakultura postaje ključni sektor održivog razvoja.

Izazovi u akvakulturi

Usled brojnih faktora koji utiču na ovu privrednu granu, akvakultura se suočava sa sve većim izazovima. Jedan od najozbiljnijih problema su bolesti, naročito virusnog porekla, koje mogu izazvati visoku smrtnost riba i značajno ugroziti proizvodnju. Dodatni izazovi uključuju kvalitet i količinu vode, ekstremne letnje temperature, suše i poplave, koje su sve češće usled klimatskih promena. Krađa ribe, neadekvatna zakonska regulativa, kao i nedostatak kvalifikovane radne snage, dodatno komplikuju održivost i razvoj sektora akvakulture.

Rešavanje ovih problema zahteva primenu savremenih tehnologija, unapređenje sistema nadzora i prevencije bolesti, kao i jačanje institucionalne podrške i edukacije radne snage. Za prevazilaženje ovih izazova i dugoročan razvoj akvakulture, ključan je sveobuhvatan pristup, koji obuhvata ekonomsku, ekološku i društvenu održivost.

Kontrola bolesti

Zdravlje gajenih riba i drugih vodenih organizama je ključni faktor za održavanje proizvodnje i obezbeđivanje zdravstveno bezbednih proizvoda za ljudsku ishranu. Pojava bolesti predstavlja značajnu pretnju za industriju akvakulture zbog činjenice da može dovesti do velikih ekonomskih gubitaka i narušavanja životne sredine. Očuvanje zdravlja i dobrobiti riba zahteva efikasno upravljanje ambijentalnim uslovima u ribnjacima i primenu adekvatnih biosigurnosnih mera (Novakov i sar. 2015). Ovo uključuje obezbeđivanje kvalitetnih smeštajnih jedinica, pravilnu i uravnoteženu ishranu, umanjeње stresnih faktora, kao i pravovremeno postavljanje dijagnoze i lečenje bolesti.

Pravovremeno uočavanje i prepoznavanje simptoma bolesti kod riba su ključni koraci ka postavljanju adekvatne dijagnoze i rešavanju problema. Ovo uključuje identifikaciju grešaka u vezi s tehnologijom gajenja, kao i sprovođenje odgovarajuće terapije.

Tehnolog na ribnjaku je obično prvi koji primećuje potencijalne znake bolesti kod riba, kao što su: smanjeno konzumiranje hrane, neuobičajeno ponašanje, promenjeno plivanje ili okupljanje riba oko dovoda sveže vode. Uginuća riba se brzo uočavaju, što ukazuje na potrebu za hitnom reakcijom. Kada se simptomi bolesti pojave, naročito u kontrolisanim uslovima gajenja u ribnjaku, potrebno je njihovo pažljivo praćenje. Obolele ribe se pregledaju i obdukuju kako bi se identifikovali klinički i patoanatomski znaci bolesti. Ako postoji sumnja na infektivni agens, uzimaju se odgovarajući uzorci i šalju na laboratorijska ispitivanja. Problem postaje kompleksniji kada su klinički znaci nespecifični ili kada je više patogena prisutno istovremeno. Takve situacije često ukazuju na multifaktorijalne uzroke, gde se primarni faktori, kao što su loša ishrana i nekvalitetni ambijentalni uslovi (voda lošeg kvaliteta), kombinuju sa sekundarnim patogenima.

Efikasan monitoring i nadzor bolesti su ključni za održavanje zdravlja i održivosti akvakulture. U Srbiji se monitoring sprovodi na godišnjem nivou kroz nacionalni program mera na svim ša-ranskim i pastrmskim ribnjacima. Cilj ovog programa je rano otkrivanje, kontrola i eradicacija zaraznih bolesti, čime se obezbeđuje zdravstvena bezbednost riba i očuvanje proizvodnje.

Monitoring pastrmskih ribnjaka

Kod pastrmskih riba poseban naglasak je na praćenju sledećih bolesti:

- Virusne hemoragične septikemije (VHS)
- Zarazne hematopoezne nekroze (ZHN)
- Zarazne nekroze gušterače (ZNG) i
- Renibakterioze.

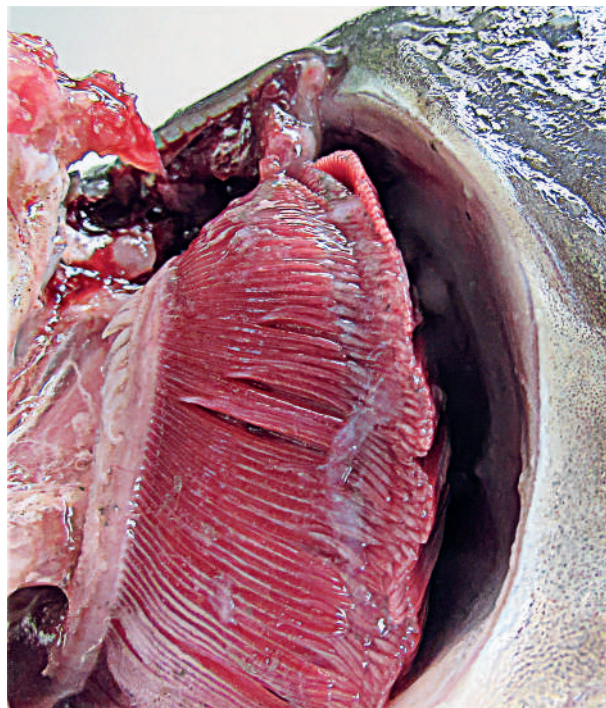
Monitoring šaranskih ribnjaka

Kod šaranskih riba se nadziru:

- Koi herpesviroza (KHV) i
- Prolećna viremija šarana (PVŠ)

U slučaju potvrde prisustva bolesti na nekom od ribnjaka, sprovode se posebne mere sa ciljem kontrole i eliminacije bolesti, čime se sprečava širenje na druga područja.

U poslednjoj deceniji, koi herpes viroza predstavlja značajan problem naše šaranske akvakulture, dovodeći do visokog stepena uginuća i promena na brojnim organima, uključujući škrge (slika 2). Na našim ribnjacima se takođe pojavljuju: prolećna viremija šarana (Radosavljević sar. 2023), kao i edemska bolest šarana koja je u Srbiji detektovana 2017. godine (Radosavljević i sar. 2021).



Slika 2. Izgled škrge šarana obolelog od koi herpes viroze.

Upravljanje kvalitetom i količinom vode

Upravljanje kvalitetom i količinom vode je jedan od ključnih aspekata održive akvakulture. Gotovo svi proizvodi akvakulture zavise od optimalnih parametara kvaliteta vode, pre svega rastvorenog kiseonika, temperature, tvrdoće, amonijaka, nitrita i pH vrednosti. Rastvoreni kiseonik je kritičan za opstanak i rast riba, dok temperatura direktno utiče na metabolizam, unos hrane i imunski odgovor. Tvrdoća vode određuje koncentraciju minerala neophodnih za zdravlje riba, dok su amonijak i nitriti u visokim koncentracijama toksični. Stabilna pH vrednost je takođe neophodna za izbegavanje stresa i očuvanje fizioloških funkcija riba.

Voda je ograničeni resurs, te se njena upotreba u akvakulturi mora optimizovati. Nakon upotrebe, voda se može prečistiti i vratiti u vodotokove, ali bez opterećenja organskim, hemijskim i drugim zagađivačima. Postoje i integrisani sistemi u kojima se voda nakon neke druge namene prečišćava i koristi u akvakulturi, odakle se može dalje koristiti u proizvodnji, poput ratarske. Jedan od takvih sistema je integracija sa klaničnom industrijom, gde se voda nakon upotrebe u klanicama prečišćava i koristi za gajenje ribe (Ćirković i sar. 2016). Prednosti ovakvih sistema uključuju smanjenje troškova proizvodnje i ta voda često sadrži povoljne količine hranljivih materija uz povoljniju temperaturu u poređenju s bunarskom vodom. Riba gajene u ovim uslovima služe i kao bioindikator zagađenja.

Takođe je potrebno osigurati dovoljnu količinu vode tokom celog vegetacionog perioda, uzimajući u obzir sezonske varijacije, kao što su sušni periodi. U našim klimatskim uslovima, najniži vodostaji se pojavljuju u avgustu i septembru, što je ključno za planiranje proizvodnje u ribarstvu. Količina vode može značajno varirati iz godine u godinu, pa je preporučljivo praviti proračune prema sušnim godinama, dok je za kišne godine potrebno razmotriti mogućnost obrade ribnjaka u prolećnom periodu.

Temperatura vode ima ključnu ulogu u hemijskim i biološkim procesima unutar ribnjaka. Povećanje temperature iznad optimalnih granica smanjuje nivo rastvorenog kiseonika, a to, u kombinaciji sa povećanim organskim opterećenjem, visokom pH vrednošću i nakupljanjem amonijaka, može ugroziti vitalne funkcije riba. S obzirom na klimatske promene, temperatura

vode raste, što izaziva širenje hipoksičnih zona i može uticati na selekciju vrsta koje će se gajiti u određenim regionima.

Za hladnovodne vrste, kao što je pastrmka, povećanje temperature može dovesti do povećanog mortaliteta, naročito tokom vrelih letnjih dana. Ove promene ukazuju na potrebu za konstantnim prilagođavanjem tehnoloških postupaka, kako bi se osigurala stabilnost proizvodnje i očuvalo zdravlje riba.

Regulatorni okvir

Uspostavljanje efikasnih regulatornih propisa i strukture upravljanja predstavljaju osnovu za dugoročno održivu i odgovornu akvakulturu. Razvoj ove proizvodnje treba da bude usklađen sa očuvanjem životne sredine, kako bi se omogućio održiv rast i zaštita prirodnih resursa. Za postizanje tog cilja, neophodni su transparentni i naučno zasnovani propisi koji pružaju jasan okvir za odgovorne prakse u akvakulturi. Ključna komponenta efikasnog regulatornog okvira je saradnja između relevantnih ministarstava, udruženja proizvođača, naučnika i drugih zainteresovanih strana. Ova saradnja treba da doprinese razvoju visokih standarda i smernica koji se zasnivaju na naučnim saznanjima i dobrim praksama. Takvi propisi i politike, ne samo da obezbeđuju očuvanje životne sredine, već takođe podstiču ulaganja u sektor akvakulture, čime se stvara sigurno okruženje za ekonomski održiv razvoj.

U budućnosti, dalja unapređenja i prilagođavanja regulatornog okvira mogu doprineti jačanju sektora akvakulture, podržavajući odgovorno upravljanje, očuvanje biodiverziteta i minimiziranje negativnog uticaja na životnu sredinu.

Perspektive razvoja akvakulture

Potražnja za proizvodima akvakulture stalno raste, zahvaljujući povećanju potrošnje ribljeg brašna u ishrani životinja i ljudi koje predstavlja dobar izvor animalnih proteina. Štaviše, Ujedinjene Nacije predviđaju da će do 2050. godine na Zemlji biti oko 9,7 milijardi ljudi, što će dovesti do kontinuiranog povećanja potražnje za hranom.

Poslednjih godina je došlo do značajnog povećanja potrošnje ribljeg brašna, vođenog porastom zdravstvene i ekološke svesti među potro-

šačima. Riblje brašno je bogato proteinima koji se dobijaju od divlje i korovske ribe i smatra se važnom komponentom ishrane mnogih vodenih životinja, uključujući ribu iz uzgoja i druge akvakulturne vrste. Kako ljudi postaju svesniji zdravstvenih koristi povezanih sa konzumiranjem proteina zasnovanih na ribi, kao što je poboljšano zdravlje kardiovaskularnog sistema i upravljanje telesnom težinom, potražnja za ribljim brašnom kao dodatkom ishrani se povećala. Pored toga, raste i svest o ekološkim prednostima konzumiranja ribljeg brašna kao sastojka za stočnu hranu. Ono je održiv i obnovljiv resurs koji podržava rast industrije akvakulture dok istovremeno smanjuje uticaj na životnu sredinu povezan sa tradicionalnim uzgojem stoke. Kao rezultat se očekuje da će potrošnja ribljeg brašna nastaviti da raste u narednim godinama, podstaknuta sve većom potražnjom za zdravim i održivim izvorima hrane.

Povećanje proizvodnje ribe je moguće primenom intenzivnih i recirkulacionih sistema gajenja, kao i skraćivanjem ciklusa proizvodnje.



Slika 3. Recirkulacioni zatvoreni sistem za gajenje kečiga.

Kako se šaran tradicionalno gaji u dvogodišnjem i trogodišnjem ciklusu, uzgoj i postizanje komercijalne težine u jednogodišnjem ciklusu u kome se kombinuje recirkulacioni sistem u prvom mesecu gajenja, a zatim intenzivno gajenje na otvorenom u ostatku vegetacionog perioda omogućio bi mnogo racionalniju i ekonomičniju proizvodnju. Ovo je naročito značajno u vremenu kada su radna snaga i količina vode ograničeni resursi, a klimatske prilike nepredvidive iz godine u godinu.

Recirkulacioni akvatični sistemi (RAS) predstavljaju najnapredniju i najmoderniju tehnologiju za gajenje riba. RAS se može koristiti za uzgoj gotovo svih vrsta riba, slatkovodnih ili morskih ili drugih akvatičnog organizama, kao što su rakovi. Kako RAS zahteva velike kapitalne investicije, najbolje je da se gaje visokovredne vrste, uključujući kečige (slika 3) i druge acipenseride. Određene vrste riba se lakše uzgajaju i više su dostupne od drugih. Upotreba sistema RAS je nastala kao potreba za gajenjem riba sa malim količinama vode, na ograničenom prostoru, 365 dana u godini. Ukratko, jedna te ista voda se „vrti” i filtrira u sistemu za gajenje riba. Dodaje se samo voda koja dnevno isparava. Sistem je veoma efikasan i postižu se velike gustine nasada ribe po jedinici zapremine vode. Značajna prednost recirkulacionih sistema je ta što oni povećavaju mogućnost kon-

trole samog nasada, odnosno ribe koja se gaji u njima. Najčešće se realizuju u vidu zatvorenih sistema koji se nalaze pod krovom, a samim tim nema šteta koje nastaju zbog aktivnosti ribojedih ptica i krađe ribe.

Zaključak

Dugoročna potražnja za proizvodima iz akvakulture neprestano raste. Sa porastom globalne populacije ljudi, koja proporcionalno povećava konzumaciju ribe i rastućom javnom svesću o značaju ribe u ishrani, potrošnja ovih proizvoda će i dalje rasti. Ovo predstavlja veliku priliku za razvoj akvakulture, ali i izazov koji se mora prevazići. Izazovi u akvakulturi, kao što su bolesti koje uzrokuju visok mortalitet, povećanje temperature, suše, zagađenja, industrijska opterećenja voda, nedostatak radne snage, kao i neprilagođena zakonska regulativa, zahtevaju pažljivo upravljanje i primenu inovativnih rešenja. Da bi akvakultura mogla da zadovolji rastuće potrebe tržišta, neophodno je kontinuirano ulagati u razvoj intenzivnih i integrisanih sistema proizvodnje, koji omogućavaju efikasniju prevenciju i kontrolu rizika. Ovi sistemi pružaju šansu da se ne samo unapredi proizvodnja, već i da se obezbedi održivost akvakulture, čime će se omogućiti dugoročna stabilnost i održivost ove grane poljoprivredne proizvodnje. ■

Literatura

1. Berry EM, Dernini S, Burlingame B, Meybeck A, Conforti P, 2014, Food security and sustainability: can one exist without the other, *Publ Health Nutr*, 18, 2293–302.
2. Ćirković M, Đorđević V, Kartalović B, Babić J, Pelić M, Novakov N, Jovanić S, 2016, Rešenje za održivost klanične industrije primenom ribarskih tehnologija, Patent, Glasnik intelektualne svojine.
3. Ćirković M, Ljubojević D, Novakov N, Đorđević V, 2015, Gajenje i kvalitet mesa šaranskih riba, Naučni institut za veterinarstvo „Novi Sad”, HL Print.
4. FAO — Food and Agriculture Organization, 2020, The state of world fisheries and aquaculture, Sustainability in action, Rome.
5. Novakov N, Kartalović B, Mihaljev Ž, Đurić B, Vranešević J, Pelić M, Lazić D, Ljubojević Pelić D, 2021, Chemical contaminants in fish, shellfish and fish products on the Serbian market, *Vet Gl*, 76, 113–24.
6. Novakov N, Radosavljević V, Ćirković M, 2015, Bolesti slatkovodnih riba. Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Štamparija Futura.
7. Radosavljević V, Cuenca A, Wood G, Glisic D, Maksimovic-Zoric J, Stone D, 2023, Phylogenetic analysis of spring viraemia of carp virus isolated in Serbia, *J Fish Dis*, 46, 1343–55.
8. Radosavljević V, Glišić D, Maksimović Zorić J, Veljović L, Nešić K, Milićević V, 2021, Carp edema virus disease in Serbia — disease out of control, 14, 37–52.
9. Relić R, Marković Z, 2021, Farmed fish welfare, with insight into the situation in Serbia, *Vet Gl*, 75, 132–44.
10. Stead SM, 2018, Using systems thinking and open innovation to strengthen aquaculture policy for the United Nations Sustainable Development Goals, *J Fish Biol*, 94, 837–44.

Jaka upala i nepotpuni rascep pripoja *m. gastrocnemius-a* kod ženke dobermana stare dve godine

Autori: Ingrid Gielen^{1,2}, Henri van Bree³

ŽENKA dobermana, stara dve godine, je dovedena na pregled sa hromošću zadnje leve noge na koju se samo delimično oslanjala. Postojala je hiperfleksija levog tarzusa sa oslanjanjem na vrhove savijenih prstiju (engl. *tip toeing*) (slika 1).

Palpacijom je utvrđeno da su peta i područje Ahilove tetive zadebljali i temperirani. Kako je lokalizacija bila jasna, u dogovoru sa vlasnikom je urađen radiološki pregled oba skočna zgloba.

Dijagnoza i tretman

Na radiološkim snimcima levog tarzusa je zapažen otok mekih tkiva proksimalno od vrha kalkaneusa u zoni pripoja tetive *m. gastrocnemius-a* (slika 2).

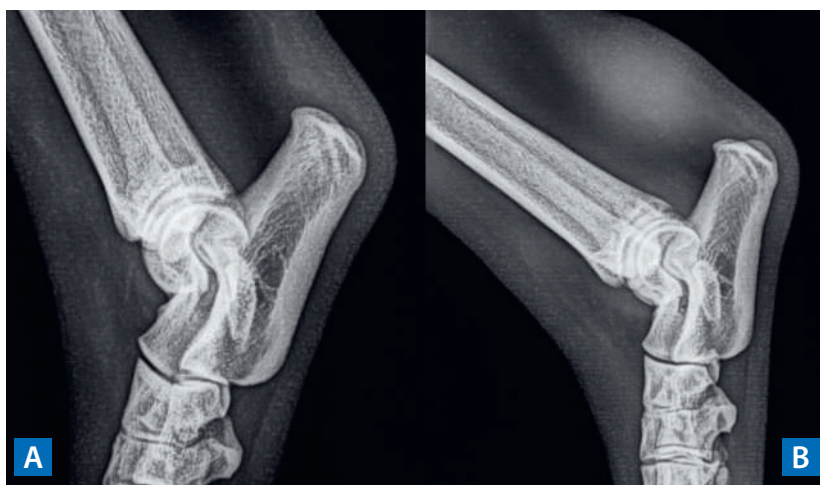
Na kalkaneusu nisu uočene promene u koštanom tkivu. Snimci potvrđuju znake jake upale na mestu pripoja tetive *m. gastrocnemius-a* leve noge. Činjenica da se životinja delimično oslanjala

na karakterističan način (engl. *tip toeing*) u kombinaciji sa hiperfleksijom tarzusa navodio je na zaključak da postoji snažna upala pripoja tetive udružena sa njegovom rupturom.

Nije bilo vidljivih promena u koštanim strukturama kalkaneusa na mestu pripoja tetive *m. gastrocnemius-a* i nisu uočeni kalcifikati na pravcu pružanja Ahilove tetive kao što je to



Slika 1. Hiperfleksija levog tarzusa sa oslanjanjem na vrhove prstiju (engl. *tip toeing*)



Slika 2. Lateralni radiološki snimci normalnog tarzusa (A) i tarzusa ženke dobermana — pacijenta (B). Snimak B ukazuje na otok mekog tkiva proksimalno od vrha kalkaneusa u zoni pripoja *m. gastrocnemius-a*. Ne zapažaju se promene koštanih struktura kalkaneusa.

¹ Department of Medical Imaging and Small Animal Orthopaedics, Faculty of Veterinary Medicine — Ghent University, Belgium.

² Department of Radiology and Radiation Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, University of Belgrade, Serbia.

³ VetMedImage, Hoogstraat 48, 9420 Erondegem, Belgium.

bio slučaj kod drugog pacijenta (slika 3). Zbog toga je zaključeno da se u našem slučaju radi o akutnoj ozledi.

Posle postavljanja dijagnoze, sa vlasnikom su razmatrane različite opcije tretmana.

Konzervativni tretman je moguć sve dok ne nastane značajno oštećenje. Tretman hroničnog tendinitisa Ahilove tetive se sastoji u odmoru (poštedi) uz upotrebu antiinflamatornih lekova. Da bi se ovo postiglo, skočni zglob treba imobilisati u trajanju od 6 do 8 nedelja. Ova opcija nije primenjena zato što je hiperfleksija tarzusa sa tipičnim oslanjanjem na vrhove prstiju ukazivala na ozbiljno oštećenje tetive.

U ovom slučaju je bio indikovani *hirurški tretman*. On je podržavao osvežavanje krajeva

tetive, njihovo približavanje i zašivanje. Primenjuju se specijalni šavovi za tetive koji privlače krajeve tetiva i drže ih spojenim. Ako nedostaje pripoj tetive na kalkaneusu, on se ostvaruje bušenjem kosti i fiksiranjem kraja tetive. Reparirana tetiva mora da se sačuva tokom inicijalne faze zarastanja imobilizacijom tarzusa. To može da se uradi na nekoliko načina: postavljanjem specijalnog mobilnog gipsa, spoljašnjom fiksacijom kosti ili postavljanjem zavrtnja. Kod manjih oštećenja, ovo se može uspešno izvesti fiksiranjem skočnog zgloba u hiperekstenziji.

Opisan je i tretman veštačkim ligamentom (protezom) koji se čini obećavajućim u nekim slučajevima.

Postoperativna nega se sastoji u restrikciji kretanja kada se

pas izvodi na povodniku i kreće samo toliko da obavi svoje fiziološke potrebe u periodu od tri meseca. Dalje se skočni zglob drži u ekstenziji najmanje sledeća dva meseca da bi se omogućilo zarastanje tetive.

Komplikacije nisu retke i uglavnom su posledica pritiska ukoliko se koristi gipsani zavoj. Ukoliko se koristi spoljašnji fiksator, može doći do infekcije. Reparirana tetiva uvek može ponovo da se pokida ako je fiksacija nedovoljna.

Kratkoročno posmatrano, opisani su dobri ili čak odlični rezultati sanacije povreda Ahilove tetive. Dugoročno je prognoza ipak neizvesna zbog toga što je obično u pitanju degenerativni proces i strukturne promene u tetivi mogu nastati ponovo. Kod našeg pacijenta, koga smo bili u mogućnosti da pratimo godinu dana, krajnji ishod je bio zadovoljavajući.

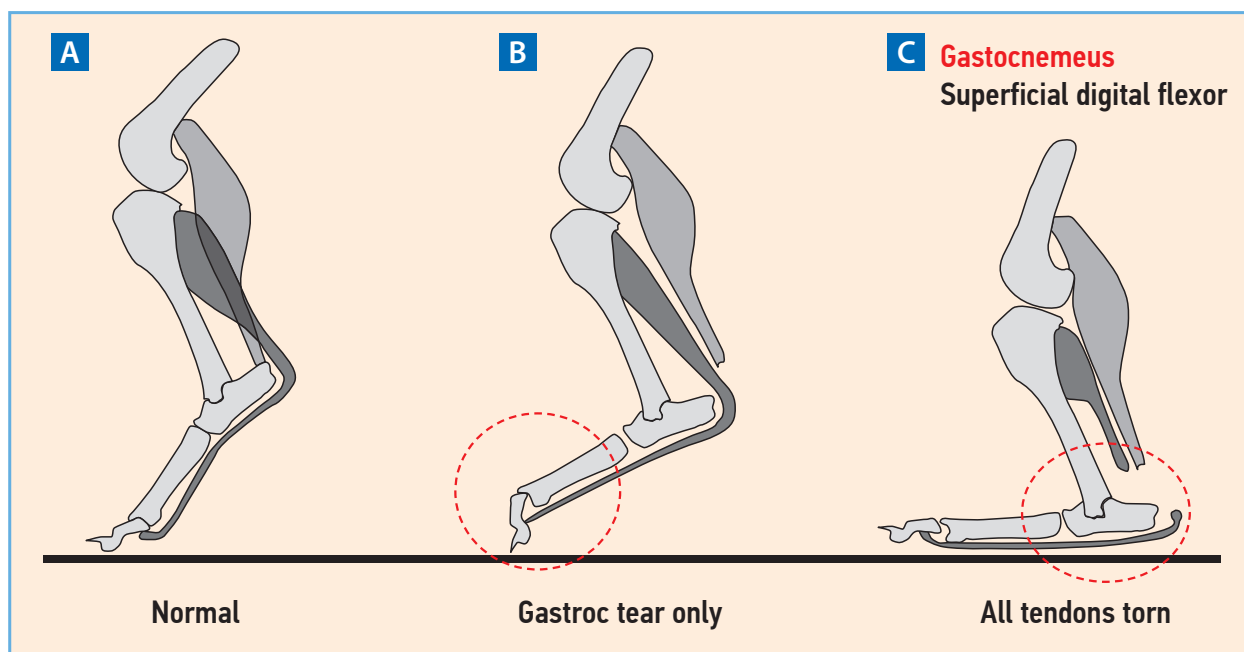
Diskusija

Funkcije Ahilove tetive su ekstenzija skočnog zgloba i fleksija prstiju. Ona se sastoji od pet tetiva, pri čemu su najvažnije tetive *m. gastrocnemius-a* i superficijalnog fleksora, ali postoje i tri manje tetive. Za kalkaneus se pripaja tetiva *m. gastrocnemius-a* dok se superficijalni fleksor delimično pripaja za kalkaneus, a zatim tetiva prelazi preko njegovog kraja i pripaja se za falange prstiju. Ova fleksorna tetiva savija prste. Obično je oštećena tetiva *m. gastrocnemius-a* dok tetiva superficijalnog fleksora ostaje intaktna. Tipičan znak rascepa tetive *m. gastrocnemius-a* je parcijalna hiperfleksija skočnog zgloba sa savijenim prstima (engl. *tip toeing*) (slika 4 B).

Povrede Ahilove tetive mogu da dovedu do njenog parcijalnog



Slika 3. Lateralni snimak tarzusa sa hroničnim lezijama Ahilove tetive. Na kalkaneusu se zapaža skleroza i diskretno formiranje novog koštanog tkiva na mestu pripoja tetive *m. gastrocnemiusa-a*. Postoje kalcifikati na pravcu pružanja tetive (plavi pravougaonik).



Slika 4. Šematski prikaz različitih stepena oštećenja Ahilove tetive na mestu pripoja za kalkaneus

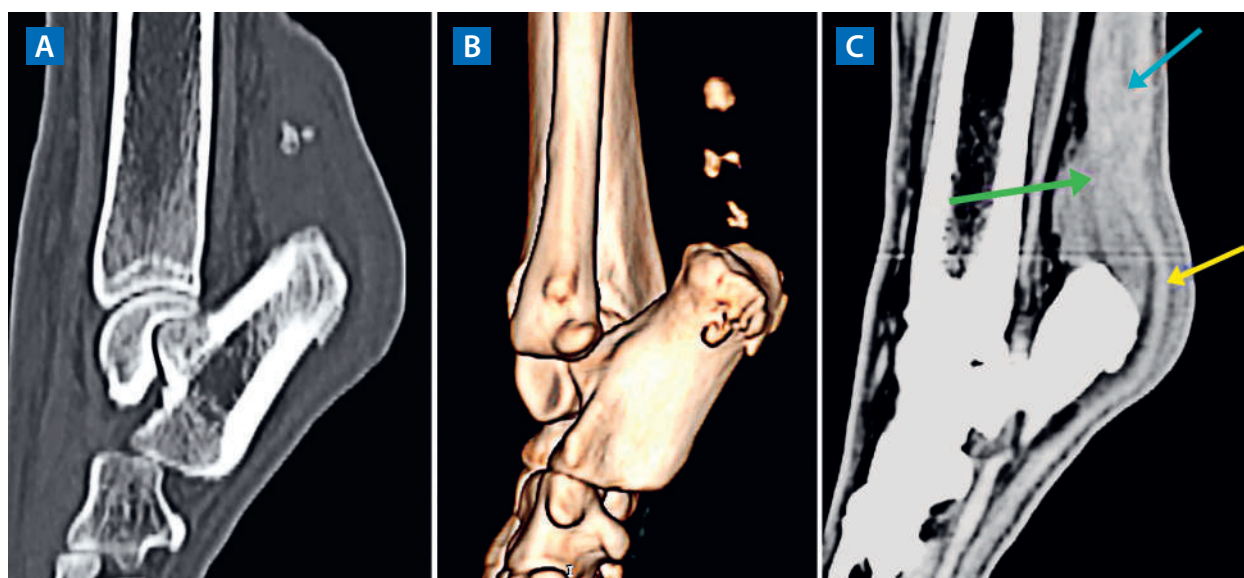
ili potpunog prekida. Postoje tri stepena oštećenja:

1. Blagi (hematom/modrice);
2. Umereni (parcijalni prekid tetive) — B;
3. Jaki (potpuni prekid svih tetivnih vlakana). U tom sluč-

ju životinja hoda potpuno na tabanu i više se ne oslanja na prste. Uzrok je obično traumatske prirode — C.

Kod velikih rasa pasa se ponekada sreće hronični otok Ahilove tetive (tendinitis) na

samom vrhu skočnog zgloba. Ovo je hronični tendinitis tetive superficijalnog fleksora ili II stepen povrede tetive *m. gastrocnemius-a*. On se češće zapaža kod doberman pinčeva i Labrador retrievera. U nastanku ovog stanja ulogu imaju



Slika 5. CT snimak, sagitalna rekonstrukcija (A) i 3D CT (B) kod Bernskog ovčara sa parcijalnom avulzijom *m. gastrocnemius-a*. Zapažaju se kalcifikati u tetivi kao znaci degenerativnih procesa. Vrh kakanusa je nepravilnog izgleda sa sklerotičnim promenama i formiranjem nove koštane mase. Sagitalna CT rekonstrukcija posle intravenske aplikacije kontrastnog sredstva je prikazana na poslednjem snimku (C). Tetiva je otečena i zapaža se preuzimanje kontrasta (plava strelica). Postoji i senka kontrasta u tetivi superficijalnog digitalnog fleksora (žuta strelica). Preuzimanje kontrasta na nivou prekida tetive je heterogeno (zelena strelica).



Slika 6. Sagitalni T2W MRI snimak skočnog zgloba psa sa prekidom tetive *m. gastrocnemius-a*. Uočava se zadebljanje tetive sa edemom i prisustvom tečnosti u zoni prekida (plava strelica)

degenerativne promene u tetivi. Tačan uzrok nije poznat, ali je to, prema svemu sudeći, ponovljena trauma.

Potpuna ruptura Ahilove tetive se utvrđuje pri kliničkom pregledu i skočni zglob može da se postavi u neprirodni položaj. Bol

može, ali i ne mora, biti klinički primetan. Inspekcijom kože koja prekriva tetivu se može otkriti i rana, ali su često jedini nalazi veoma mala rana ili modrica. Na parcijalni prekid se može posumnjati ako su prsti savijeni kada je skočni zglob u fleksiji.

U početku, radiografija zahvaćenog zgloba ukazuje na male promene, izuzev otoka tetive. U hroničnim, degenerativnim slučajevima, mogu se zapaziti mineralizacija u tetivi u blizini pripoja za kalkaneus kao i promene u koštanoj strukturi kalkaneusa na samom mestu pripoja (slika 3). Ponekada se zapaža i avulzija koštanog pripoja tetive *m. gastrocnemius-a* na nivou kalkaneusa.

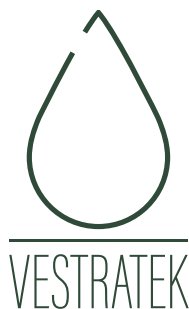
Ultrazvučni pregled takođe može da bude od koristi pri određivanju lokalizacije i prirode prekida tetive.

Kompjuterizovana tomografija (CT) otkriva promene koštanih struktura i kalcifikate u degenerisanom tkivu tetive, a intraveniski primenjen kontrast potvrđuje inflamatorni odgovor na nivou pripoja (slika 5).

Na kraju, *magnetna rezonanca* (MRI) je izuzetno korisna tehnika za utvrđivanje povreda tetiva (slika 6). ■

Literatura

1. Baltzer Wendy, 2008, Management of Achilles tendon rupture in the small animal (Proceedings) April 1.
2. Buttin P, Goin B, Cachon T, Viguiere E, 2020, Repair of Tendon Disruption Using a Novel Synthetic Fiber Implant in Dogs and Cats: The Surgical Procedure and Three Case Reports, Vet Med Int, 41, 67–90.
3. King M, Jerram R, 2003, Achilles Tendon Rupture in Dogs, Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian — North American Edition, 25, 613–20
4. Kramer M, Gerwing M, Michele U, Schimke E, Kindler S, 2001, Ultrasonographic examination of injuries to the Achilles tendon in dogs and cats, J Small Anim Pract, 42, 531–5.
5. Meutstege F J, 1993, The Classification of Canine Achilles' Tendon Lesions, VCOT, 6, 53–5.
6. Spinella G, Tamburro R, Loprete G, Vilar JM, Valentini S, 2010, Surgical repair of Achilles tendon rupture in dogs: a review of the literature, a case report and new perspectives, Veterinarni Medicina, 55, 303–10.
7. Van Bree H, 1986, Avulsion of the insertion of the gastrocnemius tendon in three dogs, J Small Anim Pract, 21, 159–160.



UNCONDITIONAL ————— SINCE 1974



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





ADIVA BIOTIC POWDER 30 X 1G

Adiva Biotic je visoko palatabilan dodatak ishrani, sa prebioticima (FoS i MoS), probioticima, elektrolitima i vitaminima B grupe, namenjen za razvoj i podršku normalnog funkcionisanja creva i gastrointestinalnog trakta kod pasa i mačaka.

Sastav		
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	6 x 109 UFC	6,6 x 109 UFC
<i>Enterococcus faecium</i>	2,8 x 108 UFC	3,08 x 108 UFC
FOS	350 mg	231 mg
MOS	65 mg	71,5 mg
Vitamin B1	2,50 mg	2,75 mg
Vitamin B2	0,64 mg	0,704 mg
Vitamin B3	19,20 mg	21,12 mg
Vitamin B6	0,80 mg	0,88 mg
Vitamin B12	0,025 mg	0,0275 mg
<i>S. cerevisiae</i> products with nucleotides	100 mg	110 mg
Natrijum	0,624 mg	0,686 mg
Hloridi	0,960 mg	1,056 mg
Kalcijum	0,338 mg	0,371 mg
Fosfor	0,264 mg	0,290 mg
Magnezijum	0,198 mg	0,217 mg

- Podrška u stabilizaciji fizilogije varenja u slučajevima kada je došlo do poremećaja i tokom oporavka
- Podrška zdravoj crevnoj funkciji
- Pomaže u održavanju zdravog crevnog mikrobioma
- Pomaže u formiranju normalnog izmeta
- Podrška u održavanju balansa elektrolita



Psi



Mačke

ADIVA BIOTIC

Simbiotik, dijetetski komplementarni dodatak ishrani sa: acidophilus CECT 4529.

Održava zdrav mikrobiom u crevima.

Održavanje normalne konzistencije izmeta.

Sa Enterococcus Fecium NC/MB 10415.

Doprinosi održavanju zdravlja crevnog mikrobioma.

Sadrži Fruktooligosaharide i Mananooligosaharide – prebiotike.

Bogat elektrolitima, kobalaminom i drugim vitaminima B grupe.

Visoko palatabilan probiotik u prahu.



Dušica: 066 804 27 56
Marko: 064 823 46 72
Milorad: 064 874 97 94
Vladan: 066 888 95 62

Pro feed - 2013 DOO
Janka Veselinovića 15/2, 21000 Novi Sad, Srbija
www.profeed.co.rs | info@profeed.co.rs



VETERINARSKI ZAVOD Subotica