

Pokretanje novog studijskog programa - Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij veterinarske medicine na engleskom jeziku



T. Dobranić, Ksenija Vlahović, N. Turk, A. Slavica i J. Kos*

Izvođenje sveučilišnog studijskog programa iz veterinarske medicine naša je temeljna zadaća, a uspješnost našeg fakulteta mjeri se ponajprije kvalitetom izobrazbe naših studenata i ugledom diplome zagrebačkog Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u Europi i svijetu. Posljednjih godina učinjeno je nekoliko važnih iskoraka našeg fakulteta. Kao prvo ističemo, dobivanje certifikata i uvrštavanje Fakulteta na europsku listu pozitivno procijenjenih Fakulteta od međunarodnog tima europske asocijacije veterinarskih fakulteta (EAEVE-a). Potom je Fakultetu u postupku utvrđivanja ispunjavanja nužnih uvjeta za izvođenje studijskog programa dodijeljena pozitivna reakreditacijska preporuka Agencije za znanost i visoko obrazovanje (u daljnjem tekstu: AZVO). Na osnovi navedene preporuke Agencije, Ministarstvo znanosti obrazovanja i sporta (u daljnjem tekstu: MZOS) izdalo je potvrdu kojom se Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu potvrđuje ispunjavanje uvjeta

za obavljanje znanstvene djelatnosti i djelatnosti visokog obrazovanja. Posebno moramo istaknuti i dodijeljeni nam certifikat od strane Certifikacijske kuće Bureau Veritas kojim je utvrđena sukladnost sa zahtjevima norme ISO 9001:2008.

Pred nama je još jedan veliki izazov, koji očekuje svoju realizaciju. Riječ je o pokretanju prvog sveučilišnog studija veterinarske medicine na engleskom jeziku. Pokretanje novog studijskog programa na engleskom jeziku u Hrvatskoj, javlja se kao odgovor na prepoznate potrebe globalnog radnog okruženja te priprema studenta za otvoreno međunarodno tržište rada. Sve aktivnosti uvođenja novoga studijskog programa posebno su potaknute nakon učlanjenja Hrvatske Europskoj uniji, a time i ravnopravnog uključivanja u Europski prostor visokog obrazovanja (EHEA) hrvatskih visokoškolskih institucija što je temelj za razvoj znanstveno-nastavnih programa, a zatim i bolje pozicioniranje našeg fakulteta na globalnoj razini.

Dr. sc. Tomislav DOBRANIĆ*, dr. med. vet., redoviti profesor, (dopisni autor, e-mail: dobranic@vef.hr), dr. sc. Ksenija VLAHOVIĆ, dr. med. vet., redovita profesorica, dr. sc. Nenad TURK, dr. med. vet., dr. sc. Alen SLAVICA, dr. med. vet., redoviti profesor, dr. sc. Josip KOS, dr. med. vet., redoviti profesor, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

Priprema i pokretanje novog studijskog programa

Pripreme za prijavu novog studijskog programa iz veterinarske medicine koji bi se izvodio na engleskom jeziku počele su još godine 2010. kao dio programa pristupnika za dekana prof. dr. sc. Tomislava Dobranića. Uprava Fakulteta na čelu s dekanom organizirala je početkom godine 2014. izvanrednu sjednicu Fakultetskog vijeća na kojoj je prodekanica za integrirani studij prof. dr. sc. Ksenija Vlahović predstavila sve potrebne radnje i obrasce te dokumentaciju za vrednovanje novog studijskog programa koji se izvodi na stranom jeziku. Potrebnu dokumentaciju potom je bilo potrebno pripremiti prema Uputama za sastavljanje prijedloga preddiplomskih i diplomskih studijskih programa Povjerenstva Rektorskog zbora objavljenih na web stranicama Sveučilišta u Zagrebu <http://www.unizg.hr/studiji-i-studiranje/studiji/kvaliteta/vrjednovanje-studijskih-programa/vrjednovanje-studijskoga-programa-na-stranom-jeziku/>.

Jedan od prvih koraka koje smo poduzeli u pripremi dokumentacije je prikupljanje podataka o usporedivosti studijskog programa sa srodnim akreditiranim programima u zemljama EU. Uvidjevši da se studiji veterinarske medicine ubrzano internacionaliziraju u drugim srednjoeuropskim zemljama ubrzale su se potrebne pripreme za prijavu Studija. Organizirano je prikupljanje materijala za izradu prijedloga novog studijskog programa. Tijekom idućih mjeseci materijali o Studiju ubrzano rastu s ciljem da se pripreme sukladno naputcima. Prijedlog programa obuhvatio je novi kurikulum Studija koji je bio u potpunosti usklađen s programom studija na hrvatskom jeziku u pogledu odgovarajuće satnice, ECTS bodova i izbornom nastavom.

Prijedlog novog studijskog programa imao je obvezni sadržaj:

1. uvodni dio koji pruža informacije o:
 - razlozima pokretanja i cilju studijskog programa
 - usklađenosti s misijom Sveučilišta i predlagatelja studijskog programa usporedivosti studijskog programa sa srodnim akreditiranim programima u zemljama EU
2. opći dio koji pruža informacije o:
 - nazivu i nositelju studijskog programa
 - načinu izvođenja nastave i razini studijskog programa
 - akademskom/stručnom nazivu koji se stječe po završetku studijskog programa
 - znanstvenom području kojem pripada predloženi studijski program
 - trajanju studijskog programa te broju ECTS bodova koji se stječu po završetku studijskog programa
 - jeziku na kojem se izvodi studijski program
 - postupku i uvjetima upisa na studijski program
 - popisu obveznih i izbornih predmeta s brojem sati nastave i brojem ECTS bodova ishoda učenja na razini studijskog programa, odnosno vještinama i kompetencijama koje se stječu kvalifikacijom (diplomom) strukturi studijskog programa i uvjetima upisa u sljedeći semestar, odnosno sljedeću godinu te načinu završetka studijskog programa
3. opis svakog predmeta na studiju koji sadrži:
 - informacije o svakom predmetu kao što su podatci o nositelju, statusu predmeta (obvezni ili izborni), godini studija u kojoj se izvodi predmet, ECTS bodovima
 - ciljeve predmeta
 - opis uvjeta za upis predmeta
 - ishode učenja na razini programa kojima predmet pridonosi

- opis sadržaja predmeta razrađenog prema satnici nastave
- informaciju o načinu izvođenja nastave i obvezama studenata
- ECTS bodove dodijeljene na osnovi obveza studenata
- podatke o ocjenjivanju i bodovanju rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu
- popis obvezne dostupne literature
- dopunske literature u trenutku prijave prijedloga studijskoga programa

4. kadrovski resursi

prijedlog za uvođenje novog studijskog programa morao je sadržavati i opis kadrovskih resursa:

- broj nastavnika i asistenata koji će sudjelovati u realizaciji studijskog programa i njihov CV
- procjenu optimalnog broja studenata koji se mogu upisati na studijski program

5. prostorni resursi

informacije o prostornim resursima i opremi:

- podatak o raspoloživim učionicama
- podatke o laboratorijima
- podatke o informatičkim učionicama i broju računala
- podatke o nastavničkim kabinetima
- podatke o knjižničnom prostoru, s pregledom knjižnične građe
- podatke o osiguranom prostoru i osoblju u studentskoj službi

6. financijski resursi

financijska analiza predlagatelja sadržala je način financiranja studijskog programa, sredstva potrebna za izvođenje studijskog programa s projekcijom prihoda i rashoda predloženog studijskog programa.

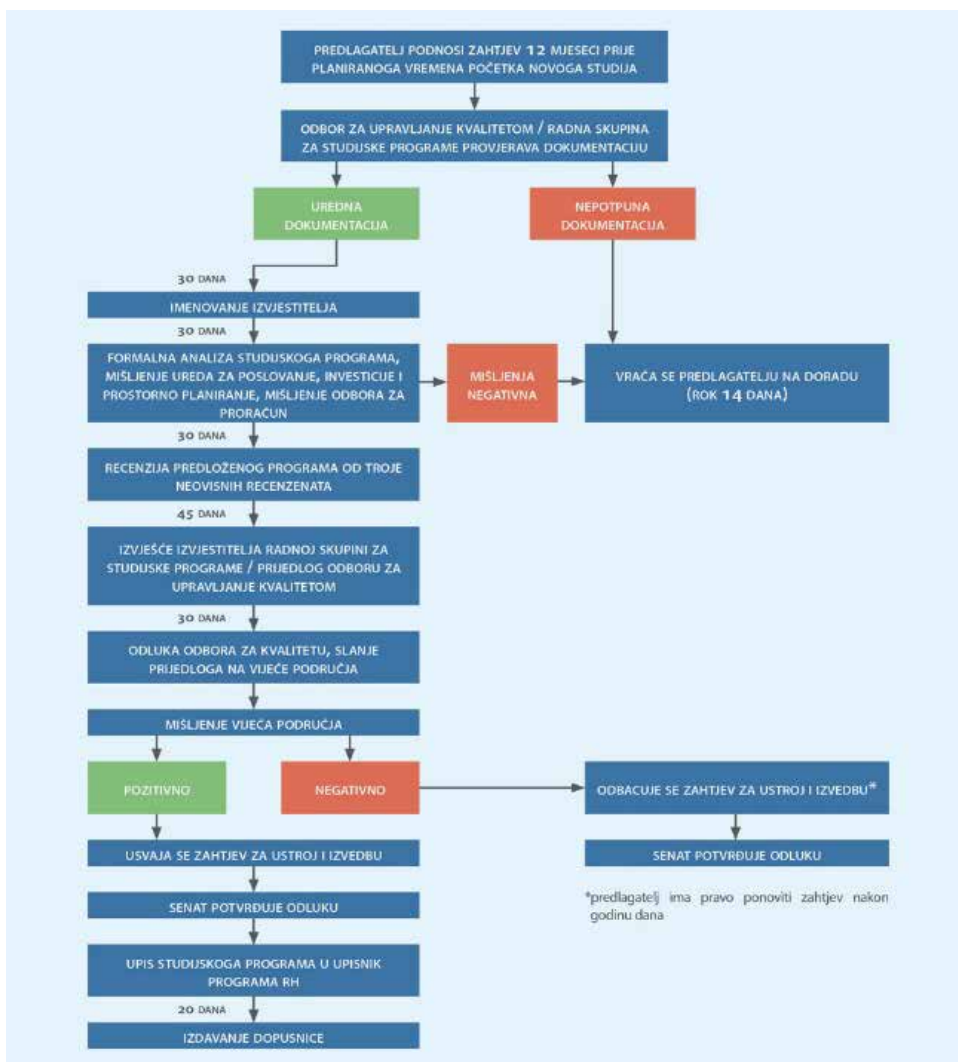
Vrjednovanje novog studijskog programa na engleskom jeziku

Vrjednovanje novih integriranih studijskih programa Sveučilišta u Zagrebu provodi se sukladno *Pravilniku*

o postupku vrjednovanja studijskih programa sveučilišnih preddiplomskih, diplomskih, integriranih preddiplomskih i diplomskih i stručnih studija Sveučilišta u Zagrebu od 13. srpnja 2010., *Zakonu o osiguravanju kvalitete u znanosti i visokom obrazovanju (Narodne novine, broj 45/09), Pravilniku o sadržaju dopusnice za obavljanje djelatnosti, uvjetima za reakreditaciju znanstvenih organizacija i sadržaj dopusnice (Narodne novine, broj 83/10) te Pravilniku o sadržaju dopusnice i uvjetima za izdavanje dopusnice za obavljanje djelatnosti, izvođenje studijskog programa i uvjetima za reakreditaciju visokih učilišta (Narodne novine, broj 24/10).*

Prethodnu procjenu i vrjednovanje novog studijskoga programa provodi Odbor za upravljanje kvalitetom Sveučilišta u Zagrebu. Radna skupina za studijske programe predstavlja podršku u radu Odbora za upravljanje kvalitetom, a zadaća joj je prije svega obavljati poslove predviđene *Pravilnikom o postupku vrjednovanja studijskih programa sveučilišnih preddiplomskih, diplomskih, integriranih preddiplomskih i diplomskih i stručnih studija Sveučilišta u Zagrebu* od 13. srpnja 2010. godine (Slika 1).

Zahtjev za vrjednovanje novog studijskog programa Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu podnio je Uredu za studije i upravljanje kvalitetom Sveučilišta u Zagrebu dana 29. lipnja 2015. godine. Od strane Fakulteta dostavljena je tiskana i elektronička verzija obrazaca i dokumenata. Prijedlog studijskog programa potom prolazi postupak recenziranja na Radnoj skupini za studijske programe te se, nakon predstavljanja od strane prodekanice za integrirani studij prof. dr. sc. Ksenije Vlahović i donošenja Odluke o pokretanju postupka na nadležnom Vijeću područja, prihvaća i upućuje Senatu i nadležnom Nacionalnom vijeću za visoko obrazovanje. Na sjednici Senata održanoj 8. prosinca 2015. godine Sveučilište u Zagrebu svojom Odlukom prihvatilo je novi Studijski program (Slika 2).



Slika 1. Hodogram postupka odobravanja novog studijskog programa preuzet sa stranica UNIZG-a

Opće informacije o predloženom novom studijskom programu na engleskom jeziku

Ovlašteni predlagatelj novog studijskog programa je Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Puni naziv i razina novo predloženog studijskog programa je Integrirani preddiplomski i diplomski

sveučilišni studij Veterinarske medicine na engleskom jeziku.

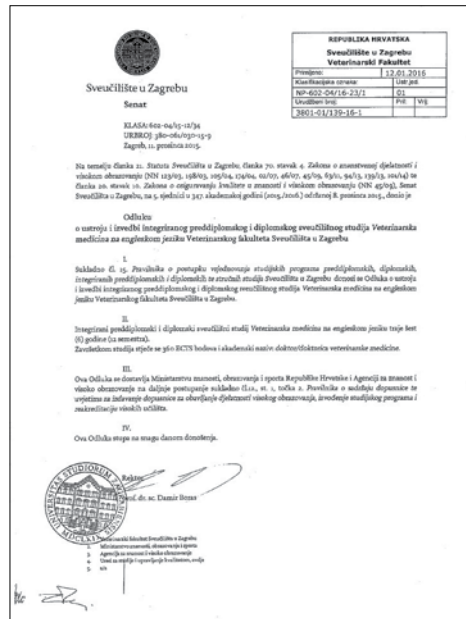
Upisi u prvu godinu studija provoditi će se u okviru upisnih kvota koje na prijedlog Fakulteta i Rektorskog kolegija u širem sastavu odobrava Senat Sveučilišta. Redoviti studenti studirat će prema programu koji se temelji na studiranju prema punoj nastavnoj satnici na engleskom jeziku. Nastavni plan i

program za sve godine novog Studija istovjetan je studijskom programu koji se izvodi na hrvatskom jeziku.

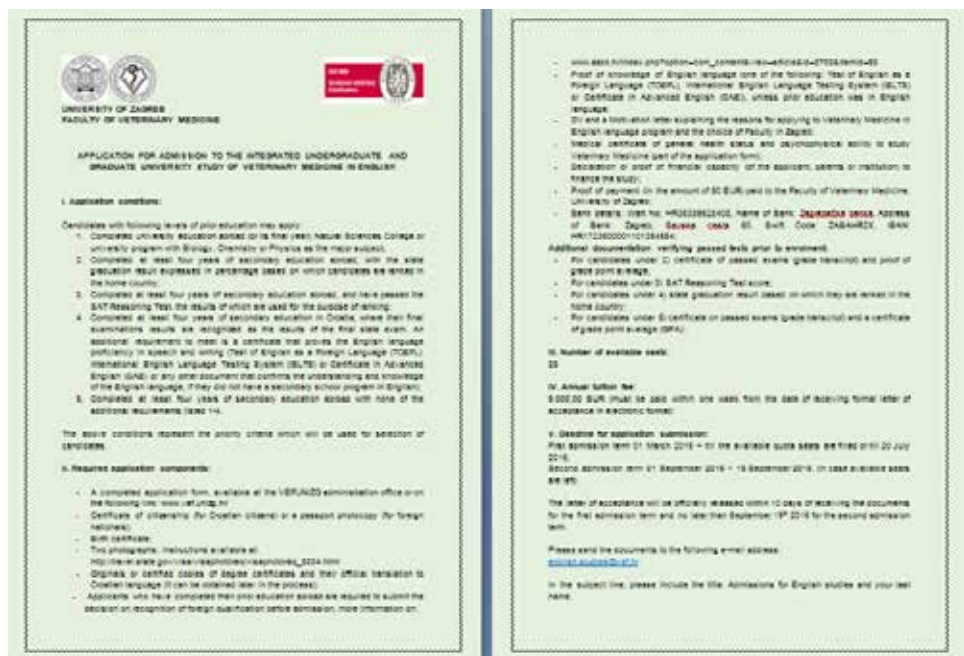
Natječaj za upis posebno sadrži, uvjete prijave upisa predviđene općim aktima Sveučilišta i Fakulteta, broj raspoloživih mjesta, kriterije rangiranja (uspjeh u prethodnom školovanju), rokove za upis, te druge potrebne podatke. (Vidi sliku 3!).

U svrhu što bolje dostupnosti informacija o novom Studiju pripremljen je Vodič za strane studente i promidžbeni letak te materijali s općim podacima o Studiju koji se izvodi na engleskom jeziku (Slika 4a, 4b i 4c). Navedeni materijali dostupni su na WEB stranicama Fakulteta na adresi: <http://www.vef.unizg.hr/english/>.

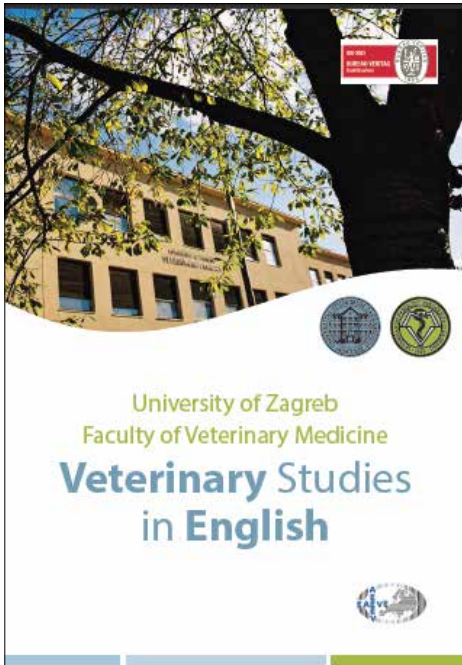
Uz navedeno, izrađen je niz obrazaca koji su neophodni dokumenti za izvedbu programa (npr. Obrazac molbe za priznavanje položenog ispita – za studente koji su položili ispit na nekom drugom studiju (Slika 5) te Obrazac potvrde kojom voditelj predmeta i



Slika 2. Preslika Odluke Senata Sveučilišta u Zagrebu o ustroju i izvedbi *Integriranog preddiplomskog i diplomskog sveučilišnog studija Veterinarska medicina* na engleskom jeziku od 11. prosinca 2015. godine



Slika 3. Tekst Natječaja za upis stranih studenata na studij veterinarske medicine na engleskom jeziku



Slika 4a. Vodič za strane studente koji studiraju prema programu studija na engleskom jeziku



Slika 4c. Materijali s općim podatcima o studijskom programu koji se izvodi na engleskom jeziku

predstojnik potvrđuju priznavanje položenog ispita (Slika 6).

Izrađen je i Priručnik za izvanfakultetsku nastavu na engleskom

jeziku čija će izvedba biti moguća u Hrvatskoj ili izvan nje uz mogućnost korištenja programa ERASMUS stručne prakse (Slika 7). Jednako tako, uz



Slika 4b. Letak s osnovnim podatcima o upisima za studente koji žele studirati prema studija na engleskom jeziku

REQUEST FOR COURSE EXEMPTION

Instructions:

1. Complete the form.
2. Give the form and fee to the Student Office.
3. Requests for course exemption should be accompanied by a copy of the official transcript, dated course studies with the number of hours, course and subject titles, marks from course when the course was originally taken and the course outline of the current year.
4. Please submit the form and exemption request.
5. Until your exemption request is officially approved, you must attend the course for which you are requesting exemption.

1. STUDENT INFORMATION

LAST FAMILY NAME: _____ INSTITUTION NAME: _____

ACADEMIC YEAR: _____ YEAR TO STUDY: _____

2. COURSE INFORMATION

TITLE OF THE COURSE FOR WHICH EXEMPTION IS BEING REQUESTED: _____

BASIS FOR EXEMPTION:

COURSE PREVIOUSLY TAKEN: _____

DATE OF ATTENDANCE: _____

DATE RECEIVED: _____

DATE RECEIVED (SUBMITTED): _____

SIGNATURE: _____

3. DEPARTMENT DECISION

Based on the recommendation of _____

student _____ institution _____

yes / no / I do not know from the _____

DATE: _____

SIGNATURE: _____

DATE: _____

Slika 5. Obrazac molbe za priznavanje položenog ispita za strane studente koji su položili ispit na nekom drugom studiju

ADMISSION BOARD-COURSE EXEMPTION

Name of the course (I): _____

Passed at Institution: _____

Student: _____

Can be exempted the VET course (GRADE OF THE COURSE): _____

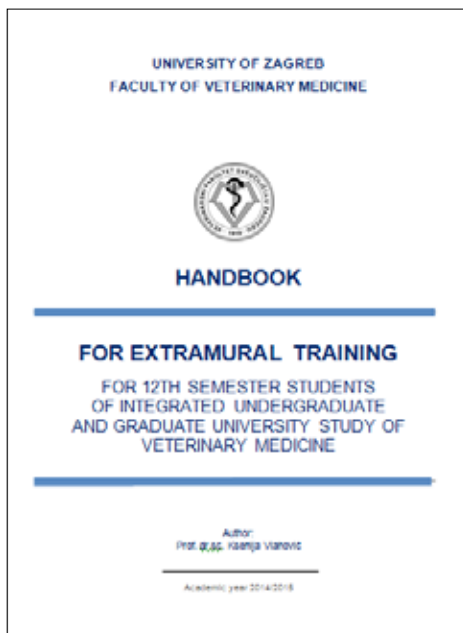
USE THE GRIN: _____

Member of the Admission Board: _____

President of the Admission Board: _____

Date: _____

Slika 6. Obrazac potvrde kojom voditelj predmeta i predstojnik potvrđuju priznavanje položenog ispita stranom studentu



Slika 7. Priručnik za izvanfakultetsku nastavu na engleskom jeziku za nastavu čija će izvedba biti odobrena u R. Hrvatskoj

Obligations of the student for training placements in Croatia

It is the student's sole decision to have chosen the above Training Institution and to spend his/her clinical rotations training period. During the selected training period the student is obliged:

- to make use of every opportunity to improve his/her field of knowledge, and practice skills related to the training assigned at the Training Institution;
- to fulfil all training requirements imposed by the Training Institution;
- to interact with the staff of the Training Institution in relation to the patients encountered;
- to devise a treatment plan in consultation with the attending staff and perform under supervision all the necessary examinations and courses related to the patient's condition; to abide by the rules and regulations of the Training Institution, its normal working hours, professional code of conduct and rules of confidentiality;
- to submit to the Student Office a written report on his/her training activities which shall be limited by the mentor at the Training Institution;
- to wear appropriate and hygienic clothes at all time while in Training Institution.

Obligations of the student for training placements abroad

It is the student's sole decision to have chosen the above Training Institution and to spend his/her clinical rotations training period. During the selected training period the student is obliged:

- to make use of every opportunity to improve his/her field of knowledge, and practice skills related to the training assigned at the host institution;
- to fulfil all training requirements imposed by the host institution;
- to interact with the staff of the Training Institution in relation to the patients encountered;
- to devise a treatment plan in consultation with the attending staff and perform under supervision all the necessary examinations and courses related to the patient's condition; to abide by the rules and regulations of the host institution, its normal working hours, professional code of conduct and rules of confidentiality;
- to submit a written report on his/her training activities which must be verified by the authorized representative of the institution (mentor or administrative official in charge of training program);
- to provide coverage for his health and accident insurance, or insurance coverage, if that is a requirement of the host Training Institution;
- to be insured by the training institution and/or to be exempted from all damage claims that have been caused by the student and his/her possible workmates at the host institution.

Slika 8. Obrasci s obvezama studenata kojih se moraju pridržavati za vrijeme boravka u drugoj ustanovi

Priručnik nalaze se pripremljeni Obrasci s obvezama studenata kojih se moraju pridržavati za vrijeme boravka u drugoj ustanovi (Slika 8).

U vrijeme trajanja studija studenti će moći izraziti želju za slušanjem pojedinih predmeta na nekim drugim veterinarskim fakultetima. Standardnoj proceduri za one koji idu na razmjenu preko Sveučilišta, dodane su procedure za one studente koji idu na razmjenu temeljem bilateralnog sporazuma ili vlastitoj organizaciji. Nakon što dobiju pristanak stranog fakulteta na kojem gostuju studenti su dužni potpisati Obrazac „*Learning Agrimeent*“.

Prvu godinu studija prema predviđenoj upisnoj kvoti može upisati 25 studenata. Kako se može doći do studentskog statusa opisano je u nizu javno objavljenih materijala. Budući studenti prve godine studija na WEB stranici Fakulteta mogu pristupiti materijalima o izvedbi i ustrojenosti prve godine studija.



Slika 9. Materijali razvijeni za pomoć studentima na prvoj godini studija s prikazom rasporeda, zakonske regulative i svih predmeta prve godine studija

Navedeni materijali prikazuju raspored, zakonsku regulativu i sve predmete prve godine studija s pripadajućom satnicom, ECTS bodovima, sadržajem te postupkom ocjenjivanja (Slika 9).

Cijena novog Studija je 9000 eura. Svi podatci o načinu plaćanja Studija dostupni su u prije navedenim materijalima. (Slika 10).

Prije samog plaćanja školarine i upisa strani studenti moraju ispuniti Obrazac za prijavu na natječaj. (Slika 11).

Završno

Kao Uprava Fakulteta moramo se najsrdčajnije zahvaliti kolegama nastavnicima, asistentima, znanstvenim novacima i tehničkom osoblju koji su dio novoga Studija. Ostaje dojam da su naši nastavnici studij na engleskom jeziku shvatili kao pozitivan izazov koji im omogućuje afirmaciju i njihovo obogaćivanje nastavničkog umijeća i



Slika 10. Podatci o načinu plaćanja školarine stranih studenata

znanja na engleskom jeziku. Smatramo da naš fakultet ima dovoljno kadrovskih resursa za izvedbu nastave. Spomenimo neke pozitivne dobitke koje očekujemo kroz novi studijski program:

1. izvođenje nastave na engleskom jeziku iznimno je zahtjevan proces, povećava jezične kompetencije naših nastavnika, suradnika, ali i administrativnog osoblja Fakulteta.
2. otvaraju se mnogobrojne mogućnosti za internacionalizaciju, mobilnost studenata, nastavnika i suradnika te sudjelovanje u EU projektima akademske razmjene.
3. Naravno, nimalo zanemariva nije ni financijska korist od školarine.

Iako ostaje još dosta prostora za poboljšanje i unaprjeđenje programa, stječe se osjećaj potpunog zadovoljstva kojim smo konačno ušli u provedbu još

jednog novog studijskog programa, a riječ je zapravo o posljedici skoro 100 godina tradicije visokoobrazovnog rada na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Na kraju pozivamo Vas da posjetite novu WEB stranicu našeg fakulteta sa svim podacima potrebnim za upis novog studijskog programa na engleskom jeziku (<http://www.vef.unizg.hr/english/>). Dana 17. veljače 2016. britanska agencija objavila je prve obavijesti o novom Studiju na web stranicama što možete vidjeti posjetom sljedećih linkova:

http://astarfuture.co.uk/university/university_of_zagreb.html

http://astarfuture.co.uk/course/zagreb/university_of_zagreb/university_of_zagreb_veterinary_medicine.html

<http://www.medicaldoctor-studies.com/pages/show/257>.

The image shows three panels of an application form. The first panel is the title page, 'INTERNATIONAL STUDENT APPLICATION FORM', with fields for name, address, and contact information. The second panel is divided into 'PERSONAL INFORMATION' (with fields for date of birth, gender, etc.), 'ACADEMIC INFORMATION' (with fields for previous education), and 'EXPERIENCE' (with a section for work or research experience). The third panel contains 'REFERENCES' (with fields for names and addresses) and a 'DECLARATION' section where the applicant confirms the accuracy of the information provided.

Slika 11. Obrazac za prijavu stranih studenata na natječaj

NOVO



FYPRYST[®] combo

fipronil, S-metopren

Učinkovit na



Zaštita na pravi način!

Sastav Pipeta (0,67 ml) sadrži 67 mg fipronila i 60,3 mg S-metoprena. Pipeta (1,34 ml) sadrži 134 mg fipronila i 120,6 mg S-metoprena. Pipeta (2,68 ml) sadrži 268 mg fipronila i 241,2 mg S-metoprena. Pipeta (4,02 ml) sadrži 402 mg fipronila i 361,8 mg S-metoprena. Pipeta (3,5 ml) sadrži 50 mg fipronila i 60 mg S-metoprena. **Indikacije** Liječenje buhavosti (*Ctenocephalides spp.*) u pasa, mačaka i tvorova. Lijek sprečava razvoj jajalaca (ovicidno djelovanje), ličinki i kukuljica (larvicidno djelovanje). Liječenje krpeljivosti (*Ixodes ricinus*, *Dermacentor variabilis*, *Dermacentor reticulatus*, *Rhipicephalus sanguineus*) u pasa i mačaka. Eliminacija krpelja (*Ixodes ricinus*) sa tvorova. Liječenje ušljivosti u pasa (*Trichodectes canis*). Liječenje ušljivosti u mačaka (*Felicola subrostratus*). Lijek se može koristiti u sklopu liječenja alergijskog dermatitisa uzrokovanog buhama prethodno dijagnostičanog od veterinara. **Ciljne životinjske vrste** Psi, mačke, tvorovi. **Kontraindikacije** Preparat ne smijete uporabiti na mlađunčadi mlađoj od 8 tjedana i/ili lakših od 1 kg, jer o uporabi u toj dobi nema podataka. Lijek ne smijete uporabiti na tvorovima mlađim od 6 mjeseci. Ne koristite ga na bolesnim životinjama (npr. sustavne bolesti, vrućica) i životinjama tijekom oporavka. Ne koristite na kunićima jer može doći do nuspojava čak i sa smrtnim ishodom. Ne preporuča se uporaba proizvoda na ne ciljnim životinjskim vrstama zbog nedostatka ispitivanja.

Samo za stručnu javnost.

Pazljivo pročitate priloženu uputu prije uporabe lijeka.

KRKA-FARMA d.o.o., Radnička cesta 46/II, 10000 Zagreb
Telefon (01) 63 12 100, Telefaks (01) 63 76 799
E-mail: info@krkafarma.biz, www.krka-farma.hr

www.krka-farma.hr

KRKA

Naša inovativnost i znanje
za djelotvorne i neškodljive
proizvode vrhunske kakvoće.

Društveni ugled veterinarske profesije u Hrvatskoj



Marko Tadić*, Vlasta Anić i Anđelko Gašpar

Uvod

Pišući o veterinarskoj profesiji Tadić (1985.) s motrišta ovih socioloških obilježja istinske profesije:

1. stupanj razvijenosti osnovnih teorija i tehnika koje tvore sustavnu cjelinu i osnova su za profesionalno djelovanje;
2. stupanj monopola na stručnu ekspertizu, odnosno koliko pripadnici neke profesije mogu isključiti nepripadnike te profesije da obavljaju određene poslove i koliko je taj monopol društveno sankcioniran;
3. stupanj prepoznatljivosti profesije od javnosti. Koliko javnost zna što može očekivati od profesionalne ekspertize. U stupanj prepoznatljivosti uključuje se zakonsko reguliranje profesionalnih aktivnosti kao i društveno priznata titula (akademski naslov);
4. stupanj organiziranosti profesije tvore; institucije za profesionalno obrazovanje, profesionalna udruženja (na nacionalnoj i međunarodnoj razini), tipovi organizacija u kojima se pretežito zapošljavaju pripadnici profesija i
5. etabrirana profesionalna etika i usvojen etički kodeks; zaključuje da je veterinarska profesija, sukladno naznačenim odlikama profesije, stara, čista i etabrirana profesija. Društveni je ugled svake profesije (čiste ili semiprofesije) ovisan o brojnim

čimbenicima i nepostojan tijekom vremena. Za svaku je profesiju važno da pažljivo prati promjenu svog društvenog ugleda i da pravodobno reagira na te promjene. Poredak profesija prema društvenom ugledu postupno se mijenja osobito zbog pojave novih profesija i semiprofesija i novih gospodarstvenih i društvenih djelatnosti.

Tadić i sur. (2005.) istražuju ugled veterinarske profesije u Hrvatskoj i povezanost društvenog ugleda te profesije s ekonomskim položajem veterinara (veterinarskih organizacija). Istraživanje društvenog ugleda veterinarske profesije provedeno je putem ankete koja je ispitanicima dostavljena elektroničkom poštom. Odgovore na pitanja u anketi dostavilo je 312 ispitanika. Ispitanici su vrlo slabim ocijenili društveni ugled veterinarske profesije (veterinari: $\mu = 1,92$; veterinarke: $\mu = 1,84$ na ljestvici od 1 do 5) te naznačili da je ugled njihove profesije bio znatno veći prije političkih i društveno-ekonomskih promjena u Hrvatskoj početkom devedesetih godina minulog stoljeća te da se taj ugled i nadalje smanjuje. Pripadnici veterinarske profesije, bez obzira na dob, spol i stupanj vlastitog obrazovanja, ocijenili su da je društveni ugled drugih medicinskih profesija, društveno-humanističkih i tehničkih profesija znatno veći od ugleda veterinarske profesije.

Dr. sc. Marko TADIĆ*, dr. med. vet., redoviti profesor u mirovini, Hrvatska (dopisni autor, e-mail: marko.tadic@zg.htnet.hr); Vlasta ANIĆ, dr. stomatologije, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska; dr. sc. Anđelko GAŠPAR, dr. med. vet., Hrvatska veterinarska komora, Zagreb, Hrvatska

Cilj i postupci istraživanja

Osnovni cilj ovog longitudinalnog i poredbenog istraživanja bio je ustvrditi kako pripadnici veterinarske profesije ocjenjuju društveni ugled svoje profesije te rezultate istraživanja usporediti s rezultatima prijašnjeg istovjetnog istraživanja godine 2005. Potencijalnim ispitanicima upućena je elektroničkim putem upitnica sa 17 pitanja i 97 mogućih odgovora. Upitnice smo poslali na elektroničke adrese 719 doktora veterinarske medicine. Odgovore smo dobili od njih 222 ili 30,88%.

Prikupljene podatke obradili smo pripadnim statističkim metodama služeći se kompjutorskim programima STATISTICA 12 i SPSS.

Rezultati istraživanja

Od 222 anketiranih doktora veterinarske medicine bilo je 99 veterinarke i 123 veterinara. Najviše je anketiranih bilo u dobnoj skupini 46-55 godina, a podjednako u dobnim skupinama 20-35 i 36-45 godina. Razdioba broja veterinara i broja veterinarke po dobnim skupinama je značajna ($\chi^2 = 9,46$; $p = 0,024$). Svi su ispitanici bili doktori veterinarske medicine. Njih 20,3% bili su k tome i magistri specijalisti, njih 4,5% postigli su akademski stupanj magistra znanosti, a njih 17,6% akademski stupanj doktora znanosti. Ni po razini stručnog i znanstvenog obrazovanja nema značajne razlike između veterinara i veterinarke ($\chi^2 = 5,13$; $p = 0,162$). Trećina ispitanika bila je zaposlena u veterinarskim organizacijama (stanicama, ambulancama, bolnicama, klinikama, ljekarnama) te gotovo 30% u veterinarskoj inspekciji. Razdioba broja veterinara i veterinarke prema vrsti zaposlenja nije značajno različita ($\chi^2 = 12,62$; $p = 0,1805$). Manje od petine ispitanika bili su vlasnici udjela ili dionica u tvrtkama u kojima su zaposleni. Podjednako veterinari i veterinarke.

Značajna većina ispitanika ocijenila su društveni ugled veterinarske profesije *vrlo slabim* (37,39% ispitanika) ili *slabim* (41,0% ispitanika). Veterinarke su bile nešto (ne i značajno ($\chi^2 = 3,18$; $p = 0,527$)) kritičnije nego veterinari prema ocjeni društvenog ugleda veterinarske profesije. Samo su tri ispitanika (veterinara) ocijenili društveni ugled veterinarske profesije *vrlo dobrim*, a nitko *izvrsnim*.

Većina ispitanika (86,0%) drži da je društveni ugled veterinarske profesije danas *lošiji* nego prije Domovinskog rata, odnosno prije promjena društveno-ekonomskog i političkog sustava u Hrvatskoj. Gotovo 90% veterinarke misle tako. Istodobno dvije trećine ispitanika drži da se društveni ugled veterinarske profesije *smanjuje*, a četvrtina ih drži da se *ne mijenja*.

Pretvorba i privatizacija veterinarskih stanica, koje su do početka devedesetih godina minulog stoljeća bile temeljni oblik organizacije veterinarske službe i veterinarske prakse, bili su početak korjenitih strukturnih promjena u hrvatskom veterinarstvu. Većina ispitanika (59,5%) drže da je privatizacija veterinarskih stanica doprinijela smanjivanju ugleda veterinarske profesije.

Stavovi ispitanika o utjecaju novoosnovanih veterinarskih organizacija i veterinarskih praksa vrlo su podijeljeni. Podjednak je broj onih koji drže da one nisu utjecale na društveni ugled veterinarske profesije (38,7%) i onih koji drže da su one doprinijele povećavanju društvenog ugleda profesije. Ipak ih četvrtina misli da su one doprinijele smanjivanju tog ugleda. Te razlike nisu značajne ($\chi^2 = 3,697$; $p = 0,157$). Zanimljivo je, ali je i očekivano, da veterinarke imaju povoljnije mišljenje o novoosnovanim veterinarskim organizacijama od veterinara.

Značajna je ($\chi^2 = 84,4$; $p = 0,0001$), međutim, razlika u distribuciji odgovora na pitanje „što je to najvažnije za društveni ugled veterinarske profesije“.

Najčešći odgovori su: „*stručni rad veterinaru u praksi*“ (29,3%) i „*materijalni položaj (plaće) veterinaru*“ (24,8%), zatim odgovori „*društvena aktivnost veterinaru*“ (14,0%) i „*odnos prema javnosti*“ (13,5%). Najmanje je onih ispitanika koji drže da su za društveni ugled veterinarske profesije najvažniji „*obrazovanje veterinaru*“ (5,4%) i „*politička aktivnost veterinaru*“ (4,5%). Veterinari i veterinarke različito vrednuju naznačene aktivnosti za društveni ugled veterinarske profesije ($\chi^2 = 21,01$: $p = 0,002$). Veterinarke, više nego veterinari, vrednuju: „*Stručni rad veterinaru u praksi*“, „*odnos prema javnosti*“ i „*društvenu aktivnost veterinaru*“. Veterinari pak više nego veterinarke vrednuju „*materijalni položaj (plaće) veterinaru*“ i „*političku aktivnost veterinaru*“ za društveni ugled veterinarske profesije.

Stavovi ispitanika o utjecaju njihova materijalnog položaja na društveni ugled veterinarske profesije razvidniji su po odgovoru na pitanje o utjecaju visine osobnog dohotka na društveni ugled veterinarske profesije. Većina ih misli da je taj utjecaj „*velik*“ (47,7%) ili pak „*djelomičan*“ (46,8%). Samo ih 5,5% drži

da je taj utjecaj „*neutralan ili nikakav*“. Gotovo su identični stavovi veterinaru i veterinarke o utjecaju njihova materijalnog položaja na društveni ugled veterinarske profesije ($\chi^2 = 1,009$: $p = 0,604$).

Osobito je zanimljivo kako veterinari i veterinarke ocjenjuju društveni ugled pojedinih profesija u Hrvatskoj na ljestvici od 1 (*vrlo slab ugled*) do 5 (*izvrstan ugled*).

I veterinarke i veterinari najnižim su ocijenili društveni ugled veterinarske profesije. Najvišim su ocjenama ocijenili društveni ugled medicinskih profesija (osim svoje), a višim društveni ugled svih ostalih naznačenih profesija iz skupina: tehničkih, biotehničkih, društvenih i humanističkih profesija. Veterinarke su društveni ugled gotovo svih profesija ocijenile većim ocjenama nego veterinari.

Na upit koje veterinarske djelatnosti najviše doprinose ugledu veterinarske profesije i ponuđenih 12 mogućih izbora liječenje životinja bila je najčešće (38,7%) birana djelatnost koja doprinosi društvenom ugledu veterinarske profesije, a zatim; *znanstveni rad* (12,6%), *kirurški zahvati* (11,3%) te jednako *poslovi veterinarske inspekcije* i *poslovi veterinaru u organima uprave* (po 9,0%). Zanimljivo je i duboko reflektira strukturne promjene u

Tabela 1. Prosječne ocjene društvenog ugleda pojedinih profesija u Hrvatskoj (od 1–5)

Profesije: ¹	Veterinarke	Veterinari
Doktor medicine (liječnik)	4,54	4,54
Doktor stomatologije	4,37	4,30
Diplomirani pravnik	4,30	3,96
Diplomirani ekonomist	3,40	3,09
Diplomirani inženjer agronomije	3,00	2,84
Diplomirani inženjer arhitekture	4,36	4,13
Diplomirani inženjer građevinarstva	3,78	3,60
Diplomirani inženjer strojarstva	3,85	3,60
Diplomirani profesor	2,97	2,92
Diplomirani politolog	2,96	2,83
Doktor veterinarske medicine (veterinar)	1,82	1,89

¹ Radi usporedbe s rezultatima prijašnjeg istraživanja zadržali smo iste nazive profesija

hrvatskom veterinarstvu stav veterinara (veterinarki i veterinaru) da društvenom ugledu veterinarske profesije najmanje doprinose poslovi veterinara u stočarskoj proizvodnji i poslovi veterinara u prerađivačkoj industriji.

Ispitanici su ocjenjivali i društveni ugled pojedinih veterinarskih organizacija. Njihov stav da je društveni ugled veterinarske profesije vrlo nizak očituje se i pri njihovoj ocjeni društvenog ugleda veterinarskih organizacija. Zanimljivo je, ali i očekivano, da veterinarke većim ocjenama ocjenjuju društveni ugled veterinarskih organizacija nego veterinari.

Odgovori na pitanje *koja veterinarska organizacija može najviše doprinijeti društvenom ugledu veterinarske profesije* upozoravaju da su ispitanici odgovarajući na prijašnja pitanja ponajprije izražavali svoje (ne)zadovoljstvo radom (djelovanjem) pojedinih veterinarskih

organizacija, a manje su ocjenjivali njihov društveni ugled. Odgovori na to pitanje osobito su važni s motrišta što ispitanici očekuju od pojedinih veterinarskih organizacija.

Rasprava

Prije smo naznačili da smo društveni ugled veterinarske profesije u Hrvatskoj istraživali putem ankete dostavljene doktorima veterinarske medicine elektroničkom poštom. Stoga valja upozoriti da su rezultati istraživanja samo stavovi doktora veterinarske medicine o društvenom ugledu vlastite profesije, odnosno da je to svojevrsna „samoprosudba-self evaluation“. Ti se stavovi nikako ne mogu tretirati kao stavovi javnosti u Republici Hrvatskoj o društvenom ugledu veterinarske profesije. Tek bi trebalo istražiti kako

Tabela 2. Prosječne ocjene društvenog ugleda pojedinih veterinarskih organizacija (od 1-5)

Organizacije:	Veterinarke	Veterinari
Uprava za veterinarstvo i sigurnost hrane	2,80	2,60
Hrvatska veterinarska komora	2,73	1,74
Hrvatsko veterinarsko društvo	2,18	2,00
Veterinarski fakultet u Zagrebu	3,67	3,47
Hrvatski veterinarski institut	4,01	3,70
Vet. organizacije (stanice, ambulante i sl.)	3,03	2,69
Veterinarske prakse	3,22	2,71

Tabela 3. Učestalost odgovora (u %) ispitanika na pitanje: *Koja od veterinarskih organizacija može najviše doprinijeti društvenom ugledu veterinarske profesije u Hrvatskoj?*

Organizacije:	Veterinarke	Veterinari
Uprava za veterinarstvo i sigurnost hrane	24,2	26,8
Hrvatska veterinarske komora	35,4	24,4
Hrvatsko veterinarsko društvo	0,0	0,8
Veterinarski fakultet u Zagrebu	18,2	23,6
Hrvatski veterinarski institut	1,0	1,6
Vet. organizacije (stanice, ambulante, bolnice i sl.)	16,2	22,8
Veterinarske prakse	5,1	0,0

javnost ocjenjuje društveni ugled veterinarske profesije. Uzorci za takvo istraživanje trebali bi biti stratificirani barem prostorno i prema skupinama korisnika veterinarskih usluga. Vrlo je vjerojatno da javnost u Hrvatskoj većom ocjenom vrednuje ugled veterinarske profesije nego li pripadnici te profesije.² Povrh toga valja upozoriti i na manjkavost postupka anketiranja jer je anketa bila dostupna samo onim ispitanicima kojima smo mogli dostaviti anketu putem elektroničke pošte i koji su bili u prilici ispuniti i vratiti anketu putem Interneta.

U našem uzorku bilo je značajno više veterinarke nego u uzorku iz 2005. godine što upućuje na daljnje feminiziranje veterinarske profesije. Taj će se proces nastaviti i donositi, povrh brojnih dobrobiti, i manje poželjne ishode (manja cijena rada veterinarara).

S motrišta pak dobne strukture ispitanika, postignutog akademskog stupnja i mjesta zaposlenja nema značajnih razlika između veterinarke i veterinarara.

Ispitanici, veterinarke i veterinari, vrlo slabim ocjenjuju društveni ugled veterinarske profesije jednako kao i prije deset godina. Pri tome su veterinari kritičniji nego veterinarke što se može objasniti većim postotkom veterinarara zaposlenih u ruralnim područjima i u veterinarskoj praksi (veterinarske stanice i ambulante), a veterinarke u znanstvenim i znanstveno-obrazovnim ustanovama i u veterinarskoj inspekciji.

Dominantni stavovi i veterinarara i veterinarke, bez obzira na dob i vrstu posla (zaposlenje) što ga obavljaju su da je društveni ugled veterinarske profesije u Hrvatskoj bio veći prije promjene društvenih, političkih i ekonomskih

odnosa početkom devedesetih godina minulog stoljeća te da se on i dalje pogoršava. Čak i ispitanici koji su tijekom provedbe ovog istraživanja bili u dobnoj skupini 20-35 godina (u vrijeme naznačenih društveno ekonomskih promjena nisu bili pripadnici veterinarske profesije) misle jednako.

Zanimljivo je da i veterinarke i veterinari drže da su za društveni ugled veterinarske profesije najvažniji stručni rad veterinarara u praksi i materijalni položaj (plaće) veterinarara, a gotovo ih 50% drži da visina osobnog dohotka veterinarara ima veliki utjecaj na društveni ugled³ veterinarske profesije.

Rangiranje pojedinih profesija prema društvenom ugledu, a prema ocjeni pripadnika veterinarske profesije, jednako je rangiranju iz 2005. godine. Pripadnici veterinarske profesije drže da najveći društveni ugled imaju doktori medicine i doktori stomatologije, dakle pripadnici medicinskih profesija. Veterinarska je profesija emanentno medicinska profesija. Zašto je njezin društveni ugled, prema ocjeni pripadnika te profesije, tako nizak? Očevidno je da je za društveni ugled neke profesije najvažnije koje društvene i pojedinačne potrebe ona „zadovoljava“. Osobito je značenje i tretman pojedinih profesija u javnim medijima. Veterinarska profesija je, s tog motrišta, u vrlo nepovoljnom položaju. Getoizirana je u specifične medije i specifične emisije u tim medijima koji nisu zanimljivi široj javnosti. Jedan od razloga za takav položaj veterinarske profesije u javnim medijima je postupno gubljenje položaja (statusa) u javnom zdravstvu. Zanimljivo je i to da pripadnici veterinarske profesije svoj društveni ugled ocjenjuju nižom ocjenom nego društveni ugled pripadnika pojedinih

² Posredno bi se društveni ugled veterinarske profesije mogao prosuditi istraživanjem motivacije studenata za studij veterinarske medicine (takovo istraživanje relativno je lako provedivo)

³ Zanimljivo je pogledati na: https://www.avma.org/PracticeManagement/BusinessIssues/Documents/2015_Report_on_Market_for_Veterinarians_Executive_Summary_Final.pdf (preuzeto 7.10.2015.)

biotehničkih profesija iako su donedavno bili osobito cijenjeni u skupini tih profesija.

O dubokim strukturnim promjenama u hrvatskom veterinarstvu svjedoče odgovori ispitanika na pitanja; „*koje veterinarske djelatnosti najviše doprinose društvenom ugledu veterinarske profesije*“ i „*koje veterinarske djelatnosti najmanje doprinose društvenom ugledu veterinarske profesije*“. Najčešći odgovor na prvo pitanje bio je „*liječenje životinja*“, a na drugo pitanje „*poslovi veterinara u stočarskoj proizvodnji*“ i „*poslovi veterinara u preradiivačkoj industriji*“. Upravo je to potvrda ranije konstatacije: „*Napuštaju se suvremeni trendovi u modernom veterinarstvu koji su se već bili afirmirali u hrvatskom veterinarstvu; koncentracija i centralizacija, naglašena uloga preventivne veterinarske medicine, jačanje uloge veterinarstva u; veterinarskom javnom zdravstvu, stočarstvu, akvakulturi, apikulturi, prehrambenoj i farmaceutskoj industriji. Ulogu i položaj veterinara (veterinarstva) u tim djelatnostima postupno preuzimaju druge, vrlo često nekompetentne, struke. Veterinarske se djelatnosti ubrzo reduciraju na vrlo tradicijske dodajući im jedino intenzivniju zaštitu zdravlja kućnih ljubimaca. Ubrzano opada cijena rada veterinara.*“ (Tadić i sur., 2005.).

Veterinarke i veterinari su, gotovo jednako kao i 2005. godine, procijenili društveni ugled pojedinih veterinarskih organizacija. Na vrhu su Hrvatski veterinarski institut i Veterinarski fakultet u Zagrebu, a na dnu Hrvatsko veterinarsko društvo, Hrvatska veterinarska komora i Uprava za veterinarstvo i sigurnost hrane. Očividno je da se ne radi samo o ocjeni društvenog ugleda tih organizacija nego o „zadovoljstvu“ ispitanika s radom pojedinih organizacija. Oni su potpuno nezadovoljni Hrvatskim veterinarskim društvom i Hrvatskom veterinarskom komorom.⁴ Zabrinjava

⁴ Vjerojatno se radi i o praksi da smo „vrlo kritični prema onome koga dobro poznajemo, a malo ili nimalo kritični prema onome koga malo ili nimalo poznajemo“

vrlo loš procijenjeni društveni ugled Hrvatskog veterinarskog društva i Hrvatske veterinarske komore (Uprava za veterinarstvo i sigurnost hrane nije veterinarska organizacija nego jedinica državne uprave). Hrvatsko veterinarsko društvo nije se uspjelo etablirati kao značajniji čimbenik u veterinarstvu. Glavni razlozi za to su: 1. Znatna politizacija prigodom osnutka Društva što nije podržala većina pripadnika profesije, 2. Povijesno pamćenje veterinara da je Društvo veterinara i veterinarskih tehničara SR Hrvatske uglavnom bilo „produžena ruka“ dviju moćnih organizacija; Poslovne zajednice veterinarskih stanica i Veterinarie te 3. Institucionalnog situiranja Hrvatske veterinarske komore Zakonom o veterinarstvu iz 1997. godine. U članku 112. tog Zakona navedeno je:

- (1) Hrvatska veterinarska komora je udruga veterinara kojoj je temeljna zadaća promicanje veterinarstva i zastupanje interesa u području veterinarstva.
- (2) Članovi Hrvatske veterinarske komore su veterinari koji obavljaju poslove veterinarske djelatnosti na području Republike Hrvatske.
- (3) Hrvatska veterinarska komora je pravna osoba, a članstvo u Komori je obvezno.

Tim je odredbama Hrvatska veterinarska komora stekla monopol: a) davanje licence za rad u veterinarskim djelatnostima i b) obvezno članstvo. Ona se našla u ambivalentnom položaju: a) promicati interese veterinarskih organizacija (kapitala) i b) promicati interese zaposlenih veterinara (radnika). Ti interesi nisu uvijek istovjetni te od tuda mrzovolja veterinara prema Hrvatskoj veterinarskoj komori. Takvo rješenje funkcija Hrvatske veterinarske komore nije bilo izvorna ideja pri njezinom osnivanju.

Većina ispitanika drži da samo ove veterinarske organizacije mogu *najviše doprinijeti društvenom ugledu veterinarske profesije u Hrvatskoj*: Hrvatska veterinarska komora (29,3% ispitanika), Uprava za veterinarstvo i sigurnost hrane (25,7%), Veterinarski fakultet u Zagrebu (21,2%) te veterinarske organizacije - veterinarske stanice, ambulante, bolnice, klinike (19,8%). Njihova je prosudba i njihovo očekivanje opravdano što se osobito odnosi na Hrvatsku veterinarsku komoru koja je „krovna“ veterinarska organizacija (predstavnica je svih veterinara) te može i treba promicati veterinarske djelatnosti. Ona bi trebala unaprijediti svoj ustroj i djelovanje⁵ te poraditi na dugoročnoj strategiji razvoja veterinarstva⁶. Uprava za veterinarstvo i sigurnost hrane kao tijelo državne uprave skrbi za javni interes, odnosno za one veterinarske djelatnosti koje su od javnog interesa. Veterinarski fakultet u Zagrebu je znanstvena i obrazovna ustanova koja doprinosi ugledu veterinarske profesije vrsnoćom znanstvenog, obrazovnog i stručnog rada. Izvjesno je da će društveni ugled veterinarske profesije bitno ovisiti o vrsnoći rada veterinarskih organizacija; stanica, ambulana, bolnica, klinika i o njihovom ekonomskom položaju. Bez znatnijeg poboljšanja ekonomskog položaja veterinarskih organizacija i materijalnog položaja (plaća) zaposlenih veterinara neopravdano je očekivati poboljšanje društvenog ugleda veterinarske profesije. Opravdano je

pretpostaviti da bi javnost drugačije nego veterinarke i veterinari rangirala veterinarske organizacije prema društvenom ugledu i mogućnosti da doprinose tom ugledu.

Sažetak

Longitudinalno poredbeno istraživanje društvenog ugleda veterinarske profesije u Hrvatskoj provedeno je putem ankete koja je ispitanicima, doktorima veterinarske medicine, (n = 719) dostavljena elektroničkom poštom. Anketu je ispunilo 30,88% anketiranih (n = 222). Anketu je tvorilo 17 pitanja s 97 mogućih odgovora. Rezultati ankete suglasni su s rezultatima istovjetne ankete što je provedena 2005. godine. Oni upozoravaju na vrlo nizak društveni ugled veterinarske profesije u Hrvatskoj te na trajnije slabljenje tog ugleda koji je, prema ocjeni ispitanika, slabiji nego prije 25 godina. Društveni ugled svoje profesije u Hrvatskoj doktori veterinarske medicine ocjenjuju najslabijim među 11 „čistih“ profesija. Najveću prosječnu ocjenu (na ljestvici od 1 do 5) dali su liječničkoj profesiji (doktor medicine). Ispitanici drže da su „*stručni rad veterinara u praksi*“ i „*materijalni položaj (plaće) veterinara*“ najznačajniji za društveni ugled veterinarske profesije u Hrvatskoj. Oni istodobno drže da je vrlo slab društveni ugled Hrvatskog veterinarskog društva, Hrvatske veterinarske komore i Uprave za veterinarstvo i sigurnost hrane. Ipak (vrlo racionalno) procjenjuju da upravo Uprava za veterinarstvo i sigurnost hrane i Hrvatska veterinarska komora mogu najviše doprinijeti društvenom ugledu veterinarske profesije.

Ključne riječi: *veterinarska profesija, društveni ugled, anketa*

Literatura

1. TADIĆ, M. (1985): Veterina - profesija, da ili ne? (Funkcije veterinarstva u stočarstvu). Vet. stn. 16, 18-21.
2. TADIĆ, M. i J. ŠIMIČIĆ (2005): Društveni ugled veterinarske profesije i ekonomski položaj veterinarstva u Republici Hrvatskoj. Vet. stn. 36, 279-286.

⁵ Uzor bi mogla naći u organizaciji AVMA (American Veterinary Medical Association): <https://www.avma.org/PracticeManagement/BusinessIssues/Documents/Veterinary-Markets-I-Member-Summary.pdf> (preuzeto 7.10.2015).

⁶ Osobito se to odnosi na: 1. Planiranje ponude i potražnje na tržištu rada veterinara, 2. Sustavno poboljšavanje ekonomskog položaja veterinarskih organizacija, 3. Jačanje uloge veterinarstva u javnom zdravstvu i veterinarskom javnom zdravstvu (Doktrina „JEDNO ZDRAVLJE“).

Social Reputation of the Veterinary Profession in Croatia

Marko TADIĆ, DVM, PhD, Full Professor in Retirement, Croatia; Vlasta ANIĆ, DDM, Faculty of Veterinary Medicine University of Zagreb, Croatia; Anđelko GAŠPAR, DVM, PhD, Croatian Veterinary Chamber, Zagreb, Croatia

A longitudinal comparative survey of the social status of the veterinary profession in Croatia was conducted through a questionnaire delivered to veterinarians (n = 719) by e-mail. The questionnaire was completed by 30.88% of those surveyed (n = 222). The questionnaire consisted of 17 questions with 97 possible answers. The survey results correspond to the same survey conducted in 2005. They indicate the very low social reputation of the veterinary profession in Croatia, and the long-term deterioration of that status which, according to the participants, is lower than 25 years ago. Veterinarians consider the social reputation of their profession in Croatia to be among the lowest of the 11 'pure' professions. The highest average score (on the scale from

1 to 5) was given to the medical profession (physicians). Participants think that "professional work of veterinarians in practice" and "material status (salaries) of veterinarians" are the most significant factors for the poor social reputation of the veterinary profession in Croatia. Meanwhile, they believe that the social reputation of the Croatian Veterinary Society, Croatian Veterinary Chamber and Directorate for Veterinary Medicine and Food Safety is also very low. However, they (very rationally) consider that the Directorate for Veterinary Medicine and Food Safety and Croatian Veterinary Chamber could best contribute to improving the social reputation of veterinary profession.

Key words: *Veterinary profession, Social reputation, Survey*

Odontoklastične resorptivne lezije u mačaka

Marija Lipar*, Iris Karaselimović, M. Pećin, Mirna Abaffy, Lea Rok, B. Radišić, D. Stanin i Gordana Gregurić Gračner



Uvod

Resorpcija zuba je fiziološki proces u kojem se odvija resorpcija korijena mliječnih zuba prije ispadanja te njihova zamjena trajnim zubima. Patološku resorpciju može prouzročiti pritisak na korijen zuba (zbijeni zubi, ciste i tumori), upalne reakcije (periodontalne, apikalne i unutarnja resorpcija), ortodontske sile, traume i neoplazije (DuPont i DeBowes, 2009., McCormack i sur., 2014.).

Odontoklastična resorptivna lezija zuba (engl. *Feline Odontoclastic Resorptive Lesion*, FORL) je najčešća bolest zuba u felida i idiopatske je prirode. Iznimno rijetko se javlja u pasa i ljudi. U mačaka se osteoklastična resorptivna lezija zuba još naziva i cervikalna linearna lezija (engl. *Cervical line lesion*, CLL), lezija vrata zuba (engl. *Cervical neck lesion*, CNL), cervikalna linearna erozija, cervikalna linearna resorpcija, subgingivalna resorptivna lezija, odontoklastična resorptivna lezija, majčja resorptivna lezija i bukalna cervikalna resorpcija zuba (Wiggs i Lobprise, 1997.). U ljudi se naziva invazivna resorpcija, idiopatska cervikalna resorpcija i abfrakcijska lezija zuba. Najčešće se pojavljuje u bolesnika koji pate od želučanog refluksa i bulimije (Katz i sur., 2013.).

Resorpciju zuba potiču odontoklasti. Njihovi prekursori iz hematopoetskih matičnih stanica koštane srži i slezene putuju krvnim žilama alveolarne kosti ili periodontalnog ligamenta gdje se mononuklearne stanice stapaju s ostalim stanicama kako bi nastali multinuklearni zreli odontoklasti bogati mitohondrijima i lizosomima (Wiggs i Lobprise, 1997.). Važno je napomenuti da se odontoklastična resorptivna lezija može razviti bilo gdje na površini korijena zuba, a ne samo na njegovom cementocaklinskom spoju (Katz i sur., 2013.). Promjene u staničnoj aktivnosti koje regulira kalcij mogu biti potencijalni okidač za FORL. Ova je hipoteza dokazana rezultatima mjerenja koštane alkalne fosfataze (DeLaurier i sur., 2009.).

Resorpcija zuba može istovremeno zahvatiti više zubnih površina, napredujući od cementa koronalno kao i apikalno u korijen. Kako resorpcija zahvaća krunu caklina biva oštećena, a na površini krune mogu se zamijetiti ružičaste diskoloracije (Lund i Bohacek, 1998.).

Odontoklastične resorptivne lezije koje zahvaćaju vrat zuba u području ruba desni obuhvaćaju resorptivne

Dr. sc. Marija LIPAR*, dr. med. vet., viša stručna suradnica, znanstvena savjetnica (dopisni autor, e-mail: mlipar@vef.hr), dr. sc. Marko PEĆIN, dr. med. vet., viši asistent, univ. mag. Mirna ABAFFY, dr. med. vet., stručna suradnica, dr. sc. Berislav RADIŠIĆ, dr. med. vet., redoviti profesor, Dino STANIN, dr. med. vet., asistent, dr. sc. Gordana GREGURIĆ GRAČNER, dr. med. vet., docentica, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska; Iris KARASELIMOVIĆ, dr. med. vet., Zagreb, Hrvatska; Lea ROK, dr. med. vet., Zagreb, Hrvatska

processe koje nazivamo vratnim lezijama (Van Messum i sur., 1992.). Izloženost periodontalnim upalama uzrokovanih bakterijskim infekcijama rezultirat će formiranjem izrazito prokrvljenog i upalnog granuliranog tkiva (Scarlett i sur., 1999.). Ove promjene mogu biti bolne kao i krvariti pri korištenju stomatoloških instrumenata (Van Messum i sur., 1992.). Osobitost upalne resorpcije korijena je u tome da će alveolarna kost koja se nalazi u blizini defekta također biti resorbirana (Lund i Bohacek, 1998.). Ovakve lezije na korijenu zuba kategorizirane su kao LEZIJE KORIJENA TIP 1. Nepromijenjeni dijelovi korijena vidljivo rendgenološki okruženi periodontalnim prostorom (Scarlett i sur., 1999.).

Nekoliko studija na ljudima prikazali su učestalu i uobičajenu samokontrolirajuću površinsku vanjsku resorpciju (DeLaurier i sur., 2009.). Spontano zacijeljeni defekti na cementu kao i površinskom dentinu nazivaju se površinskim resorpcijama, pritom su anatomske dijelovi površine korijena obnovljeni (Wiggs i Lobprise, 1997.).

Većina kliničkih slučajeva odontoklastične resorptivne lezije u mačaka istodobno obuhvaća procese resorpcije i reparacije što je histološki vidljivo (Lund i Bohacek, 1998.). Reparacija je zabilježena kao stvaranje nove kosti, celularnog cementa i koštanog cementa. Naime, odontoklastična resorpcija zuba u u mačaka najčešće napreduje sve dok korijeni nisu resorbirani u potpunosti ili dok se kruna ne odvoji ostavljajući ostatke korijena u alveoli (DeLaurier i sur., 2009.).

Novije studije pokazuju da mačke oboljele od FORL imaju značajno smanjenu specifičnu težinu urina kao i značajno povišenu koncentraciju 25-hidroksivitamina D u serumu u odnosu na mačke kojima nije dijagnosticiran FORL (Wiggs i Lobprise, 1997.).

FAZE (FORL)

Faza I

Ova je faza karakterizirana stvaranjem plitkih lezija koje zahvaćaju cement na korijenu zuba i caklinu na kruni. Ove promjene nisu rendgenološki vidljive. U ovoj fazi je indicirana lokalna terapija, ali ne i ekstrakcija zuba, osim u slučajevima kada RTG potvrdi postojanje sekundarnih komplikacija (Wiggs i Lobprise, 1997.). Otežavajuća je okolnost da se ova faza teško dijagnosticira zbog nepostojanja vidljivih kliničkih simptoma.

Faza II

Lezije u ovoj fazi progresivno prodiru do dentina te zahtijevaju procjenu na osnovu koje odabiremo lokalnu terapiju ili ekstrakciju zuba. Tijekom inicijalnog pregleda treba uzeti u obzir RTG nalaz, kojim treba utvrditi promjene koje mogu utjecati na odluku o ekstrakciji zuba (lomljivost zuba, ankiloza) (Wiggs i Lobprise, 1997.). U ovoj fazi bolest se rijetko dijagnosticira, jer životinje rijetko pokazuju simptome bolesti.

Faza III

Lezije ovog tipa prodiru dublje i u pulpin kanal zbog čega je zub bolan. RTG nalaz potvrđuje otvoren pulpin kanal. Prema mišljenju mnogih kliničara pacijenti s ovakvim lezijama smatraju se kandidatima za ekstrakciju zuba. U ovoj fazi bolesti ekstrakcija zuba je terapijska metoda izbora (Wiggs i Lobprise, 1997.).

Faza IV

U ovoj fazi dolazi do strukturalne nestabilnosti korijena zuba. Zbog gubitka koštane mase alveole u tkivu gingive se pojavljuju upalne reakcije. Promjene su vidljive rendgenološki, a jedina terapija je ekstrakcija zuba. Veći dio korijena zahvaćenog zuba je ankilotičan (Wiggs i Lobprise, 1997.).

Faza V

Ova faza je karakterizirana lezijama koje su toliko uznapredovale da je kruna

zuba u potpunosti zahvaćena. Isto je tako zahvaćen i dio korijena zuba. Jedina terapija je ekstrakcija zuba (Wiggs i Lobprise, 1997.).

Bolest se javlja u starijih mačaka, spolna predispozicija kao i pasminska predispozicija nisu dokazane.

FIV (engl. *feline immunodeficiency virus*) pozitivne mačke u 60% slučajeva imaju FORL dok FIV negativne mačke imaju FORL u 33% slučajeva (Hofmann-Lehmann i sur., 1998.).

FORL se najčešće javlja na premolarima mandibule (308 i 408) i maksile (108 i 208), a incidencija ove bolesti se povećava sa životnom dobi životinje (DeLaurier i sur., 2006.).

Jedan od čimbenika nastanka bolesti je sistemska acidoza koja pospješuje aktivnost odontoklasta i lokalnu upalnu reakciju (Muzylak i sur., 2007.).

Vlasnici najčešće primijete da životinja smanjeno unosi hranu i bira mekšu hranu, gubi na tjelesnoj masi, pojačano slini, krvari iz usne šupljine te ponekad izbacuje hranu iz usta. Isto tako, ponekad i povraća zbog nedovoljno sažvakane hrane. Kada je zahvaćeno više od nekoliko zuba, zbog bolnosti procesa mačke pušu na hranu ili je u potpunosti odbijaju.

Materijali i metode

Istraživanje je provedeno na Klinici za kirurgiju, ortopediju i oftalmologiju Veterinarskog fakulteta. U istraživanju su obuhvaćene mačke oba spola u kojih je dijagnosticiran FORL u trećoj i višim fazama. Istraživanjem je ukupno

obuhvaćeno 10 mačaka (5 ženki i 5 mužjaka). U sklopu preanesteziološkog pregleda svim mačkama je uzeta krv iz *v. cephalica antebrachii* za hematološku i biokemijsku pretragu krvi. Hematološka pretraga je učinjena na laserskom protočnom citometru (LaserCyte, Idexx Laboratories, SAD). Hemogram je obuhvaćao određivanje broja eritrocita, koncentracije hemoglobina, hematokrit, retikulocite, ukupan broj bijelih krvnih stanica, diferencijalna krvna slika te broj trombocita. Za potrebe biokemijske analize krv je uzeta u litij heparinsku epruvetu i centrifugirana na 16000 okretaja u minuti kroz 90 sekundi. Biokemijska analiza je učinjena na aparatu VetTest, (Idexx Laboratories, SAD) te su određivani sljedeći pokazatelji: urea (BUN), kreatinin (CREA), glukoza (GLU), ukupni proteini (TP), albumini (Alb), globulini (Glob) i kreatinin kinaza (CK). Hematološka i biokemijska analiza krvi je učinjena unutar 10 minuta od uzimanja uzorka krvi. Isto je tako izračunata prosječna dob životinja. Za vrijeme pregleda usne šupljine sve su životinje bile u općoj anesteziji.

Rezultati

Svi hematološki pokazatelji su bili unutar referentnih vrijednosti. Ukupni proteini i albumini su bili unutar referentnih raspona, a razina glukoze je bila unutar fizioloških granica. Biokemijski pokazatelji čije su serumske koncentracije povišene prikazani su u Tabeli 1. Prosječna dob mačaka je bila $9,86 \pm 5,7$ godina. Sve su životinje

Tabela 1. Biokemijski pokazatelji čije su serumske koncentracije povišene u mačaka s FORL

Biokemijski parametar	Referentna vrijednost serumske koncentracije	Prosječna vrijednost serumske koncentracije
Urea	5,7-12,8 mmol/L	15,5±0,25 mmol/L
Kreatinin	71-212 μmol/L	417±6,98 μmol/L
Globulini	28-51 g/L	51±1,52 g/L

obuhvaćene ovim istraživanjem bile križane pasmine, a oba spola su bila jednako zastupljena. FIV i FLV (engl. *feline leukemia virus*) pozitivne mačke su bile isključene iz istraživanja.

Rezultati su prikazani kao srednja vrijednost \pm standardna devijacija i uspoređeni s referentnim vrijednostima.

Rasprava i zaključci

Sve su životinje dovedene na pregled s anamnezom da pojačano sline, izbjegavaju krutu hranu, pri žvakanju hrane se bolno glasaju i izbace hranu iz usta ili hranu ne žvaču nego samo gutaju, te gube na tjelesnoj masi. Sve životinje su pregledane u općoj anesteziji te je utvrđena resorptivna lezija u 3., 4. ili 5. fazi, a najčešće su bila zahvaćena 3 ili 4 zuba; u jednom slučaju su bili zahvaćeni 3. i 4. premolari maksile obostrano te lijevi očnjak maksile. Girard i sur. (2008.) navode da su najčešće zahvaćeni zubi u maksili drugi, treći i četvrti premolar, a u mandibuli treći premolar i prvi molar. Prema pravilima struke sve stomatološke pacijente treba pregledavati u dubokoj sedaciji ili općoj anesteziji. U ovom slučaju smo to učinili u općoj anesteziji zbog bolnosti (otvoren pulpin kanal) na palpaciju dentalnim eksplorerom u području lezije. S obzirom da su lezijom bili zahvaćeni premolari i očnjak, učinjena je otvorena metoda ekstrakcije zuba.



Slika 1. FORL

Prosječna dob mačaka je bila 9,8 godina dok su Reiter i sur. (2005.) u svojoj studiji utvrdili prosječnu dob od 9,2 godine i najčešće oštećeni zubi lezijom su bili treći premolari mandibule. U klinički zdravih mačaka učinjeno je RTG snimanje mandible i maksile bilateralno i uočena je odontoklastična lezija u 29% mačaka čija prosječna dob je bila 4,9 godina, a najčešće lizirani zub je bio treći premolar mandibule. Spol i pasmina nisu povezane s nastankom bolesti (Ingham i sur., 2001.).

Serumske koncentracije ukupnih proteina i albumina bile su unutar fizioloških granica, dok su globulini bili na gornjoj granici fizioloških vrijednosti. Povišena serumska koncentracija globulina je indikator akutnih upalnih reakcija (Eckersall, 2008.).

Ureja je produkt metabolizma proteina - na amonijak se veže vodikov ion te nastaje ureja. Povišena koncentracija ureje u serumu zakiseljava organizam pa tako i usnu šupljinu što pogoduje razvoju odontoklasta koji su brojniji od odontoblasta. Zbog takve neravnoteže između 2 tipa stanica potiče nastanak lezija. Može se zaključiti da je visoka serumska koncentracija ureje jedan od pogodovnih čimbenika nastanka odontoklastične lezije. U serumu su zabilježene značajno više koncentracije 25-hidroksivitamina D i statistički značajno niža specifična težina urina, dok paratiereoidni hormoni nisu odstupali od fizioloških vrijednosti (Reiter i sur., 2005.).

Odontoklastična resorptivna lezija dovodi do gubitka cakline dentina i cementa na caklinsko-cementnom spoju u području vrata zuba. Elektronskom je mikroskopijom utvrđeno da je na cementno caklinskom spoju najtanji sloj cementa i cakline za razliku od ostalih površina zuba; zbog toga je dentin najdostupniji upravo na cementno-caklinskom spoju. Mineralizacija cakline se postupno smanjuje od vrha krune

prema cementno caklinskom spoju, tj. vratu zuba, mineralizacija dentina je isto tako bila najslabija u području vrata zuba (cementno-caklinskom spoju). Isto je tako utvrđena varijacija u organizaciji i sastavu zubnog cementa u pojedinim dijelovima korijena (DeLaurier, 2006.).

U istraživanju VanArx i sur. (2009.) su istraživali etiologiju odontoklastične resorptivne lezije u ljudi (4 pacijenta). Kod mačaka ovoj bolesti pogoduju virusi kao što su FIV, FLV i herpes virusi. U istraživanju je potvrđeno da su dva pacijenta (2/4) koji su bolovali od odontoklastične resorptivne lezije bili u direktnom kontaktu s mačkama, dok su druga dva bila u indirektnom kontaktu. Uzorak krvi je uzet od sva četiri pacijenta i učinjen je test neutralizacije na mačje herpes viruse tip 1 (FeHV 1). U dva slučaja reakcija je bila pozitivna, što bi moglo ukazivati na to da su herpes virusi mogući uzročnici bolesti i da se herpes virus Tip 1 mogu prenositi s mačaka na ljude, a vjerojatno i s ljudi na mačke.

Terapija

Potrebno je da stručna osoba provodi higijenu usne šupljine dok vlasnik može životinji isprati usnu šupljinu antisepticima i četkati zube. Isto je tako bitno otkloniti bol te ekstrahirati zube koji su u završnim fazama lezije, jer je pulpin kanal otvoren. S obzirom na progresivni karakter bolesti endodontski zahvat nije od koristi.

Sažetak

U ovom članku je opisana mačja odontoklastična resorptivna lezija (FORL), koja se javlja u više od 50% mačaka starijih od 9 godina. Pogodovni čimbenici za nastanak FORL-a su: virusi Herpes, Calci, virus mačje side i leukemije te sistemske bolesti kao što su kronično zatajenje bubrega ili bolesti jetre. U opisanom istraživanju prosječna dob oboljelih mačaka je bila 9,8 godina. Razlog ovako

visokoj dobi je da vlasnici primijete pojačano slinjenje i otežano žvakanje tek kada je cijeli proces u terminalnoj fazi. Tada je pulpin kanal otvoren i bolan, odnosno tek tada životinje pokazuju simptome bolesti usne šupljine. FORL je opisan i u mačaka mlađih od 4 godine, a moguće ga je dijagnosticirati rendgenološki i to u početnim fazama kada inspekcijom ne nalazimo lezije. Rana dijagnostika bolesti se provodi rendgenološki. U naše istraživanje bile su uključene FIV i FLV negativne mačke. U serumu su zabilježene visoke koncentracije ureje i kreatinina što ukazuje na metaboličku acidozu. Koncentracija globulina je u serumu bila na gornjoj granici fiziološke vrijednosti što upućuje na upalnu reakciju. Spol i pasmina nisu povezane s nastankom bolesti. Terapija je provođenje higijene usne šupljine od stručne osobe i vlasnika, ekstrakcija zuba čiji je pulpin kanal otvoren, sistemska aplikacija analgetika. Potrebno je držati pod kontrolom sistemske bolesti koje ubrzavaju proces na zubima. Bolest je progresivna, a prognoza nepovoljna. Incidencija bolesti je veća u starijih životinja.

Ključne riječi: odontoklastična resorptivna lezija, dijagnostika, terapija, mačka

Literatura

1. DeLAURIER, A., A. BOYDE, B. JACKSON, M. A. HORTON and J. S. PRICE (2009): Identifying early osteoclastic resorptive lesions in feline teeth: a model for understanding the origin of multiple idiopathic root resorption. *J. Periodontal Res.* 44, 248-257.
2. DeLAURIER, A., A. BOYDE, M. A. HORTON and J. S. PRICE (2006): Analysis of the surface characteristics and mineralisation status of feline teeth using scanning electron microscopy. *J. Anat.* 209, 655-669.
3. DuPONT, A. G. and L. J. DeBOWES (2009): Tooth resorption. In: *Atlas of Dental Radiography in Dogs and Cats* (eds. DuPont, A. G., L. J. Bowes), Saunders Elsevier, pp. 172-181.
4. ECKERSALL, P. D. (2008): Proteins, proteomics, and the dysproteinemias. *Clinical biochemistry of domestic animals* (Eds. Kaneko, Harvey, Bruss), 6th edition, Elsevier, pp. 117-155.
5. GIRARD, N., E. SERVET, V. BOURGE and P. HENNET (2008): Feline tooth resorption in a colony of 109 cats. *J. Vet. Dent.* 25, 166-174.
6. HOFMANN-LEHMANN, R., M. BERGER, B. SIGRIST, P. SCHAWALDER and H. LUTZ (1998): Feline immunodeficiency virus (FIV) infection leads to increased incidence of feline odontoclastic resorptive lesions (FORL). *Vet. Immunol. Immunopathol.* 65, 299-308.

7. INGHAM, K. E., C. GORREL, J. BLACKBURN and W. FARNSWORTH (2001): Prevalence of odontoclastic resorptive lesion in a population of clinically healthy cats. *J. Small Anim. Pract.* 42, 439-443.
8. KATZ, P. O., L. B. GERSON and M. F. VELA (2013): Diagnosis and management of gastroesophageal reflux disease. *Am. J. Gastroenterol.* 108, 308-328.
9. LUND, E. M. and K. BOHACEK (1998): Prevalence and risk factors for odontoclastic resorptive lesions in cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 212, 392-395.
10. McCORMACK, W. S., U. WITZEL, P. J. WATSON, M. J. FAGAN and F. GRONING (2014): The biomechanical function of periodontal ligament fibres in orthodontic tooth movement. *PLoS One* 9: e102387.
11. MUZYLAk, M., R. T. ARNETT, J. S. PRICE and M. A. HORTON (2007): The in vitro effect of pH on osteoclasts and bone resorption in the cat: Implications for the pathogenesis of FORL. *J. Cell. Physiol.* 213, 144-150.
12. REITER, A. M., K. F. LYON, R. F. NACHREINER and F. S. SHOFRER (2005): Evaluation of calciotropic hormones in cats with odontoclastic resorptive lesions. *Am. J. Vet. Res.* 66, 1446-1452.
13. SCARLETT, J. M., J. SAIDLA and J. HESS (1999): Risk factors for odontoclastic resorptive lesions in cats. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 35, 188-192.
14. VAN MESSUM, R., C. E. HARVEY and P. HENNET (1992): Feline dental resorptive lesions, prevalence patterns. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 22, 1405-1416.
15. VanARX, T., P. SCHAWALDER, M. ACKERMANN and D. D. BOSSHARDT (2009): Human and feline invasive cervical resorptions: the missing link? - Presentation of four cases. *J. Endods.* 35, 904-913.
16. WIGGS, R. B. and H. B. LOBPRISE (1997): Domestic feline oral and dental disease. In: *Veterinary dentistry Principles and Practice* (Eds. Wiggs, Lobprise). Lippincott-Raven. Pp. 482-517.

Feline Odontoclastic Resorptive Lesion

Marija LIPAR, DVM, PhD, Senior Expert Associate, Scientific Advisor, Marko PEĆIN, DVM, PhD, Senior Assistant, Mirna ABAFFY, DVM, Master, Expert Associate, Berislav RADIŠIĆ, DVM, PhD, Full Professor, Dino STANIN, DVM, Assistant, Gordana GREGURIĆ GRAČNER, DVM, PhD, Assistant Professor, Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb, Croatia; Iris KARASELIMOVIĆ, DVM, Zagreb, Croatia; Lea Rok, DVM, Zagreb, Croatia

This article describes feline odontoclastic resorptive lesions (FORL), which appear in more than 50% of cats over the age of 9 years. Risk factors contributing to the occurrence of FORL are the Herpes virus, Calici virus, FIV and FLV, and systemic diseases such as chronic kidney failure or liver disease. In this study, the average age of affected cats was 9.8 years. The reason for this high age of animals is that by the time the owners noticed hypersalivation and the animals were unable to eat, the pathological processes were already in the terminal phase. In the terminal phase, the pulp canal is opened and painful, and animals begin to show symptoms of oral cavity disease. FORL is also described in cats younger than 4 years, and it can be determined radiologically in the initial phases when lesions cannot be detected through simple inspection.

Early diagnosis of the disease is performed radiologically. FIV and FLV positive cats were excluded from the present study. High concentrations of urea and creatinine in serum were found, indicating metabolic acidosis. Concentrations of globulins in serum were at the upper limits of physiological values, indicating inflammatory processes. Sex and breed were not correlated with the disease. Therapy must be performed by veterinarians and owners and includes oral cavity hygiene, extraction of the tooth with an opened pulp canal, and systemic application of analgesics. Other systemic diseases that speed up the process in teeth must also be controlled. The incidence of disease is higher in older animals.

Key words: *Feline odontoclastic resorptive lesions, Diagnosis, Therapy, Cat*

Rasprostranjenost bruceloze u morskih sisavaca s posebnim osvrtom na Hrvatsku



Ž. Cvetnić*, Martina Đuras, T. Gomerčić, Irena Reil, Maja Zdelar-Tuk, Sanja Duvnjak i S. Špičić

Uvod

Potencijalni domaćini brucela u vodenim sustavima mogu biti pripadnici oko 130 vrsta morskih i slatkovodnih sisavaca koji žive i hrane se u morima, rijekama i jezerima. Među njima je 86 različitih vrsta kitova red *Cetacea* iz podreda kitova usana (*Mysticeti*) i kitova zubana (*Odontoceti*) kojem pripadaju i dupini, 36 vrsta koje pripadaju u podred *Pinnipedia* (perajari), porodica *Otariidae* (ušani), *Odobenidae* (morževi), *Phocidae* (tuljani). Osim toga sjeverna morska vidra (*Enhydra lutris*), južna morska vidra (*Lutra felina*), polarni medvjed (*Ursus maritimus*), morska krava (*Trichechus* sp.), kitolike morske krave (*Dugong dugong*) isto se tako ubrajaju u morske sisavce, koji se mogu zaraziti (Jefferson i sur., 2008., cit. Hernandez-Mora i sur., 2013.).

Proučavanje bruceloze u morskih sisavaca započelo je 1994. godine kada je *Brucella* (*B.*) sp. prvi puta izdvojena iz lešina običnog tuljana (*Phoca vitulina*), obalnog dupina (*Phocoena phocoena*) i običnog dupina (*Delphinus delphis*) koji se nasukao uz obalu Škotske, kao i iz pobačenog ploda dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) u zatočeništvu u američkoj saveznoj državi Kaliforniji

(Ewalt i sur., 1994., Ross i sur., 1996.). Temeljem Konvencije o nomenklaturi brucela tradicionalno se vrsta imenuje po glavnom domaćinu. U početku su svi navedeni sojevi nazvani *B. maris* (Jahans i sur., 1997.). Kasnije studije su pokazale da se radi o dvije vrste brucela. Izolati iz kitova su prvo nazvani *Brucella cetacea* (Cloeckeaert i sur., 2001.). Godine 2007. preimenovane su u *Brucella ceti*. Izolati iz perajara razlikuju se od *B. ceti* i nazvani su *B. pinnipedialis* čiji su domaćini tuljani (*Phocidae*) (Corbel i Morgan, 1975., Corbel i sur., 1983., Ostrman i Moriyon, 2006., Foster i sur., 2007.).

Svi izolati *B. ceti* pripadaju istoj vrsti. Međutim, prema svojem preferentnom domaćinu, bakteriološkim i genetičkim svojstvima mogu se podijeliti u tri klastera: *B. ceti* (tip A iz dupina, oznaka ST 26), tip B (oznaka ST 23) iz obalnog dupina (vrsta *Phocoena*) i *B. ceti* (tip iz čovjeka, ST 27) (Maquart i sur., 2009.). Pored toga klaster A može se dalje podijeliti u podklaster A1, A2 i P1 prema svojim MVLA-16 profilima. Dok većina izolata A1, A2 i B dolazi iz vrsta reda kitova koje nastanjuju Atlanski ocean, izolati P1 dolaze iz samo jedne vrste plavobijelog dupina (*Stenella*

Dr. sc. Željko CVETNIĆ*, dr. med. vet., znanstveni savjetnik, naslovni redoviti profesor, (dopisni autor, e-mail: cvetnic@veinst.hr), Irena REIL, dr. med. vet., dr. sc. Maja ZDELAR-TUK, dr. med. vet., znanstvena savjetnica, dr. sc. Sanja DUVNJAK, dipl. ing. molekul. biol., dr. sc. Silvio ŠPIČIĆ, dr. med. vet., znanstveni savjetnik, Hrvatski veterinarski institut, Zagreb, Hrvatska; dr. sc. Martina ĐURAS, dr. med. vet., izvanredna profesorica, dr. sc. Tomislav GOMERČIĆ, dr. med. vet., docent, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

coerulealba) nasukane na istočnoj tropskoj obali Tihog oceana u Kostariki (Guzman-Verri i sur., 2012.).

Prijenos bruceloze u morskih sisavaca

Svojstva morske vode kao što su temperatura, slanost, gustoća, hranjive tvari i kisik, kombinirana s njezinom sposobnošću absorbiranja svjetlosti i topline čine fizičku, kemijsku i biološku cjelinu. Brucele nisu pokretljive i u nepovoljnim uvjetima ne prežive dugo, zato su za opstanak morskih vrsta iznimno važna spomenuta oceanografska svojstva. Razrjeđivanje bakterija ispod infektivne doze može omesti prijenos (Moreno i Moriyon, 2006., cit. Guzman-Verri i sur., 2012.). Način prijenosa bruceloze u morskih sisavaca nije u potpunosti razjašnjen. Smatra se da se infekcija u kitova može širiti između pojedinih jedinki spolnim putem ili u dodiru s pobačenim plodom i tkivom posteljice. Poznat je i vertikalni način s majke na plod. (Hernandez-Mora i sur., 2008., Maquart i sur., 2009., Gonzalez-Barrientos i sur., 2010.). U tuljana je način prijenosa nedovoljno poznat, no zajednički život u skupinama i stalni neposredni dodiri pogoduju širenju infekcije. Plućni nematodi (*Pseudalius inflexus*) smatraju se mogućim vektorima bruceloze u morskom okolišu. Brucele su dokazane u spolnim organima i crijevnom lumenu plućnih nematoda izdvojenih iz dupina i tuljana. U svom razvojnem ciklusu paraziti migriraju kroz dišni sustav morskih lavova, dospijevaju u probavni sustav pa izmetom u okoliš. Zelena riba (*Girella nigricans*) i drugi posrednici poput koprofagnih riba pojedu kontaminirani izmet. Njih kasnije pojedu morski sisavci te se u njihovom probavnom sustavu oslobađaju ličinke, koje opet migriraju u pluća i ciklus se nastavlja (Dawson i sur., 2008.a).

Rasprostranjenost bruceloze u morskih sisavaca

Nakon gotovo dva desetljeća istraživanja i dokaza bruceloze u morskih sisavaca, opće je poznato da je bruceloza u morskih sisavaca globalno rasprostranjena. Bakteriološki ili serološki pozitivne životinje pronađene su u Sjevernom Atlantiku, Sredozemnom moru i na Arktiku, uključujući i Barentsovo more. Zaražene ili zarazi izložene životinje otkrivene su duž atlanske i pacifičke obale Sjeverne Amerike, obale Perua, Australije, Novog Zelanda, Havaja i na Solomonskim otocima te Antarktici (Ohishi i sur., 2003., 2008., Munoz i sur., 2006., Hernandez-Mora i sur., 2009., Guzman-Verri i sur., 2012.).

Određene usporedne analize pokazuju da su neke vrste iz reda kitova i dupina prijemčljivije na infekciju brucelom od drugih vrsta. Među kitovima zubanima najčešće se bruceloza javlja u obalnih dupina (*Phocoena phocoena*), zatim u plavobijelog dupina (*Stenella coeruleoalba*), atlantskog bjelobokog dupina (*Lagenorhynchus acutus*), dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) i običnog dupina (*Delphinus delphis*) te patuljastog kita (*Balaenoptera acutorostrata*). Procjena učestalosti bruceloze u morskih sisavaca razlikuje se od vrste do vrste. Istraživanja su provedena u različitim geografskim područjima na različitom broju uzoraka. Pokazalo se da je oko 4% pretraženih morskih sisavaca serološki pozitivno na područja Atlantika, Pacifika i Arktika. U manje opsežnim istraživanjima seroprevalencija se kretala od 0 do 80%. Pozitivne serološke reakcije utvrđene su u 35 vrsta kitova i u 14 vrsta perajara, dvije podvrste morskih vidri, jedne vrste slatkovodnih vidri i polarnog medvjeda (Hernandez-Mora i sur., 2013.).

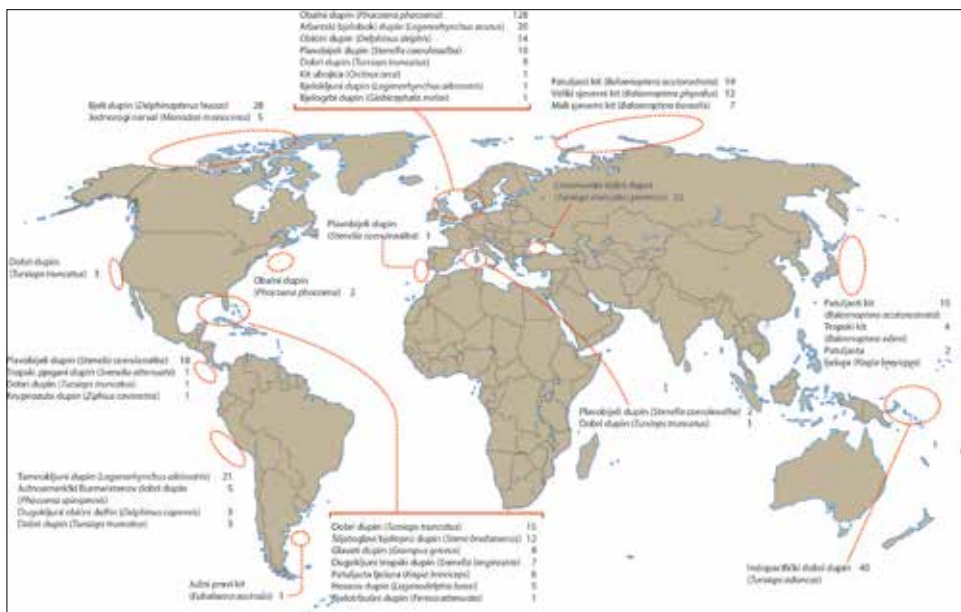
Brucella ceti

B. ceti izdvojena je iz oba postojeća podreda kitova: (*Mysticeti*) kitova usana

i kitova zubana (*Odontoceti*). Prvi podred uključuje četiri porodice kitova usana, koji se hrane filtriranjem i gutanjem planktona (brazdasti kitovi) i obiranjem planktona (glatki i patuljasti kitovi), odnosno filtriranjem mulja s morskog dna (sivi kit). Podred kitova zubana sadrži skupinu od osam porodica koje uključuju prave i patuljaste ulješure, dupine pokretnog vrata, brazdaste dupine, šiljatozube dupine obalne dupine, indijske i južnoameričke riječne dupine i šiljatokljune riječnomorske dupine. *B. ceti* je dokazana (izdvajanjem ili PCR-om) u samo četiri porodice: *Balaenopteridae* (brazdasti kitovi), *Phocoenidae* (obalni dupini), *Delphinidae* (šiljatozubi dupini) i *Monodontidae* (dupini). Brucele su dokazane u mnogih vrsta poput obalnog dupina (*Phocoena phocoena*), dobrog dupina (*Tursiops truncatus*), plavobijelog dupina (*Stenella coeruleoalba*), bjelokljunog dupina (*Lagenorhynchus albirostris*), kita ubojice (*Orcinus orca*) i drugih. Protutijela su dokazana u sedam porodica i u 35

različitih vrsta, što upućuje na zaključak da je infekcija brucelama u morskih sisavaca iz porodica kitova vrlo učestala (Ross i sur., 1996., Dagleish i sur., 2008., Dawson i sur., 2008.b, Munoz i sur., 2006.).

Većina izolata izdvojena je iz kitova koji su se nasukali na obalama Atlantskog oceana u Americi i Europi, ali i na jugozapadnoj i istočnoj obali Pacifika. Izolati u Europi uglavnom potječu iz obala sjevernog Atlantika i sjevernog mora Škotske, Španjolske, Engleske i Walesa. Na američkoj strani brucele su izdvojene iz sisavaca Atlantskog oceana na južnoj strani Nove Engleske i Meksičkog zaljeva i duž cijele obale SAD-a. Izdvojena je i iz morskih sisavaca u istočnom i jugozapadnom Pacifiku (Van Bresseem i sur., 2001., Maratea i sur., 2003., Guzman-Verri i sur., 2012.). Davison i sur. (2013.) navode da su infekcije brucelama u morskih sisavaca globalno rasprostranjene. Infekcije vrstom *B. ceti* su specifične za živčani sustav, a opisane su



Slika 1. Proširenost *B. ceti* infekcije u svijetu s prikazom broja kitova i dupina s pozitivnim serološkim nalazom [prema Guzman-Verri i sur., 2012.].

u dvije vrste dupina: plavobijelog dupina (*Stenella coeruleoalba*) u Europi i Kostariki i u atlansko-bjelobokog dupina u Velikoj Britaniji (Slika 1.).

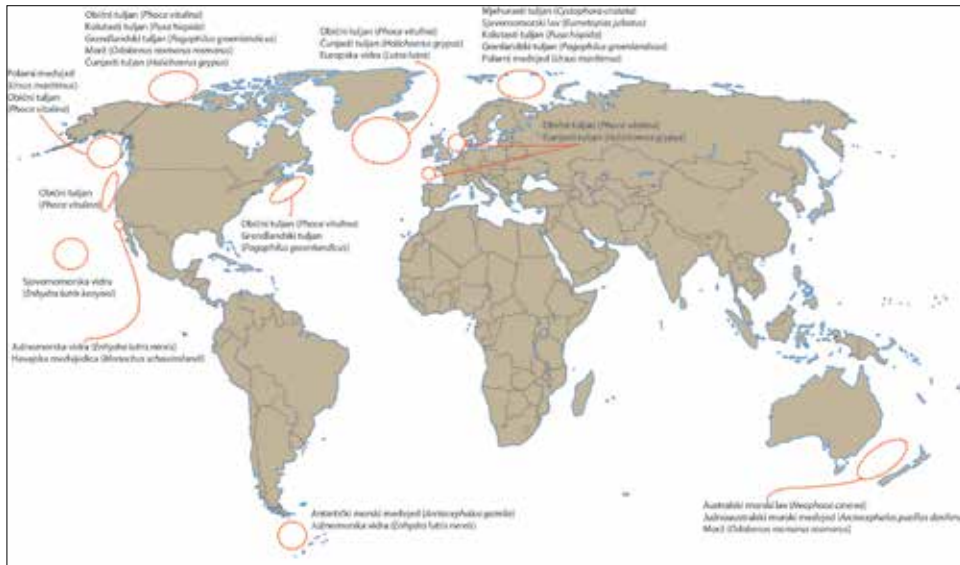
Van Bresseem i sur. (2001.) su na prisutnost protutijela pretražili 58 uzoraka seruma podrijetlom iz kitova zubana ulovljenih u Peruu u razdoblju od 1993. do 1995. i od 24 kita nasukana uz španjolsku obalu u razdoblju od 1997. od 1999. Pozitivne serološke reakcije utvrđene su u 21 (77,8%) od 27 uzoraka podrijetlom od tamnokljunog dupina (*Lagenorhynchus obscurus*), u 3 (50%) od 6 uzoraka običnog dupina (*Delphinus capensis*), u 8 (35%) od 23 dobrog dupina (*Tursiops truncatus*), u 5 (25%) od 20 južnoameričkih Burmeisterovih obalnih dupina (*Phocoena spinipinnis*) i u 2 (33%) od 6 plavobijela dupina (*Stenella coeruleoalba*). Hernandez-Mora i sur. (2008.), opisuju izdvajanje *B. ceti* iz 6 plavobijelih dupina (*Stenella coeruleoalba*) u Kostarici na obali Pacifika. Maio i sur. (2014.) u razdoblju od 2008. do 2011. godine uz Nizozemsku obalu našli su 112 obalnih dupina (*Phocaena phocaena*) i pretražili ih na bruce-lozu. U 5 (4,5%) od 112 dokazali su *Brucella* sp. Molekularnim analizama dokazano je da se radi o *B. ceti* ST 23. Jauniaux i sur. (2010.) su u obalnih dupina (*Phocoena phocoena*) koji su se nasukali na obalama Belgije dokazali *B. ceti*.

Brucella pinnipedialis

B. pinnipedialis se izdvaja iz tuljana iz porodice *Phocidae* (tuljani) i *Otariinae* (morski lavovi). Dokazana je u šest vrsta tuljana: tuljana mjhuraša (*Cystophora cristata*), kolutastog tuljana (*Phoca hispida*), grenlandskog tuljana (*Phoca groenlandicus*), čunjastog tuljana (*Halichoerus grypus*), pacifičkog običnog tuljana (*Phoca vitulina richardii*) i običnog tuljana (*Phoca vitulina*). Ova vrsta brucela je isto tako izdvojena iz kalifornijskog morskog lava (*Zalophus californianus*). Protutijela su dokazana u 17 različitih vrsta morskih sisavaca reda *Carnivora*, podreda *Pinnipedia*, porodica *Otariinae*, *Odobenidae*, *Phocidae*,

podreda *Fissipedia*, porodica *Mustelidae* i porodica *Ursidae*: sjevernog morskog lava, australskog morskog lava, antarktičkog morskog medvjeda, australskog morskog medvjeda, morža, običnog tuljana, pacifičkog tuljana, grenlandskog tuljana, čunjastog tuljana, havajske medvjedice, mjhurastog tuljana, leopardskog tuljana, Wedellovog tuljana, aljaške vidre, južne morske vidre, europske vidre i u polarnog medvjeda. Izolati su izdvojeni iz životinja na sjevernom Atlantiku (Sjeverna Irska, Nova Engleska, Kanada), Sjevernom moru (Škotska, Njemačka) i Pacifičkom oceanu (Kalifornija, SAD). Izdvajanje *B. pinnipedialis* iz tuljana mjhuraša provedeno je ili iz nasukanih životinja ili iz naizgled zdravih jedinki ulovljenih u njihovom prirodnom okruženju (Tryland i sur., 2005., Nymo i sur., 2011., Hernandez-Mora i sur., 2013.) (Slika 2.).

Nakon izdvajanja *Brucella* iz obalnih dupina i kitova u Škotskoj i na sjeveru Engleske, serološke pretrage vršene su i u drugih vrsta morskih sisavaca koje su mogle biti izložene infekciji brucelama diljem obale Engleske i Velsa. U razdoblju od 1989. do 1995. godine prikupljena su 153 uzorka seruma morskih sisavaca. Pozitivne serološke reakcije zabilježene su u 6 (10%) od 62 čunjastih tuljana (*Halichoerus grypus*), u 1 (8%) od 12 običnog tuljana (*Phoca vitulina*), u 11 (31%) od 35 uzoraka obalnog dupina (*Phocoena phocoena*) i u 9 (20%) od 44 uzoraka običnog dupina (*Delphinus delphis*) (Jepson i sur., 1997.). Protutijela za *B. pinnipedialis* najčešće su dokazana u običnog tuljana (*Phoca vitulina*) u 3 (14%) od 21 uzoraka te u 4 od 53 (8%) grenlandskog tuljana (*Phoca groenlandica*). Osobito je visok nalaz serološki pozitivnih životinja (35%) utvrđen u mjhurastog tuljana (*Cystophora cristata*) u sjevernom dijelu Atlanskog oceana i Barentsovog mora. Maratea i sur. (2003.), su dokazali protutijela za bruce-lozu u 49% uzoraka običnog tuljana iz Škotske, u 21% uzoraka iz Sjeverne Amerike te iz



Slika 2. Proširenost *B. pinnipedialis* u tuljana, vidre i polarnog medvjeda u svijetu (prema Hernandez-Mora i sur., 2013.).

75% pretraženih uzoraka morskih lavova u Australiji. Tryland i sur. (1999.) su protutijela za brucelozu dokazali u 35% uzoraka mješurastog tuljana (*Cystophora cristata*), u 2% grenlandskog tuljana (*Phoca groenlandica*) i u 10% kolutastog tuljana (*Phoca hispida*). Istraživanja su pokazala da je bruceloza prilično rasprostranjena u morskih sisavaca u sjevernom Atlantiku. Tryland i sur. (2001.) su ustvrdili protutijela u 16 (5,4%) od 297 pretražena krvna seruma polarnih medvjeda (*Ursus maritimus*) iz otočja Svalbard i u Barentsovom moru. Protutijela na brucelozu su na istom području pronađena i u kolutastog tuljana (*Phoca hispida*) i grenlandskog tuljana (*Phoca groenlandica*), a te vrste tuljana predstavljaju važan izvor prehrane za medvjede te za njih mogu biti važan izvor infekcije. Tryland i sur. (2005.) su u naizgled zdravih tuljana uhvaćenih u njihovom prirodnom staništu u sjevernom Atlantskom moru i Grenlandu dokazali brucelozu u 11 (38%) od 29 mješurastog tuljana (*Cystophora cristata*). O'Hara i sur. (2010.) dokazali

su protutijela na brucelozu u polarnih medvjeda (*Ursus maritimus*) na Aljasci u rasponu od 6,8% do 18,5% obrađenih uzoraka.

Rasprostranjenost bruceloze u morskih sisavaca u Sredozemnom moru

Do sada je na području Sredozemnog mora bruceloza u morskih sisavaca dokazana u Italiji, Španjolskoj i Hrvatskoj (Slika 3). *Brucella* sp. prvi je put u Sredozemnom moru izdvojena iz plavobijelog dupina (*Stenella coeruleoalba*) 2012. godine u Italiji na području Tirenskog mora (Tuscany) (Slika 3., oznaka 1). Izdvojena je iz mozga, pluća i limfnih čvorova. Izolat je klasificiran kao *Brucella ceti* tip 1, a multilokusnim sekvenciranjem (MLST) dokazano je da pripada tipu *B. ceti* ST 26 (Alba i sur., 2013.). Drugi opisani slučajevi bruceloze bili su u dva plavo-bijela dupina (*Stenella coeruleoalba*) pronađena na južnom dijelu Italije na jonskoj obali Sredozemnog mora. Bruceloza izdvojena iz



Slika 3. Prikaz rasprostranjenosti bruceloze u dupina u Sredozemnom moru. U Italiji (oznake 1 i 2), u Španjolskoj (oznaka 3) i u Hrvatskoj (oznaka 4).

dupina na području Galipolli Lido Pizzo u ožujku 2012. i nešto kasnije u studenom 2012., iz dupina na području Porto Cesareo Bacino. Oba izolata molekularnim tehnikama tipizirani su kao *B. ceti* ST 26. (Garofolo i sur., 2014.), (Slika 3., oznaka 2). Isidoro-Ayza i sur. (2014.) opisuju brucelozu dva plavobijela dupina (*Stenella coeruleoalba*) pronađenih na području obala Katalonije (Salou i Badalona) i dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) (Qunit) u Španjolskoj. Dva plavobijela dupina pronađena su živa, jedan sa znacima neurobruceloze, smanjenom pokretljivošću, bočnim plivanjem i nekoordiniranošću, a drugi nije pokazivao kliničke znakove bolesti. Tijelo dobrog dupina pronađeno je mrtvo na obali. Iz obrađenih organa iz sva tri dupina izdvojena je *B. ceti*, a multilokusnim sekvencioniranjem (MLST) dokazano je da izolat pripada tipu *B. ceti* ST 26 (Slika 3., oznaka 3.).



Slika 4. Uginuli dobri dupin (*Tursiops truncatus*) na obali Jadranskog mora.

Bruceloza u morskih sisavaca u Republici Hrvatskoj

Dobri dupin (*Tursiops truncatus*) je široko rasprostranjen u Sredozemnom moru. Jedini je stalno živući dupin u Hrvatskoj. Pokazuje vezanost (rezidentnost) području u kojem prebiva tvoreći zajednice različitih veličina. Osim dobrog dupina u Jadransko more zalaze plavobijeli dupin (*Stenella coeruleoalba*), glavati dupin (*Grampus griseus*), krupnozubi dupin (*Ziphius cavirostris*). S obzirom na malu površinu i veliku zatvorenost Jadranskog mora te veliki pritisak stanovništva, osobito turista ljeti, dupini u Jadranu suočeni su s više uzroka ugroženosti. Dupini u Hrvatskoj u 50% slučajeva stradavaju od djelovanja ljudi. Ulov i zapetljavanje u ribarske mreže, namjerno ubijanje od strane ribara ili ubijanje iz drugih razloga, a jedan dio uginu prirodnom smrću (Slike 4, 5 i 6.).

Prva istraživanja bruceloze u dupina u Republici Hrvatskoj započela su u ljeto 2015. godine. Tijekom 2015. i 2016. obrađeno je 9 uginulih dupina koji su pronađeni na sljedećim lokacijama: Rovinj (oznaka dupina 348), Poreč (350), Ošljak (355), Molat (356), Lošinj (358), Vir (367), Lošinj (371), Rijeka (373), Pula (374) (Slika 7.). *Brucella* sp. izdvojena je iz limfnih čvorova dobrog dupina oznake 350 koji je nađen na području Poreča (Slike 8 i 9).



Slika 5. Uginuli plavobijeli dupin (*Stenella coeruleoalba*) na obali Jadranskog mora.



Slika 6. Lešina uginulog dobrog dupina. Vidljivo je da uginuli dupini nemaju repnu peraju koja je po svemu sudeći odrezana nakon što se dupin zapleo u ribarsku mrežu.

Izolat (broj 350) izdvojen je peti dan nakon naciepljivanja na hranilištu po Farrellu pri 37 °C (Slika 10). Dostupnim molekularnim metodama potvrđena je pripadnost soja rodu *Brucella*. Konvencionalnim PCR-om utvrđen je gen BCSP-31, a 100%-tna homologija s poznatim vrstama brucela, uključujući i vrste izdvojene iz morskih sisavaca potvrđena je temeljem sekvence 16S rRNK. Identifikacija vrste unutar roda provedena je multipleks PCR metodom *Bruce-ladder*. S ciljem razlikovanja vrsta *B. ceti* i *B. pinnipedialis* korištene su dodatno kreirane početnice te je utvrđen profil kojim se još uvijek sa sigurnošću ne može odrediti pripadnost ni jednoj od poznatih vrsta. Stoga su dalje započete genotipizacijske analize soja metodom MLVA radi utvrđivanja vrste, zatim analiza sekvenci devet

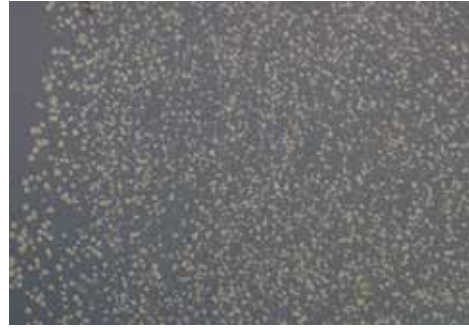
genskih lokusa metodom MLST radi detaljnijih filogenetskih analiza i važnih epidemioloških podataka.



Slika 7. Prikaz lokacija u Jadranskom moru u Republici Hrvatskoj gdje su pronađene lešine uginulih dobrih dupina obrađenih na brucelozi.



Slike 8 i 9. Dobri dupin (*Tursiops truncatus*) oznake 350 na Zavodu za anatomiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu neposredno prije razudbe.



Slika 10. Vidljiv je rast glatkih prozirnih kolonija brucela izdvojenih iz dupina na hranjivoj podlozi Farell.

Dijagnostika bruceloze u morskih sisavaca

Nema specifičnog kliničkog simptoma koji bi upućivao na brucelozu u morskih sisavaca. Na bolest se može posumnjati prilikom pobačaja ili patološkog nalaza orhitisa, epididimitisa, apscesa u potkožju, meningitisa ili meningoencefalitisa i prilikom neke sistavne bolesti. Brucele su izdvojene i iz organa zdravih životinja. Radi razumijevanja patogenoze, epizootologije i epidemiologije bruceloze, izvora infekcije u morskih sisavaca u oceanima i morima diljem svijeta, potrebno je provesti objektivnu dijagnostiku i kada god je to moguće izdvojiti i identificirati brucele.

Liječenje i nadzor bruceloze u morskih sisavaca

Pokušaji liječenja dupina u zatočeništvu antibioticima pokazali su se neuspješnima. Zbog dugotrajnog unutarstaničnog opstanka brucela u organizmu i rizika od širenja infekcije na druge životinje i ljude, smatra se nužnim i opravdanim neškodljivo uklanjanje pozitivnih životinja, a osobito onih s kliničkim komplikacijama. Ne postoji sustavni nadzor bruceloze u morskih sisavaca, a moguće posljedice su infekcije ljudi i širenje bolesti. Rijetko se kontroliraju meso i organi radi daljnje

potrošnje. Najčešće su morski sisavci ulovljeni i obrađeni bez ikakvih mjera opreza. Ne postoji sustavna kontrola nasukanih i uginulih morskih sisavaca te takve životinje često dolaze u izravan dodir s domaćim životinjama i ljudima te postoji moguća opasnost od infekcije (Hernandez-Mora i sur., 2013.).

Sažetak

Nakon gotovo dva desetljeća istraživanja i dokaza bruceloze u morskih sisavaca, opće je poznato da je bruceloza u morskih sisavaca globalno rasprostranjena. Bakteriološki ili serološki pozitivne životinje pronađene su u Sjevernom Atlantiku, Sredozemnom moru i na Arktiku, uključujući i Barentsovo more. Zaražene ili zarazi izložene životinje otkrivene su duž atlanske i pacifičke obale Sjeverne Amerike, obale Perua, Australije, Novog Zelanda, Havaja i na Solomonskim otocima te Antarktici. Među kitovima zubanima najčešće se bruceloza javlja u obalnih dupina (*Phocoena phocoena*), zatim u plavobijelog dupina (*Stenella coeruleoalba*), atlanskog bjelobokog dupina (*Lagenorhynchus acutus*), dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) i običnog dupina (*Delphinus delphis*) te patuljastog kita (*Balaenoptera acutorostrata*). Pokazalo se da je oko 4% pretraženih morskih sisavaca serološki pozitivno na području Atlantika, Pacifika i Arktika. U manje opsežnim istraživanjima seroprevalencije kretala se od 0 do 80%. Pozitivne serološke reakcije utvrđene su u 35 vrsta kitova i u 14 vrsta perajara, dvije podvrste morskih vidri, jedne vrste slatkovodnih vidri i polarnog medvjeda.

Do sada je na području Sredozemnog mora bruceloza u morskih sisavaca dokazana u Italiji, Španjolskoj i Hrvatskoj. Prva istraživanja bruceloze u dupina u Republici Hrvatskoj započela su u ljeto 2015. godine. Tijekom 2015. i 2016. obrađeno je 9 uginulih dupina, a *Brucella* sp. izdvojena je iz limfnih čvorova dobrog dupina koji je nađen na području Poreča.

Ključne riječi: morski sisavci, bruceloza, prevalencija, Hrvatska

Literatura

1. ALBA, P., G. TERRACCIANO, A. FRANCO, S. LORENZETTI, C. COCUMELLI, G. FICHI, C. ELENI, M. S. ZYGMUNT, A. CLOECKAERT and A. BATTISTI (2013): The presence of *Brucella ceti* ST 26 in a striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*) with meningoencephalitis from the Mediterranean Sea. *Vet. Microbiol.* 164, 158-163.
2. CLOECKAERT, A., J. M. VERGER, M. GRAYON, J. Y. PAQUET, B. GARIN-BASTUJI, G. FORSTER and J. GODFROID (2001): Classification of *Brucella* spp. isolated from marine mammals by DNA polymorphism at the omp2 locus. *Microbes. Infect.* 3, 729-738.
3. CORBEL, M. J. and W. J. B. MORGAN (1975): Proposal for minimal standards for descriptions of new species and biotypes of the genus *Brucella*. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 25, 83-89.
4. CORBEL, M. J., K. P. W. GILL and E. L. THOMAS (1983): Methods for the identification of *Brucella*. Central Veterinary Laboratory, New Haw, Weybridge, pp. 1-63.
5. DAGLEISH, M. P., J. BARLEY, J. FINLAYSON, R. J. REID and G. FORSTER (2008): *Brucella ceti* associated pathology in the testicle of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*). *J. Comp. Pathol.* 139, 54-59.
6. DAVISON, N. J., J. E. BARNETT, L. L. PERRETT, C. E. DAWSON, M. W. PERKINS, R. C. DEAVILLE and P. D. JEPSON (2013): Meningoencephalitis and arthritis associated with *Brucella ceti* in a short-beaked common dolphin (*Delphinus delphis*). *J. Wildl. Dis.* 49, 632-636.
7. DAWSON, C. E., E. J. STUBBERFIELD, L. L. PERRETT, A. C. KING, A. M. WHATMORE, J. B. BASHIRUDDIN, J. A. STACK, A. P. MACMILLAN (2008a): Phenotypic and molecular characterisation of *Brucella* isolates from marine mammals. *BMC Microbiol.* 8, 224-227.
8. DAWSON, C. E., L. L. PERRETT, E. J. STUBBERFIELD, J. A. STACK, S. S. FARRELLY, W. A. COOLEY, N. J. DAVISON and S. QUINNEY (2008b): Isolation and characterization of *Brucella* from the lungworms of a harbour porpoise (*Phocoena phocoena*). *J. Wildl. Dis.* 44, 237-246.
9. EWALT, D. R., J. B. PAYEUR, B. M. MARTIN, D. R. CUMMINS and W. G. MILLER (1994): Characteristics of *Brucella* species from a bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). *J. Vet. Diagn. Invest.* 6, 448-452.
10. FOSTER, G., A. P. MACMILLAN, J. GODFROID, F. HOWIE, H. M. ROSS, A. CLOECKAERT, R. J. REID, S. BREW and I. A. PATTERSON (2007): A review of *Brucella* spp. infection of sea mammals with particular emphasis on isolates from Scotland. *Vet. Microbiol.* 90, 563-580.
11. GAROFOLO, G., K. ZILLI, P. TROIANO, A. PETRELLA, F. MARROTTA, G. DI SERAFINO, M. ANCORA and E. DI GIANNATALE (2014): *Brucella ceti* from two striped dolphins stranded on the Apulia coastline, Italy. *J. Med. Microbiol.* 63, 325-329.
12. GONZALES-BARRIENTOS, R., J. A. MORALES, G. HERNANDEZ-MORA, E. BARQUERO-CALVO, C. GUZMAN-VERRI, E. CHAVEZ-OLARTE and E. MORENO (2010): Pathology of striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) infected with *Brucella ceti*. *J. Comp. Pathol.* 142, 347-352.
13. GUZMAN-VERRI, C., R. GONZALES-BARRIENTOS, G. HERNANDEZ-MORA, J. A. MORALES, E. BAQUERO-CALVO, E. CHAVES-OLARTE and E. MORENO (2012): *Brucella ceti* and brucellosis in cetaceans. *Front. cell. Infect. Microbiol.* doi:10.3389/fcim.2012.00003.
14. HERNANDEZ-MORA, G., R. GONZALES-BARRIENTOS, J. A. MORALES, E. CHAVEZ-OLARTE, C. GUZMAN-VERRI, E. BARQUERO-CALVO, M. J. DE MIGUEL, C. M. MARIN, J. M. BLASCO and E. MORENO (2008): Neurobrucellosis in stranded dolphins, Costa Rica. *Emerg. Infect. Dis.* 14, 1430-1433.
15. HERNANDEZ-MORA, G., C. A. MANIRE, R. GONZALES-BARRIENTOS, J. A. MORALES, E. CHAVEZ-OLARTE, C. GUZMAN-VERRI, L. STAGGS, R. THOMPSON and E. MORENO (2009): Serological diagnosis of *Brucella* infections in odontocetes. *Clin. Vaccine. Immunol.* 16, 906-915.
16. HERNANDEZ-MORA, G., J. D. PALACIOS-ALFARO and R. GONZALES-BARRIENTOS (2013): Wildlife reservoirs of brucellosis: *Brucella* in aquatic environments. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 32, 89-103.
17. ISIDORO-AYZA, M., N. RUIZ-VILLALOBOS, L. PEREZ, C. GUZMAN-VERRI, P. M. MUNOZ, F. ALEGRE, M. BARBERAN, C. CHACON-DIAZ, E. CHAVEZ-OLARTE, R. GONZALES-BARRIENTOS, E. MORENO, J. M. BLASCO and M. DOMINGO (2014): *Brucella ceti* infection in dolphins from the Western Mediterranean Sea. *BMC Vet. Rec.* 10, 206.
18. JAHANS, K. L., G. FORSTER and E. S. BROUGHTON (1997): The characterisation of *Brucella* strains isolated from marine mammals. *Vet. Microbiol.* 57, 373-382.
19. JAUNIAUX, T. P., C. BRENEZ, D. FRETIN, J. GODFROID, J. HAETERS, T. JACQUES, F. KERCKHOFF, J. MAST, M. SARLET and F. L. COIGNOUL (2010): *Brucella ceti* infection in harbour porpoise (*Phocoena phocoena*). *Emerg. Infect. Dis.* 16, 1966-1968.
20. JEPSON, P. D., S. BREW, A. P. MACMILLAN, J. R. BAKER, J. BARNETT, J. K. KIRKWOOD, T. KUIKEN, I. R. ROBINSON and V. R. SIMPSON (1997): Antibodies to *Brucella* in marine mammals around the coast of England and Wales. *Vet. Rec.* 141, 513-515.
21. MAIO, E., L. BEGEMAN, Y. BISSELINK, P. VAN TULDEN, L. WIERSMA, S. HIEMSTRA, R. RUULS, A. GRONE, H. I. ROEST, P. WILLEMSEN and J. VAN DER GIESSEN (2014): Identification and typing of *Brucella* spp. in stranded harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) on the Dutch coast. *Vet. Microbiol.* 173, 118-124.
22. MARATEA, J., D. R. EWALT, S. J. FRASCA, J. L. DUNN, S. DE GUISE, L. SZKUDLAREK, D. J. STAUBIN and R. A. FRENCH (2003): Evidence of *Brucella* sp. infection in marine mammals stranded along the coast of southern New England. *J. Zoo Wildl. Med.* 34, 256-261.

23. MAQUART, M., P. LE FLECHE, G. FOSTER, M. TRYLAND, F. RAMISSE, B. DJONNE, S. AL DAHOUK, I. JACQUES, H. NEUBAUER, K. WALRAVENS, J. GODFROID, A. CLOECKAERT and G. VERGNAUT (2009): MLVA-16 typing of 295 marine mammal *Brucella* isolates from different animal and geographic origins identifies 7 major groups within *Brucella ceti* and *Brucella pinnipedialis*. BMC Microbiol. 9, 145-155.
24. MUNOZ, P. M., G. GARCIA-CASTRILLO, P. LOPEZ-GARCIA, J. GONZALES-CUELLI, M. J. DE MIGUEL, C. M. MARIN, M. BARBERAN and J. M. BLASCO (2006): Isolation of *Brucella* species from alive-stranded striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*) in Spain. Vet. Rec. 158, 450-451.
25. NYMO, I. H., M. TRYLAND and J. GODFROID (2011): A review of *Brucella* infection in marine mammals, with special emphasis on *Brucella pinnipedialis* in the hooded seal (*Cystophora cristata*). Vet. Res. 42, 93-116.
26. OHISHI, K., R. ZENITANI, T. BANDO, Y. GOTO, K. UCHIDA, T. MARUYAMA, T. YAMAMOTO, N. MIYAZAKI and Y. FUJISE (2003): Pathological and serological evidence of *Brucella* infection in baleen whales (*Mysticeti*) in the western North Pacific. Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis. 26, 125-136.
27. OHISHI, K., Y. FUJISE and T. MARUYAMA (2008): *Brucella* spp. In the western North Pacific and Antarctic cetaceans: a review. J. Cetacean Res. Manag. 10, 67-72.
28. O'HARA, T. M., D. HOLCOMB, P. ELZER, J. ESTEPP, Q. PERRY, S. HAGIUS and C. KIRK (2010): *Brucella* species survey in polar bears (*Ursus maritimus*) of northern Alaska. J. Wildl. Dis. 46, 687-694.
29. OSTRMAN, B. and I. MORIYON (2006): International committee on systematic of prokaryotes. Subcommittee on the taxonomy of *Brucella*. Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 56, 1173-1175.
30. ROSS, H. M., K. L. JAHANS, A. P. MACMILLAN, R. J. REID, P. M. THOMPSON and G. FOSTER (1996): *Brucella* species infection in Nort Sea seal and cetacean populations. Vet. Rec. 138, 647-648.
31. TRYLAND, M., L. KLEIVANE, A. ALFREDSSON, M. KJELD, A. ARNASON, S. STUEN and J. GODFROID (1999): Evidence of *Brucella* infection in marine mammals in the North Atlantic Ocean. Vet. Rec. 144, 588-592.
32. TRYLAND, M., A. E. DEROCHE, Y. WIIG and J. GODFROID (2001): *Brucella* sp. antibodies in polar bears from Svalbard and Barents Sea. J. Wildl. Dis. 37, 523-531.
33. TRYLAND, M., K. K. SORENSEN and J. GODFROID (2005): Prevalence of *Brucella pinnipediae* in healthy hooded seals (*Cystophora cristata*) from the North Atlantic Ocean and ringed seals (*Phoca hispida*) from Svalbard. Vet. Microbiol. 105, 103-111.
34. VAN BRESSEM, M. F., K. WAEREBEEK, J. A. RAGA, J. GODFROID, S. D. BREW and A. P. MACMILLAN (2001): Serological evidence of *Brucella* species infection in odontocetes from the South Pacific and the Mediterranean. Vet. Rec. 148, 657-661.

The Prevalence of Brucellosis in Marine Mammals with a Special Review to Croatia

Željko CVETNIĆ, DVM, PhD, Scientific Advisor, Full Professor, Maja Zdelar-Tuk, DVM, PhD, Scientific Advisor, Sanja DUVNJAK, Grad. Mol. Biol. Eng., PhD, Irena REIL, DVM, Silvio ŠPIČIĆ, DVM, PhD, Scientific Advisor, Croatian Veterinary Institute, Zagreb, Croatia; Martina ĐURAS, DVM, PhD, Assistant Professor, Tomislav GOMERČIĆ, DVM, PhD, Assistant Professor, Faculty of Veterinary Medicine University of Zagreb, Croatia

The global distribution of brucellosis in marine mammals has been confirmed after almost two decades of research. *Brucella* sp. have been isolated, or serological evidence of infection reported, in animals from the North Atlantic Ocean, Mediterranean Sea, and Arctic Ocean, including the Barents Sea. Infected animals, and animals exposed to infection with *Brucellae* have been recorded along the Atlantic coastline, along the Pacific coastline of North America, *i.e.* Peru; off the Australian coastline, New Zealand, Hawaiian, Solomon Islands, and off the Antarctic coastline. Among the toothed whales, brucellosis is most frequently detected in harbour porpoise (*Phocoena phocoena*), striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*), Atlantic white-sided dolphin (*Lagenorhynchus acutus*), and minke whale (*Balaenoptera acutostrata*). Serological evidence of brucellosis

among marine mammals from the Atlantic, Pacific and Arctic Oceans was found in 4% of tested animals. At a smaller scale of study, the range of seroprevalence varied from 0% to even 80%. To date, serological evidence of brucellosis has been found in 35 species of whales, 14 species of fin-footed animals, two subspecies of marine otters, one species of freshwater otter and in polar bear. In the Mediterranean area, brucellosis in marine mammals has been reported in Italy, Spain and Croatia. The first investigation of brucellosis in marine mammals in Croatia began in summer 2015. During 2015–2016, nine dead dolphins were submitted for analysis, and *Brucella* sp. was isolated from the lymph nodes of one of these animals.

Key words: Marine mammals, Brucellosis, Prevalence, Croatia

Bolest kvrgave kože - (Lumpy skin disease) Egzotična zaraza ili europska stvarnost?



Lorena Jemeršić, Ljupka Maltar, T. Keros, Jelena Prpić, T. Kiš, Ivana Lohman i Marina Pavlak

Uvod

Bolest kvrgave kože (BKK) ili Lumpy skin disease (LSD) još poznata i pod nazivom Neethlinška bolest je zarazna bolest goveda prouzročena DNK virusom iz porodice *Poxviridae*, podporodice *Chopoxvirinae* (podporodica virusa kojima su domaćini kralježnjaci) te roda *Capripoxvirus*. Osim virusa BKK u capripoxviruse svrstani su i vrlo srodni uzročnici ovčjih i kozjih boginja s kojima virus BKK dijeli 80% do 96% nukleotidne analognosti (Black i sur., 1986., Tulman i sur., 2002.). Premda su antigeno vrlo srodni te nije moguće njihovo međusobno razlikovanje serološkim testovima (Tulman i sur., 2001., Tulman i sur., 2002.), moguće ih je razlikovati po sekvencioniranju gena koji kodiraju za vrstu domaćina (gen za G-protein) i filogenetičke analize (Le Goff i sur., 2009., Lamien i sur., 2011.a,b). Virus sadrži dvostruku DNK molekulu dužine 151kbp. Geni koji kodiraju za vrstu domaćina u kojima se razvija infekcija, virulenciju i imunostni odaziv smješteni su na okrajnim dijelovima genoma (Tulman i sur., 2001.). Virus je osjetljiv pri

djelovanju temperatura od 55 °C/2 sata i 65 °C/30 minuta. Koža životinja ostaje infektivnom pri pohrani pri -80 °C, 10 godina. Pri 4 °C virus ostaje infektivan 6 mjeseci. Osjetljiv je na vrlo niske ili visoke pH vrijednosti, a stabilan je pri pH 6,6 do 8,6. Osjetljiv je na UV zračenje i liposolubilne detergente. U tamnom štalskom prostoru mjesecima može ostati infektivnim (OIE, 2014.a).

Prirodni domaćini virusa BKK su goveda i vodeni bizon (*Bubalus bubalis*), a izdvojen je i iz klinički bolesne oriksa antilope (*Oryx leucoryx*) u Saudijskoj Arabiji (Greth i sur., 1992.) te iz springbok antilope (*Antidorcas marsupialis*) u Južnoj Africi (Le Goff i sur., 2009., Lamien i sur., 2011.a), što ukazuje na mogućnost infekcije i drugih divljih preživača. Protutijela za virus BKK su nađena u različitim vrstama divljih goveda, gnu, antilope, žirafe i impale, ali zbog unakrižne reakcije s drugim capripoxvirusima i zbog čestog nedostatka kliničkog očitovanja bolesti, teško je ustvrditi jesu li navedene vrste bile inficirane virusom BKK (Barnard, 1997.).

Dr. sc. Lorena JEMERŠIĆ, dr. med. vet., znanstvena savjetnica, docentica (dopisni autor, e-mail: jemersic@vef.hr), dr. sc. Tomislav KEROS, dr. med. vet., viši znanstveni suradnik, dr. sc. Jelena PRPIĆ, mag. mol. biol., viša asistentica, Hrvatski veterinarski institut, Zagreb, Hrvatska; Ljupka MALTAR, dr. med. vet., Tomislav KIŠ, dr. med. vet., Ivana LOHMAN JANKOVIĆ, dr. med. vet., Uprava za Veterinarstvo i sigurnost hrane, Ministarstvo poljoprivrede; dr. sc. Marina PAVLAK, dr. med. vet., redovita profesorica, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

Zanimljivost je da se imunosni odaziv nakon infekcije virusom BKK temelji ponajprije na staničnoj imunosti te razina neutralizirajućih protutijela može biti vrlo niska, a ponekad i ispod razine osjetljivosti virus neutralizacijskog testa (VNT) što rezultira lažno negativnim rezultatom. Stoga se može pretpostaviti da je serološka prevalencija u goveda u Africi viša od prepoznate (30,8%) (Ali i sur., 1990., El-Nahas i sur., 2011.).

Usprkos značenju, BKK je vrlo neistražena zaraza te se ni do danas u cijelosti ne poznaju svi putevi širenja, domaćini te rezervoari virusa.

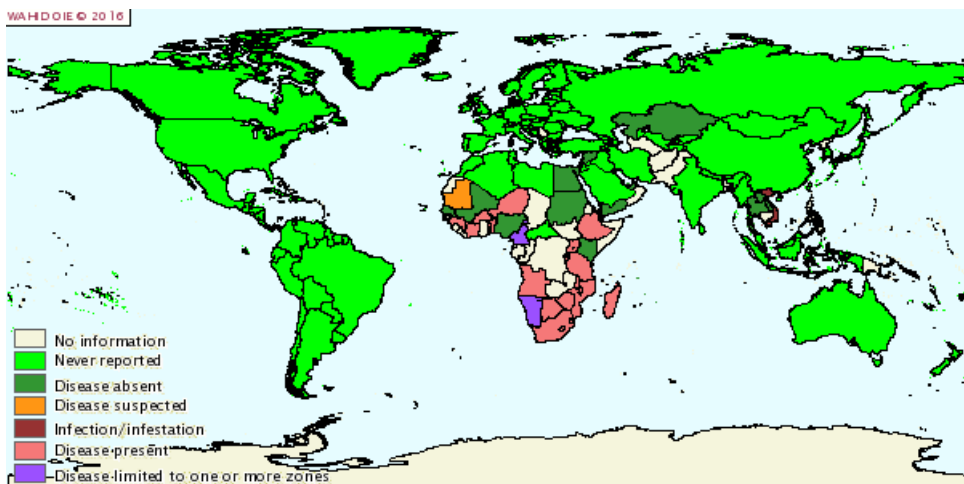
BKK se očituje akutnim, subakutnim i kroničnim tijekom. Uz ponavljajuću groznicu i opći infektivni sindrom, osobitost infekcije je pojava potkožnih kvrgi koje imaju tendenciju ulceriranja. Aftama i ulcerima su zahvaćene i sluznice. Infekcija može biti i supklinička, premda je prisutna viremija i govedo širi infekciju. Najosjetljivija na infekciju su mliječna goveda tijekom laktacije i telad (Gari i sur., 2011.).

Pojava BKK je uzrokom iznimnih gospodarstvenih gubitaka u govedarskoj proizvodnji i prema Svjetskoj organizaciji za zdravlje životinja (World organisa-

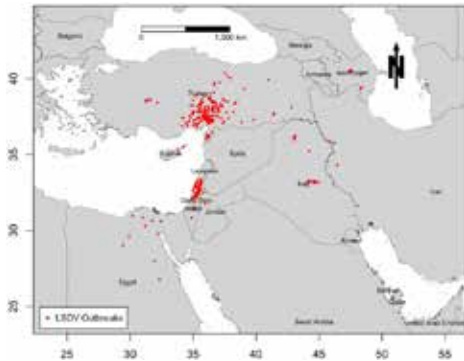
tion for animal health, OIE) svrstana je na listu osobito opasnih zaraznih bolesti životinja (nekadašnja lista "A"). Mjere koje se provode u slučaju njezine pojave su vrlo zahtijevne i podrazumijevaju neškodljivo uklanjanje zaraženih i na zarazu sumnjivih životinja, zabranu prijevoza i strogo nadgledanje životinja u okruženju zaražene zone te cijepljenje. S obzirom da se virus može prenijeti mehanički kontaminiranim priborom, jatrogeno, insektima, infekcija se može prenijeti na velike udaljenosti. Stoga je s punim pravom nastupila velika zabrinutost zbog širenja BKK s Bliskog istoka u Grčku, Bugarsku i Makedoniju. Posljedično radionici koja je održana u Grčkoj od 10.-15. travnja 2016. u organizaciji EU s ciljem pripremnosti u prepoznavanju i sprječavanju širenja BKK, kao sudionici radionice ponukani smo izvijestiti veterinarsku struku u Republici Hrvatskoj o osnovnim osobitostima BKK i naznačiti da, premda je nekoć smatrana egzotičnom infekcijom, BKK je danas europska stvarnost.

Zemljovidna proširenost BKK

BKK je prvi put opisana u Zambiji 1929. godine, nakon čega se širi cijelom



Slika 1. Proširenost BKK završno s 2008. godinom (izvor: Svjetska organizacija za zdravlje životinja, OIE).



Slika 2. Potvrđeni slučajevi BKK na Bliskom Istoku u 2012. i 2013. godini (izvor: Alkhamis i VanderWaal, 2016.).

subsaharskom Afrikom i zahvaća preko 8 000 000 goveda. Tijekom 70-tih godina prošlog stoljeća BKK se širi i na sjeverozapadne države Afrike (Kenija, Sudan, Nigerija, Mauritanija, Mali, Gana i Liberija), a prvi je put potvrđena na području Bliskog istoka (Izrael) 1989. godine. Naime, pretpostavlja se da je infekcija proširena iz Afrike na područje Azije stajskom muhom (*Stomoxys calcitrans*) koja je vjetrom prenesena iz zaraženog Egipta (Yeruham i sur., 1995.). Na Mauriciusu je potvrđena 2008. godine (Slika 1).

U 2012. i 2013. godini infekcija se širi na područje Libanona, Jordana i Turske. Smatra se da je ulazak virusa u Tursku omogućen iz Sirije i Iraka (Wainwright i sur., 2013.). Pojava BKK u Turskoj je zabrinula međunarodnu zajednicu zbog mogućeg prijenosa virusa u države članice Europske unije (EU) (Tuppurainen i sur., 2012.). BKK je danas enzootična u Africi i na Bliskom istoku. Slika 2 prikazuje rasprostranjenost potvrđenih pojava BKK na Bliskom istoku u razdoblju od 2012. i 2013. godine. Zbog rata na području Sirije ne postoje podatci o pojavi BKK.

Zabrinutost nastala pojavom BKK u Turskoj je bila opravdana jer je tijekom 2014. i 2015. godine BKK potvrđena u Iranu, Azerbajdžanu, Iraku, Cipru i Grčkoj (izvor: Svjetska organizacija za zdravlje



Slika 3. Proširenost BKK u Grčkoj (izvor: Tasioudi i sur., 2016.). Žutim 'pribadačama' su označene lokacije pojave infekcije, dok su zelenim linijama označene zone nadgledanja.

životinja, OIE). U Grčkoj je BKK prvotno potvrđena u kolovozu 2015. na dvije lokacije, udaljene oko 15 km od pojava u Turskoj (Slika 3). Zbog širenja infekcije Grčka osim neškodljivog uklanjanja zaraženih goveda, zabrane prijevoza i nadzora u krugu od 25 km od pojave infekcije, uvodi i cijepjenje goveda.

Usprkos navedenim mjerama koje su na snazi u Grčkoj, infekcija BKK virusom se pojavila 14. travnja 2016. na tri lokacije u necijepljenih goveda i na području Bugarske (Slika 4).



Slika 4. Lokacije na kojima je dokazana infekcija virusom BKK u Bugarskoj u travnju 2016. (izvor: Svjetska organizacija za zdravlje životinja, OIE).



Slika 5. Lokacija s dokazanom infekcijom BKK u domaćih goveda [Demir Kapija]. Potvrda je temeljena na dokazu virusnog genoma (DNK). Izvor slike je Svjetska organizacija za zdravlje životinja.

Dana 22. travnja 2016. BKK je potvrđena i u Makedoniji (Slika 5).

Širenje i prijenos virusa BKK

Premda je BKK jedna od najznačajnijih bolesti goveda, očekivana dinamika u njezinom pojavljivanju kao i putovi širenja nisu u cijelosti poznati. Istraživanja iz prošlog stoljeća pokazala su da izravni dodir zaraženih i nezaraženih goveda, kao i neizravni dodir kontaminiranim priborom i alatom, ne rezultira prijenosom infekcije. Međutim, zbog indicija koja osporavaju ove teze, potrebna su daljnja istraživanja i to primjenom modernih dijagnostičkih molekularnih metoda. Naime, nedostatan humoralni odgovor na infekciju kao i izostanak znakova bolesti ne isključuje prisutnost infekcije i viremiju.

Sa sigurnošću je potvrđen prijenos virusa BKK sjemenom zaraženih bikova (Annandale i sur., 2013.) kada je virus moguće dokazati i u sjemenu bikova bez kliničkog očitovanja bolesti i to do 159. dana nakon infekcije (Irons i sur., 2005.).

Ipak, u prijenosu infekcije najznačajniju ulogu imaju vektori. Njihova je uloga

većinom pasivna stoga što virus prenose mehanički tijekom hranjenja krvlju goveda. Zamjetna je i viša prevalencija BKK u goveda koja obitavaju u blizini voda (rijeka i jezera) te u područjima visoke vlažnosti i temperature zraka, što pogoduje umnožavanju insekata (Ali i sur., 2012.). Usprkos navedenom, ograničeno je znanje o vrstama insekata koje prenose virus. Smatra se da bi različite vrste insekata, ovisno o zemljopisnim i drugim osobitostima područja u kojima je došlo do pojave BKK, mogle sudjelovati u prijenosu virusa.

U pokusnim je uvjetima dokazano da su komarac *Aedes aegypti* (Chihota i sur., 2001.) i mužjak krpelja *Rhipicephalus appendiculatus* (Slika 6) prenijeli virus BKK sa zaraženih na nezaražena goveda te je u inficiranih goveda došlo do pojave viremije i serokonverzije (Tuppurainen i sur., 2013.). Mužjak krpelja *Amblyomma hebraeum* je isto tako pokusno prenio virus BKK sa zaraženih na nezaražene jedinke u kojih je utvrđena vrlo duga viremija, premda nije došlo do serokonverzije (Lubinga i sur., 2013.). Dokazana je i transovarijalna pasaža virusa sa ženki krpelja (*A. hebraeum*, *R. appendiculatus* i *R. decoloratus*) na jajašca (Tuppurainen i sur., 2010.) i larve koje su potom prenijele virus na goveda (Lubinga i sur., 2014.). Usprkos tomu što pokušaji umnožavanja virusa na stanicama podrijetlom od



Slika 6. Razvojni stadiji krpelja *Rhipicephalus appendiculatus*. (dostupno na stranici: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rhipicephalus-appendiculatus-life-cycle.jpg>).

krpelja nisu bila uspješna (Tuppurainen i sur., 2014.). Krpelji poprimaju sve veće zanimanje epidemiologa koji se bave proučavanjem širenja BKK s obzirom da su do danas jedini vektorski kandidati za koje se smatra da su i prirodni rezervoari virusa, a ne samo mehanički prenositelji.

Pretpostavlja se da je prva pojava BKK u Izraelu bila posljedicom vjetrom nošene kontaminirane štalske muhe (Slika 7) iz Egipta (Brenner i sur., 2006.). Stajska je muha (*S. calcitrans*) pokusno prenijela i ovčji i kozji capripoxvirus (Mellor i sur., 1987.). Prijenos virusa BKK pripisuje se i drugim vrstama muha poput *Musca confisicata*, *Haematobia irritans* pa čak i onih koje se ne hrane krvlju već obitavaju na sluznicama goveda poput *Musca domestica* i *M. autumnalis*.

Kliničko očitovanje bolesti

Inkubacija BKK u prirodnim uvjetima iznosi od 14-28 dana, dok nakon pokusne infekcije može biti znatno kraća (4-14 dana) (Carn i Kitching, 1995.). Potkožne se kvрге, kao osobitost infekcije, razvijaju u svega 40%-50% pokusno inficiranih goveda. Premda tijek bolesti ne mora biti



Slika 7. Stajska muha [*S. calcitrans*] je sigurni prijenosnik virusa BKK. [dostupno na stranici: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/97/Stomoxys_fg02.jpg].



Slika 8. Promjene na koži i sluznicama goveda oko nosne šupljine. Vidljiv je mukozni iscjedak iz nosa [dostupno na stranici: <http://lib.jiangnan.edu.cn/ASM/055-1.jpg>].

praćen kliničkim očitovanjem, inficirana životinja može izlučivati virus u okoliš.

Prvi znak infekcije je povišenje tjelesne temperature na 41 °C. Nakon pojave groznice koja je bifazična (pri prvoj pojavi može trajati tjedan dana), javlja se opći infektivni sindrom s izraženom salivacijom i lakrimacijom. Iscjedci sadrže virus u visokom titru, a mogu biti serozni, a naknadno postaju mukozni ili mukopurulentni, ovisno o sekundarnim bakterijskim infekcijama (Slika 8). U težih slučajeva može doći do oštećenja rožnice pa i sljepoće (Slika 9). Limfni čvorovi su vidljivo povećani (Carn i Kitching, 1995.). Tvorba kvrga nastaje unutar dva dana od povišenja tjelesne temperature, a kvрге mogu prekriti cijelo tijelo goveda ili su sporadične. U pravilu su promjera 0,5 do 5,5 cm, okruglog oblika i odignute, a zahvaćaju kožu, potkožno tkivo, a ponekad i mišić (Slika 10). Na vidljivim, kao i na sluznicama dišnog i probavnog sustava, mogu se razviti ulceri. Male kvрге mogu spontano nestati, ulcerirati ili nekrotizirati, dok veće ostaju mjesecima (Weiss, 1968., Carn i Kitching 1995.). Zbog nekroze koja zahvaća površinu kože iznad kvrga moguće je odlupljivanje kože cijelog područja, npr. buta. Na ventralnim dijelovima tijela razvija se edem, koji obuhvaća i vime te posljedično nastaje mastitis i prestanak laktacije. Gravidne krave često pobace, a bikovi

postaju privremeno ili trajno sterilni (orhitis). Ulceracije dišnog i probavnog sustava (pogotovo abomazusa) mogu rezultirati pneumonijom i/ili enteritisom (Carn i Kitching, 1995.).

Dijagnostika

Ukoliko se u goveda pojave karakteristične kvрге na koži, svakako treba posumnjati na BKK. Ipak, sigurna se dijagnoza može postaviti jedino na temelju laboratorijskog nalaza kako bi se isključila stanja koja se očituju sličnim znacima (infekcija goveđim herpesvirusom tipa 2; zarazni proljev/bolest sluznica goveda; ubodi insektima; dermatoparazitoze i sl.) (Barnard i sur., 1994.). Najpouzdaniji materijali za pretraživanje su: puna krv, biopsati kvrga, brisevi vidljivih sluznica (konjunktivalni, nosni iscjetci, bris usne sluznice) te sjeme bikova. Nakon uginuća životinje najbolji materijali za pretraživanje su promijenjeni dijelovi kože, pluća i limfni čvorovi.

Laboratorijske se metode za dokazivanje prisutnosti virusa BKK danas temelje na osjetljivim i specifičnim molekularnim metodama i to lančanoj reakciji polimerazom (PCR) i lančanoj reakciji polimerazom u stvarnom vremenu

(QRT-PCR). Prednosti navedenih metoda su mogućnost dokazivanja virusa do 3 mjeseca nakon infekcije (Tuppurainen i sur., 2005.). Nedostatak im je u tome što se postupcima preporučenim od strane OIE ne mogu razlikovati vrste unutar roda capripoxvirusa (Ireland i Binopal, 1998.). Na područjima gdje su zabilježene pojave infekcija dijagnozu treba potvrditi sekvencioniranjem. QRT-PCR je najosjetljivija metoda (100% osjetljivost) i prepoznaje i do 10 kopija DNK virusa BKK u pretraživanoj reakciji (Tuppurainen i sur., 2005.). Danas se razvija i QRT-PCR kojim bi bilo moguće razlikovati pojedine vrste capripoxvirusa (Lamien i sur., 2011.b). Ukoliko je reakcija QRT-PCRom ostvarila pozitivan rezultat te nakon dodatne klasične reakcije PCR, uzorak je moguće sekvencionirati, a razlikovanje sojeva virusa BKK je najpotpunije pri analizi GPCR i RPO30 gena (Le Goff i sur., 2009.).

Virus je moguće umnožiti na staničnim kulturama različitog podrijetla od kojih je najuspješnije na kulturi janječih testisa i kulturi stanica kože goveda. Virus tvori citopatski učinak temeljen na intracitoplazmatskim inkluzijama. Uspriko tome, razmnožavanje virusa je vrlo sporo i iziskuje nekoliko pasaža, a rezultati analiza osjetljivosti i specifičnosti metoda nisu dostupni.



Slika 9. Keratitis i замуćenje rožnice nastale infekcijom virusom BKK (dostupno na stranici: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/eufmd/docs/Workshop_reports/LSD_Adana_feb2015/Eeva_Tuppurainen.pdf).



Slika 10. BKK u goveda. Vidljive su kvрге koje promiraju površinu kože (dostupno na stranici: https://www.google.hr/search?q=lumpy+skin+disease&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUK Ewj10r7_0a7MAhVFWsWkHaRsD4QQ_AUIBygB&biw=1320&bih=706#imgsrc=XRT2tip9TPfMKM%3A).

Elektronskom je mikroskopijom moguće prepoznati sve pripadnike *Orthopoxvirusa*. Međutim, njihovo međusobno razlikovanje temeljem morfoloških osobitosti nije moguće.

Imunoenzimni test (ELISA) za dokazivanje P32 antigena virusa BKK je također u primjeni.

Neizravno je moguće dokazati infekciju serološkim metodama. Virus neutralizacijski test (VNT) je zlatni standard sero-dijagnostike. Nedostatak mu je rad sa živim virusom (najmanji stupanj tražene biosigurnosti laboratorija je treći), mali broj uzoraka koji se mogu pretražiti, ali i nedosljedna osjetljivost (od 70% do 96%), dok je specifičnost vrlo visoka i iznosi 100%. Ukoliko je potrebno pretraživati veće količine uzoraka provodi se neizravni imunofluorescentni test (IF) i/ili imunodifuzijski test u gelu čija je specifičnost i osjetljivost niža te su i unakrižne reakcije s ostalim poxvirusima vjerojatnije. ELISA za dokazivanje protutijela za virus BKK nije pokazala dovoljnu osjetljivost i specifičnost (Babiuk i sur., 2009.).

Treba znati da neutralizacijska protutijela nastaju u kasnijoj fazi infekcije i njihov titar može biti vrlo nizak pa i neprepoznatljiv navedenim metodama pretraživanja. Ujedno valja napomenuti da je navedenim metodama nemoguće razlikovati protutijela nastala nakon infekcije od onih nastalih nakon cijepljenja goveda što otežava praćenje i dijagnostiku bolesti.

Cjepiva protiv BKK

Danas je na tržištu, ponajprije Afrike, dostupno atenuirano cjepivo protiv BKK, koje se temelji na atenuiranom Neethling soju. Međutim, rabe se i cjepiva koja su pripravljena od atenuiranih sojeva ovčjih ili kozjih capripoxvirusa (Capstick i Coackley, 1961.). Tvorba protutijela počinje 10. dana, a najviši titar nastaje 30. dana nakon cijepljenja, a mogu opstati u cirkulaciji dvije do tri godine. U teladi podrijetlom od

cijepljenih krava pasivni imunitet traje do šest mjeseci (Weiss, 1968.). Premda je humoralni odziv nakon cijepljenja često slab, moguće i nedostatan, cijepljenje dokazano sprječava razvoj kliničkog očitovanja bolesti nakon pokusne infekcije (Weiss, 1968.), ali i u terenskim uvjetima (Brenner i sur., 2009.). Međutim, cijepljenje ne sprječava u cijelosti daljnje širenje infekcije, jer se ponekad primijenjuje na govedima koja su već u inkubaciji, u supklinički inficiranih goveda, ili je doza cjepiva neprimjerena. Naime, pri uporabi cjepiva temeljenih na ovčjim i kozjim capripoxvirusima, točna doza za goveda nije sa sigurnošću utvrđena. Problem nakon pojave bolesti je i dostupnost dovoljne količine cjepiva s obzirom na ograničenu proizvodnju.

U EU je zabranjeno cijepiti goveda protiv BKK, a pravila za proizvodnju cjepiva opisana su u Priručniku za dijagnostičke testove i cjepiva (OIE, 2014.b). Nijedno cjepivo protiv BKK nije registrirano u EU, a goveda je moguće cijepiti pri pojavi bolesti uz odobrenje Europske komisije jedino inaktiviranim cjepivima kojih na tržištu nema, a sama bi učinkovitost inaktiviranih cjepiva bila upitna. Iskustveno, nedostatak cjepiva je vrlo veliki problem u suzbijanju BKK u Grčkoj te je dopuštena derogacija u zakonodavstvu i dopuštena je primjena atenuiranog cjepiva. U Makedoniji za sada nije dopušteno cijepljenje goveda protiv BKK. U RH BKK nije nikada zabilježena. Zakonodavstvo RH vezano za pojavu i suzbijanje BKK je temeljeno na Odlukama EU, dok je u pripremi i Nacionalni krizni plan. Pravovremeno prepoznavanje bolesti na terenu je imperativ u suzbijanju bolesti koja ovisi o spremnosti cjelokupne veterinarske službe.

Činjenice o BKK i budući izazovi:

1. BKK je europska stvarnost! Zadnji slučaj pojave bolesti u Makedoniji kazuje da je moguće i daljnje širenje infekcije.

2. BKK je bolest goveda. Podatci o prevalenciji BKK ukazuju i na primljivost drugih divljih bovida. Vrste domaćih i divljih goveda u Europi koje bi mogle biti domaćini virusa BKK nisu poznate.
3. BKK se širi vektorima. Tople zime te vlažna i topla ljeta pogoduju razmnožavanju insekata čime se povećava rizik od pojave i širenja bolesti. Muhe imaju značajnu ulogu u širenju bolesti, ali infekciju je moguće širiti i komarcima te drugim insektima. Postoje indicije da su jedini pravi prirodni rezervoari virusa krpelji. Koje sve vrste insekata mogu sudjelovati u prijenosu zaraze u Europi, nije poznato.
4. Uloga izravnog i neizravnog dodira u prijenosu infekcije sa zaraženih na nezaražene jedinke nije u potpunosti istražena. Smatra se da je takav dodir od niskog rizika.
5. Bolest se očituje općim infekcijskim sindromom, pojavom (bifazičnom) visoke temperature, salivacije te lakrimacije. Karakteristična je pojava kvrga koje zahvaćaju kožu i potkožje te ponekad i potkožne mišiće u 40%-50% inficiranih goveda. Javljaju se i edemi, ulceracije sluznica, a zbog promjena na rožnici govedo može oslijepiti. Gravidne krave pobaćuju, a u bikova se razvija orhitis koji rezultira privremenom ili trajnom sterilnosti.
6. Dijagnostika bolesti je složena zbog unakrižnih reakcija između različitih vrsta virusa roda capripoxvirus, od kojih se neki koriste i pri cijepljenju goveda te slabog humoralnog imunskog odziva. Ponajprije se temelji na molekularnim tehnikama dokaza samog genoma virusa.
7. Mjere koje se provode s ciljem suzbijanja bolesti su neškodljivo uklanjanje svih bolesnih i na bolest sumnjivih goveda, zabrana

prijevoza u krugu oko zaražene zone, dezinfekcija te cijepljenje životinja u slučaju opravdanosti (nekontrolirano širenje infekcije, naznake enzootičnosti) u krugu oko zaraženog područja. Kako bi se država proglasila slobodnom od BKK potrebno je provoditi strogi nadzor životinja i kroz tri godine ne smije biti dokazan niti jedan novi slučaj ili sumnja na bolest.

Na žalost, sve nabrojene mjere nisu onemogućile prijenos infekcije iz Turske u Grčku, Bugarsku pa i u Makedoniju.

Sažetak

Bolest kvrgave kože ili Lumpy skin disease (LSD) je infekcija goveda prouzročena DNK virusom, pripadnikom porodice *Poxviridae*, podporodice *Chopoxvirinae*, roda *Capripoxvirus*. Virus je morfološki, antigeno i genomski vrlo srodan virusu ovčjih i kozjih boginja također pripadnicima capripoxvirusa. LSD je enzootija u subsaharskoj Africi i Bliskom istoku, ali posljednjeg se desetljeća, primarno vektorima, prenijela i u Europu. Prvi su slučajevi prepoznati u Grčkoj 2014./15. godine, potom u travnju 2016. dokazane su prve pojave bolesti u Bugarskoj te potom u Makedoniji. Bolest prati opći infektivni sindrom uz pojavu (u 40%-50% slučajeva) potkožnih kvrga koje često ulceriraju i/ili nekrotiziraju. Erozije i ulceri se razvijaju i na sluznicama dišnog i probavnog sustava. Moguća je i supklinička infekcija. Dijagnoza se postavlja temeljem molekularnih tehnika (PCR). Imunosni odziv se temelji na staničnoj imunosti pa je humoralni odziv i nastanak protutijela često slab i neprepoznatljiv preporučenim metodama pretraživanja. Na tržištu su dostupna i cjepiva protiv LSD, ali se njihova učinkovitost treba istražiti. Zbog vrlo visokih gospodarstvenih gubitaka mjere pri pojavi LSD su vrlo zahtjevne i podrazumijevaju neškodljivo uklanjanje svih bolesnih i na bolest sumnjivih životinja, zabranu prijevoza te strogo nadgledanje životinja u krugu od 25 km od izvora infekcije. U slučaju potrebe, može se dopustiti i cijepljenje goveda, koje

se potom moraju neškodljivo ukloniti. LSD je smatrana egzotičnom bolešću, ali danas je europska stvarnost.

Ključne riječi: bolest kvrgave kože, dijagnostika, capripoxvirus, govedo

Literatura

1. ALL, A. A., M. ESMAT, H. ATTIA, A. SELIM and Y.M. ABDEL-HAMID (1990): Clinical and pathological studies on lumpy skin disease in Egypt. *Vet. Rec.* 127, 549-550.
2. ALL, H., A. A. ALI, M. S. ATTA and A. CEPICA (2012): Common, emerging, vector-borne and infrequent abortogenic virus infections of cattle. *Transbound. Emerg. Dis.* 59, 11-25.
3. ALKHAMIS, M. A. and K. VANDERWAAL (2016): Spatial and temporal epidemiology of lumpy skin disease in the Middle East, 2012-2015. *Front. Vet. Sci.* 3, 19. doi: 10.3389/fvets.2016.00019
4. ANNANDALE, C. H., D. E. HOLM, K. EBERSOHN and E. H. VENTER (2013): Seminal transmission of lumpy skin disease virus in heifers. *Transbound. Emerg. Dis.* 61, 443-8. doi: 10.1111/tbed.12045
5. BABIUK, S., D. B. WALLACE, S. J. SMITH, T. R. BOWDEN, B. DALMAN, G. PARKYN, J. COPPS and D. B. BOYLE (2009): Detection of antibodies against capripoxviruses using an inactivated sheepox virus ELISA. *Transbound. Emerg. Dis.* 56, 132-141.
6. BARNARD, B., E. MUNZ, K. DUMBELL and L. PROZESKY (1994): Lumpy skin disease. In: Coetzer, J. A. W., G. R. Thomson and R. C. Tustin: Infectious diseases of livestock: with special reference to Southern Africa Vol 1. Oxford University Press, Cape Town (604-612).
7. BARNARD, B. J. (1997): Antibodies against some viruses of domestic animals in southern African wild animals. *Onderstepoort J. Vet. Res.* 64, 95-110.
8. BLACK, D. N., J. M. HAMMOND and R. P. KITCHING (1986): Genomic relationship between capripoxviruses. *Virus Res.* 5, 277-292.
9. BRENNER, J., M. HAIMOVITZ, E. ORON, Y. STRAM, O. FRIDGUT, L. KUZNETZOVA, Z. OVED, A. WASERMAN, S. GARAZZI, S. PERL, D. LAHAV, N. EDERY and H. YADIN (2006): Lumpy skin disease (LSD) in a large dairy herd in Israel. *Isr. J. Vet. Med.* 61, 3-4.
10. BRENNER, J., M. BELLAICHE, E. GROSS, D. ELAD, Z. OVED, M. HAIMOVITZ, A. WASSERMAN, O. FRIEDGUT, Y. STRAM, V. BUMBAROV and H. YADIN (2009): Appearance of skin lesions in cattle populations vaccinated against lumpy skin disease: statutory challenge. *Vacc.* 27, 1500-1503.
11. CAPSTICK, P. and W. COACKLEY (1961): Protection of cattle against lumpy skin disease. *Res. Vet. Sci.* 2, 362-375.
12. CARN, V. M. and R. P. KITCHING (1995b): An investigation of possible routes of transmission of lumpy skin disease virus (Neethling). *Epidemiol. Infect.* 114, 219-226.
13. CHIHOTA, C. M., L. F. RENNIE, R. P. KITCHING and P. S. MELLOR (2001): Mechanical transmission of lumpy skin disease virus by *Aedes aegypti* (Diptera: *Culicidae*). *Epidemiol. Infect.* 126, 317-321.
14. GARI, G., P. BONNET, F. ROGER and A. WARETSZKUTA (2011): Epidemiological aspects and financial impact of lumpy skin disease in Ethiopia. *Prev. Vet. Med.* 102, 274-283.
15. GRETH, A., J. M. GOURREAU, M. VASSART, B. A. V. NGUYEN, M. WYERS and P. C. LEFEVRE (1992): Capripoxvirus disease in an Arabian oryx (*Oryx leucoryx*) from Saudi Arabia. *J. Wild. Dis.* 28, 295-300.
16. IRELAND, D. C. and Y. S. BINEPAL (1998): Improved detection of capripoxvirus in biopsy samples by PCR. *J. Virol. Methods* 74, 1-7.
17. IRONS, P. C., E. S. TUPPURAINEN and E. H. VENTER (2005): Excretion of lumpy skin disease virus in bull semen. *Theriogenology* 63, 1290-1297.
18. EL-NAHAS, E., A. EL-HABBAA, G. EL-BAGOURY and M. E. RADWAN (2011): Isolation and identification of lumpy skin disease virus from naturally infected buffaloes at Kaluobia, Egypt. *Glob. Vet.* 7, 234-237.
19. LAMIEN, C. E., C. LE GOFF, R. SILBER, D. B. WALLACE, V. GULYAZ, E. TUPPURAINEN, H. MADANI, P. CAUFOUR, T. ADAM, M. EL HARRAK, A. G. LUCKINS, E. ALBINA and A. DIALLO (2011a): Use of the Capripoxvirus homologue of Vaccinia virus 30 kDa RNA polymerase subunit (RPO30) gene as a novel diagnostic and genotyping target: development of a classical PCR method to differentiate Goat poxvirus from Sheep poxvirus. *Vet. Microbiol.* 149, 30-39.
20. LAMIEN, C. E., M. LELENTA, W. GOGER, R. SILBER, E. TUPPURAINEN, M. MATIJEVIC, A. LUCKINS and A. DIALLO (2011b): Real time PCR method for simultaneous detection, quantitation and differentiation of capripoxviruses. *J. Virol. Met.* 171, 134-140.
21. LE GOFF, C., C. E. LAMIEN, E. FAKHFAKH, A. CHADEYRAS, E. ABA-ADULUGBA, G. LIBEAU, E. TUPPURAINEN, D. B. WALLACE, T. ADAM, R. SILBER, V. GULYAZ, H. MADANI, P. CAUFOUR, S. HAMMAMI, A. DIALLO and E. ALBINA (2009): Capripoxvirus G-protein coupled chemokine receptor: a host -range gene suitable for virus animal origin discrimination. *J. Gen. Virol.* 90, 1967-1977.
22. LUBINGA, J. C., E. S. TUPPURAINEN, R. MAHLARE, J. A. COETZER, W. H. STOLTZ and E. H. VENTER (2013): Evidence of transstadial and mechanical transmission of lumpy skin disease virus by *Amblyomma hebraeum* ticks. *Transbound. Emerg. Dis.* 62, 174-182.
23. LUBINGA, J. C., E. S. M. TUPPURAINEN, J. A. W. COETZER, W. H. STOLTZ and E. H. VENTER (2014): Transovarial passage and transmission of LSDV by *Amblyomma hebraeum*, *Rhipicephalus appendiculatus* and *Rhipicephalus decoloratus*. *Exp. Appl. Acarol.* 62, 67-75.
24. MELLOR, P. S., R. P. KITCHING and P. J. WILKINSON (1987): Mechanical transmission of capripox virus and African swine fever virus by *Stomoxys calcitrans*. *Res. Vet. Sci.* 43, 109-112.
25. OIE (Office International des Epizooties) (2014a): Lumpy skin disease -Technical disease card.
26. Available: http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/Disease_cards/LUMPY_SKIN_DISEASE_FINAL.pdf
27. OIE (Office International des Epizooties) (2014b): Lumpy Skin Disease. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. 7th Edition. Available: <http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrial-manual/access-online/>

28. TASILOUDI, K. E., S. E. ANTONIOU, P. ILIADOU, A. SACHPATZIDIS, E. PLEVRAKI, E. I. AGIANNIOTAKI, C. FOUKI, O. MANGANAVOUGIOUKA, E. CHONDROKOUKI and C. DILE (2016): Emergence of Lumpy Skin Disease in Greece, 2015. *Transbound. Emerg. Dis.* 63, 260–265.
29. TULMAN, E. R., C. L. AFONSO, Z. LU, L. ZSAK, G. F. KUTISH and D. L. ROCK (2001): Genome of lumpy skin disease virus. *J. Virol.* 75, 7122–7130.
30. TULMAN, E. R., C. L. AFONSO, Z. LU, L. ZSAK, J. H. SUR, N. T. SANDYBAEV, U. Z. KEREMBEKOVA, V. L. ZAITSEV, G. F. KUTISH and D. L. ROCK (2002): The genomes of sheeppox and goatpox viruses. *J. Virol.* 76, 6054–6061.
31. TUPPURAINEN, E. S. M., E. H. VENTER and J. A. W. COETZER (2005): The detection of lumpy skin disease virus in samples of experimentally infected cattle using different diagnostic techniques. *Onderstepoort J. Vet. Res.* 72, 153–164.
32. TUPPURAINEN, E. S., W. H. STOLTZ, M. TROSKIE, D. B. WALLACE, C. A. OURA, P. S. MELLOR, J. A. COETZER and E. H. VENTER (2010): A potential role for ixodid (hard) tick vectors in the transmission of Lumpy Skin Disease virus in cattle. *Transbound. Emerg. Dis.* 58, 93–104. doi:10.1111/j.1865-1682.2010.01184
33. TUPPURAINEN, E. S. and C. A. OURA (2012): Review: lumpy skin disease: an emerging threat to Europe, the Middle East and Asia. *Transbound. Emerg. Dis.* 59, 40–48.
34. TUPPURAINEN, E. S., J. C. LUBINGA, W. H. STOLTZ, M. TROSKIE, S. T. CARPENTER, J. A. COETZER, E. H. VENTER and C. A. OURA (2013): Mechanical transmission of lumpy skin disease virus by *Rhipicephalus Appendiculatus* male ticks. *Epidemiol. Infect.* 141, 425–430.
35. TUPPURAINEN, E. S., E. H. VENTER, J. A. COETZER and L. BELL-SAKYI (2014): Lumpy skin disease: Attempted propagation in tick cell lines and presence of viral DNA in field ticks collected from naturally-infected cattle. *Ticks Tick. Born. Dis.* 6, 134–140. doi:10.1016/j.ttbdis.2014.11.002
36. YERUHAM, I., O. NIR, Y. BRAVERMAN, M. DAVIDSON, H. GRINSTEIN, M. HAYMOVITCH and O. ZAMIR (1995): Spread of lumpy skin disease in Israeli dairy herds. *Vet. Rec.* 137, 91–93. Doi:10.1136/vr.137.4.91
37. WAINWRIGHT, S., A. EL IDRISSE, R. MATTIOLI, M. TIBBO, F. NJEUMI and E. RAIZMAN (2013): Emergence of Lumpy Skin Disease in the Eastern Mediterranean Basin Countries. Available: <http://www.fao.org/docrep/019/aq706e/aq706e.pdf>
38. WEISS, K. E. (1968): Lumpy skin disease virus. *Virol. Monog.* 3, 111–131.
39. World Organization of Animal Health (OIE). World Animal Health Information Database (WAHID) Interface. (2015): Available: http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Wahidhome/Home

Lumpy Skin Disease: an Exotic Infection, or the European Reality?

Lorena JEMERŠIĆ, DVM, PhD, Scientific Advisor, Assistant Professor, Tomislav KEROS, DVM, Senior Scientific Associate, Jelena PRPIĆ, BSc, PhD, Senior Assistant, Croatian Veterinary Institute, Zagreb, Croatia; Ljupka MALTAR, DVM, Tomislav KIŠ, DVM, Ivana LOHMAN JANKOVIĆ, DVM, Ministry of Agriculture, Veterinary Directorate; Marina PAVLAK, DVM, PhD, Full Professor, Faculty of Veterinary Medicine Zagreb, Croatia

Lumpy skin disease (LSD) is an infectious disease of cattle caused by a DNA virus belonging to the family *Poxviridae*, subfamily *Chopoxvirinae*, genus *Capripoxvirus*. The causative agent is morphologically, antigenically and genetically very similar to other capripoxviruses, i.e. the ovine and caprine poxviruses. LSD is enzootic in sub-Saharan Africa and the Middle East, however in recent years it has been transmitted (primarily by vectors) to Europe. The first LSD cases were reported in Greece (2014/2015), then in Bulgaria and Macedonia in April 2016. Apart from general signs of infection, LSD is characterized by the development of skin “bumps” (in 40–50% of infected cattle) that can ulcerate or necrotize. Erosions and ulcers can also develop on the respiratory and alimentary mucosa. The infection may be subclinical. The diagnosis must be confirmed by molecular techniques (PCR). The immune response in affected cattle

is based on cellular immunity, while the antibody response is often weak and undetectable using the recommended laboratory methods. Several vaccines against LSD are commercially available; however, their efficacy should be further investigated. LSD causes significant economic losses, and the implementation measures for the eradication of the disease are highly demanding. The recommended measures are culling and carcass disposal of all infected animals and animals suspected for infection; banding animal movements and monitoring animals within a surveillance zone (25 km from the outbreak). Additionally, vaccination may be carried out; however, vaccinated cattle must also be culled and properly disposed of. LSD was considered an exotic disease though more recently it has become a European reality.

Key words: *Lumpy skin disease, Diagnosis, Capripoxvirus, Bovine*

Geoprostorna analiza u praćenju bolesti životinja



Željko Mihaljević* i Miroslav Benić

Uvod

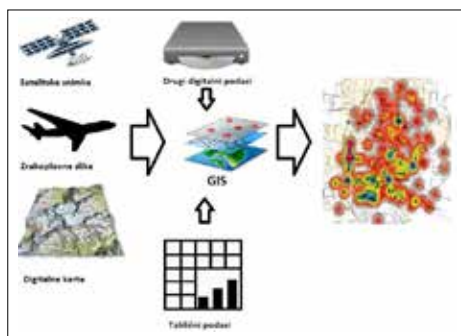
Prednost prikazivanja slučajeva bolesti, broja životinja, rizika od bolesti i drugih podataka u slikovnom obliku u veterinarskoj epidemiologiji je očita. Razumijevanjem geoprostornih obilježja bolesti u populaciji životinja može se predvidjeti širenje bolesti i evaluirati različite metode kontrole i suzbijanja bolesti (Colby i Johnson, 2002., Pfeiffer i Hugh-Jones, 2002.). U slučaju epidemije, uključivanjem prostorno - vremenske dimenzije epidemije i okolišnih čimbenika važnih za prijenos bolesti u geoprostornoj analizi (najčešće klimatskih: temperatura, vjetar, padaline; topografskih - nadmorska visina, rijeke, jezera; i antropoloških: naselja, ceste) može se ciljano djelovati u najugroženijim područjima i tako povećati efikasnost i smanjiti štete od epidemije (Clements i Pfeiffer, 2009.). Razvoj informatičke tehnologije, posebice geografsko informacijskih sistema (GIS) doveo nas je u mogućnost da kvantitativno izmjerimo i ocijenimo prostorne čimbenike širenja bolesti. Dugo je godina GIS bilo teško koristiti, bio je skup i tehnički vrlo zahtjevan. Danas su zemljopisno referencirani podatci postali široko dostupni, a u isto vrijeme, razvijeni su različiti statistički alati koji su u stanju obraditi veliku količinu podataka. Najčešća uporaba GIS-a je u stvaranju deskriptivnih karti, ali njegove mogućnosti se sve više koriste u analizi

rizika i u upravljanju suzbijanja epidemija ili eradikaciji bolesti (Norstrom, 2001., Ehlers i sur., 2003., Clements i Pfeiffer, 2009.). Cilj ovog članka je pokazati značenje i mogućnosti korištenja geoprostorne analize u praćenju bolesti životinja.

Geografsko informacijski sustav (GIS)

GIS je računalni sustav za vizualiziranje prostornih informacija, kombiniranje s ostalim podacima te njihovu analizu (Meliker i Sloan, 2011.).

Počeci prostorne analize datiraju od 1854. godine kada je dr. John Snow ucrtavanjem lokacija umrlih od kolere u kartu pronašao žarište bolesti (Slika 2). Utvrdio je da je većina oboljelih unutar nekoliko



Slika 1. Način rada GIS-a

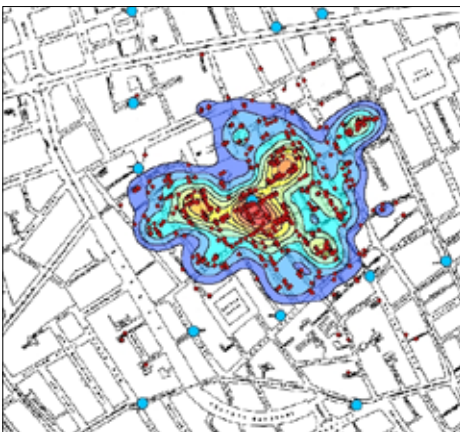
Dr. sc. Željko MIHALJEVIĆ*, dr. med. vet., znanstveni savjetnik, (dopisni autor, e-mail: miha@veinst.hr), dr. sc. Miroslav BENIĆ, dr. med. vet., docent, znanstveni savjetnik, Hrvatski veterinarski institut, Zagreb, Hrvatska



Slika 2. Karta slučajeva kolere iz 1854. godine
Izvor: <https://www.udel.edu/johnmack/frec682/cholera/>

stotina metara od javne crpke na Broad Street. Uklanjanjem ručke crpke prestala je epidemija kolere (Shiode i sur., 2015.).

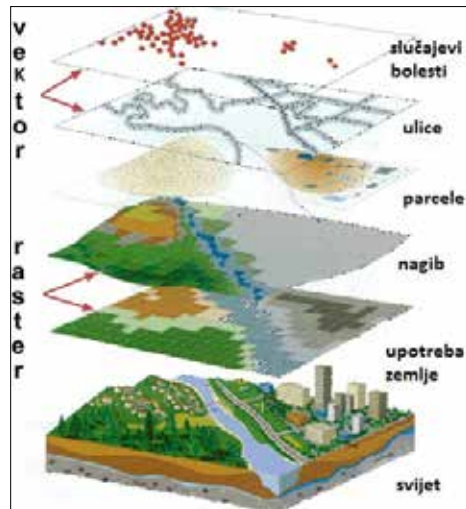
Iako je od tada prošlo više od 150 godina, koncept je ostao isti, samo se na karti, osim ulica i broja slučajeva, mogu ucrtati i razne druge karakteristike. Dr. Snow-u je bilo dovoljno samo ucrtavanje slučajeva bolesti za izvođenje zaključka o izvoru zaraze. Današnja GIS analiza uključuje mnoštvo statističko-prostornih alata kojima se kvantificiraju prostorni



Slika 3. Prostorna gustoća umrlih od kolere oko svake crpke (Kernelova procjena gustoće)
Izvor: <https://www.udel.edu/johnmack/frec682/cholera/>

odnosi među slučajevima bolesti pa ista zemljopisna karta izgleda nešto drugačije i nedvojbeno ukazuje na istu javnu crpku na Broad Streetu (Slika 3.)

Prostorne informacije se mogu nalaziti u vektorskom ili rasterskom obliku. Mape u vektorskom obliku prikazuju svijet pomoću točke, linije ili poligona, a rasterske prikazuju svijet kao kvadratnu rešetku. GIS preklapa podatke kao slojeve na projektoru (Slika 4). Farme ili slučajevi bolesti mogu se na karti prikazati kao točke, a područja (lovišta, općine, županije) kao poligoni. Svaki od tih slojeva mora biti georeferentan, tj. mora biti u zadanoj geografskoj projekciji i svaki objekt (ucrtana točka) točno definiran koordinatama. Detaljne digitalne karte mogu se besplatno preuzeti na različitim internetskim serverima. U Hrvatskoj je najopširniji geoportal onaj Državne geodetske uprave. Osim karti, za GIS analizu potrebni su i drugi georeferencirani podatci kao što su vegetacija, uporaba zemljišta, prosječna temperatura, nadmorska visina, količina padalina itd. koji su dobiveni iz različitih izvora, uglavnom satelitskih snimki. Ovi georeferencirani podatci su dostupni



Slika 4. Preklapanje slojeva u GIS-u



Slika 5. Zona opasnosti od svinavke i šapa

najčešće besplatno (npr. Google, Državni hidrometeorološki zavod) i gotovo svakodnevno se unaprjeđuju.

GIS dopušta da svaki sloj osim georeferencijalnih podataka ima i razne druge podatke u tabličnoj formi koji se različitim statističkim alatima mogu analizirati, a ne moraju biti prikazani na karti.

Način korištenja GIS-a u praćenju bolesti životinja

Najčešće prostorne analize u praćenju bolesti životinja su procjena udaljenosti, izračunavanje prevalencije ili incidencije u specifičnom prostoru (agregacijske metode) i neka od procjena okupljanje (klastera) slučajeva bolesti (Pfeiffer i Hugh-Jones, 2002., Cringoli i sur.,

2005.). Sve češće se rabi i prostorna interpolacija i multivarijabilna prostorna regresija. Procjena udaljenosti je alat koji se najčešće koristi pri pojavi epidemija. U crtavanjem kružnih zona određenog radijusa (*buffer zona*) oko zaražene farme mogu se lako identificirati sve ugrožene farme i tako pomoći terenskim veterinarima da ciljnim djelovanjem povećaju efikasnost u planiranju poslova i upravljanju potencijalnom epidemijom. Procjena udaljenosti (ravnom linijom ili euklidskom udaljenošću) upotrebljava se i kod različitih onečišćenja okoliša i procjene njegovog utjecaja na zdravlje ljudi i životinja (Auchincloss i sur., 2012.).

Agregacijske karte su postale sveprisutne za prikaz bolesnih ili ugroženih ljudi i životinja. Ukoliko želimo naglasiti razlike u populaciji životinja najčešće koristimo prikaz ukupnog broja, prosječne vrijednosti, prevalencije ili incidencije po administrativnim područjima općinama, županijama ili državama (Slika 6).

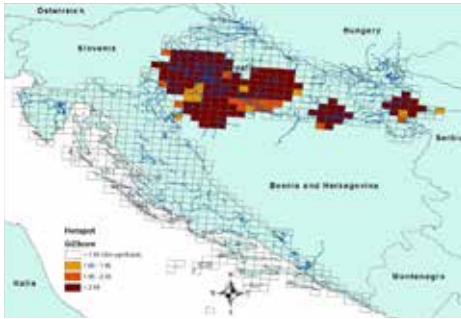
Kada nemamo podataka o populaciji životinja na nekom području obično se služimo prikazom gustoće pri čemu se slučajevi bolesti koji se nalaze unutar definiranog područja zbrajaju i zatim dijele s površinom područja. Prikazom Kernelove procjene gustoće slučajeva bolesti koje se nalaze bliže jedan drugome dobivaju veće značenje od udaljenijih (Slika 7).



Slika 6. Broj goveda po županijama u Republici Hrvatskoj



Slika 7. Kernelova procjena gustoće slučajeva



Slika 8. Hot spot GIS analiza

Prikazivanjem na karti često se čini da postoji koncentriranje slučajeva na nekom prostoru. Za testiranje statističke značajnosti koncentriranih slučajeva provodimo prostornu klaster analizu koja je najčešći alat za prikazivanje međusobno prostorno ovisnih slučajeva bolesti (Fahrion i sur., 2014.). Razvijeno je više statističkih alata da bi se odredilo je li broj slučajeva bolesti dovoljno velik i prostorno koncentriran da bi se mogao nazvati klasterom bolesti. Razlikujemo globalni klastering, u kojem područja koncentriranja slučajeva bolesti nisu predefinirana i u kojem se prisutnost klastera bolesti određuje empirijski, lokalni klastering, u kojem su specifični klasteri malog opsega određeni statistički (Slika 8) te žarišne klasteru u kojem se testira predefinirano malo područje kao što je odlagalište otpada, hranilište ili neko drugo specifično mjesto (Auchincloss i sur., 2012.).

Prezentiranjem putem GIS-a distribucije i proširenosti bolesti u prostoru, nadležna državna tijela mogu najbolje planirati prostor za intervenciju i pratiti njenu djelotvornost (Norstrom, 2001., Lian i sur., 2007., Oganessian i sur., 2013.). Isto se tako, vrlo lako mogu uočiti područja u kojima je intervencija zakazala. U bolesti koje ovise o zemljopisnim ili klimatskim karakteristikama određenog područja GIS predstavlja osnovni alat za vizualizaciju područja visokog ili malog rizika za pojavu bolesti. Zato se

GIS analiza često koristi u kombinaciji s GPS tehnologijom u kontroli zaraznih bolesti, posebno onih koje prenose insekti (Pinzon i sur., 2005., Hendrickx i sur., 2008., Franco i sur., 2011., Novobilsky i sur., 2015.). Naime, vektori bolesti, krpelji ili komarci, obično su vezani za karakteristična staništa s određenim rasponom temperature i vlage pa se preventivnom zaštitom životinja u tim područjima može djelotvorno spriječiti i suzbijati zaraznu bolest (Hendrickx i sur., 2008., Raclouz i sur., 2008., Rodriguez-Prieto i sur., 2011.).

Integracija vremenskih i zemljopisnih obilježja bolesti

Pozicioniranje slučajeva bolesti je vezano za jedan trenutak i nastala mapa je ograničena svojim prikazom na samo taj određeni trenutak. Dodatnim pozicioniranjem novih slučajeva nakon određenog vremena bolesti može se stvoriti slika širenja bolesti. Značajan razvoj zajedničkog prikazivanja vremenskih i zemljopisnih čimbenika dogodio se širokom uporabom pametnih telefona s GPS lokatorom te je uz interakciju s terenskim veterinarima moguće praćenje pojave i širenja bolesti u stvarnom vremenu (Rinaldi i sur., 2006.). Otvorenim pristupom prema podatcima javnih ustanova značajno se unapređuje mogućnost razvoja mobilnih aplikacija za epidemiološko praćenje bolesti.

Prostorni simulacijski modeli

Za bolje razumijevanje i stvaranje slike o povezanosti između populacije i bolesti koriste se prostorni simulacijski modeli (Le Menach i sur., 2005., Rinaldi i sur., 2005., Mortarino i sur., 2008., Fahrion i sur., 2014., Ducheyne i sur., 2015.). U simulacijski se model mogu uključiti informacije o farmi, broju i vrsti životinja na njoj, proizvodnji, hranidbi, klimatske, vegetacijske i antropološke značajke promatranog područja. Simulacijom

se u modelu mogu mijenjati čimbenici rizika kao što su: kretanje životinja, temperatura, smjer vjetrova i drugi. To je najefikasniji znanstveno opravdani način sprječavanja širenja i suzbijanja bolesti. Ovakvi modeli su najviše iskorištavani u analizi rizika od potencijalne pojave naročito opasnih zaraznih bolesti kao što su: slinavka i šap i svinjska kuga (Ehlers i sur., 2003., Koslowsky i sur., 2004., Le Menach i sur., 2005., Perez i sur., 2009., Gulenkin i sur., 2011.).

Zaključak

Prostornim se prikazivanjem i GIS analizom podataka o pojavi i kretanju bolesti u populaciji životinja značajno unaprjeđuje sustav kontrole bolesti. GIS je značajan alat u eradikaciji bolesti i znatna pomoć u sagledavanju epidemiološkog stanja na terenu. Razvojem tehnologije danas je moguće u realnom vremenu GIS-om prikazati prostornu dinamiku bolesti i upozoriti terenskog veterinara na moguću pojavu epidemije. Rezultat primjene geoprostorne analize je značajno brža i efikasnija dijagnostika i suzbijanje epidemija, a time su i štete od bolesti znatno manje.

Sažetak

Razumijevanje povezanosti geoprostornih obilježja sa zdravljem je značajan čimbenik u epidemiološkom istraživanju i do danas je razvijeno mnoštvo alata za provođenje geoprostorne analize u ovim istraživanjima. Ovaj pregledni članak donosi pregled prostorne epidemiologije i dostupnih alata u geoprostornoj analizi te osvrt na značajnije metode koje se koriste u veterinarskoj epidemiologiji. Najčešće korištene geoprostorne metode su procjena udaljenosti i procjena prostornog okupljanja. Razvojem nove tehnologije olakšava se i provođenje prostorno - vremenske analize. U slučaju epidemije u populaciji životinja najčešće se upotrebljava metoda procjene udaljenosti kako bi se moglo identificirati farme na kojima je potrebna inter-

vencija. U članku su spomenute i simulacijske metode geoprostorne analize koje će u budućnosti postati vrlo važne za praćenje zdravlja životinja u populaciji.

Ključne riječi: geoprostorna analiza, bolesti životinja, veterinarska epidemiologija, praćenje

Literatura

1. AUCHINCLOSS, A. H., S. Y. GEBREAB, C. MAIR and A. V. DIEZ ROUX (2012): A review of spatial methods in epidemiology, 2000-2010. *Annu. Rev. Publ. Health* 33, 107-122.
2. CLEMENTS, A. C. and D. U. PFEIFFER (2009): Emerging viral zoonoses: frameworks for spatial and spatiotemporal risk assessment and resource planning. *Vet. J.* 182, 21-30.
3. COLBY, M. M. and Y. J. JOHNSON (2002): Potential uses for geographic information system-based planning and decision support technology in intensive food animal production. *Anim. Health Res. Rev.* 3, 31-42.
4. CRINGOLI, G., L. RINALDI, V. VENEZIANO and V. MUSELLA (2005): Disease mapping and risk assessment in veterinary parasitology: some case studies. *Parassitologia* 47, 9-25.
5. DUCHEYNE, E., J. CHARLIER, J. VERCRUYSE, L. RINALDI, A. BIGGERI, J. DEMELER, C. BRANDT, T. DE WAAL, N. SELEMETAS, J. HOGLUND, J. KABA, S. J. KOWALCZYK and G. HENDRICKX (2015): Modelling the spatial distribution of *Fasciola hepatica* in dairy cattle in Europe. *Geospat. Health* 9, 261-270.
6. EHLERS, M., M. MOLLER, S. MARANGON and N. FERRE (2003): The use of Geographic Information System (GIS) in the frame of the contingency plan implemented during the 1999-2001 avian influenza (AI) epidemic in Italy. *Avian Dis.* 47, 1010-1014.
7. FAHRION, A. S., E. BEILAGE, H. NATHUES, S. DURR and M. G. DOHERR (2014): Evaluating perspectives for PRRS virus elimination from pig dense areas with a risk factor based herd index. *Prev. Vet. Med.* 114, 247-258.
8. FRANCO, A. O., C. R. DAVIES, A. MYLNE, J. P. DEDET, M. GALLEGÓ, C. BALLART, M. GRAMICCIA, L. GRADONI, R. MOLINA, R. GALVEZ, F. MORILLAS-MARQUEZ, S. BARON-LOPEZ, C. A. PIRES, M. O. AFONSO, P. D. READY and J. COX (2011): Predicting the distribution of canine leishmaniasis in western Europe based on environmental variables. *Parasitology* 138, 1878-1891.
9. GULENKIN, V. M., F. I. KORENNOY, A. K. KARAULOV and S. A. DUDNIKOV (2011): Cartographical analysis of African swine fever outbreaks in the territory of the Russian Federation and computer modeling of the basic reproduction ratio. *Prev. Vet. Med.* 102, 167-174.
10. HENDRICKX, G., M. GILBERT, C. STAUBACH, A. ELBERS, K. MINTIENS, G. GERBIER and E. DUCHEYNE (2008): A wind density model to

- quantify the airborne spread of *Culicoides* species during north-western Europe bluetongue epidemic, 2006. *Prev. Vet. Med.* 87, 162-181.
11. KOSLOWSKY, S., C. STAUBACH, M. KRAMER and L. H. WIELER (2004): [Risk assessment of bluetongue disease incursion into Germany using geographic information system (GIS)]. *Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.* 117, 214-225.
 12. LE MENACH, A., J. LEGRAND, R. F. GRAIS, C. VIBOUD, A. J. VALLERON and A. FLAHAULT (2005): Modeling spatial and temporal transmission of foot-and-mouth disease in France: identification of high-risk areas. *Vet. Res.* 36, 699-712.
 13. LIAN, M., R. D. WARNER, J. L. ALEXANDER and K. R. DIXON (2007): Using geographic information systems and spatial and space-time scan statistics for a population-based risk analysis of the 2002 equine West Nile epidemic in six contiguous regions of Texas. *Int. J. Health Geogr.* 6, 42.
 14. MELIKER, J. R. and C. D. SLOAN (2011): Spatio-temporal epidemiology: principles and opportunities. *Spat. Spatiotemporal Epidemiol.* 2, 1-9.
 15. MORTARINO, M., V. MUSELLA, V. COSTA, C. GENCHI, G. CRINGOLI and L. RINALDI (2008): GIS modeling for canine dirofilariosis risk assessment in central Italy. *Geospat. Health* 2, 253-261.
 16. NORSTROM, M. (2001): Geographical Information System (GIS) as a tool in surveillance and monitoring of animal diseases. *Acta Vet. Scand. Suppl.* 94, 79-85.
 17. NOVOBILSKY, A., J. NOVAK, C. BJORKMAN and J. HOGGLUND (2015): Impact of meteorological and environmental factors on the spatial distribution of *Fasciola hepatica* in beef cattle herds in Sweden. *BMC Vet. Res.* 11, 128.
 18. OGANESYAN, A. S., O. N. PETROVA, F. I. KORENNOY, N. S. BARDINA, A. E. GOGIN and S. A. DUDNIKOV (2013): African swine fever in the Russian Federation: spatio-temporal analysis and epidemiological overview. *Virus Res.* 173, 204-211.
 19. PEREZ, A. M., D. ZENG, C. J. TSENG, H. CHEN, Z. WHEDBEE, D. PATON and M. C. THURMOND (2009): A web-based system for near real-time surveillance and space-time cluster analysis of foot-and-mouth disease and other animal diseases. *Prev. Vet. Med.* 91, 39-45.
 20. PFEIFFER, D. U. and M. HUGH-JONES (2002): Geographical information systems as a tool in epidemiological assessment and wildlife disease management. *Rev. Sci. Tech.* 21, 91-102.
 21. PINZON, E., J. M. WILSON and C. J. TUCKER (2005): Climate-based health monitoring systems for eco-climatic conditions associated with infectious diseases. *Bull. Soc. Pathol. Exot.* 98, 239-243.
 22. RACLOZ, V., G. VENTER, C. GRIOT and K. D. STARK (2008): Estimating the temporal and spatial risk of bluetongue related to the incursion of infected vectors into Switzerland. *BMC Vet. Res.* 4, 42.
 23. RINALDI, L., V. MUSELLA, A. BIGGERI and G. CRINGOLI (2006): New insights into the application of geographical information systems and remote sensing in veterinary parasitology. *Geospat. Health* 1, 33-47.
 24. RINALDI, L., G. FUSCO, V. MUSELLA, V. VENEZIANO, A. GUARINO, R. TADDEI and G. CRINGOLI (2005): *Neospora caninum* in pastured cattle: determination of climatic, environmental, farm management and individual animal risk factors using remote sensing and geographical information systems. *Vet. Parasitol.* 128, 219-230.
 25. RODRIGUEZ-PRIETO, V., B. MARTINEZ-LOPEZ, M. MARTINEZ, M. J. MUNOZ and J. M. SANCHEZ-VIZCAINO (2011): Identification of suitable areas for West Nile virus outbreaks in equid populations for application in surveillance plans: the example of the Castile and Leon region of Spain. *Epidemiol. Infect.* 140, 1617-1631.
 26. SHIODE, N., S. SHIODE, E. ROD-THATCHER, S. RANA and P. VINTEN-JOHANSEN (2015): The mortality rates and the space-time patterns of John Snow's cholera epidemic map. *Int. J. Health Geogr.* 14, 21.

Geospatial Methods in Animal Diseases Monitoring

Željko MIHALJEVIĆ, DVM, PhD, Scientific Advisor, Miroslav BENIĆ, DVM, PhD, Assistant Professor, Scientific Advisor, Croatian Veterinary Institute, Zagreb, Croatia

Understanding the impact of place on health is a key element of epidemiologic research, and numerous tools have been employed for the analysis of spatial health-related data. This review documents the huge growth in spatial epidemiology, summarizes the tools that have been employed, and provides in-depth discussion of several methods. The most common spatial methods are distance calculations and spatial

aggregation. New technology developments facilitate space-time. Proximity measures have been widely applied in epidemics to identify farms where intervention is needed. The review concludes with a discussion of emerging geospatial simulation methods that are likely to be important for future animal health monitoring.

Key words: *Geospatial analysis, Animal diseases, Veterinary epidemiology, Monitoring*

Utjecaj okolišnih i genetskih čimbenika na plodnost kunića

M. Klapan, D. Đuričić, Gordana Gregurić Gračner, N. Rošić, B. Stojanov
i M. Samardžija*



Uvod

Kunići su poznati po izuzetnoj plodnosti i prirastu, kratkom generacijskom intervalu te dobrom iskorištavanju hrane s malo žitarica i visokim postotkom vlaknine, tako da je to idealna vrsta za proizvodnju mesa u zemljama u razvoju, ali i u čitavom svijetu (Samardžija i Đuričić, 2011.).

Poznato je da reproduktivna sposobnost kunića ovisi o brojnim genetskim i okolišnim čimbenicima (Poujardieu i Theau-Clement, 1995., Belhadi i sur., 2002.). Među njima potrebno je izdvojiti sljedeće: način uzgoja, hranidbu, pasminu, utjecaj godišnjeg doba i genotipa te utjecaj majčinskog instikta i laktacije (Yamani i sur., 1991., Feki i sur., 1996., Castellini i sur., 2003., Milisits i Levai, 2004., Chineke, 2006.).

Spolni ciklus

Spolni ili estrusni ciklus je vrijeme proteklo od početka jednog do početka drugog estrusa. Ženke kunića nemaju tipičan spolni ciklus kao većina domaćih životinja s redovitim intervalima tjeranja nakon kojeg nastupi ovulacija, već je ovulacija inducirana zaskokom mužjaka.

Spolni se ciklus dijeli na četiri stadija: proestrus - povećava se maternica,

endometrij je edematozan, rodnica je hiperemična;

estrus - ženka je spremna za pripust;

metestrus - teško ga je razlučiti, jer je kratak i tom stadiju dolazi do tvorbe žutih tijela;

diestrus - razdoblje hormonalne aktivnosti žutih tijela, prisutna je hipertrofija i hiperplazija materničkih žlijezda, jer se maternica priprema za prihvata zametka. U slučaju da životinja ne ostane gravidna, pri kraju diestrusa počinje luteoliza (Bhasin i sur., 1995.).

Ovulacija nastupa 10-12 sati nakon parenja kao odgovor na neuroendokrini podražaj luteinizirajućeg hormona koji se izlučuje poslije spolne stimulacije. Hipofiza izlučuje oksitocin, a maternica izlučuje prostaglandine što ubrzava ovulaciju. Ovulacija se može potaknuti i mehanički stimulacijom vagine. Oplodnja u kunića nastaje sat i pol poslije oslobađanja oocita (Samardžija i Đuričić, 2011.).

Vanjski čimbenici

Temperatura i vlaga

U objektima za kuniće temperatura se kreće između 10 °C i 20 °C. Svako povećanje temperature iznad gornje

Marin KLAPAN, dr. med. vet.; dr. sc. Dražen ĐURIČIĆ, dr. med. vet., znanstveni savjetnik, Veterinarska stanica Đurđevac, Hrvatska; Nikola ROŠIĆ, dr. med. vet., Veterinarska stanica Jastrebarsko, Hrvatska; dr. sc. Gordana GREGURIĆ GRAČNER, dr. med. vet., docentica, dr. sc. Marko SAMARDŽIJA*, dr. med. vet., redoviti profesor (dopisni autor, e-mail: smarko@vef.hr), Veterinarski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska; Boris STOJANOV, dr. med. vet., Veterinarski centar Strumica, Makedonija

granice umanjuje kunićima apetit, povećava konverziju hrane i smanjuje prirast (Kapitan, 2006.). Kod visokih temperatura smanjuje se apetit te tjelesna masa ženki što povećava ranu embrionalnu smrtnost (Bell i Webb, 2009.).

Utjecaj viših temperatura je nepovoljan za spermatogenezu. Dokazano je da viša temperatura (oko 33 °C) nepovoljno utječe na volumen ejakulata te koncentraciju i motilitet spermija (Samardžija i Đuričić, 2011.).

Relativna vlažnost zraka u prostoriji za kuniće treba biti između 60% i 70%. Povišena vlažnost zraka s visokim sadržajem amonijaka nastalog isparavanjem urina i izmeta, uz stalan propuh stvara uvjete za nastanak bolesti respiratornog sustava, kao i ostalih bolesti koje se šire putem kapljичne infekcije. Zbog visoke vlažnosti zraka i dlaka kunića se navlaži, koja se slijepi i priligne uz tijelo pa oslabi i vlastita zaštita od hladnoće, što je naročito opasno za mlade kuniće u leglu (Kapitan, 2006.).

Pretpostavlja se da relativna vlaga zraka ne utječe znatno na spermatogenezu (Samardžija i Đuričić, 2011.).

U tropskom području Nigerije maksimalna temperatura varira između 29 °C tijekom vrhunaca kišne sezone i 34 °C na početku kišne sezone, uz prosječnu godišnju relativnu vlažnost zraka od 81%. Nema značajnih varijacija u broju zametaka kunića tijekom sušne i kišne sezone (Awojobi i Adejumo, 2009.).

Svjetlost

U proizvodnji kunića osvjetljenost iznosi 15-16 sati dnevno, a ženke i mužjaci se najčešće drže u istim prostorijama, ali u različitim kavezima. Jakost rasvjete bi trebala iznositi 4 W/m² poda (Bell i Webb, 2009.).

U organskom sustavu, kao i u konvencionalnom sustavu držanja, u istoj sezoni ženke su pokazale slične vrijednosti plodnosti. Plodnost se povećala od 2. do 5. mjeseca kod

konvencionalnog držanja kada je umjetna rasvjeta bila 16 sati, a 8 sati prirodno svjetlo, dok je kod organskog držanja plodnost bila veća isključivo tijekom dužih dana (6. do 9. mjeseca). Dužina dana utječe na izlučivanje feromona što povećava primljivost ženki i veličinu legla (Paci i sur., 2002.).

Godišnje doba

Europski se divlji kunići u prirodi pare u strogo određenoj rasplodnoj sezoni koja traje od kraja zime do ranog ljeta.

U domaćih se kunića učinak svjetlosnih sati na rasplodnu sezonu poništava umjetnim osvjetljenjem od 16 sati tijekom čitave godine, ali se ljeti javljaju problemi s plodnošću vezani uz visoke temperature. U tropskom je području smanjena plodnost za vrijeme kišnih sezona zbog visokih temperatura i povećane vlažnosti zraka (Samardžija i Đuričić, 2011.).

Hranidba

Kunići su biljojedi s posebnim potrebama za hranom i posebnim načinom probave. U slijepom crijevu sadrže mikrobiota za bolje probavljanje velikog dijela hrane bez koje bi uginuli.

U hranu se moraju dodavati vitamini A, D i E, jer u suprotnom dolazi do poremećaja u reprodukciji. Sastav gotove hrane mora biti primjeren kategoriji i životnom stadiju te pasmini i načinu uzgoja (Dimitrova i sur., 2008.).

Način uzgoja

Kunići se mogu uzgajati na više načina, ovisno o svrsi i uvjetima držanja. Najrasprostranjeniji način uzgoja je uzgoj iz hobija. Uzgajivači hobisti najviše pažnje pridaju estetskom izgledu kunića koje često izlažu na različitim izložbama.

Kod nas je još uvijek rasprostranjen uzgoj kunića za vlastite potrebe i kunići služe za proizvodnju mesa (Samardžija i Đuričić, 2011.).

Postoje tri glavna sustava reprodukcije kunića: ekstenzivni, poluintenzivni i intenzivni.

Kod ekstenzivnog načina držanja ženke se pare 5-6 tjedana nakon porođaja; kod poluintenzivnog se pare 10-12 dana nakon porođaja, a mladunci se odbijaju sa 4-5 tjedana starosti. Ovaj način držanja je učinkovitiji od komercionalnog uzgoja.

Kod intenzivnog uzgoja ženke se pripuštaju dva dana nakon porođaja, mladunci se odbijaju sa 4 tjedna starosti. U tom sustavu interval između okota je 5 tjedana. Stopa reprodukcije i veličina legla su manji nego u poluintenzivnom sustavu, ali godišnji zbroj mladunčadi po odbiću može biti veći kod ovog načina držanja.

Pojedini uzgajivači kombiniraju poluintenzivni i intenzivni sustav na način da one ženke koje imaju manja legla (s manje od pet mladunčadi) pripuštaju drugi dan nakon porođaja, a one koje imaju veći broj mladunaca u leglu pripuštaju 10-12 dana nakon porođaja.

Poluintenzivni sustav omogućava bolje uvjete za poboljšanje reproduksijskih sposobnosti kunića nego kod intenzivnog sustava (Rebollar i sur., 2009.).

Genotip i pasmine

Svaka pasmina nastaje uzgojem u srodstvu pa je i zbog toga u početku povećan mortalitet zbog povećanja učestalosti recesivnih letalnih gena ili semiletalnih gena (Đuričić i sur., 2011.). Na individualnu težinu mladunca pri porođaju te 21. i 28. dana vrlo važan utjecaj ima genotip (Chineke, 2006.). Veličina legla u kunića varira između pasmina (Elamin, 1978.). Veličina legla ovisi o broju ovuliranih jajašaca nakon pripusta, a broj ovuliranih jajašaca ovisi o veličini pasmine, odnosno tijela ženke (Lebas i sur., 1986.).

Umjetno osjemenjivanje

Umjetno osjemenjivanje (UO) je stručni zahvat kojim se na umjetan način spermiji unose u određene dijelove spolnih organa ženke (Cergolj i Samardžija, 2006.).

Rezultati dobiveni UO mogu biti isti ili bolji od rezultata kod prirodnog parenja. Osim toga UO nudi neke pogodnosti kao što su: kontrola nad rasplodnim materijalom, brži razvoj novih genetskih odlika, poboljšanje reproduksijske sposobnosti i sprječavanje širenja spolno prenosivih zaraznih bolesti.

Reproduktivna učinkovitost je uglavnom pod utjecajem fiziološkog statusa ženke tijekom osjemenjivanja (Brun i sur., 2002.). Najbolji se rezultati koncepcije postižu ranim osjemenjivanjem 2-5 dana *post partum*. Ovulacija nastupa 9-13 sati nakon parenja, odnosno umjetne stimulacije ovulacije. Aplikacija sperme je jednostavna i provodi se odmah ili do 5 sati nakon indukcije ovulacije duboko u rodnicu ženke (Cergolj i Samardžija, 2006.).

Fiziologija i patologija gravidnosti

Fiziologija gravidnosti

Gravidnost u kunića traje 30 do 33 dana. Razina progesterona raste do 15. dana gravidnosti i ne mijenja se do porođaja. Prije i nakon porođaja razina progesterona naglo pada. Minimalna gestacijska dob je 28 do 29 dana, što znači da ako dođe do prijevremenog porođaja mladunčad neće preživjeti. Smrtnost zametaka određuje se uspoređivanjem broja žutih tijela i živih zametaka. Od svih zametaka kod kunića preživi oko 60-70%, a većina ih uginu oko 15. dana gravidnosti. Smrtnost zametaka je prouzročena njihovom neodrživosti i/ili neprikladnim stanjima u rogovima maternice. Ženka je plodna 24-48 sati nakon okota, a embrionalna smrtnost je u tim leglima veća vjerojatno i zbog laktacije (Samardžija i Đuričić, 2011.).

Dijagnostika gravidnosti

Gravidnost se kod ženki kunića može dijagnosticirati na nekoliko načina: palpacijom i inspekcijom abdomena, ultrazvučno, rendgenski te različitim laboratorijskim metodama.

Najprihvatljiviji i najjeftiniji način utvrđivanja gravidnosti ženki kunića je abdominalna palpacija 12-14 dana nakon umjetnog osjemenjivanja ili pripusta. Rutinski se pregled obavlja tako da se ženka postavi na tvrdu podlogu, glavom okrenutom prema dijagnostičaru. Dešnjaci desnom rukom fiksiraju ženku držeći je za nabor na grebenu, a lijevom rukom odozdo pokušavaju spojiti palac s kažiprstom i ostalim prstima s druge strane trbuha, povlačeći lagano i propuštajući sadržaj kroz prste od paralumbalnih jama prema ksifoidnoj regiji.

Na tržištu se nalazi nekoliko komercijalnih kitova koji se rabe u ELISA testu radi određivanja serumske rezine progesterona. Test je kod negravidnih rezultata 100% pouzdan (Samardžija i Đuričić, 2011.).

Patologija gravidnosti

Tijekom gravidnosti mogu nastati neka patološka stanja koja prema načinu nastanka možemo podijeliti na:

- promjene na spolnim organima;
- promjene na plodovima;
- promjene na plodnim ovojnica;
- promjene u trajanju gravidnosti;
- nedostatak određenih tvari, posebice vitamina A, D i E te makro i mikroelemenata.

Ako zametak ugrine u ranom embrionalnom stadiju doći će do resorpcije zametka, a stanje se naziva rana embrionalna smrtnost (Tomašković i sur., 2007.).

Pobačaj je prerano okončanje gravidnosti koje za posljedicu ima izbacivanje plodova iz maternice. Pobačaje možemo podijeliti prema uzrocima na zarazne i nezarazne (Samardžija i Đuričić, 2011.).

Kunići su vrlo osjetljivi na mikotoksine, otrove koje proizvode različite vrste plijesni. Mikotoksini nastaju u vlažnoj i pokvarenoj hrani koju kunići obično odbijaju jesti. Mnoge vrste

egzotičnog bilja isto tako mogu izazvati trovanje kunića kao npr. oleandar. Pesticidi su isto tako otrovni za kuniće (Bell i Webb, 2009.).

Porodaj

Porodaj je fiziološki završetak gravidnosti, kad zreli plod ili plodovi kroz porođajni kanal bivaju istusnuti iz organizma ženke da bi nastavili ekstrauterini život (Samardžija i Đuričić, 2011.).

Smatra se da izlučivanje kortikosteroida iz nuzbubrežnih žlijezda mladunaca daje poticaj za početak porođaja te da prostaglandini sudjeluju u procesu porođaja. Na kraju gravidnosti ženka kunića radi gnijezdo od iščupanih dlaka s donje strane trbuha, stelje, sijena ili slame. Ovo ponašanje ženke je povezano s porastom razine estrogena i sekrecijom prolaktina (Cergolj i Samardžija, 2006.).

Ženka u kavezu traži mračno mjesto, niže od preostalog dijela kaveza. U većim uzgojima postoje gnijezda za okot koja su zatvorena i spuštana niže od kaveza. Za gradnju gnijezda koristi se kvalitetno sijeno, sjeckana slama i strugotine drveta. Ženka počinje graditi gnijezdo već 26. dana gravidnosti. Ako je sijeno kasno stavljeno, gnijezdo je najčešće nepotpuno sagrađeno što može utjecati na zdravlje novorođenih kunića. Ako je materijal za gradnju gnijezda nečist mortalitet mladunaca se povećava.

Sam se porodaj rijetko vidi, jer traje vrlo kratko od 15-30 minuta bez obzira na veličinu legla. Stadij porođaja su stadij otvaranja, pri kojem se uslijed trudova priprema porođajni kanal, stadij istiskivanja koji traje ovisno o broju plodova i stadij istiskivanja posteljice. Posteljica može biti izbačena iza svakog okoćenog mladunca ili nakon okota njih nekoliko odjednom (Dimitrova i sur., 2008.).

Treba izbjegavati svako uznemiravanje ženke kada se koti, jer različiti

vanjski podražaji mogu djelovati stresno. Ako ženka osjeti opasnost ona će leglo instiktivno ubiti i/ili pojesti. Kod ženki koje se prvi puta kote, koje instiktivno pojedu posteljice, često pojedu i mladunčad. Proždiranje mladunčadi može nastati i kod nedostatka vode (Napier, 1961.).

Proždiranje posteljice je normalan nagon životinje da sakrije tragove i mirise od predatora. Iako su kunići biljojedi ova se pojava smatra normalnom, jer ženka na taj način iz posteljice uzima i hormone. Ženka kunića pojede sve posteljice, očisti svoje spolne organe i sve tragove krvi. Nakon porođaja brzo nastaje involucija maternice tako da se smanji na pola mase u roku od 48 sati (Samardžija i Đuričić, 2011.).

Distocija je rijetka u kunića, a njezini uzroci su: pretilost, deficitarna hranidba, deformacije ploda, apsolutno preveliki plodovi, atonija maternice i suženi zdjelični kanal. Liječenju pristupamo ako nema opstrukcije porođajnog kanala. Aplikacija 5-10 mL 10% kalcijevog boroglukonata i 1-2 IU oksitocina mogu nakon pola sata potaknuti kontrakcije maternice. Ženku je potrebno izolirati na tamno mjesto i ne ometati ju oko 1 sat nakon aplikacije. Ovisno o plodovima i stanju maternice ženke na raspolaganju su nam dva zahvata: carski rez ili ovariohisterektomija.

Graviditetna toksemija je bolest zbog poremećaja mijene tvari. U kunića je vrlo rijetka, a može se javiti prilikom porođaja ili jedan do dva dana nakon porođaja najčešće u primiparnih ženki. Predispozicija bolesti je pretilost. Uvijek se pojavi kao posljedica gladovanja ženke. Klinički znaci su: anoreksija, izbuljene oči, usporenost, prostracija, a može nastupiti i uginuće. Patoanatomski nalazimo masnu degeneraciju jetre i bubrega. Liječenje se provodi u početku bolesti davanjem infuzija glukoze. Ketozu možemo prevenirati stavljanjem mlađih

ženki u rasplod prije nego što postanu pretile (Samardžija i Đuričić, 2011.).

Neplodnost kunića

Neplodnost (jalovost ili sterilitet) je pojam koji predmnijeva nemogućnost oplodnje, rasta, razvoja ili rađanja plodova sposobnih za život. Neplodnost kunića može biti urođena ili stečena.

Urođena neplodnost nastaje zbog nepravilnosti u razvoju i građi spolnih organa, a stečena nastaje kao posljedica djelovanja raznih patogenih mikroorganizama (Samardžija i Đuričić, 2011.).

Neplodnost ženki

Neke farme imaju povremeno ili stalno problema sa sterilitetom ženki. Uzroci neplodnosti ženke kunića mogu biti:

- deficitarna hranidba (nedostatak nekih vitamina i/ili minerala može dovesti do neplodnosti);
- pretilost (pretile ženke s viškom masnih naslaga oko spolnih organa, nisu primljive za mužjaka i privremeno su jalove);
- bolesti spolnih organa (endometritis) i arterioskleroza;
- duži prekidi iskorištavanja u svrhu parenja;
- parenje u krivo vrijeme spolnog ciklusa;
- parenje za vrijeme anestrusa;
- lažna gravidnost;
- loše zdravstveno stanje.

Najčešće nailazimo na gnojnu upalu maternice u ženke kunića koju mogu prouzročiti sljedeće vrste bakterija: *Staphylococcus aureus*, *Pasteurella multocida*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Arcanobacterium pyogenes*. Upale maternice ženke nalazimo sporadično, osim kod upale maternice prouzročene s bakterijom *Pasteurella multocida* koja se javlja u obliku epizootija. Poznato je da

su isti serovarovi bakterije koji izazivaju upalu pluća i zarazni rinitis, uzročnici i upale maternice.

Postoji mogućnost da se upale maternice javljaju u uzgojima gdje mužjak ima epididimitis ili orhitis prouzročen bakterijom *P. multocida* koja se prilikom kopulacije unosi u maternicu ženke.

Arterioskleroza je bolest kod koje zamjećujemo nagli gubitak tjelesne mase kunića, loše gojno stanje te neplodnost. Bolest je svojstvena starijim ženkama, a može nastati zbog prevelikih količina vitamina D.

Na velikim farmama ženke moraju kontinuirano biti u rasplodu. Ako ženke nisu stalno u rasplodu utove se te privremeno postaju jalove. One ženke koje se nisu parile nekoliko godina mogu oboljeti od malignih bolesti maternice i mliječne žlijezde.

Razdoblje anestrije u kunića počinje za vrijeme linjanja krajem ljeta i početkom jeseni. Smatra se da za anestriju presudnu ulogu ima skraćenje dana i produljenje noći te pad temperature zraka.

Pseudogavidnost predstavlja važan gubitak u kuničarstvu. Često se pojavljuje kod ženki kunića koje su se neuspješno parile ili nisu ostale gravidne iz bilo kojeg razloga. Znakove pseudogavidnosti zamjećujemo 15-19 dana nakon parenja, a sastoje se od izgradnje gnijezda, čupanja dlake oko mliječnih žlijezda i nabreklost mliječnih žlijezda. Ovulacija je rezultat neuroendokrinog refleksa induciranog zaskokom. Kad se ženka pari u nepovoljnim uvjetima, ne ovulira pa nema oplodnje ili ako se pari s neplodnim, ali spolno aktivnim mužjakom.

Kod UO ovulacija je potaknuta aplikacijom GnRH. Određivanjem razine progesterona u krvi kod osjemenjivanja utvrđeno je da su ženke koje su imale visoku razinu progesterona, kasnije postale pseudogavidne. Pseudogavidnost je ovisna o paritetu (Samardžija i Đuričić, 2011.).

Neplodnost mužjaka

Nasljedna neplodnost mužjaka može predstavljati veliki problem u industrijskom uzgoju. Da bi rezultati reprodukcije na farmi bili zadovoljavajući potrebno je rano otkrivanje slabije plodnog ili neplodnog mužjaka.

Stečena neplodnost nastaje kao posljedica: nepravilne hranidbe, nepovoljnim životnih uvjeta, zaraznih bolesti (spirohetoze, pastereloze, miksomatoze), upale i povrede (Samardžija i Đuričić, 2011.).

Perinatalne bolesti i bolesti mladunčadi

Bolesti mladunčadi i smrtnost mladunčadi predstavljaju najveći ekonomski gubitak u uzgoju kunića. Visok postotak uginuća zabilježen je u proljeće i jesen (Samardžija i Đuričić, 2011.).

Perinatalne bolesti dijele se na: fetalne bolesti, bolesti nastale tijekom porođaja te postnatalne bolesti.

Fetalne bolesti uključuju bolesti ploda ili plodova nastalih tijekom intrauterinog života, produljenjem gestacije, intrauterinih infekcija, pobačaja (nezarazne i zarazne) i ranu embrionalnu smrtnost s resorpcijom.

Bolesti nastale tijekom porođaja javljaju se kao posljedica teškog porođaja koji je prouzročio fetalnu hipoksiju i cerebralnu anoksiju.

Postnatalne bolesti su bolesti nastale poslije porođaja, a dijele se u tri skupine: rane, koje se javljaju unutar 2 dana po porođaju (poremećaj majčinskog instinkta, hipotermija, bakterijske bolesti, nasljedne bolesti), prolongirane 2-7 dana nakon porođaja (bolesti crijeva i respiratornog sustava, neonatalna dijareja) i kasne 1-4 tjedana nakon porođaja (pastereloza, enterotoksijemija, infekcije bakterijom *E. coli*, virusne infekcije, rjeđe kokcidioza).

Često se cijelo leglo okoti mrtvorodeno ili uginu ubrzo nakon porođaja. Usprkos

brojnim istraživanjima najčešće nije poznat uzrok uginuća, ali je zapažena učestalost pojave gubitaka legla kod istih ženki (Samardžija i Đuričić, 2011.).

Produktivnost u kunića možemo iskazati kao broj mladunčadi u jedinici vremena koji je ovisan o intervalu između uspješnih okota, veličini legla pri porođaju i preživljavanju potomaka (Đuričić i sur., 2011.).

U leglima je velike činčile 74,6% odbitih kunića od ukupno okoćenih, odnosno 19,1% uginuća od okota do odbića (Bolet i sur., 2004.).

Kod velikog bijeloopaljenog kunića zabilježeno je 64,75% odbitih kunića od ukupno okoćenih, odnosno 25,34% uginuća do odbića (Đuričić i sur., 2011.).

Postotak mrtvorodenih je značajno manji kod veličine legla od 6-9 mladunaca (6,95%) nego li u drugim istraživanjima provedenim na Martiniku (10,75%) kod pasmina kalifornijski i novozelandski kunić (Depres i sur., 1997.). Broj mrtvorodenih kunića u Nigeriji kreće se od 0-3,67% ovisno o tjednima proteklim od porođaja do ponovnog pripusta. Navode se različiti gubici prije odbića u odnosu na prosječnu temperaturu zraka. U Grčkoj je ukupno uginuće, na većim farmama, do odbića iznosilo ljeti 16,94% (s prosječnom temperaturom od 19,5 °C), a zimi samo 9,60% (s prosječnom temperaturom od 12,4 °C) (Xylouri-Fangiadaki i sur., 2003.). U Indiji perinatalitetni gubici (od 0.-7. dana *post partum*) iznose ukupno 17,51%, a prije odbića (od 8.-42. dana *post partum*) 6,16% (Ghosh, 2009.).

Ukupna smrtnost prije odbića u prijašnjem navodu, kod više od 10 okoćenih kunića iznosila je 39,53% u odnosu na 25,96% kod manje od 10 okoćenih kunića (Depres i sur., 1997.). Ženke sa 6 mladunaca u leglu imale su bolju koncepciju, viši fertilitet i manji deficit energije u odnosu na ženke s većim leglima. Proizvodnja je mlijeka bila manja, ali je bila veća količina mlijeka

po mladuncu (Milisits i Levai, 2004.). Mladunčad je u takvim leglima teža, a niži je i mortalitet. Smrtnost kunića do 21. dana je veća u mršavijih ženki kunića nego li u debljih. Ženke koje imaju deblji sloj masti imaju bolji uspjeh koncepcije, imaju manja legla pa zbog manjeg mortaliteta za vrijeme laktacije imaju veća i teža legla nego mršavije ženke, odnosno ženke s tanjim slojem masti (Milisits i Levai, 2004.).

Veći broj mladih u leglu imale su ne statistički značajno, no nešto teže ženke velikog bijeloopaljenog kunića podrijetlom od uzgajivača iz okolice Bjelovara i Đurđevca, u odnosu na linije podrijetlom iz okolice Donje Dubrave, iako su u pokusu tijekom nekoliko mjeseci prije parenja jednako hranjene (Đuričić i sur., 2011.).

Visok postotak mrtvorodenih kunića zabilježen je u proljeće i jesen (Yamani i sur., 1991.). U jesen čak do 19,7% za razliku od zime kada je zabilježeno 16,7% (Zerrouki i sur., 2003.), a podatci se odnose na druga klimatska područja od našeg u Hrvatskoj pa je broj mrtvorodenih u našem podneblju bio u prosjeku 9,91%, gotovo, odnosno pola manji (Đuričić i sur., 2011.).

Primiparne ženke imaju manja legla u odnosu na multiparne koje imaju jednog mladunca više u prosjeku (Orengo i sur., 2003.) dok je kod velikog bijeloopaljenog kunića razlika za oko 0,7 kunića po leglu više kod multiparnih ženki (Đuričić i sur., 2011.).

Pravilnom selekcijom ženki (i mužjaka) uz praćenje rasplodne sposobnosti, moguće je umanjiti neonatalne gubitke (Đuričić i sur., 2011.).

Zaključci

U zatvorenim objektima mikro-klimatske čimbenike poput, temperature, vlažnosti i svjetlosti te hranidbe i način držanja, treba prilagoditi potrebama kunića, kako ne bi zbog njihovih

nepovoljnih učinaka došlo do smanjene plodnosti usprkos dobrim pasminskim i genetskim osobinama. Glede okolišnih uvjeta ne možemo utjecati na sve čimbenike, posebice one abiotičke.

Kliničkim pregledom stidnice ženki kunića određuje se najidealnije vrijeme pripusta ili UO te na taj način izravno utječe na povećanje postotka fertiliteta i veličine legla.

Pojedine ženke kunića nisu pokazale dobre osobine plodnosti, stoga se mora provoditi kontrola stada kako bi se takve ženke pravovremeno uočile. Isključivanjem takvih ženki kunića iz rasploda, ne samo da se povećava produktivnost na razini farme, nego se sprječava i prijenos takvih osobina na mladunčad što dugoročno gledano ima veliko značenje za plodnost i produktivnost.

Sažetak

Reproduktivna sposobnost kunića ovisi o brojnim okolišnim (mikroklimatskim) i genetskim i paragenetskim čimbenicima. U objektima za kuniće temperatura se kreće od 10 °C do 20 °C, dok relativna vlažnost zraka u prostoriji za kuniće treba biti od 60-70%. Učinak dnevnog svjetla na rasplodnu sezonu, u proizvodnji kunića, poništava se umjetnim osvjetljenjem koje traje 16 sati na dan kroz čitavu godinu, ali se ljeti javljaju problemi s plodnošću vezani uz visoke temperature. Hranidba treba biti optimalna. U hranu se moraju dodavati esencijalni vitamini i minerali kako bi se spriječili poremećaji u reprodukciji. Veličina legla u kunića varira između pasmina. Razlike u veličini legla kod ženki pripisuju se razlikama u broju oplodjenih jajašaca i pre-implatacijske održivosti. Umjetnim se osjemenjivanjem (UO) može brzo poboljšati genetski sastav, proizvodnja i plodnost stada. Kod UO treba paziti na fiziološki status ženke. Neplodnost kunića može predstavljati veliki problem u industrijskim uzgojima. Značajni gubitak u kuničarstvu predstavlja pseudogavidnost. Bolesti mladunčadi i smrtnost mladunčadi

predstavljaju najveći ekonomski gubitak u proizvodnji kunića.

Gljučne riječi: okolišni čimbenici, genetski čimbenici, plodnost, kunić

Literatura

1. AWOJOBI, H. A. and D. O. ADEJUMO (2009): Reproduction study on doe rabbits re-bred at three postpartum re-mating time-periods in a tropical environment. *World J. Zool.* 4, 14-18.
2. BELHADI, S., M. BOUKIR and L. AMRIOU (2002): Non genetic factors affecting rabbit reproduction in Algeria. *World Rabbit Sci.* 10, 103-109.
3. BELL, D. J. and N. J. WEBB (2009): Effects of climate on reproduction in the European wild rabbit. *J. Zool.* 224, 636-648.
4. BHASIN, V. and D. SINGH (1995): Pre-weaning mortality in rabbits. *Int. J. Anim. Sci.* 10, 77-79.
5. BOLET, G., J.-M. BRUN, S. LECHEVESTRIER, M. LOPEZ and S. BOUCHER (2004): Evaluation of the reproductive performance of eight rabbit breeds on experimental farms. *Anim. Res.* 53, 59-65.
6. BRUN, J. M., M. THEAU-CLEMENT and G. BOLET (2002): The relationship between rabbit semen characteristics and reproductive performance after artificial insemination. *Anim. Reprod. Sci.* 70, 139-149.
7. CASTELLINI, C., A. DAL BASCO and C. MUGNAI (2003): Comparison of different reproduction protocols for rabbit does: effect of litter size and mating interval. *Livestock Prod. Sci.* 83, 131-139.
8. CERGOLJ, M. i M. SAMARDŽIJA (2006): Umjetno osjemenjivanje kunića. U: Veterinarska andrologija. (Ur. M. Samardžija). Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagreb. Str. 146-150.
9. CHINEKE, C. A. (2006): Evaluation of Rabbit Breeds and Crosses for Pre-weaning Reproductive Performance in Humid Tropics. *J. Anim. Vet. Sci.* 5, 528-537.
10. DEPRES, E., H. MARIE-NELY, D. DEMERSON and G. SALEIL (1997): Doe rabbit performance in Martinique. *Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal* 5, 338-340.
11. DIMITROVA, I., T. Z. DIMITROV, A. TENEVA and H. TZVETKOVA (2008): Rabbit production in Bulgaria. *Biotechnol. Anim. Husbandry* 24, 149-154.
12. ĐURIČIĆ, D., M. SAMARDŽIJA, I. GETZ, I. FOLNOŽIĆ, V. DOBRANIĆ, M. LIPAR, D. STANIN, G. GREGRURIĆ GRAČNER, D. POTOČNJAK, D. CVITKOVIĆ and M. SAMARDŽIJA (2011): Mortalität vor Absetzen bei der kroatischen autochthonen Kaninchenrasse, große Weißgrannen. *Tierarztl. Umschau* 66, 121-124.
13. ELAMIN, F. M. (1978): Rabbit Husbandry in the Sudan. In: Proc. Workshop on rabbit husbandry in Africa, Morgoro, Tanzania, Stocholm, Sweden, IFS, pp. 29-42.
14. FEKI, S., M. BASELGA, E. BLAS, G. CERVERA and E. A. GOMEZ (1996): Comparison of growth and feed efficiency among rabbit lines selected for different objectives. *Livest. Prod. Sci.* 45, 87-92.

15. GHOSH, N. (2009): Mortality pattern in broiler rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) under warm humid conditions of West Bengal, India. *Indian J. Anim. Res.* 43, 127-129.
16. KAPITAN, T. (2006): Kuničarstvo i standard kunića. Hrvatski savez udruga uzgajatelja malih životinja.
17. LEBAS, F., P. COUDERT, R. ROUVIER and H. DE ROCHMBEAU (1986): The rabbit, husbandry, health and prod. (Food and Agric. Organisation of the United Nations Publications Division. Via delle Terme di Caracalla, 00100. Rome Italy).
18. MILISITS, G. and A. LEVAI (2004): Reproduction of rabbit does divergently selected for body fat content. *Acta Agricul. Slov. (Suppl. 1)*, 161-167.
19. NAPIER, R. A. N. (1961): Fertility in the male rabbit. *J. Reprod. Fert.* 2, 273-289.
20. ORENGO, J., E. A. GOMEZ, M. PILES, O. RAFEL and J. REMON (2003): Etude des caracteres de reproduction en croisement entre trois lignees de femelles espagnoles. 10 emes Journees de la Recherche Cunicole, Paris 19 et 20 Novembre, pp. 53-60.
21. PACI, G., E. LISI, A. MARITAN and M. BAGLIACCA (2002): Reproductive performance in a local rabbit population reared under organic and conventional system. *Ricerca effettuata con fondi COFIN*, pp. 115-125.
22. POUJARDIEU, B. and M. THEAU-CLEMENT (1995): Productivité des lapines et état physiologique. *Ann. Zootech.* 44, 29-39.
23. REBOLLAR, P. G., M. A. PEREZ-CABAL, N. PEREDA, P. L. LORENZO, M. ARIAS-ALVAREZ and P. GARCIA-REBOLLAR (2009): Effect of parity order and reproductive management on the efficiency of rabbit productive systems. *Livestock Sci.* 121, 227-233.
24. SAMARDŽIJA, M. i D. ĐURIČIĆ (2011): Rasplodivanje kunića, hrčaka i zamorčića. (Ur. M. Samardžija). Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
25. TOMAŠKOVIĆ, A., Z. MAKEK, T. DOBRANIĆ i M. SAMARDŽIJA (2007): Rasplodivanje krava i junica. (Ur. M. Samardžija, S. Vince i J. Grizelj). Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
26. XYLOURI-FANGIADAKI, E., E. GOLIDI, I. MENEGATOS and F. LUZI (2003): Influence of high ambient temperature on reproductive performance and physiology of rabbit in Greece. *J. Hellen. Vet. Med. Soc.* 54, 119-130.
27. YAMANI, K. A. O., A. H. DAADER and A. A. ASKAR (1991): Non-genetic factors affecting rabbit production in Egypt. *Options méditerranéennes. Série Séminaires*, N°17, 159-172.
28. ZERROUKI, N., S. KADI, M. BERCHICHE and G. BOLET (2003): Etude de la mortalité des lapereaux sous la mère dans une population locale algérienne. 10èmes Journées de la Recherche Cunicole, Paris 19 et 20 Novembre 2003, pp. 115-118.

Influence of Environmental and Genetic Factors on Fertility in Rabbit

Marin KLAPAN, DVM; Dražen ĐURIČIĆ, DVM, PhD, Scientific Advisor, Veterinary Practice Đurđevac, Croatia; Nikola ROŠIĆ, DVM, Veterinary Practice Jastrebarsko, Croatia; Gordana GREGURIĆ GRAČNER, DVM, PhD, Assistant Professor, Marko SAMARDŽIJA, DVM, PhD, Full Professor, Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb, Croatia; Boris STOJANOV, DVM, Veterinary Center Strumica, Macedonia

The reproductive ability of rabbits depends on a number of environmental (microclimatic) and genetic/paragenetic factors. In the facilities for rabbits, temperatures ranging from 10 to 20 °C, and relative humidity in the facility should be from 60–70%. The effect of daylight in the breeding season on the production of rabbits is abolished by artificial lighting that lasts for 16 hours per day year during whole, though issues with fertility may arise in summer due to high temperatures. Feeding should be optimal. The diet must include essential vitamins and minerals to prevent reproductive disorders. Litter size in rabbits varies depending on breed. Differences in litter

size are attributed to differences in the number of fertilized ovaries and pre-implanted sustainability. Artificial insemination (AI) can be used to quickly improve the genetic structure, production and fertility of herd. With AI, care should be taken regarding the physiological status of females. Infertility in rabbits can pose a problem in the industrial breeding. Pseudogravidity accounts for significant losses in rabbit breeding. However, neonatal disease and mortality represent economic losses in the rabbit production.

Key words: *Environmental factors, Genetic factors, Fertility, Rabbit*

florogen 30%

300 mg/ml, otopina za injekciju
florfenikol



300 mg/ml
OTOPINA ZA
INJEKCIJU



- Učinkovito liječenje infekcija dišnih organa u goveda i svinja
- Jednokratna subkutana ili dvokratna intramuskularna primjena

GENERA d.d. Svetonedeljska 2, Kalinovica, 10436 Rakov Potok, Hrvatska
tel: +385 1 33 88 888, fax: +385 1 33 88 600, e-mail: info@genera.hr
www.facebook.com/Generalnc

 **GENERA**
www.genera.hr

Verminozna pneumonija mačaka



F. Kajin, Ana Beck, Doroteja Huber, Ema Gagović i R. Beck

Uvod

Za veterinare koji u Hrvatskoj rade s farmskim životinjama osobito s papkari-
ma, oblici iz nadobitelji *Metastrongyloidea*
predstavljaju očekivane uzročnike kro-
nične upale pluća (Kostelić i sur., 2006.).
Verminozna pneumonija, nalazi se visoko
na listi diferencijalnih dijagnoza za sva-
kog iskusnog veterinaru koji je suočen s
pojavom simptoma kronične respiratorne
bolesti u stadima ekstenzivno držanih ova-
ca i koza (Kostelić i sur., 2006., Beck i sur.,
2008., Kostelić i sur., 2008.). Domaća mačka
(*Felis catus*) isto spada u skupinu životinja
koje mogu oboljeti od upale pluća poslje-
dično invaziji oblicima iz nadobitelji *Me-
tastrongyloidea* (López, 2012.). Pregledom
uputnih dijagnoza vezanih uz zahtjeve za
razudbu uginulih mačaka zaprimljenih u
Zavodu za veterinarsku patologiju Vete-
rinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu,
čini se da je verminozna pneumonija rijetko
prethodno klinički prepoznata (Gagović i
sur., 2015.). Premda metastrongilidni obli-
ci čiji adulti žive u plućima pokazuju visok
stupanj specifičnosti za konačnog nosio-
ca, klinička manifestacija bolesti je slična,
gotovo identična, u svih prijemljivih živo-
tinjskih vrsta (Caswell i Williams, 2016.).
Posljedice interakcije domaćina i parazita
u respiratornom sustavu ovise o trajanju i
intenzitetu invazije, o trajanju i intenzitetu
upale te o postojanju istovremene infekcije
ili invazije drugim uzročnicima (Traversa i

sur., 2010.). Oštećenja plućnog tkiva nastala
zbog migracija i prisustva razvojnih stadi-
ja plućnih vlasaca prije svega su vidljiva
u alveolama i pripadajućem intersticiju
od kuda se postupno šire u provodni dio
pluća (Caswell i Williams, 2016.). Iako je
dominantna obrambena reakcija domaćina
razvoj upalnog odgovora granulomato-
znog tipa, često se u bronhima i bronhio-
lima mogu naći i akumulacije eozinofilnih
granulocita, gnoja i oljuštenih bronhijalnih
epitelnih stanica (Caswell i Williams, 2016.,
Gagović i sur., 2016.). Hoće li se bolest ma-
nifestirati kao akutna ili kronična ovisi o
broju ličinki koje su hematogeno dospjele
u pluća te o jačini upalnog odgovora na ra-
zvojne stadije (Caswell i Williams, 2016.).
Dijagnoza „verminozna pneumonija“
najbolje opisuje ovu invaziju u samo dvi-
je riječi koje objedinjuju upalu intersticija,
upalu alveolarnog prostora i bronha te sve
tipove staničnog odgovora na prisustvo
oblića (López, 2012.). Pneumonija mačaka
prouzročena plućnim vascima svrstava
se u red „klasičnih veterinarskih bolesti“
što proizlazi iz činjenica da je od davnina
poznata te da je globalno rasprostranjena
(López, 2012.). Iako je u okviru nastave u
Zavodu za veterinarsku patologiju ova bo-
lest sastavni dio programa vježbi iz histo-
patologije za studente VI. semestra još od
1969. godine, poprilično je zanemarena u
širim veterinarskim krugovima i rijetko

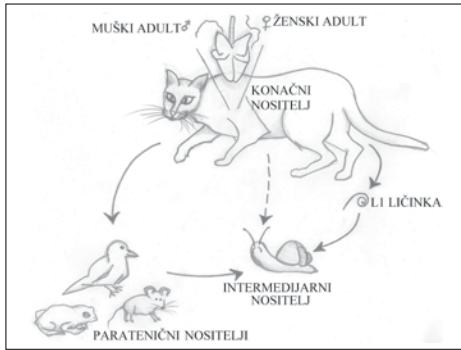
Filip KAJIN, dr. med. vet.; Ema GAGOVIĆ, dr. med. vet.; dr. sc. Ana BECK, dr. med. vet., docentica (dopisni autor, e-mail: abeck@vef.hr), Doroteja HUBER, dr. med. vet., asistentica, Veterinarski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska; dr. sc. Relja BECK, dr. med. vet., znanstveni savjetnik, Hrvatski veterinarski institut, Zagreb, Hrvatska

ulazi u popis diferencijalnih dijagnoza kod pojave kroničnih respiratornih simptoma u mačaka (Maržan i Herceg, 1968., Gagović i sur., 2016.). Epidemiološka istraživanja ukazuju da je učestalost invazije mačaka plućnim vascima posljednjih deset godina u porastu (Traversa i sur., 2010.). Međutim, iz dostupnih podataka nije jasno vidljivo je li razlog povećanja vezan uz imunosupresiju jedinki inficiranih virusom mačje imunodeficiencije (FIV), virusom mačje leukemije (FeLV) ili je veća pojavnost posljedica postupnog širenja staništa puževa posredovana klimatskim promjenama (Traversa i sur., 2010.). Kao moguće objašnjenje povećane pojavnosti nameće se i činjenica da među veterinarskim kliničarima u zapadnoj Europi i u SAD-u raste svijest o prisutnosti ovog uzročnika u okolišu u kojem se kreću kućne mačke (Traversa i sur., 2010.). Moderan pristup liječenju mačaka za koje vlasnik pouzdano zna da jedu „plijen“ ulovljen u okolišu, podrazumijeva obvezno svrstavanje plućnih vlasaca u dijagnostički algoritam pri pojavi simptoma kroničnog kašlja (Traversa i sur., 2010.). Kako plućni vlasci mačaka u posljednjih 5 godina u Europi dobivaju na pozornosti stručne i znanstvene zajednice želja nam je upozoriti veterinare u Hrvatskoj na sve aspekte ove nove-stare bolesti mačaka (Traversa i sur., 2010.).

Etiologija

Verminoznu pneumoniju mačaka mogu prouzročiti tri vrste oblića koje pripadaju porodici *Angiostrongylidae*, a čiji adultni stadiji mogu parazitirati u donjim dišnim putovima, odnosno plućima, bronhiolima i bronhima (Brianti i sur., 2012.). *Aelurostrongylus abstrusus* je parazit domaćih i divljih felida te najčešći plućni oblič domaćih mačaka (Brianti i sur., 2012.). Adultni mužjaci dugački su do 6 mm, ženke do 10 mm, a široki do 70 μ m i nastanjuju respiratorne bronhiole te alveole mačaka (Brianti i sur., 2012.). Adulti vrste *Troglostrongylus brevior* žive u bronhima i bronhiolama. Mužjaci su dugački do 6 mm,

a ženke do 13 mm. Adulti parazita *Troglostrongylus subcrenatus* parazitiraju u dušniku i bronhima. Mužjaci ove vrste mogu biti do 9 mm, dok dužina ženke može iznositi do 24 mm (Brianti i sur., 2012.). Tamponi i sur. (2014.) dokazali su prisutnost ličinki *Troglostrongylus brevior* morfometrijskim i molekularnim metodama, u 7 od ukupno 107 uzoraka fecesa mačaka, čime su potvrdili da i ovaj parazit može biti značajan u patogenezi verminoznih pnemonija mačaka. Plućni vlasci mačaka prisutni su u gotovo svim dijelovima Europe (Traversa i sur., 2010.). Dokazana učestalost u provedenim istraživanjima ovisi o geografskoj regiji, načinu držanja mačaka (ruralno, urbano) te o vrsti dijagnostičkih metoda koje su primijenjene (Beugnet i sur., 2014.). Najveći je broj istraživanja proveden u Italiji gdje je učestalost iznosila od 1,8% do 47,8% (Traversa i sur., 2008.a, Gianelli i sur., 2015.). Izrazito visoka učestalost također je ustanovljena i u mačaka lotalica iz Albanije gdje je 43,1% mačaka bilo invadirano plućnim vascima (Knaus i sur., 2011.), dok je u Portugalu postotak pozitivnih mačaka iznosio od 12,4% do 17,6% (Payo-Puente i sur., 2008., Waap i sur., 2014.). U centralnoj i sjevernoj Europi pojava verminoznih pneumonija u mačaka nešto je niža od one zabilježene u južnijim i istočnijim dijelovima Europe te se kretala od 6% u Njemačkoj, preko 13,6% u Danskoj do 14,5% u Mađarskoj (Taubert i sur., 2009., Barutzki i Šaper, 2013., Capári i sur., 2013., Olsen i sur., 2015.). U posljednje dvije godine zabilježene su i invazije vrstama oblića iz roda *Troglostrongylus* (Brianti i sur., 2014.), a također su opisane i istovremene invazije s više vrsta plućnih vlasaca (Varcasia i sur., 2014.). U istraživanju provedenom na Sardiniji 29,9% mačaka je bilo invadirano s obličem *A. abstrusus*, 6,5% s obličem *T. brevior* dok je u 1,9% mačaka dokazana istovremena invazija s obje vrste parazita (Tamponi i sur., 2014.). Istovremene i pojedinačne invazije s obje vrste plućnih vlasaca također su otkrivene i u Španjolskoj, Grčkoj i drugim regijama Italije (Jefferies i sur., 2010., Diakou i sur.,

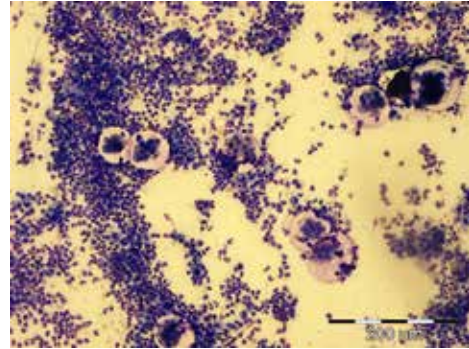


Slika 1. Shematski prikaz životnog ciklusa plućnih vlasaca mačaka.

2015., Di Cesare i sur., 2015.a, b). Do sada u jedinom provedenom istraživanju u Republici Hrvatskoj, Grabarević i sur. (1999.) su dokazali prisutnost larvi plućnih nematoda koprološkim pretragama u svega 0,38% pregledanih mačaka. Isti autori su patomorfološkim i histopatološkim pretragama plućne vlasce identificirali u 22% mačaka podrijetlom iz azila s ruralnog područja kontinentalne Hrvatskete te u 3,9% mačaka obduciranih u Zavodu za veterinarsku patologiju kroz vremensko razdoblje od 9 godina.

Životni ciklus

Aelurostrongylus abstrusus, *Troglostrongylus brevior* i *Troglostrongylus subcrenatus* imaju indirektan, heterokseni životni ciklus (Slika 1). Ženke *A. abstrusus* su oviparne. Polažu jajašca u alveole i alveolarne kanale gdje ona embriioniraju te se iz njih izlježu ličinke prvog stupnja (L1). Za razliku od *A. abstrusus*, ženke *Troglostrongylus* spp. su ovoviviparne i izlježu jajašca u kojima se nalaze L1 (Taylor i sur., 2007.). Migracija ličinki kroz zračne prohode pluća uzrokuje iritaciju, zbog čega ih mačka iskašlje i proguta, čime L1 dospjevaju u crijevo, i fecesom u okoliš (Anderson, 2000.). Stadiji ličinki razvijaju se dalje u intermedijarnom nositelju, kao što su razne vrste kopnenih puževa, u koje ulazi ličinka prvog stupnja (L1), gdje se razvija do ličinke trećeg stupnja

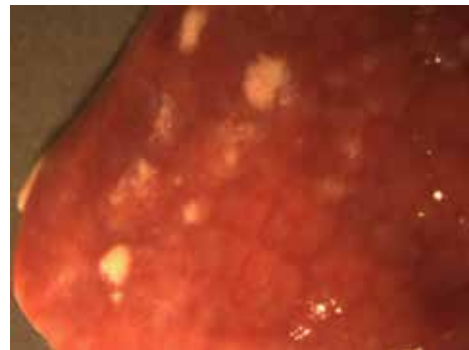


Slika 2. Morulirana jajašca okružena brojnim makrofagima i neutrofilima. Otisak pluća, May-Grünwald-Giemsma bojenje, povećanje 200 x.

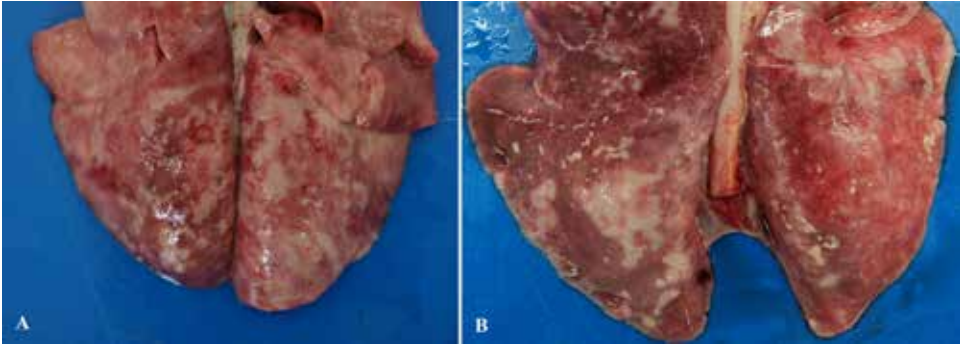
(L3) (Gianelli i sur., 2014.). L3 predstavljaju invazivni stadij za mačke. Osim u puževima, ličinke trećeg stupnja nalaze se i u raznim vrstama ptica, glodavaca, žaba i reptila koji su paratenični nositelji, a mačkama predstavljaju zanimljiviji plijen od puževa (Jezewski i sur., 2013.). Nakon što mačka pojede intermedijarnog ili parateničnog nositelja, probavom se iz njihovog tkiva oslobađaju ličinke trećeg stupnja te migriraju iz stijenke crijeva putem krvnih ili limfnih žila do pluća gdje se razvijaju u adultne oblike i gdje se pare (Anderson, 2000.).

Izgled plućnih lezija

Lezije u plućima nastaju kao posljedica nakupljanja jajašaca, ličinki te adultnih stadija u plućnim alveolama, intersticiju



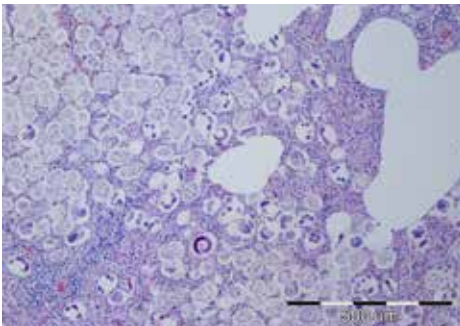
Slika 3. Slaba invazija. Dorzalna površina kaudalnog plućnog režnja. Subpleuralni, multifokalni noduli jantarne boje.



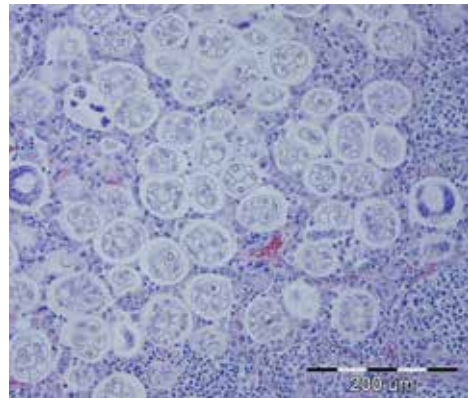
Slika 4. Jaka invazija. Prikaz kaudalnih režnjeva pluća. Slika A. Difuzno zahvaćeni režnjevi. Između žarišta granulomatozne upale jantarne boje vidljivo crveno područje hiperemije. Slika B. Žarišta upale u formi pojedinačnih i preklapajućih nodula.

te bronhiolima i bronhima (Slika 2). Također, nastaju posljedično migraciji adúlata i ličinki. Uginule ličinke, adúlta i jajašca proizvode granulomatoznu pneumoniju karakteriziranu pojavom čvorića koji sadrže razvojne stadije parazita okružene upalnim stanicama (Headley, 2005.). Patoanatomski nalaz se sastoji od rasijanih žarišta u formi čvorića /nodula koji su smješteni neposredno ispod poplućnice. Najčešće su boje jantara, dok im promjer varira, od nekoliko milimetara do 1 cm (Slika 3). Zahvaćenost pluća također varira od multifokalne do difuzne raspodjele parazitarnih čvorića unutar plućnog parenhima, a ovisi o broju parazita te o jačini obrambene upalne reakcije domaćina (Slika 4). Kod visokog stupnja invazije, pluća su difuzno povećana, zao-

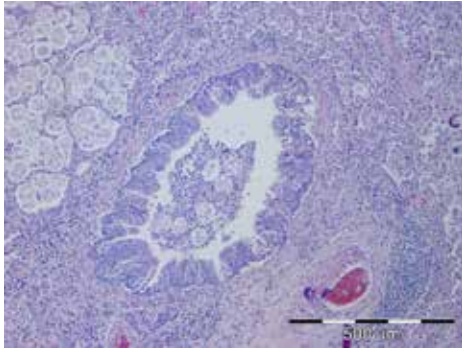
bljenih rubova te napete poplućnice zbog izostanka kolapsa plućnog parenhima. Kod akutnih stadija invazije, uz rubove parazitarnih čvorića priliježe crveno područje koje ukazuje na jaku akutnu punokrvnost u tkivu (Slika 4A). U histološkoj slici dominira nalaz upale oko razvojnih stadija i adúltnih oblika nematoda unutar parenhima ili intersticija pluća (Slika 5). Adúltni oblici su znatno rjeđe prisutni u histološkim rezovima za razliku od jajašaca i ličinki čiji broj može biti izuzetno visok (Slika 6). Paraziti su u akutnim stadijima bolesti okruženi jakim upalnim infiltratom sastavljenim od eozinofilnih granulocita i histiocita. Kako bolest poprima kroničniji tijek povećava se udio aktiviranih makrofaga, epiteloidnih i divovskih upalnih stanica te u manjoj ko-



Slika 5. Morulirana i embrionirana jajašca plućnih vlasaca. Između parazitarnih elementa nalaze se područja piogranulomatozne upale i manje zone alveolarnog emfizema (bijela „prazna“ područja). Hemalaun i eozin (HE), 100 x.

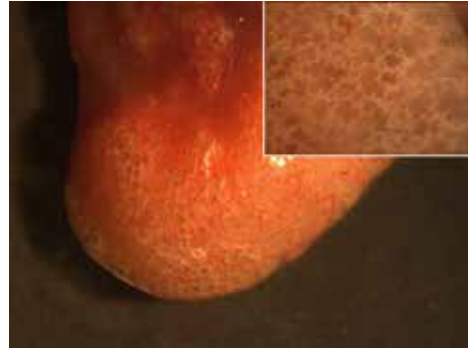


Slika 6. Morulirana i embrionirana jajašca. HE, 200 x.



Slika 7. Šupljina bronha ispunjena gnojem i razvojnim stadijima parazita. HE, 100 x.

ličini, limfocita i eozinofila koji ispunjavaju alveole i provodni dišni sustav (Slika 7). Sama migracija ličinki kroz intersticij pluća prouzroči nastanak intersticijske pneumonije karakterizirane pojavom alveolarne fibroze i fibromuskularne hiperplazije. Potpuno ili djelomično začepljenje/opstrukcija dišnih putova upalnim stanicama, razvojnim stadijima oblika te obiljem sluzi dovodi do razvoja atelektaza i/ili emfizema (Slika 8). Može doći i do razvoja teškog bronhitisa karakteriziranog bronhijalnom i peribronhijalnom limfoidnom hiperplazijom te hiperplazijom vrčastih stanica s posljedičnom hipersekrecijom sluzi (López, 2012.). Često se viđaju vaskularne i perivaskularne promjene u vidu hipertrofije mišićnice ogranaka plućne arterije, subendotelijalne fibroze s infiltracijom eozinofila te endotelne i perivaskularne hiperplazije (Naylor i sur., 1984.). Kao posljedica promjena na bronhima i krvnim žilama u plućima može se razviti sindrom plućne hipertenzije (Dirven i sur., 2012.). Nerijetko dolazi do sekundarne bakterijske pneumonije, bilo zbog slabljenja obrambenih sposobnosti dišnog sustava ili kao posljedica prenošenja crijevnih bakterija na ličinkama koje iz crijeva mačaka migriraju do pluća (Baars i sur., 1999.). Jačina lezija ovisi o vrsti i broju parazita, starosti mačaka te o intenzitetu upalnog ili imunološkog odgovora na invaziju, koji može uključivati i reakcije preosjetljivosti (López, 2012.). Mačići oboljevaju



Slika 8. Alveolarni emfizem. Subpleuralni mjehurići predstavljaju zone pucanja i spajanja brojnih alveola u veća nefunkcionalna područja prepunjena zrakom. Umetak: uvećani detalj slike.

od težeg oblika ove bolesti, moguće zbog manjeg ukupnog volumena plućnog tkiva te zbog manjeg promjera dišnih prohoda koji onda lakše bivaju blokirani oblicima, naročito vrstama *Troglostrongylus* (Traversa i sur., 2014.). Ingestija velike količine L3 izaziva težak klinički oblik, koji je nerijetko i letalan (Hamilton, 1967.). Dugotrajna ingestija malog broja invazivnih ličinki u imunokompetentnih mačaka dovodi do nastanka imunosti te se klinički znaci ne javljaju ni nakon sljedećeg unosa velikog broja L3 (Hamilton, 1969.).

Klinička slika

Verminozne pneumonije u imunokompetentnih odraslih mačaka često su asimptomatske, a klinička slika je blaga (Nelson i Couto, 2014.). Nespecifični znaci blage respiratorne bolesti uključuju neproduktivni ili produktivni kašalj različitoga intenziteta, iscjedak iz nosa te intermitentno ubrzano i otežano disanje osobito tijekom izlaganja fizičkim naporima (Pennisi i sur., 2015.). U pojedinih mačaka verminozna pneumonija može biti popraćena općim infekcijskim simptomima kao što su: povišena tjelesna temperatura, anoreksija, gubitak tjelesne težine i depresija (Nelson i Couto, 2014.). Opći infekcijski sindrom je najizraženiji u mladim mačaka osobito ako verminozna pneumonija preraste u gnojnu bronhopne-

umoniju s izljevom u prsni koš uz razvoj pneumotoraksa (Nelson i Couto, 2014., Traversa i sur., 2014.). Intenzitet promjena na plućima može prouzročiti poremetnje u oksigenaciji krvi, stoga se mogu javiti znaci slabosti, zamaranja, cijanoze sluznica, sinkope ili respiratornog distresa. U slučaju izljeva u prsni koš ili kod razvoja pneumotoraksa, simptomi respiratornog distresa su učestaliji i teži zbog nemogućnosti normalnog širenja pluća prilikom udisaja. U takvim slučajevima javlja se paradoksalni uzorak disanja, kojeg karakterizira "uvlačenje" abdomena prilikom udaha (Nelson i Couto, 2014., Traversa i sur., 2014.). Tek odnedavno, zahvaljujući primjeni molekularnih metoda tipizacije plućnih vlasaca, postavila se sumnja da su težina i opseg oštećenja plućnog parenhima povezani s novootkrivenim vrstama plućnih strongilida. Nadalje, rezultati molekularne tipizacije ističu problem dosadašnje dijagnostike u kojoj je *A. abstrusus* proglašavan jedinim uzročnikom verminozne pneumonije mačaka zbog velike morfološke sličnosti L1 između plućnih vlasaca prilikom detekcije u koprološkoj pretrazi koja je do sada bila zlatni standard u dijagnostici ove bolesti (Brianti i sur., 2014.).

Dijagnostika

Zaživotna dijagnostika temelji se na pravilnoj interpretaciji respiratornih znakova bolesti, anamnestičkim podacima i nalazu ličinki koprološkom pretragom ili mikroskopskom pretragom bronhoalveolarne lavaže. Dobro uzeti anamnestički podaci mogu usmjeriti kliničare k dijagnozi verminozne pneumonije. Mlade mačke, mačke koje žive vani, kao i kućne mačke koje imaju pristup vanjskoj okolini ugrožena su skupina (Ribeiro i sur., 2014.). Mačke koje žive isključivo slobodno sklonije su i zarazi imunosupresijskim virusima (FIV, FeLV) te su na taj način još ugroženije za razvoj težeg oblika bronhopneumonije. Ukoliko mačka živi isključivo u kući ili

stanu, važno je saznati od vlasnika gdje je nabavio mačku i kada, jer je mačka mogla ranije biti invadirana (Ribeiro i sur., 2014.). Hematološki i biokemijski pokazatelji kod akutnog oblika bolesti mogu biti poremećeni u vidu upalnog leukograma (neutrofilija sa skretanjem u lijevo) koji ujedno reflektira i sekundarnu bakterijsku infekciju. Može se javiti i prerenalna azotemija u slučaju jake dehidracije, kao i eozinofilija koja se općenito povezuje s parazitarnim i alergijskim stanjima. U kroničnim slučajevima najčešće nema promjena u hematološkim i biokemijskim pokazateljima. Tada se najčešće uočava anemija kroničnih bolesti (Ribeiro i sur., 2014.). Radiološki nalaz može biti negativan, iako je u nekih mačaka prisutan difuzni milijarni ili nodularni intersticijski uzorak (Nelson i Couto, 2014.). Važno je napomenuti da se na temelju anamneze, kliničke slike, hematologije i biokemije te RTG nalaza ne može postaviti dijagnoza ove bolesti, jer slični ili isti nalazi mogu biti prisutni i kod pneumonija druge etiologije te u slučajevima mačje astme. Bronhoalveolarna lavaža (BAL) je specifična metoda kojom se, osim eozinofilije, mogu dokazati i ličinke prvog stupnja (Slika 9). Ne primjenjuje se često zbog niske osjetljivosti te zahtijeva posebnu opremu i osposobljeno osoblje (Ribeiro i sur., 2014.). BAL se koristi za dijagnostiku bolesti koje zahvaćaju male

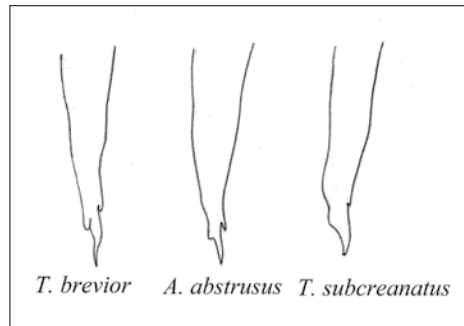


Slika 9. L1 ličinka u otisku pluća. May-Grünwald-Giemsa bojenje, 100 x.

dišne putove, alveole ili intersticij pluća, no pacijent ne smije biti u respiratornom distresu prilikom izvođenja ove metode. Tehnika se može izvesti uz pomoć endoskopa ili bez njega koristeći sterilni kateter koji se plasira kroz endotrahealni tubus (Nelson i Couto, 2014.). Koprološka pretraga modificiranom Baermanovom metodom koristi se za dokazivanje ličinki u fecesu životinja te predstavlja metodu izbora i za dokazivanje ličinki prvog stupnja plućnih vlasaca mačaka (Maff, 1986.) (Slika 10). Metoda se temelji na pozitivnom hidrotropizmu živih ličinki u fecesu te se može koristiti i za određivanje broja larvi u gramu fecesa, jer je dokazano da broj korelira s težinom kliničke slike (Olsen i sur., 2015.). Prema istraživanju Willard i sur. (1988.) Baermanova metoda je pokazala veću osjetljivost od patomorfoloških i histopatoloških pretraga. Veću osjetljivost Baermanove metode u odnosu na flotaciju s otopinom šećera potvrdili su i Traversa i sur. (2008.b). Nedostatak ove metode je nemogućnost detekcije ličinki u prepatentnom periodu (vrijeme od invazije do spolnog sazrijevanja i polaganja ličinki) kao i intermitentno izlučivanje ličinki fecesom bez obzira na prisutnost odraslih oblika u dišnom sustavu, stoga negativan nalaz može biti lažno negativan. Iz navedenog se za povećanje osjetljivosti preporučuje trokratan pregled u razmaku od nekoliko dana (Lacorcía i sur., 2009.). Iako postoje



Slika 10. *A. abstrusus* L1 ličinka u fecesu.



Slika 11. Morfometrijske razlike između L1 ličinki plućnih vlasaca mačaka.

morfometrijske razlike ličinki prvog stupnja (L1) (Slika 11) između uzročnika verminoznih pneumonija mačaka, često one nisu dovoljne za dokazivanje specifičnog etiološkog uzročnika (Traversa i Di Cezare, 2013.). Redovnim korištenjem molekularnih metoda u istraživanjima i dijagnostici, razvijeni su različiti protokoli za dokazivanje oblika *A. abstrusus*, ali i drugih plućnih vlasaca iz različitih uzoraka poput fecesa, nadtaloga dobivenog flotacijom, Baermannovom sedimentu i obriscima ždrijela. Molekularne metode, osim visoke osjetljivosti i specifičnosti, omogućuju ranu dijagnostiku, neovisno o prepatentnom periodu te shodno tome, raniju terapiju s boljim kliničkim ishodom (Traversa i sur., 2008.b). Također, razvijen je i dvostruki PCR kojom je moguće dokazati istovremenu invaziju *A. abstrusus* i *Troglostrongylus brevior* temeljem razlika u veličini umnoženih odsječaka pojedine vrste (Annoscia i sur., 2013.).

Terapija

Postoje različiti protokoli za liječenje verminozne pneumonije mačaka koji se temelje na kontroliranim istraživanjima ili pak izvješćima o kliničkim slučajevima. U terapiji se najčešće koriste lijekovi s fenbendazolom, no razvojem novih preparata, posebice „spot on“, postoje jasni dokazi o njihovoj učinkovitosti. Protokoli o dozi i duljini liječenja variraju od 20 mg/kg 5

dana, do 50 mg/kg kroz 15 dana (Pennisi i sur., 2015.). Tüzer i sur. (2002.) opisuju uporabu moxidectina apliciranog subkutano u dozi od 0,4 mg/kg. Druga doza moxidectina aplicirana je 51 dan nakon prve te je zabilježeno smanjeno izlučivanje ličinki fecesom. Konačno je 79 dana nakon druge aplikacije moxidectina, dan levamisol *per os* u dozi od 8 mg/kg nakon čega je prestalo izlučivanje larvi u fecesu. Klinički znaci u invadirane mačke poboljšali su se već nakon prve aplikacije moxidectina. Traversa i sur. (2009.a,b) su uspoređivali u dva istraživanja dvije "spot on" formulacije s trodnevnom terapijom oralnom pastom koja je sadržavala 18,75% fenbendazola (Panacur, MSD Animal health). Svi preparati su pokazali visoku učinkovitost u liječenju mačje aelurostrongilozе. Preparat Advocate, Bayer (moxidectin 1%, imidacloprid 10%) pokazao je uspješnost od 100%, a Profender, Bayer (emodepside 2,1%, praziquantel 8,6%) i Panacur su imali učinkovitost od 99,3%. Učinkovitost emodepsida od 99,2% protiv odraslih oblika potvrdili su i Böhm i sur. (2015.) u dva istraživanja. Preparat je davan u razmaku od 14 te je pokazao sigurnost i djelotvornost. Još jedan makrociklički laktan, selamektin (Stronghold, Zoetis) ima dokazanu učinkovitost u eliminaciji kliničkih znakova bolesti u dozi od 18 mg/kg (Reinhardt i sur., 2004.). Isti lijek je pokazao učinkovitost u 9 od 10 mačaka s kliničkom aelurostrongilozom (Iannino i sur., 2013.). Broadline, Merial (fipronil 8,3%, (S)-methoprene 10%, eprinomectin 0,4%, praziquantel 8,3%) pokazao se uspješnim u prevenciji i kontroli invazije oblicem *A. abstrusus* (Knaus i sur., 2014.). Isti preparat pokazao se uspješnim u liječenju verminozne pneumonije prouzročene *A. abstrusus* sa učinkovitošću od 99,6% ali i pneumonije prouzročene *T. brevior* (Gianelli i sur., 2015.). Isti autori su dokazali redukciju broja ličinki od 90% u fecesu prirodno invadiranih mačaka. Mačka s verminoznom bronhopneumonijom i posljedičnom pulmonarnom hipertenzijom tretirana je tabletama koje sadrže milbemsim i prazikvantel (Milbemax, Novar-

tis Animal Health) čime je postignut prestanak izlučivanja larvi fecesom i rezoluciju kliničkih, radioloških i ehokardiografskih znakova bronhopneumonije i pulmonarne hipertenzije nakon 6 tjedana (Dirven i sur., 2012.). Podatci o terapiji invazija oblicima roda *Troglostrongylus* ili mješovitih invazija, potječu isključivo iz kliničkih izvješća. Uspjeh liječenja varirao je ovisno o težini kliničke slike invadiranih mačaka (Pennisi i sur., 2015.). Sekundarne bakterijske infekcije dodatno mogu komplicirati kliničku sliku verminozne pneumonije i težinu bolesti. Ukoliko se sumnja na pojavu sekundarne bakterijske bronhopneumonije preporučuje se i uporaba antibiotika širokog spektra. Mačke u respiratornom distresu zbog pneumotoraksa ili izljeva u prsnu šupljinu moraju biti adekvatno tretirane torakocentezom, terapijom kisikom i intenzivnom njegom. (Pennisi i sur., 2015.).

Prognoza

Prognoza i ishod bolesti u značajnoj mjeri ovisi o broju ličinki, starosti i imunološkom stanju što direktno utječe na težinu kliničke slike. Bitnu ulogu ima brza dijagnostika i adekvatna terapija. Prognoza bolesti donosi se na temelju intenziteta kliničkih znakova, radiografskih promjena i komplikacija. Asimptomatske, starije mačke, ili mačke s jedva vidljivim kliničkim znacima imaju izvrsnu prognozu, dok mačke u respiratornom distresu, sa sekundarnim bakterijskim bronhopneumonijama i RTG nalazom koji potvrđuje oštećenje velikog dijela parenhima pluća parazitskim granulomima, imaju lošu prognozu (Nelson i Couto, 2014.).

Prevenција

S obzirom da mačke s pristupom vanjskoj okolini imaju veći rizik od invazije, sprječavanje predatorskog načina života za sada je jedini način prevencije invazije. Mačke koje lutaju, naročito ako su nekastrirane, sklone su i zarazi imunosu-

presivnim virusima (FIV i FeLV) čime se također povećava rizik od invazije. Osim istraživanja gdje je potvrđeno preventivno djelovanje Broadline, Merial (fipronil 8,3%, (S)-methoprene 10%, eprinomectin 0,4% praziquantel 8,3%) na invaziju oblicima *A. abstrusus*, nema drugih istraživanja koja bi ukazala na mogućnost korištenja i drugih antiparazitika u profilaktičke svrhe (Knaus i sur., 2014.).

Zahvala

Rad je proizašao iz projekta Hrvatske zaklade za znanost „Genska tipizacija patogena prenosivih krpeljima analizom sekvenci više gena: popunjavanje praznina između životinjskih rezervoara, krpelja i ljudi“ (broj: 1957, akronim GENOTICKTRACK) voditelja dr. sc. Relje Becka u okviru postmortalnih istraživanja posljedica djelovanja vektorskih bolesti na populaciju mačaka.

Sažetak

Verminozna pneumonija mačaka je dijagnoza koja označava oštećenje plućnog tkiva prozročeno migracijom i obitavanjem plućnih vlasaca iz porodice *Angiostrongylidae* unutar alveola ili provodnog dišnog sustava. Ova parazitarina bolest pluća, koja je globalno proširena, u zadnjih deset godina pokazuje povećanje u broju prijavljenih slučajeva. Najčešći uzročnik verminozne pneumonije mačaka na svjetskoj razini, a ujedno i jedini dosada zabilježeni plućni vlasac mačaka u Hrvatskoj, je nematod *Aelurostrongylus abstrusus*. Ovaj parazit duljine do 10 mm nastanjuje respiratorne bronhiole i alveolarne prostore. Plućni vlasci koji se rjeđe pronalaze u mačaka koje boluju od verminozne pneumonije su *Troglostrongylus brevior* te *Troglostrongylus subcreantus* koji obitavaju u bronhima i bronhiolima, odnosno dušniku i bronhima. Učestalost plućnih vlasaca u mačaka europskih zemalja varira od 1,8% do 47,8%, što ovisi o geografskoj regiji, načinu držanja mačaka (ruralno, urbano) te o vrsti dijagnostičkih metoda koje su primijenjene u dokazivanju invazije. U mačaka koje obitavaju u Republici Hrvatskoj prevalencija *A. abstrusus* iznosi 0,38% u mačaka kod kojih je provedena koprološka pretraga, 3,9% u ob-

duciranih mačaka te 22% u mačaka iz ruralne sredine. Životni ciklus plućnih vlasaca je sličan te obuhvaća razmnožavanje unutar plućnog parenhima, migraciju i iskašljavanje L1 ličinki čime ličinke dospijevaju u probavni sustav i u konačnici fecesom u vanjski okoliš. Ličinka invadira intermedijarnog nositelja, kopnenog puža, u kojem se razvija do invazivnog L3 stadija. L3 ličinka predstavlja invazivni stadij za mačke, a osim u kopnenih puževima može obitavati i u raznim vrstama ptica, glodavaca, reptila i žaba, tzv. parateničnim nosiocima. Ingestijom intermedijarnog ili parateničnog nosioca mačka se invadira ličinkama plućnih vlasaca koje iz probavnog sustava krvlju ili limfom migriraju do pluća i time završavaju ciklus. Patoanatomski nalaz se sastoji od subpleuralnih čvorića boje jantara. Zahvaćenost pluća varira od multifokalnih do difuznih lezija s varijabilnim udjelom granulomatozne i/ili gnojne upale. Ovisno o udjelu zahvaćenosti plućnog parenhima, mačka može predstavljati asimptomatskog nosioca ili pokazivati znakove bolesti u obliku općeg infektivnog sindroma popraćenog kašljem te izljevima u prsnu šupljinu. Za životna dijagnostika temelji se na kliničkim znacima bolesti, anamnestičkim podacima i nalazu ličinki koprološkom pretragom ili mikroskopskom pretragom bronhoalveolarne lavaže. Postoje razni protokoli za liječenje verminozne pneumonije mačaka koji se temelje na kontroliranim istraživanjima ili pak izvješćima o kliničkim slučajevima, a najčešće se u terapiji koristi fenbendazol. Prognoza i ishod bolesti u značajnoj mjeri ovisi o broju ličinki, starosti i imunološkom stanju životinje kao i o brzini dijagnostici i adekvatnoj terapiji.

Ključne riječi: *verminozna pneumonija mačaka, epidemiologija, patogeneza, klinička slika, dijagnostika, liječenje*

Literatura

1. ANNOSCIA, G., M. S. LATROFA, B. E. CAMPBELL, A. GIANNELLI, R. A. N. RAMOS, F. DANTAS-TORRES, E. BRIANTI and D. OTRANTO (2013): Simultaneous detection of the feline lungworms *Troglostrongylus brevior* and *Aelurostrongylus abstrusus* by a newly developed duplex-PCR. *Vet. Parasitol.* 199, 172-178.
2. ANDERSON, R. C. (2000): *Nematode parasites of vertebrates, their development and transmission*, 2nd Edition. England, CABI International.
3. BARRS, V. R., G. R. SWINNEY, P. MARTIN and R. G. NICOLL (1999): Concurrent *Aelurostrongylus*

- abstrusus* infection and salmonellosis in a kitten. Aust. Vet. J. 77, 229-232.
4. BARUTZKI, D. and R. SCHAPER (2013): Occurrence and regional distribution of *Aelurostrongylus abstrusus* in cats in Germany. Parasitol. Res. 112, 855-861.
 5. BECK, A., R. BECK, A. KOSTELIĆ, I.-C. ŠOŠTARIĆ ZÜCKERMANN, A. GUDAN KURILJ, M. HOHŠTETER, B. ARTUKOVIĆ, M. POPOVIĆ, I. VALPOTIĆ i Ž. GRABAREVIĆ (2008): Otvčji plućni adenokarcinom (OPA) uzrokovan Jaagsiekte sheep retrovirusom (JSRV). Hrv. vet. vjesnik 31, 35-43.
 6. BEUGNET, F., P. BOURDEAU, K. CHALVET-MONFRAY, V. COZMA, R. FARKAS, J. GUILLLOT, L. HALOS, A. JOACHIM, B. LOSSON, G. MIRÓ, D. OTRANTO, M. RENAUD and L. RINALDI (2014): Parasites of domestic owned cats in Europe: co-infestations and risk factors Parasite. Vector. 7, 291.
 7. BÖHM, C., S. WOLKEN, M. SCHNYDER, W. BASSO, P. DEPLAZES, A. Di CESARE, K. DEUSTER and R. SCHAPER (2015): Efficacy of Emodepside/Praziquantel Spot-on (Profender®) against adult *Aelurostrongylus abstrusus* Nematodes in Experimentally Infected Cats. Parasitol. Res. 114, S155-164.
 8. BRIANTI, E., G. GAGLIO, S. GIANNETTO, G. ANNOSCIA, M. S. LATROFA, F. DANTE-TORRES, D. TRAVERSA and D. OTRANTO (2012): *Troglostrongylus brevior* and *Troglostrongylus subcrenatus* (Strongylida: Crenosomatidae) as agents of broncho-pulmonary infestation in domestic cats. Parasite. Vectors. 5, 178.
 9. BRIANTI, E., S. GIANNETTO, F. DANTE-TORRES and D. OTRANTO (2014): Lungworms of the genus *Troglostrongylus* (Strongylida: Crenosomatidae): neglected parasites for domestic cats. Vet. Parasitol. 202, 104-112.
 10. CAPÁRI, B., D. HAMEL, M. VISSER, R. WINTER, K. PFISTER and S. REHBEIN (2013): Parasitic infections of domestic cats, *Felis catus*, in western Hungary. Vet. Parasitol. 192, 33-42.
 11. CASWELL, J. L. and K. J. WILLIAMS (2016): Respiratory system. In: GRANT MAXIE, M.: Jubb, Kennedy and Palmer's Pathology of Domestic Animals Volume 2. Elsevier, USA (465-591).
 12. DIAKOU, A., A. Di CESARE, L. A. BARROS, S. MORELLI, L. HALOS, F. BEUGNET and D. TRAVERSA (2015): Occurrence of *Aelurostrongylus abstrusus* and *Troglostrongylus brevior* in domestic cats in Greece. Parasite. Vector. 8, doi: 10.1186/s13071-015-1200-z.
 13. Di CESARE, A., F. VERONESI, E. GRILLOTTI, S. MANZOCCHI, S. PERRUCCI and P. BERALDO (2015a): Respiratory nematodes in cat populations of Italy. Parasitol. Res. 114, 4463-4469.
 14. Di CESARE, A., G. Di FRANCESCO, FRANGIPANE, Di REGALBONO, C. ELENi, C. De LIBERATO and G. MARRUCHELLA (2015b): Retrospective study on the occurrence of the feline lungworms *Aelurostrongylus abstrusus* and *Troglostrongylus* spp. in endemic areas of Italy. Vet. J. 203, 233-238.
 15. DIRVEN, M., V. SZATMÁRI, T. VAN DEN INGH and R. NIJSSE (2012): Reversible pulmonary hypertension associated with lungworm infection in a young cat. J. Vet. Cardiol. 14, 465-474.
 16. GAGOVIĆ, E., F. KAJIN, D. HUBER, R. BECK i A. BECK (2015): Postmortal diagnostics of feline verminous pneumonia. The 6th International Congress Veterinary Science and Profession (Zagreb, 1. i 2. listopada 2015), Zagreb (71).
 17. GAGOVIĆ, E. (2016): Patološka, parazitološka i molekularna istraživanja verminoznih pneumonija mačaka. Diplomski rad. Veterinarski fakultet Sveučilište u Zagrebu.
 18. GIANNELLI, A., R. A. N. RAMOS, G. ANNOSCIA, A. Di CESARE, V. COLELLA, E. BRIANTI, F. DANTAS-TORRES, Y. MUTAFCHIEV and D. OTRANTO (2014): Development of the feline lungworms *Aelurostrongylus abstrusus* and *Troglostrongylus brevior* in *Helix aspersa* snails. Parasitol. 141, doi: 10.1017/S003118201300187X.
 19. GIANNELLI, A., E. BRIANTI, A. VARCASIA, V. COLELLA, C. TAMPONI, G. Di PAOLA, M. KNAUS, L. HALOS, F. BEUGNET and D. OTRANTO (2015): Efficacy of Broadline® spot-on against *Aelurostrongylus abstrusus* and *Troglostrongylus brevior* lungworms in naturally infected cats from Italy. Vet. Parasitol. 209, 273-277.
 20. GRABAREVIĆ, Ž., S. ČURIĆ, A. TUSTONJA, B. ARTUKOVIĆ, Z. ŠIMEC, K. RAMADAN i T. ŽIVIČNJAK (1999): Incidence and regional distribution of the lungworm *Aelurostrongylus abstrusus* in cats in Croatia. Vet. arhiv 69, 279-287.
 21. HAMILTON, J. M. (1967): The number of *Aelurostrongylus abstrusus* larvae required to produce pulmonary disease in the cat. J. Comp. Pathol. 77, 343-346.
 22. HAMILTON, J. M. (1969): Production of immunity in the cat against lungworm disease by administration of third-stage larvae. J. Comp. Pathol. 79, 161-165.
 23. HEADLEY, S. A. (2005): *Aelurostrongylus abstrusus* induced pneumonia in cats: pathological and epidemiological findings of 38 cases (1987-1996). Semin-Cienc. Agrar. 26, 373-380.
 24. IANNINO, F., L. IANNETTI, D. PAGANICO, M. PODALIRI VULPIANI (2013): Evaluation of the efficacy of selamectin spot-on in cats infested with *Aelurostrongylus abstrusus* (Strongylida, Filariodidae) in a Central Italy cat shelter. Vet. Parasitol. 197, 258-262.
 25. JEFFERIES, R., M. G. VRHOVEC, N. WALLNER and D. R. CATALAN (2010): *Aelurostrongylus abstrusus* and *Troglostrongylus* sp. (Nematoda: Metastrongyloidea) infections in cats inhabiting Ibiza, Spain. Vet. Parasitol. 173, 344-348.
 26. JEZEWSKI, W., K. BUŃKOWSKA-GAWLIK, J. HILDEBRAND, A. PEREC-MATYSIAK and Z. LASKOWSKI (2013): Intermediate and paratenic hosts in the life cycle of *Aelurostrongylus abstrusus* in natural environment. Vet. Parasitol. 198, 401-405.
 27. KNAUS, M., I. KUSI, D. RAPTI, D. XHAXHIU and R. WINTER (2011): Endoparasites of cats from the Tirana area and the first report on *Aelurostrongylus abstrusus* (Railliet, 1898). Wien. Klin. Wochenschr. 123, 31-35.
 28. KNAUS, M., S. T. CHESTER, J. ROSENTEL, A. KÜHNERT and S. REHBEIN (2014): Efficacy of a novel topical combination of fipronil, (S)-methoprene, eprinomectin and praziquantel

- against larval and adult stages of the cat lungworm, *Aelurostrongylus abstrusus*. *Vet. Parasitol.* 202, 64–68.
29. KOSTELIĆ, A., B. ARTUKOVIĆ, D. STOJČEVIĆ, V. RUPIC, Ž. CVETNIĆ, R. ĐŽAKULA i Z. BARAĆ (2006): Bolesti ovaca na Krku, Cresu, Rabu i Pagu. 41. hrvatski i 1. međunarodni znanstveni simpozij agronoma (Opatija, 13. do 17. veljače 2006). Zbornik radova, Osijek (609-610).
 30. KOSTELIĆ, A., B. ARTUKOVIĆ, R. BECK, M. BENIĆ, M. CERGOLJ, I. ŠTOKOVIĆ and Z. BARAĆ (2008): Diseases of sheep on Croatian islands. XVI. kongres Mediteranske federacije za zdravlje i produktivnost preživača (Zagreb, 22. do 26. travanj 2008). Zbornik radova, Zagreb (227-232).
 31. LACORCIA, L., R. B. GASSER, G. A. ANDERSON and I. BEVERIDGE (2009): Comparison of bronchoalveolar lavage fluid examination and other diagnostic techniques with the Baermann technique for detection of naturally occurring *Aelurostrongylus abstrusus* infection in cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 235, 43-49.
 32. LÓPEZ, A. (2012): Respiratory system. In: Zachary, J. F. and M. D. McGavin: *Pathologic Basis of Veterinary Disease 5th Edition*. Elsevier, USA (458-538).
 33. MAFF, J. (1986): *Manual of veterinary parasitological laboratory techniques*. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, reference book 418. H.M.S.O., London.
 34. MARŽAN, B. i M. HERCEG (1968): Opis preparata patološke histologije. Veterinarski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu.
 35. NAYLOR, J. R., J. M. HAMILTON and A. J. WEATHERLEY (1984): Changes in the ultrastructure of feline pulmonary arteries following infection with the lungworm *Aelurostrongylus abstrusus*. *Brit. Vet. J.* 140, 181–190.
 36. NELSON, R. W. and C. G. COUTO (2014): *Small Animal Internal Medicine, 5th Edition*. USA: Mosby Elsevier.
 37. OLSEN, C. S., J. L. WILLESEN, C. B. PIPPERC and H. MEJER (2015): Occurrence of *Aelurostrongylus abstrusus* (Railliet, 1898) in Danish cats: A modified lung digestion method for isolating adult worms. *Vet. Parasitol.* 210, 32–39.
 38. PAYO-PUENTE, P., M. BOTELHO-DINIS, A. M. CARVAJA URUEÑA, M. PAYO-PUENTE, J. M. GONZALO-ORDEN and F. ROJO-VAZQUEZ (2008): Prevalence study of the lungworm *Aelurostrongylus abstrusus* in stray cats of Portugal. *J. Feline. Med. Surg.* 10, 242–246.
 39. PENNISI, M. G., K. HARTMANN, D. D. ADDIE, C. BOUCAUT-BARALON, H. EGBERINK, T. FRYMUS, T. GRUFFYDD-JONES, M. C. HORZINEK, M. J. HOSIE, A. LLORET, H. LUTZ, F. MARSILIO, A. D. RADFORD, E. THIRY, U. TRUYEN and K. MÖSTL (2015): Lungworm disease in cats, ABCD guidelines on prevention and management. *J. Feline. Med. Surg.* 17, 626–636.
 40. REINHARDT, S., M. OTTENJANN and B. SCHUNACK (2004): Lungworm disease (*Aelurostrongylus abstrusus*) in a cat. *Kleintierpraxis* 49, 239–246.
 41. RIBEIRO, V. M., J. M. P. BARÇANTE, D. NEGRÃO-CORREA, T. A. BARÇANTE, A. KLEIN and W. S. LIMA (2014): Bronchoalveolar lavage as a tool for evaluation of cellular alteration during *Aelurostrongylus abstrusus* infection in cats. *Pesq. Vet. Bras.* 34, 990-995.
 42. TAMPONI, C., A. VARCASIA, E. BRIANTI, A. P. PIPIA, V. FRAU, M. L. PINNA PARGAGLIA, G. SANNA, G. GARIPPA, D. OTRANTO and A. SCALA (2014): New insights on metastrongyloid lungworms infecting cats of Sardinia, Italy. *Vet. Parasitol.* 16, 222-226.
 43. TAUBERT, A., N. PANTCHEV, M. GLOBOKAR VRHOVES, C. BAUER and C. HERMOSILLA (2009): Lungworm infections (*Angiostrongylus vasorum*, *Crenosoma vulpis*, *Aelurostrongylus abstrusus*) in dogs and cats in Germany and Denmark in 2003–2007. *Vet. Parasitol.* 159, 175-180.
 44. TAYLOR, M. A., R. L. COOP and R. L. WALL (2007): *Veterinary Parasitology, 3rd edition*. USA, Blackwell publishing.
 45. TRAVERSA, D., R. P. LIA, R. IORIO, A. BOARI, P. PARADIES, G. CAPELLI, S. AVOLIO and D. OTRANTO (2008a): Diagnosis and risk factors of *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda, *Strongylida*) infection in cats from Italy. *Vet. Parasitol.* 153, 182–186.
 46. TRAVERSA, D., R. IORIO and D. OTRANTO (2008b): Diagnostic and clinical implications of a nested PCR specific for ribosomal DNA of the feline lungworm *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda, *Strongylida*). *J. Clin. Microbiol.* 46, 1811-1817.
 47. TRAVERSA, D., A. Di CESARE, P. MILILLO, B. LOHR, R. IORIO, F. PAMPURINI, R. SCHAPER, B. PAOLETTI and J. HEINE (2009a): Efficacy and safety of imidacloprid 10% moxidectin 1% spot-on formulation in the treatment of feline aelurostrongylosis. *Parasitol. Res.* 105, S55–S62.
 48. TRAVERSA, D., P. MILILLO, A. Di CESARE, B. LOHR, R. IORIO, F. PAMPURINI, R. SCHAPER, R. BARTOLINI and J. HEINE (2009b): Efficacy and safety of emodepside 2.1%/praziquantel 8.6% spot-on formulation in the treatment of feline aelurostrongylosis. *Parasitol. Res.* 105, S83–S89.
 49. TRAVERSA, D., A. Di CESARE and G. CONBOY (2010): Canine and feline cardiopulmonary parasitic nematodes in Europe: emerging and underestimated. *Parasite. Vector.* 3, 62.
 50. TRAVERSA, D. and A. Di CESARE (2013): Feline lungworms: what a dilemma. *Trends. Parasitol.* 29, 423–430.
 51. TRAVERSA, D., M. ROMANUCCI, A. Di CESARE, D. MALATESTA, R. CASSINI, R. IORIO, M. SEGHETTI and L. DELLA SALDA (2014): Gross and histopathological changes associated with *Aelurostrongylus abstrusus* and *Troglostrongylus brevior* in kitten. *Vet. Parasitol.* 201, 158-162.
 52. TÜZER, E., M. TOPARLAK, A. GARGILI, V. KELES and M. ULUTAS ESATGIL (2002): A Case of *Aelurostrongylus abstrusus* Infection in a Cat in Üstambul, Turkey and its Treatment with Moxidectin and Levamisole. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 26, 411-414.
 53. VARCASIA, A., E. BRIANTI, C. TAMPONI, A. P. PIPIA, P. A. CABRAS, M. MEREU, F. DANTAS-TORRES, A. SCALA and D. OTRANTO (2014):

- Simultaneous infection by four feline lungworm species and implications for the diagnosis. *Parasitol. Res.* 114, doi:10.1007/s00436-014-4207-z.
54. WAAP, H., J. GOMES and T. NUNES (2014): Parasite communities in stray cat populations from Lisbon, Portugal. *J. Helminthol.* 30, 1-7.
55. WILLARD, M. D., R. E. ROBERTS, N. ALLISON, R. B. GRIEVE and K. ESCHER (1988): Diagnosis of *Aelurostrongylus abstrusus* and *Dirofilaria immitis* infections in cats from a human shelter. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 192, 913-916.

Feline Verminous Pneumonia

Filip KAJIN, DVM; Ema GAGOVIĆ, DVM; Ana BECK, DVM, PhD, Assistant Professor, Doroteja HUBER, DVM, PhD, Assistant, Faculty of Veterinary Medicine University of Zagreb, Croatia; Relja BECK, DVM, PhD, Scientific Advisor, Croatian Veterinary Institute, Zagreb, Croatia

Verminous pneumonia in cats is a diagnosis that indicates the destruction of lung parenchyma caused by the migration and settlement of lungworms from the family *Angiostrongylidae* within the alveoli and conductive respiratory tract. This globally distributed parasitic disease of the lungs in felines has shown an increase of reported cases over the past decade. The most common cause of verminous pneumonia in cats around the world and the only cause of verminous pneumonia reported from Croatian cats is the parasite *Aelurostrongylus abstrusus*. This small parasite, with a maximum length of 10 mm, inhabits the respiratory bronchioles and alveoli. Rarely, cats affected by verminous pneumonia can also have other lungworms, such as *Troglostrongylus brevior* and *Troglostrongylus subcreantus*. *T. brevior* inhabits the bronchi and bronchioli, while *T. subcreantus* lives in the tracheal lumen and bronchi. The prevalence of lungworms in cats in Europe varies from 1.8% to 47.8%, depending on geographic region, lifestyle of cats (indoor, outdoor) and diagnostic method used for determination of the infestation. Prevalence of *A. abstrusus* infestation in Croatian cats varies from 0.38% in cats screened with parasitological examination of the faeces, 3.9% in necropsied cats and 22% in cats from rural regions. The life cycle of all feline lungworms is similar and involves mating within lung parenchyma, migration and expectoration of L1 larvae. Expectored L1 larvae are swallowed and reach the digestive tract,

where they are excreted with the faeces. The L1 larva next invades snail or slugs, which are intermediate hosts for the parasite, and in molluscs, the L1 larvae develop into L3 larvae. The L3 larvae are the infective stage for cats and can also survive in birds, rodents, reptiles and frogs that are paratenic hosts for lungworms. The cat is infested by ingestion of L3 within the intermediate or paratenic host. L3 larvae migrate from the digestive system of the cat via blood or lymph to the lungs, hence completing the life cycle. Gross findings in diseased cats are subpleural, amber coloured nodules in the lungs. Lung affection can vary from multifocal to diffuse with a variable degree of granulomatous and/or suppurative inflammation. Depending of the degree of lung affection, the cat can be asymptomatic or show signs of infectious syndrome accompanied by coughing and pleural effusion. For diagnosis of verminous pneumonia during life, clinical findings, anamnestic data and detection of L1 in faeces or bronchoalveolar lavage of the cat is required. For treatment, different protocols based on experimental research or single case reports are available and these protocols are usually based on fenbendazol administration. Prognosis and treatment outcome depend on the number of larvae ingested, age and immunological status of the animal, and rapid diagnosis and adequate therapy.

Key words: *Feline verminous pneumonia, Epidemiology, Pathogenesis, Clinical signs, Diagnostics, Treatment*



Hrvatski veterinarski institut

1933

Zagreb

zagrebački

MASTITIS REAGENS[®]



Zagrebačkim mastitis reagensom u terenskim uvjetima, može se veoma pouzdano utvrditi zdravstveno stanje mliječne žljezde tj. da li je sekrecija vimena normalna ili poremećena (patološka).



Proizvodi : Laboratorij za mastitise i kakvoću sirovog mlijeka



Savska cesta 143, 10 000 Zagreb
telefon: 01/6123666
fax: 01/6190841
e-mail: ured@veinst.hr

**ANIMEDICA**

- * Stalno ste prljavi?
- * Diza se začepila, a niste potrošili sprej!
- * Nepravilno sprejanje?
- * Curi !!!
- * Teško je pristupiti rani.

Don't worry – be happy!

Imamo rješenje !

Animedazon sprej (Klortetraciklin hidroklorid)

Aktivna tvar: Klortetraciklin hidroklorid...3,210 g**Ciljne vrste životinja:** Goveda, svinje, ovce

Indikacije: Primjena kod površinskih ili operacionih rana kontaminiranih sa uzročnicima osjetljivim na klortetraciklin. Može se koristiti i kao dio tretmana kod površinskih infekcija kože i papaka, posebno kod interdigitalnih infekcija kao što su infektivni pododermatitis, interdigitalna flegmona i digitalni dermatitis uzrokovani sa uzročnicima osjetljivim na klortetraciklin.

Način primjene i doze: Za primjenu na koži, dobro protresti prije primjene, držati na udaljenosti od 15-20 cm od mjesta na koje primjenjujemo. sprejati 3 sek. dok tretirano mjesto ne poprimi jednaku boju. Kod infekcija papaka ponoviti nakon 30 sek. Kod primjene na površinskim ranama dovoljna je jednokratna primjena.

Digitalni dermatitis - dvije primjene u razmaku od 30 sek., 1-2 puta na dan tijekom 3 dana. Kod drugih infekcija papaka, kao što su



Jednostavna primjena: dodatke dizajniran za primjenu samo jednom rukom



Točno i precizno sprejanje



Diza se neće začepiti prije nego potrošite sprej



Može se koristiti u različitim položajima



Brzo se suši



Ne curi



CIJENA
48,53 kn
+ PDV

infektivni pododermatitis i interdigitalna flegmona potrebne su dvije primjene u razmaku od 30 sek., 1-2 puta na dan. Ovisno o ozbiljnosti infekcije primjena treba trajati 1-3 dana.

Kontraindikacije: Ne koristiti kod životinja preosjetljivih na tetra cikline. Ne koristiti na vimenu životinja u laktaciji čije se mlijeko koristi za prehranu ljudi.

Posebna upozorenja: Područje na koje primjenjujemo sprej treba dobro očistiti. Ako sprej primjenjujemo na glavi, obavezno treba zaštititi oči životinje. Životinje treba spriječiti da ližu tretirano područje, kao i da ližu druge tretirane životinje. Nakon primjene na papcima, životinje treba držati na suhoj podlozi barem 1 sat.

Karencija: Meso i jestive iznutrice - 0 dana

Mlijeko - 0 dana

Rok trajanja: 18 mjeseci

Način čuvanja: Boca je pod pritiskom. Zaštiti od sunca i ne izlagati temperaturama višim od 50 °C. Ne čuvati na temperaturi nižoj od 25 °C. Ne rashlađivati ili smrzavati. Bocu ne bušiti niti spaljivati, čak i ako je prazna. Ne pušiti tijekom primjene.

CVA

Centralna Veterinarska Agencija d.o.o.

Zagreb; Utinjska 40; R. Hrvatska

tel: 01/2304-334; -335; mob: 091/4655-112; -113

fax: 01/6604-031; mail: cva@cva.hr

www.cva.hr

SSCP-metoda odabira za karakterizaciju populacijske strukture RNK-virusa



Jelena Prpić*, Tomislav Keros i Lorena Jemeršić

Uvod

S obzirom da RNK-virusi imaju brzu generacijsku izmjenu te da je njihovo umnožavanje podložno brojnim pogreškama uz nemogućnost popravka, unutar pojedinog uzorka nalazimo brojno i vrlo raznoliko virusno potomstvo (Holland i sur., 1982.). Zbog mnoštva polimorfizama, virusni genomi nisu jednoznačno definirani, već su virusne populacije sastavljene od većeg broja virusnih varijanti unutar istog soja (Domingo i sur., 1997.), čija se frekvencija tijekom vremena mijenja. Većina se virusnih populacija sastoji od dominantne varijante te većeg broja manje zastupljenih genomskih varijanti. Velika genetička raznolikost omogućuje virusnim populacijama bolju prilagodbu na promjene uvjeta okoliša (Schneider i Roossinck, 2001.). Smatra se da su dominantne varijante najprilagođenije te da postoji tendencija njihove fiksacije u populaciji, dok su one najslabije prilagođene prisutne u niskoj frekvenciji i imaju tendenciju iščezavanja iz populacije (Vandamme, 2003.).

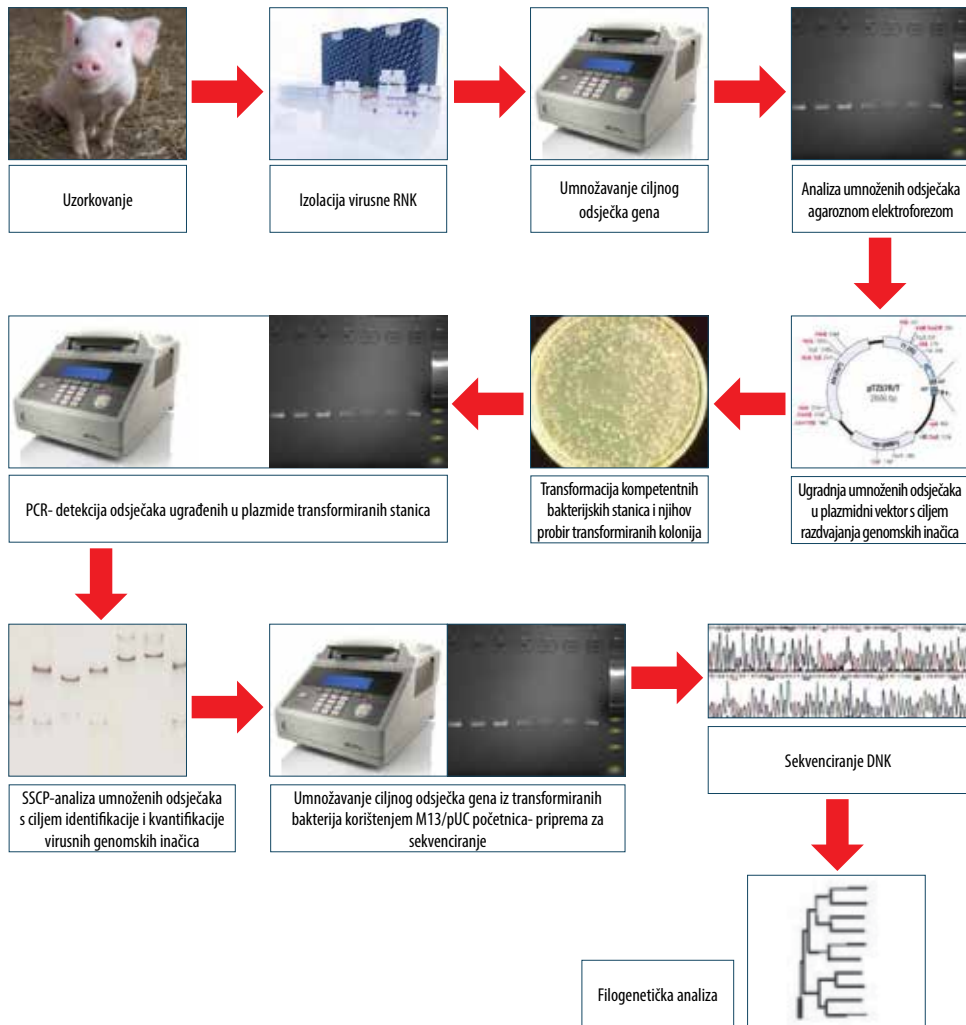
Razdvajanje varijanti genoma kloniranjem i njihovo sekvenciranje omogućuju karakterizaciju populacijske strukture

RNK-virusa, no te dvije metode zahtijevaju pripremanje i sekvenciranje velikog broja klonova kako bi se osigurala zastupljenost i najmanje zastupljenih varijanti u populaciji. Sekvenciranje svih klonova nije toliko vremenski zahtjevno, ali je skupo. Alternativa koja je sporija, ali je nisko budžetna, a omogućuje i dobar uvid u virusnu heterogenost, je analiza polimorfizma konformacije jednonlačanih molekula DNK (engl. *Single Strand Conformation Polymorphism*, SSCP). Postupak molekularne i biološke karakterizacije RNK-virusa (na primjeru virusa hepatitisa E) prikazan je shematski (Slika 1.).

Primjena i opis metode SSCP

Metoda SSCP ima važnu primjenu u identifikaciji i kvantifikaciji virusnih varijanti te odabiru specifičnih varijanti za sekvenciranje, nakon čega je moguće procijeniti gensku raznolikost unutar i između izolata (Gasser i sur., 2006.). Kako bi genomske varijante prisutne u populaciji analiziranog uzorka mogli identificirati i kvantificirati SSCP-om te usporediti s varijantama čije su biološke osobitosti poznate (analiza sekvenci),

Dr. sc. Jelena PRPIĆ*, dipl. ing. molekul. biol., znanstvena suradnica (dopisni autor, e-mail: balatinec@veinst.hr), dr. sc. Tomislav KEROS, dr. med. vet., viši znanstveni suradnik, dr. sc. Lorena JEMERŠIĆ, dr. med. vet., znanstvena savjetnica, naslovna docentica, Hrvatski veterinarski institut, Zagreb, Hrvatska



Slika 1. Shematski prikaz postupaka molekularne i biološke karakterizacije izolata virusa hepatitisa E.

umnožene odsječke genoma potrebno je prije sekvenciranja i analize SSCP razdvojiti postupkom kloniranja.

Umnoženi se odsječci ugrađuju u plazmidne vektore kojima se transformiraju kompetentne stanice bakterije *Escherichia coli*. Bakterije transformirane plazmidom s insertom stvaraju bijele kolonije na podlozi u koju su dodani ampicilin i X-Gal. Na ovoj selektivnoj podlozi mogu izrasti samo rezistentne bakterije, odnosno one

transformirane plazmidom koji sadrži gen za rezistenciju na ampicilin. X-Gal omogućuje probir prema pojavi plavih ili bijelih kolonija (probir plavo-bijelom selekcijom). Naime, samo bakterije transformirane plazmidima kod kojih je došlo do insercijske inaktivacije gena za β -galaktozidazu (*lacZ*) ne mogu metabolizirati X-Gal iz podloge pa formiraju bijele kolonije. Kako bi se potvrdilo da transformirane bakterije sadrže insert željenog gena, iz bijelih

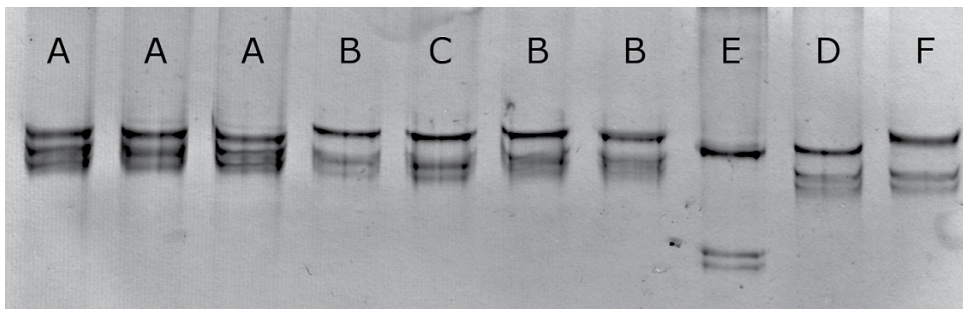
se kolonija izravno provodi lančana reakcija polimerazom (engl. *Polymerase Chain Reaction*, PCR) uz uporabu specifičnih početnica koje su se koristile za umnožavanje odsječka od zanimanja te uz iste PCR reakcijske cikluse. Za analizu SSCP odabrano se po deset PCR-proizvoda svakog izolata.

Metoda SSCP temelji se na temperaturnoj denaturaciji dvolančanih PCR-proizvoda, odnosno dvolančanih molekula DNK (engl. *double-stranded DNA*, dsDNA) prilikom čega dodatak denaturirajućeg agensa, koji sadrži formamid, a ima funkciju stabilizacije denaturiranih molekula DNK, smanjuje prirodnu temperaturu denaturacije DNK-dupleksa (Orita i sur., 1989.). Razdvojeni lanci, odnosno jednolančane molekule DNK (engl. *single-stranded DNA*, ssDNA), zatim se podvrgavaju vertikalnoj elektroforezi na poliakrilamidnom gelu u nedenaturirajućim uvjetima prilikom čega dolazi do djelomične renaturacije molekula. Ovisno o razlikama u nukleotidnom slijedu, molekule ssDNK zauzimaju različite konformacije. Razlika u samo jednom nukleotidu može dovesti do promjene konformacije, a time i promjene elektroforetske pokretljivosti zbog čega ovom metodom možemo jednostavno razlikovati molekule iste duljine, a različitog nukleotidnog slijeda (Gasser i sur., 2006.). PCR-proizvodi koji pokazuju različite SSCP-profile

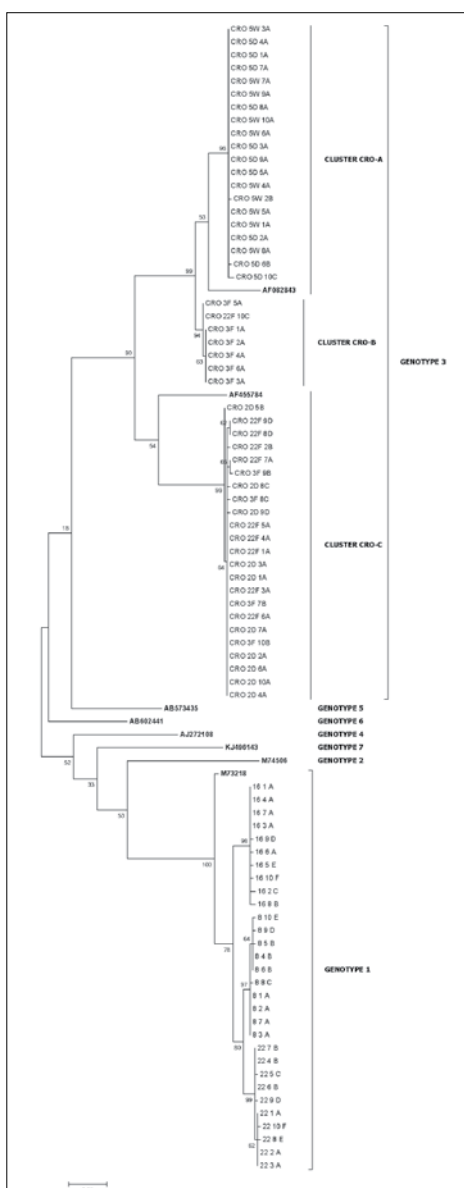
predstavljaju različite genomske varijante (López-Labrador i sur., 1999.). Rezultati, obično dvije elektroforetske vrpce, najčešće se vizualiziraju bojanjem srebrom (Beidler i sur., 1982.). Budući da neki lanci mogu stvoriti dvije različite, ali jednako stabilne konformacije, na gelu mogu biti vidljive i tri elektroforetske vrpce (Hayashi, 1991.).

Na primjerima virusa hepatitisa A, B i C (Hardie i sur., 1996., Mackiewicz i sur., 2005., Kumar i sur., 2008.) pokazano je da je metoda SSCP pouzdana metoda za identifikaciju i kvantifikaciju virusnih varijanti. S obzirom na to da je populacijska struktura virusa hepatitisa E (HEV) do sada okarakterizirana metodom polimorfizma duljine restrikcijskih fragmenata (engl. *Restriction Fragment Length Polymorphism*, RFLP) (Grandadam i sur., 2004.), u radu Černi i sur. (2015.) potvrđena je osjetljivost i pouzdanost metode SSCP na pozitivnim HEV uzorcima podrijetlom od ljudi te domaćih i divljih svinja. Uzorci krvi domaćih i divljih svinja u kojima je utvrđena prisutnost genomske HEV-RNA (Prpić i sur., 2015.) dostavljeni su u Laboratorij za dijagnostiku klasične svinjske kuge, molekularnu virologiju i genetiku pri Hrvatskom veterinarskom institutu u okviru rutinskih pretraživanja.

Pretraženi izolati uglavnom su pokazivali kompleksnu populacijsku strukturu, odnosno na temelju identifikacije



Slika 2. Usporedba SSCP profila. Različiti SSCP haplotipovi obilježeni su različitim slovima abecede. Preuzeto iz rada Černi i sur. (2015.).



Slika 3. Filogenetičko stablo dobiveno analizom inačica odsječka gena *HEV-CP*. Analiza je provedena metodom najveće vjerojatnosti (engl. *maximum likelihood*). Brojevi u čvorištu grana predstavljaju vrijednosti dobivene statističkom metodom samoučitavanja (*bootstrap*) u 1000 ponavljanja. Skala predstavlja genetičku udaljenost ($d=0,05$), a podebljane oznake sekvence referentnih izolata. Filogenetičke skupine definirane su prema Smith i sur. (2014.). Preuzeto iz rada Černi i sur. (2015.)

različitih SSCP-profila, kod pretraživanja se uzoraka dokazala prisutnost različitih genomskih inačica (Slika 2).

Kod svakog pretraženog uzorka zabilježena je dominacija jednog SSCP-profila (haplotipa), koji odgovara najbolje prilagođenoj inačici u populaciji. Budući da razlike u elektroforetskoj pokretljivosti, odnosno u SSCP-profilima, ukazuju na razlike u nukleotidnom slijedu pretraživanja molekula, sve inačice pojedinog uzorka koje su pokazivale različite SSCP-profile odabrane su za sekvenciranje i filogenetičku analizu (Slika 3). Na temelju identifikacije različitih SSCP-profila kod pretraženih uzoraka dokazana je prisutnost različitih genomskih varijanti, što ukazuje na kompleksnu populacijsku strukturu HEV-a u tim uzorcima.

Zaključak

Pouzdanost i osjetljivost SSCP-analize, odnosno prepoznavanje različitih SSCP-profila potvrđena je određivanjem nukleotidnih sljedova ciljnog odsječka genoma HEV-a, tj. sekvenciranjem svih deset PCR-proizvoda dobivenih iz transformiranih bakterijskih kolonija. Korelacija rezultata sekvenciranja i SSCP-a potvrdila je da je SSCP pouzdana metoda za identifikaciju i kvantifikaciju virusnih varijanti HEV-a, a istovremeno je nisko budžetna.

Sažetak

Replikacija RNK-virusa podložna je brojnim pogreškama te se unutar pojedinog uzorka nalazi brojno i vrlo raznoliko virusno potomstvo, stoga su virusne populacije sastavljene od većeg broja virusnih varijanti. Velika genomska raznolikost omogućuje virusnim populacijama bolju prilagodbu na promjene uvjeta okoliša i brzu evoluciju prilikom promjene domaćina. Dobar, ali skup pristup za karakterizaciju populacijske strukture uključuje kloniranje i sekvenciranje. Odlična i nisko budžetna alternativa koja daje uvid u

virusnu heterogenost je metoda SSCP. Osjetljivost i pouzdanost metode SSCP potvrđena je korelacijom rezultata sekvenciranja i SSCP-a.

Ključne riječi: kloniranje, SSCP, kvazivirste, virusne varijante

Literatura

1. BEIDLER, J. L., P. R. HILLARD and R. L. RILL (1982): Ultrasensitive staining of nucleic acids with silver. *Anal. Biochem.* 126, 374-380.
2. ČERNI, S., J. PRPIĆ, L. JEMERŠIĆ and D. ŠKORIĆ (2015): The application of single strand conformation polymorphism (SSCP) analysis in determining Hepatitis E virus intra-host diversity. *J. Virol. Methods* 221, 46-50.
3. DOMINGO, E., L. MENENDEZARIAS and J. J. HOLLAND (1997): RNA virus fitness. *Rev. Med. Virol.* 7, 87-96.
4. GASSER, R. B., M. HU, N. B. CHILTON, B. E. CAMPBELL, A. J. JEX, D. OTRANTO, C. CAFARCHIA, I. BEVERIDGE and X. ZHU (2006): Single-strand conformation polymorphism (SSCP) for the analysis of genetic variation. *Nat. Protoc.* 1, 3121-3128.
5. GRANDADAM, M., S. TEBBAL, M. CARON, M. SIRIWARDANA, B. LAROUZE, J. L. KOECK, Y. BUISSON, V. ENOUF and E. NICAND (2004): Evidence for hepatitis E virus quasispecies. *J. Gen. Virol.* 85, 3189-3194.
6. HARDIE, D. R., J. KANNEMEYER and L. M. STANNARD (1996): DNA single strand conformation polymorphism identifies five defined strains of hepatitis B virus (HBV) during an outbreak of HBV infection in an oncology unit. *J. Med. Virol.* 49, 49-54.
7. HAYASHI, K. (1991): PCR-SSCP: A simple and sensitive method for detection of mutations in the genomic DNA. *PCR Methods Appl.* 1, 34-38.
8. HOLLAND, J., K. SPINDLER, F. HORODYSKI, E. GRABAU, S. NICHOL and S. VANDE-POL (1982): Rapid evolution of RNA genomes. *Science* 215, 1577-1585.
9. KUMAR, D., A. MALIK, M. ASIM, A. CHAKRAVARTI, R. H. DAS and P. KAR (2008): Influence of quasispecies on virological responses and disease severity in patients with chronic hepatitis C. *World J. Gastroenterol.* 14, 701-708.
10. LÓPEZ-LABRADOR, F. X., S. AMPURDANÈS, M. GIMÉNEZ-BARCONS, M. GUILERA, J. COSTI, M. T. JIMÉNEZ DE ANTA, J. M. SÁNCHEZ-TAPIAS, J. RODÉS, and J. C. SÁIZ (1999): Relationship of the genetic complexity of hepatitis C virus with liver disease severity and response to interferon in patients with chronic HCV genotype 1b infection (correction of interferon). *Hepatology* 29, 897-903.
11. ORITA, M., H. IWAHANA, H. KANAZAWA, K. HAYASHI and T. SEKIYA (1989): Detection of polymorphisms of human DNA by gel electrophoresis as single-strand conformation polymorphisms. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 86, 2766-2770.
12. PRPIĆ, J., S. ČERNI, D. ŠKORIĆ, T. KEROS, D. BRNIĆ, Ž. CVETNIĆ and L. JEMERŠIĆ (2015): Distribution and molecular characterisation of hepatitis E virus in domestic animals and wildlife in Croatia. *Food Environ. Virol.* 7, 195-205.
13. MACKIEWICZ, V., A. M. ROQUE-AFONSO, E. MARCHADIER, E. NICAND, L. FKI-BERRAJAH and E. DUSSAIX (2005): Rapid investigation of hepatitis A virus outbreak by single strand conformation polymorphism analysis. *J. Med. Virol.* 76, 271-278.
14. SCHNEIDER, W. L. and M. J. ROOSSINCK (2001): Genetic diversity in RNA virus quasispecies is controlled by host-virus interactions. *J. Virol.* 75, 6566-6571.
15. SMITH, D. B., P. SIMMONDS, S. JAMEEL, S. U. EMERSON, T. J. HARRISON, X. J. MENG, H. OKAMOTO, W. H. M. VAN DER POEL and M. A. PURDY (2014): Consensus proposals for classification of the family Hepeviridae. *J. Gen. Virol.* 95, 2223-2232.
16. VANDAMME, A. M. (2003): Basic concepts of molecular evolution. In: Salemi, M., Vandamme, A. M.: *The Phylogenetic Handbook, A Practical Approach to DNA and Protein Phylogeny*. Cambridge, Cambridge University Press (1-23).

SSCP: the Method of Choice for Characterisation of RNA Viral Populations

Jelena PRPIĆ, Grad. Mol. Biol. Eng., PhD, Scientific Advisor, Tomislav KEROS, DVM, PhD, Senior Scientific Advisor, Lorena JEMERŠIĆ, DVM, PhD, Assistant Professor, Croatian Veterinary Institute, Zagreb, Croatia

Replication of RNA viruses is error-prone and therefore individual samples have numerous and diverse viral progeny, resulting in populations consisting of a larger number of viral variants. Great genomic diversity enables better environmental adaptability and capacity for rapid evolution during passage from host to host. Cloning and sequencing are good, though expensive approaches for the

characterisation of population structure. SSCP is an excellent and cost-effective alternative that provides insight into viral heterogeneity. The correlation of sequencing and SSCP results have confirmed the sensitivity and reliability of the SSCP method.

Key words: Cloning, SSCP, Quasispecies, Virus variants

XXL ZAŠTITA!



Ataxxa®

permetrin, imidakloprid
spot-on solucija za pse



NE PRIMJENJIVATI MAČKAMA



Vaš izbor zaštite protiv buha i krpelja

Sadržaj 0,4 ml pipeta sadrži 200 mg permetrina i 40 mg imidakloprida. 1,0 ml pipeta sadrži 500 mg permetrina i 100 mg imidakloprida. 2,5 ml pipeta sadrži 1250 mg permetrina i 250 mg imidakloprida. 4,0 ml pipeta sadrži 2000 mg permetrina i 400 mg imidakloprida. **Indikacije** Za liječenje i sprječavanje infestacije buhama (*Ctenocephalides felis*). Buhe na psima ugibaju unutar jednog dana nakon primjene. Jedna primjena sprječava nove infestacije buhama tijekom četiri tjedna. Veterinarsko-medicinski proizvod (VMP) se može koristiti kao dio strategije liječenja alergijskog dermatitisa uzrokovanog buhama (FAD). VMP omogućuje neprekidnu akaricidnu učinkovitost protiv infestacija krpeljima (*Rhipicephalus sanguineus* i *Ixodes ricinus* tijekom četiri tjedna, a *Dermacentor reticulatus* tijekom tri tjedna). Moguće je da krpelji, koji su već pričvršćeni na psu, ne uginu unutar dva dana nakon primjene VMP-a te mogu ostati pričvršćeni i vidljivi. U vrijeme primjene VMP-a preporučuje se uklanjanje nepričvršćenih krpelja na psu, kako bi se spriječilo da se pričvrste i počnu hraniti krvlju. **Ciljne vrste životinja** Psi. **Kontraindikacije** Zbog nedostatka odgovarajućih podataka, VMP se ne smije primjenjivati štenadi mlađoj od 7 tjedana ili lakšoj od 1,5 kg. VMP se ne smije primjenjivati u slučaju preosjetljivosti na djelatne tvari ili na bilo koju pomoćnu tvar. VMP se ne smije primjenjivati mačkama.

Samo za liječenje životinja. Prije uporabe pročitati kompletnu uputu u lijeku.

KRKA-FARMA d.o.o.
Radnička cesta 48, 10000 Zagreb
www.krka-farma.hr

 KRKA

Naša inovativnost i znanje
za djelotvorne i neškodljive
proizvode vrhunske kakvoće.

Životinjski svijet u okrilju bioetičke zaštite



Ana Jeličić, Gordan Mršić i Maja Popović*

Uvod

Filozofska refleksija o moralu do polovice prošlog stoljeća, bavila se, na prvom mjestu, odnosom čovjeka prema čovjeku te ljudskim ponašanjem pod vidom dobra ili zla, ispravnog ili neispravnog, pogrešnog ili krivog, imajući u vidu određene etičke norme i moralne vrijednosti koji su se ustalile i poštivale kroz povijest. Takva tradicionalna etika uzmakla je pred nekoliko desetljeća pred takozvanim etikama budućnosti (Jonas, 1990.)¹ koje su bile svojevrsni glasnici bioetike, nove znanstvene discipline, ali i novog duhovnog ozračja na pomolu novog tisućljeća. Potrebu za ovim novostima potencirao je osjećaj zabrinutosti i straha koji se rodio usred zapanjujuće galopirajućeg znanstveno-tehničkog napretka koji je zaprijetio opstanku čovjeka, ali i samog života u svojoj raznolikosti, ukoliko čovjek nad njim izgubi nadzor i etički orijentir. Zabrinutost

za opstanak života obuhvatila je interes za očuvanje svih postojećih vrsta i oblika života, a ne samo ljudskog. U prvi plan dolazi život kao koegzistencija svih vrsta života, odnosno nezamislivost opstanka jedne vrste života bez one druge. Na iskustvenom nivou čovjek je oduvijek svjestan svoje povezanosti uz biljni i životinjski svijet, bilo zbog korisnosti bilo zbog zadovoljstva i ugone pa i sigurnosti koju mu pružaju drugi živi organizmi, posebice životinje. Unatoč manjkavom povijesnom promišljanju o moralno-pravnom uređenju odnosa čovjeka prema životinji zbog dominirajućeg antropocentričkog stava u znanosti, religiji i svakodnevnici, filozofska baština sadrži promišljanja o životinjama, pod vidom razlika između racionalnih i



Slika 1. Slikarije na zidovima špilje Lascaux, oko 12000 pr. Kr.
(izvor: <http://hr.wikipedia.org/wiki/Lascaux>)

1 Ovdje je odveć važno spomenuti najpoznatijeg filozofa koji je utkao put ideji o etici budućnosti, a to je Hans Jonas koji je preko principa odgovornosti i poimanja znanja kao odgovornosti (a ne moći, kako se vjerovalo u novom vijeku) pokrenuo val razmišljanja o (ne)moćnosti opstanka života na zemlji, ukoliko mudrost i odgovornost ne prate tehnološki napredak

Mr. sc. Ana JELIČIĆ, asistentica, Sveučilišni odjel za forenzične znanosti, Split, Hrvatska; dr. sc. Gordan MRŠIĆ, dipl. ing., docent, Centar za forenzična ispitivanja istraživanja i vještačenja „Ivan Vučetić“, Ured za forenzične znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska; dr. sc. Maja POPOVIĆ*, dr. med. vet., redovita profesorica (dopisni autor, e-mail: maja.popovic@vef.hr), Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

neracionalnih bića, ljudskih i neljudskih, o njihovom mjestu u evolucijskom procesu, ili o korisnosti životinja za čovjeka te proučavanja simboličkog značenja životinjskih figura u kulturnoj i umjetničkoj ostavštini (Slika 1).

Obvezujuća moralna odgovornost čovjeka prema životinjama kao i pitanje moralnog statusa životinja i danas je u povojima što se ne može reći i za društveni aktivizam koji je sve glasniji oblik borbe za prava životinja. Angažiran je u dva pravca: prema zaštiti životinja od različitih vrsta iskorištavanja ili mučenja i senzibiliziranju javnosti o potrebama životinjama. Određena prava za koje se aktivisti bore podrazumijevaju određene moralne vrijednosti koje životinje posjeduju, zbog čega zahtijevaju posebnu brigu i skrb.

Životinje kao objekt brige i suosjećanja

Briga čovjeka o čovjeku, o stvarima ili o prirodi, je način postojanja čovjeka u svijetu, a to je svijet ko-egzistencije, su-svijet. Briga je osjećaj koji čini osobe, stvari, druga živa bića, prirodu, situacije, važnima za čovjeka (Boff, 2006.), i tamo gdje se javlja briga rađa se i osjećaj odgovornosti za onog o kome se brine. Upravo nebriga prema prirodi i antropocentrizam koji su oblikovali novovjekovnu paradigmu znanja kao moći, čovjeka su činila superčovjekom na štetu prirode i dovela ga u spomenuto ozračje straha. Nakon dugotrajnog zanemarivanja prirode, ali trajno osjećajući jedinstvo s njom, čovjek se odlučio vratiti prirodi, počeo se brinuti za nju kada je vidio da ju ugrožava. Uvidjevši da uništenje prirode podrazumijeva i njegovo izumiranje i propast, čovjek se počeo brinuti i za sebe. To buđenje svijesti dogodilo se upravo u uvjetima otuđenosti čovjeka od čovjeka i od prirode, u tehničkoj i informacijskoj

civilizaciji. Briga za sveopći život, a time i život biljaka i životinja postavlja se kao norma etičkog ponašanja, norma koja ima utemeljenje u samoj prirodi, odnosno iz intrinzične vrijednosti života kao života (Boff, 2006.). Sociolog i bioetičar Ivan Cifrić objašnjava da „prava prirode i njezinih dijelova (vrste, ekosustava) proizlaze iz vrijednosti koje imaju po sebi ili vrijednosti koju imaju za čovjeka. U oba slučaja čovjek definira i priznaje ta prava, sukladno polazištu u vrjednovanju prirode, ali definira i svoju odgovornost prema njima. Bez svijesti o vrijednosti prirode kao takve i bez subjekta koji će priznati takvu vrijednost, ne može se govoriti o pravu ili pravima prirode - svega ne-ljudskog svijeta (Cifrić, 2007.a).² Spomenutom brižnošću kao temeljnim stavom prema svim oblicima života pa tako i životinjskom, ukazuje se na osjećaj „odgovornosti prema“ što podrazumijeva napuštanje onih modela i stavova čovjeka prema svijetu koje su sve donedavno dominirali, poput: gospodarenja, dominacije, podvrgavanja, iskorištavanja, prilagođavanja, modificiranja, svođenja pojedinog oblika života, životinjskog ili biljnog, na objekt istraživanja ili pomoćni instrument, alat, sredstvo u radu ili istraživanju, posebice znanstvenom.³ Danas se ide za tim da se

2 Ovdje mislimo uglavnom na brojna eksperimentiranja na životinjama koja se vrše u znanstvenim laboratorijima diljem svijeta u svrhu traženja novih lijekova protiv raznih bolesti, u prevenciji, u medicinske svrhe zbog potreba farmaceutske industrije. Isto tako njima se znanstvenici koriste zbog istraživanja u području genetike. Zbog opsežnosti i složenosti te problematike ovdje ju samo spominjemo, a ne ulazimo dublje u tu problematiku.

3 Unatoč tome ne mogu se zanijekati situacije u kojima se čovjek još uvijek postavlja superiorno u odnosu na druge vrste života, neljudske, tvoreći svojevrsni specizam, koji se očituje kroz nebrigu, zapostavljanje, napuštanje ili zlostavljanje životinja kao niže vrste.

na prvo mjesto stavi „briga o“ i „briga za“, prije nego „briga zbog“ što omogućuje istinski napredak života, evoluciju života i njegov opstanak. U pozadini je tog stava spoznaja o unutarnjoj i neotuđivoj vrijednosti života, činjenica da čovjek kao pojedinac, ali i kolektivno kao vrsta, *homo sapiens*, samo participira na životu, njegov je dio, jedna vrsta života.⁴ To doprinosi i borbi protiv svakog oblika diskriminacije pa i one na razini vrsta, u korist poštivanja, promicanja i čuvanja postojećeg života na Zemlji. Inicijative društvenih pokreta i zalaganja u korist životinja i buđenje moralne odgovornosti čovjeka prema životinjama dobivaju na važnosti zahvaljujući razvoju znanosti poput zoopsihologije i veterinarske psihijatrije i interesu bioetike, ali i teologije za status životinja.

Od zoopsihologije do zoetike

Rezultati istraživanja u području zoopsihologije potakla su kritička promišljanja o odnosu čovjeka prema životinjama koje je on donedavno nemilosrdno i nekažnjeno iskorištavao zbog potreba svojih različitih djelatnosti, od industrijskih do znanstvenih. Zoopsihologija je bila i jest svojevrсни okidač nastanka i razvoja zoetike. Naime, ona je ukazala na postojanje i razvoj psihe kod životinja, što je i ranije bilo neupitno, ali je odnedavno naglasak stavljen na bol i patnju životinja, a samim time onda i moralnu obvezu ne nanošenja patnje drugom živom biću ili biću koje pripada drugoj vrsti. Rezultati znanstvenih istraživanja u području zoopsihologije i veterinarske psihijatrije potakla su i australskog filozofa Petera Singera da objavi knjigu

4 Slično je u javnosti odjeknula i knjiga Rachel Carson, *Silent spring*, 1962. godine, potaknuvši ozbiljniju društvenu i institucionalnu borbu za očuvanje okoliša i živog svijeta ugroženog kemijskom industrijom.



Slika 2. Knjige koje su svojim privukle veliku pozornost javnosti te potaknule na brojne društvene pokrete posvećene borbi za prava životinja. (Izvor: <http://www.paperbackswap.com/Animal-Liberation-Peter-Singer/book/0380017822/>)

Animal liberation⁴, a mnogi su se u to vrijeme, potaknuti knjigom, odlučili na vegetarijansku prehranu.⁵

Tada se ujedno pokušalo odvojiti čovjeka od strogo utilitarističkog stava prema životinjama zbog uvjerenja da ukoliko prestane promatrati životinju kao puki objekt u svojim rukama i prizna joj određenu svijest, životinju će čovjek vidjeti i priznati kao subjekt života i ona će postati dio njegove moralne odgovornosti. Moralni status životinja temelji se, po Singerovoj teoriji, na kriterijima osjetilnosti životinja što po principu jednakosti i pravednosti zahtjeva od čovjeka moralno adekvatno ponašanje spram životinja. Osim što je čovjeku i životinji zajednički osjećaj boli i trpljenja, zoopsihologija je ukazala na postojanje drugih osjećaja koji krase ili progone određene životinje. Govorimo o strahu, fobiji, anksioznosti, tjeskobi, tuzi, osamljenosti, ili razdražljivosti koje se očituju na ponašanju pojedine životinje, a uzrok im je najčešće čovjek, odnosno njegovo krivo postupanje prema životinjama, bilo zbog neznanja bilo zbog nebrige. Senzibilizirajući

5 Osim emotivnosti kao motiva ponašanja prema životinjama, Cifrić (2007.) upućuje i na one dužnosti koje proizlaze iz normativnosti, utilitarnosti i okolnosti ili situacije.

javnost i ukazujući im na osjećaje i raspoloženja životinja, s vremenom je sve više do izražaja dolazila emotivnost kao motiv čovjekova postupanja prema životinjama.⁶ Unatoč nemogućnosti da se odnos čovjek - životinja svede na odnos reciprociteta, ravnopravnosti, dijaloga, interpersonalnosti i alteriteta, važno je spomenuti da industrijalizacijom i urbanizacijom društva čovjek sve manje životinje koristi za pomoć u radu, a sve više životinje čovjeku prave društvo, čine ga manje osamljenim, pružaju mu osjećaj sigurnosti i pomažu mu u određenom rehabilitacijskom procesu ili prilikom trajnog invaliditeta (Cifrić, 2007.b).⁷ U odnosu čovjek - životinja tako na vidjelo izlazi sve bogatiji i širi spektar emocija koje izmjenjuju i to je drugi važni čimbenik koji posljednjih desetljeća ide u prilog potrebi moralno odgovornog ponašanja prema životinjama.

Bioetika i skrb za životinje

Rezultati proučavanja ponašanja i emotivnih stanja životinja kroz veterinarsku psihijatriju i zoopsihologiju pokazali su se interesantnim i za bioetiku, znanstvenu disciplinu biocentrične orijentacije koja je moralnu odgovornost proširila na sva živa bića potičući na skrb, poniznost i strahopoštovanje prema prirodi i životu u cjelovitosti.⁸

6 U novije vrijeme razvija se pat-therapy po kojoj životinje dobivaju sve veću ulogu u ozdravljenju ljudi ili kod pomaganja ljudima koji imaju određena fizička oštećenja koja mu otežavaju život i obavljanje svakodnevnih poslova. Životinje mu tako omogućuju poboljšanje kvalitete života čak i u emotivnom smislu.

7,8 Zoetika postaje sve interesantnijim i aktualnijim dijelom integrativne bioetike koja je konceptualno nastala u Hrvatskoj i od tu se uspješno širi po regiji i svijetu izgrađujući i razvijajući specifičnosti u problemskom, metodološkom i konceptualnom smislu.



Slika 3. Fritz Jahr
(izvor: <http://peoplecheck.de/s/fritz+jahr>)

Znanstvenici, s početka prošlog stoljeća, koji se danas smatraju praocima bioetike, Fritz Jahr (Slika 3), protestantski pastor, i Albert Schweitzer, teolog, filozof, liječnik, glazbenik i humanitarac, promovirali su upravo takav stav.

Fritz Jahr je svoju ljubav i moralnu dužnost prema životinjama izrazio kroz imperativ koji glasi: poštuju svako živo biće kao svrhu njemu samom, tako se prema njemu odnosi i tako ga tretiraj, (Jahr, 1927.), jer svaki život zahtjeva ljubav i poštovanje te čuvanje i zaštitu uvjeta koji ga omogućuju. Dijelio je i uvjerenje da su sva živa bića međuovisna i povezana, nezamisliva jedna bez drugih. Do tog zaključka je došao upravo zahvaljujući istraživanjima u području zoologije, biopsihologije i neurofiziologije koja su mu bila dostupna početkom prošlog stoljeća. Smatrao je da biopsihologiju od bioetike dijeli tek jedan korak, prihvaćanje moralnih obveza čovjeka prema svim živim bićima, ne samo prema drugom čovjeku. U tom duhu je, kako istraživanja pokazuju, i prvi put upotrijebio termin „bioetika“.⁹ Inspiraciju je pronalazio i

9 O odnosu čovjeka prema životinjama i biljkama pisao je u djelu Bio-Ethik. Eine Umschau über die ethischen Beziehungen des Menschen zu Tier und Pflanze. Preuzeto iz: Hans – Martin Sass, European roots of bioethics: Fritz Jahr's 1927 definition and vision of bioethics. U: Od nove medicinske etike do integrativne bioetike, (ur. A. Čović, N. Gosić, L. Tomašević.) Pergamena, Zagreb,

u Bibliji (kod svetog Pavla) ili u Svetom Franji Asiškom koji je svojim stavovima i ponašanjem, svojim životnim putovima i izborima, promovirao ljubav prema svim stvorenjima koje je doživljavao, u odnosu na sebe, braćom i sestrama.¹⁰ Albert Schweitzer nije znao za Fritz Jahrov bioetički imperativ, ali je na osnovi vlastitog promišljanja i dubokog suosjećanja sa svim živim bićima, upravo strahopoštovanje vidio kao temeljni osjećaj kojim bi se čovjek trebao voditi prema svemu stvorenom što je različito od njega samog pa tako i prema životinjama. Promicanje vrijednosti života drugih vrsta, biljaka i životinja, izazvalo je pitanje moralnog ophođenja prema njima kao nositeljima vrijednosti. Trenutačno se čini da bioetika danas više pozornosti pridaje govoru o odgovornosti čovjeka prema životinjama, zaštiti životinja, interesima, potrebama i pravima životinja nego što debatira o moralnom statusu životinja. Naime, to pitanje je poprilično zahtjevno. Životinja nije moralni subjekt, ona nije nositelj moralnih ili pravnih dužnosti niti to može biti. Međutim, iz perspektive čovjeka kao onog tko je sebi podvrgnuo život i budućnost životinja i pojedinih životinjskih vrsta rađa se potreba čovjekovog moralnog ophođenja prema životinjama kao bićima koja o njemu ovise. Naglasak je u bioetičkom diskursu na tome da se nadvlada ideja i praksa tretiranja životinja kao objekta, resursa, robe ili izvora nekih prihoda i koristi i da ih se promatra u svjetlu svojevrsnog partnera,

2009. str. 20. Inače, Sass je iznio na svjetlo dana nakon 50 godina zanemarivanja (2007. godine) djelo F. Jahra i tim otkrićem bitno promijenio dotadašnje uvjerenje da riječ bioetika potječe od američkog onkologa V. R. Pottera.

- 10 Pjesma stvorova i Pjesme brata Sunca su najpoznatije Franjine himne kojima izriče poštivanje, nježnosti i ljubav prema svim živim bićima.

pomoćnika, sudionika i suradnika u životu i na Zemlji koju čovjek i životinja dijele. Na vidjelo izlaze interesi, potrebe, emocije koje nosi životinja i koje onda od čovjeka zahtijevaju etiku odgovornosti i etiku baziranu na milosrđu ili solidarnosti. Integrativna bioetika¹¹ tako obuhvaća dosadašnja nastojanja, kulturno-društvena (aktivizam) i znanstvena, u borbi za zaštitu, dobrobit i život životinjskog svijeta čime doprinosi i pravnom uređenju odnosa čovjeka prema životinjama (Kaluderović, 2009.).

Hrvatski bioetičari u borbi za dobrobit i prava životinja

U Hrvatskoj se svojom borbom za prava životinja kako društvenim tako i znanstvenim angažmanom, na polju pravne znanosti, istakao profesor Nikola Visković s Pravnog fakulteta Sveučilišta u Splitu. Zalagao se za prava životinja, promovirao njihovu zaštitu te ukazivao na njihovo izrabljivanje kroz zooetiku kojom se počeo baviti početkom devedesetih godina prošlog stoljeća, a koju je razradio u svom kapitalnom djelu „Životinja i čovjek“ (Visković, 1996.). Svojim drugim djelom, „Kulturna zoologija. Što je životinja čovjeku i što je čovjek životinji?“ osim odnosom čovjek - životinja, bavi se i pitanjem koji položaj životinja zauzima u ljudskoj kulturi i koliki je i kakav utjecaj kulture na živote

- 11 Integrativna bioetika je hrvatski koncept bioetike koji je na tragu Potterove globalne bioetike, ali i bitno drugačiji. To je pluriperspektivno područje u kojem se u interakciji raznorodnih perspektiva stvaraju uporišta u orijentiranju na pitanjima koja se odnose na život ili na uvjete njegova održanja“. (Usp. Ante Čović, Pojmovna razgraničenja: moral, etika, medicinska etika, bioetika, integrativna bioetika. U: Čović, A.; Radonić, M. (ur.), Bioetika i dijete. Moralne dileme u pedijatriji, Pergamena, Hrvatsko društvo za preventivnu i socijalnu pedijatriju, Zagreb 2011., str. 17–23.

životinja. Viskovića se danas smatra začetnikom kulturne zoologije kod nas, osobom koja je osmislila tu disciplinu, dala joj prve i presudne poticaje te ostvarila dosad najznačajnije rezultate u tom području, a s obzirom na borbu, argumentiranu i pravnu, za zaštitu životinja, ali i biljaka, smatra ga se, osim animalističkim aktivistom, i pioninom bioetike i to biocentričkog usmjerenja u Hrvatskoj. Visković govori da je priroda materijalni izvor prava jer ima vrijednost u sebi. Upozoravao je stoga da nedostatak mudrog i odgovornog gospodarenja prirodnim resursima uzrokuje niz poremećaja u prirodi, ugrožavanje biološke raznolikosti, izumiranje pojedinih životinjskih vrsta, onečišćenje zraka i druge prirodne katastrofe. U trenutku kada je čovjek uvidio da su prirodni resursi ograničeni i da treba promišljati o održivom razvoju osjetila se potreba da se ispune takozvane „pravne praznine“. U tom ozračju počelo se raditi na pravnoj zaštiti životinja koje u odnosu na čovjeka imaju neka svoja prava koje je zabranjeno i kažnjivo povrijediti (Visković, 2000.). Godine 1999. Republika Hrvatska je donijela prvi Zakon o dobrobiti životinja, a 2006. godine novi, izmijenjeni zakon, Zakon o zaštiti životinja, kojim se pokušava i pravno regulirati odnos čovjeka prema životinji. Tako je, u kratkim crtama, čovjek dužan skrbiti o ispravnoj zaštiti životinja sukladno njihovoj vrsti, omogućiti im prikladni smještaj i siguran transport, čuvati ih od zlorporabe i zlostavljanja, zaštititi ih od boli, straha i patnje, osigurati joj liječenje i drugo.¹² Spomenuti akademik Ivan Cifrić, borio se za zaštitu životinja, ali iz jedne druge perspektive. Istraživao je odnos dvaju svjetova: svijet prirode (biotička ekumena) i svijet kulture (kultura ekumena), koji paralelno egzistiraju. U svom djelu „Bioetička ekumena – Odgovornost za život susvijeta“, iz 2007. godine, konceptom bioetičke ekumene obuhvaća bioetičku i

12 Vidi više u Zakonu o zaštiti životinja RH.

kulturnu ekumenu, odnosno obuhvaća cijeli život, mrežu života u kojoj je čovjek samo jedan integrativni dio, živo biće koje je neizbježno u odnosu s drugim živim bićima. Bioetička ekumena temelji se na priznanju intrinzične vrijednosti života i njegovom normativnom značenju u biotičkoj i kulturnoj ekumeni. Cifrić piše o drugim živim bićima koja čine čovjekov svijet i stoga čovjek mora voditi računa o njima. Različiti oblici života imaju moralnu vrijednost, jer su dio života koji ima neospornu vrijednost zbog čega bi nemoralno ponašanje prema bilo kojem obliku života bila zapravo moralna povreda i moralna neodgovornost prema životu u cjelovitosti. Životinje od čovjeka zahtijevaju moralnu odgovornost u smislu da su one bića prema kojima druga živa bića (ljudi) imaju moralne obveze i u smislu da po svom vlastitom pravu imaju moralno značenje, vrijednost po sebi. Moralni status životinja ne temelji se na životinji kao moralnom subjektu već na kriterijima osjetilnosti životinja (patnje) i sposobnosti suosjećanja i brige čovjeka prema njima. Kako piše Cifrić, „što je manje solidarnosti među ljudima, to je manje solidarnosti ljudi s ostalim bićima.“ Bioetika se u Hrvatskoj tako pokazuje kao novo mjesto čuvanja odnosa čovjeka prema drugim vrstama života, jer preuzima ulogu putokaza izgubljenom čovjeku. Ona je povratna karta na relaciji priroda - čovjek - priroda gdje bez senzibiliziranja čovjeka za potrebe očuvanja života nije moguće očekivati evoluciju duha i kulture koja štiti svaki oblik života. Novoj kulturi života doprinosi neizostavno i teologija koja iz perspektive ekoteologije, čineći aktivni dio integrativne bioetike, vodi svoju borbu protiv neosjetljivosti čovjeka prema ostalom živom svijetu.

Etika životinja u okviru ekoteologije

Kako se primjerice sa sociološke strane gleda na ekološku krizu kao

na krizu kulture, s teološkog gledišta ekološka kriza je nastala uslijed dugogodišnjeg procesa despiritualizacije društva. Posljedica te sekulariziranosti društva je i devijacija u odnosu čovjek - životinja, kojeg teologija danas pokušava ozdraviti.¹³ Teologija se posljednjih godina usmjerila na proučavanje odnosa čovjek - životinja formirajući teologiju životinja koja se bavi ne samo simboličnom vrijednošću životinja u ritualnim obredima ili sakralnoj umjetnosti već i njihovom vrijednošću koja se temelji na njihovoj stvorenosti i Božje zapovijedi čovjeku da se skrbi o životinjama. Kršćanska duhovnost i tradicija oduvijek je gajila interes za interakciju Bog - čovjek - životinja ističući da Bog ne zanemaruje životinje, dapače da s njima komunicira jezikom čovjeku nepoznatom.¹⁴ Brojna su mjesta u Bibliji¹⁵ koja govore o posebnoj



Slika 4. Sv. Jeronim (Niccolò Antonio Colantonio) (izvor: <http://es.wikipedia.org/wiki/Colantonio>)

Božjoj skrbi za životinje. Bog stvara životinje da čovjeku budu na pomoć, ali i da mu čine društvo, da se međusobno prate te čovjeku stoga zapovijeda da se o životinjama brine. (Slika 4).

Moralna odgovornost čovjeka prema životinjama otkriva se i u ostavštini kršćanskih svetaca, primjerice spomenutog svetog Franje Asiškog, svetog Antuna Pustinjaka, svete Hildegarde iz Bingena, svetog Filipa Nerija, svetog Roka koji se štuje kao zaštitnik životinja od bolesti.¹⁶ Hildegarda primjerice piše o čovjekovoj odgovornosti za svijet u kojem prebiva i prirodnoj sklonosti prema stvorenoj prirodi i biblijskom idealnom vladanju koje se očituje u brizi za sva stvorenja (Feldmann 2006.). Sveci nisu samo primjer moralno-odgovorno-brižnog odnosa prema životinjama već njihove priče svjedoče i o životinjama koje se brinu o svecima. Njihov odnos gotovo je terapijski, bilo da životinje pomažu čovjeku, sklanjaju ga od opasnosti, pomažu mu, griju ga, ozdravljaju, prate, tako i obrnuto, sveci

13 Postoji nekolicina iniciranih i ostvarenih teoloških projekata, znanstvenih i pastoralnih, u korist poboljšavanja odnosa čovjeka prema životinjama. Jedan od većih je svakako osnivanje Institut für Theologische Zoologie u Münsteru (dr. sc. Rainer Hagencord) koji u odnosu čovjek – životinja vidi i potencijalno mjesto kršćanske duhovnosti. Jedan od glavnih ciljeva ovog Instituta je probuditi interes Crkve i javnosti za problematiku živog svijeta, prirode i posebno životinja, ugroženog neodgovornim ponašanjem i kulturom profita i koristoljublja. Institut stavlja naglasak i na suradnju s drugim znanostima, posebice prirodnim (biologija), čime potiče na interdisciplinarnost. Djelatnosti i istraživanja se odvijaju na tri područja: znanost, edukacija odnosno kateheza i projekti odnosno suradnja. Institut uspješno radi od 15.12.2009.

14 Kršćanstvo, teologija i bogoslužje, se oduvijek služi slikama životinja koji u obliku simbola predstavljaju Boga, Krista (janje, jaganjac) ili Duha Svetoga (golubica).

15 Primjerice Knjiga Postanka, Psalmi, Job 12, 7, Mt 6,26 i druga mjesta. Evanđelist Marko govori o Isusu koji stoji među, ili s divljim životinjama, bez da im uljeva strah, bez da mu se one pokoravaju, bez namjere da ih pripitomi.

16 Kao primjere možemo i navesti sljedeće: sveti Antun Pustinjak, uvijek je, po predaji, bio praćen životinjama, sveti Filip Neri nije se odvajao od svoje mačke, sveti Makarije je ozdravio hijenu, uz bok svetom Jeronimu dok je prevodio Bibliju stajao je lav, sveti Antun Padovanski propovijedao je životinjama, svetom Roku pas je pomogao ozdraviti, a sveti Hubert je u susretu s jelenom doživio obraćenje.

pokazuju suosjećanje sa životinjom i mole za njihovo ozdravljenje.¹⁷ Odnos svetaca sa životinjama pokazuje idealni odnos jer se životinje poštuju kao stvorenja Božja, a čovjek je pozvan na suživot, harmoniju, međusobno pomaganje i dijeljenje životnog prostora i prirodnih vrijednosti sa životinjama. Katekizam Katoličke crkve jasno stoga upozorava da se životinjama ne zadaje nikakva nepotrebna patnja (KKC 2418)¹⁸, dok u novije vrijeme talijanski teolog, bibličar, Paolo de Benedetti govori o svim živim bićima kao o bližnjima. Za njega je indiferentnost i nebriga prema bilo kojem obliku života čak bogohuljenje. Osuđujući svaku okrutnost i nasilje prema životinjama promiče dostojanstvo i vrijednost svakog i najmanjeg oblika života. De Benedetti govori i o svom uvjerenju da ukoliko životinje trpe boli i osjećaju patnju imaju i dušu što ih čini još bližima Bogu i čovjeku.¹⁹ I u Hrvatskoj postoje osobe, teolozi, i institucije, znanstvene i vjerske, koje su se posvetile odnosu čovjeka prema neljudskim bićima i prirodi. Ta problematika se posebice kroz franjevačku zauzetost isticala i mnogo ranije od suvremene bioetike i ekoteologije.

17 Vidi više u: Alma Massaro, I santi e gli animali: storie di una relazione che garantisce (Intervento al XXVI Convegno Apteba, Rapallo, 17-18 novembre 2012. (Pristup na <http://www.istitutobioetica.org>)

18 Zanimljivo je spomenuti da Crkva službeno, predviđeno po crkvenom obredniku, zaziva blagoslov za sve životinje pozivajući svece da ih uzmu pod svoju zaštitu i mole za njihovu dobrobit.

19 Paolo de Benedetti je autor nekoliko značajnijih knjiga u suvremenoj teologiji posvećenoj moralnom statusu i vrijednosti životinja: *Teologia degli animali*, G. Caramore (a cura di), *In paradiso ad attenderci. Il pensiero, l'impegno e i ricordi del teologo che ama gli animali; Sento rido soffro e ti guardo. Animali, gli altri abitanti della Terra, Animali e noi. Un destino comune, neke su od najpoznatijih njegovih djela.*

Hrvatski franjevački doprinos u zaštiti životinja

Liturgičar i prirodoljubac, osnivač instituta Planina i more u Makarskoj, fra Jure Radić, utirući ekološki put na strminama voljenog Biokova krajem prošlog stoljeća pozivao je okolno stanovništvo da upoznaju, zavole, očuvaju i poštuju prirodu i more, posebice život u njima. Nova saznanja i poziv na očuvanje postojećih vrsta živih bića prenosio je ljudima preko dokumentarnih filmova, bogate biblioteke koju je oformio i nudio na korištenje, medija, i izložbi u Malakološkom muzeju kojeg je osnovao u Makarskoj. Ovaj prirodoslovac i franjevac svojim znanstvenim i društvenim angažmanom u duhu „Franjine etike“²⁰ mnogo je doprinio izgradnji moralne odgovornosti mlađih naraštaja među kojima je budio ljubav prema životinjama, ali i biljkama. Neizostavna je i djelatnost Franjevačkog instituta za kulturu mira, osnovanog u Splitu kojom franjevci od sredine devedesetih godina prošlog stoljeća kroz različite inicijative i aktivnosti promoviraju integritet, dostojanstvo i ljepotu stvorenog svijeta, s ciljem očuvanja života te kulture dijaloga i mira. „Mir svim stvorenjima“ (1994.) i „Odgovornost za život“ (1999.) dva su



Slika 5. Sv. Franjo propovijeda pticama. (Giotto). (izvor: <http://arttrip.it/giotto-di-bondone/>)

20 Vidi više u Ana Jeličić, *Franjevačka zauzetost za očuvanje dostojanstva i integriteta stvorenog*, Filozofska istraživanja, Vol. 34 No. 4, 2014, str. 559-575.

značajnija simpozija u organizaciji ovog Instituta kojima su franjevci i teolozi započeli aktivniji znanstveno-teološki govor u korist poštivanja i očuvanja prirodnih bogatstava i svih stvorenja, u novom, teocentrično-biocentričnom svjetlu (Slika 5).

Osim Svetim Franjom hrvatski teolozi su podršku u borbi za dobrobit životinja nalazili i nalaze u crkvenom učiteljstvu. Tako je primjerice Sveti Ivan Pavao II. prilikom Svjetskog dana mira 1990. ljudski napredak povezao s ljudskim odnosom prema okolišu animirajući ljude na odgovoran odnos prema prirodi i stav strahopoštovanje naspram svega stvorenog jer je svako stvorenje na svoj način dar životu na Zemlji. Stoga je skrb prema stvorenjima izraz zahvalnosti prema Stvoritelju. I njegov neposredni nasljednik Papa Benedikt XVI. na Dan mira 2010. godine upućuje javnosti etičku poruku pod naslovom: „Ako želiš njegovati mir, čuvaj stvoreno.“ Moralnu odgovornost čovjeka prema životinjama iz perspektive teologije u Hrvatskoj promiču brojni teolozi²¹ uglavnom kroz

21 Ekološkom problematikom već se devedesetih godina 20. stoljeća bavio osnivač prvog Centra za bioetiku u Hrvatskoj, moralni teolog Valentin Pozaić, primjerice u djelu Ekologija. Znanstveno-etičko-teološki upiti i obzori, Centar za bioetiku FTI DI, Zagreb, 1991., koje je uredio. Spominjemo i druga imena, odnosno djela, zanimljiva za ekoteologiju u Hrvatskoj, primjerice: Luka Tomašević, Ekološki problem u duhu sv. Franje, u: Služba Božja 38 (1998.) 1, str. 73-88, Suzana Vuletić; Luka Tomašević, Bio-etički i eko-teološki poticaji za zaštitu okoliša i života, Diacovensia 22 (2014.) 3., str. 289-314, Josip Grbac, Teologija i ekologija, u: Ekologija – korak bliže djetetu, Zbornik radova stručno znanstvenog skupa, Rijeka 1999., str. 96-101.; Luka Tomašević, Ekološka kriza i pojavak ekoteologije ili nove teologije stvaranja, u: B. Galić-K. Žažar (ur.), Razvoj i okoliš – perspektive održivosti, FF press, Zagreb 2013., str. 133-145. A značajan je u tom kontekstu zbornik radova Odgovornost za život (ur. Božo Vuleta, Ante Vučković), Franjevački institut za kulturu mira, Split 2000.

ekoteologiju koja čini sve aktualniji dio integrativne bioetike.

Zaključak

Ovim radom ukazali smo na slijed koji pokazuje kako je zoopsihologija vodila do zooetike, a ista je onda odvela do pravnih odredbi i zakona o zaštiti životinja, što je sve objedinila bioetika. Pod tim zajedničkim krovom vodi se velika borba za harmonični suživot i odgovorni odnos čovjeka prema drugim živim bićima. U ovom se kontekstu pokazalo da ono biće koje trpi i osjeća bol, posjeduje vrijednost što zahtijeva odrađeno moralno i odgovorno ponašanje što vodi k pravnom uređenju odnosa čovjeka prema neljudskim bićima. Ti odnosi postaju i pravno relevantni odnosi, a temelje se na vrijednostima prirode koje čovjek ugrožava ili zanemaruje, a koje neosporivo, intrinzično, pripadaju prirodi. Paralelno se u radu dotiče i činjenice da čovjek, bilo na osjetilnoj razini bilo na duhovnoj, unatoč izrabljivanju prirode i drugih živih bića, uvijek osjeća s njom povezanost i njoj se vraća. U tom se smislu, otkriva da je veza zoopsihologije i zooetike poput one između ekologije i ekofilije. Pitanje moralnog statusa životinja i prava životinja još uvijek pobuđuju brojne rasprave i znanstvena istraživanja te su jednako važni faktori u društvenim pokretima za zaštitu životinja. Ono čemu smo u ovom radu više posvetili pozornost je problematika čovjekove odgovornosti prema životu u cijelosti (s posebnim osvrtom na životinje) i pomak od antropocentrizma prema biocentrizmu. Jednako je važno mjesto zauzela i potreba senzibiliziranja ljudi za probleme okoliša i odnosa čovjek - životinja kao i poticanje na etiku milosrđa i odgovornosti koja se očituje kroz brigu i suosjećanje prema životinjama. Pokušali smo vidjeti kako se na toj senzibilizaciji radilo i radi kroz određene znanosti (zoopsihologija, sociologija, pravo, bioetika i teologija), i institucije u svijetu, s posebnim

naglasakom na angažman pojedinaca u Hrvatskoj u području integrativne bioetike (konkretno iz perspektive prava, sociologije i teologije). Pored mnogih drugih, posebice veterinarskih, znanosti ove navedene, brane uvjerenje da čovjek prema životinjama ima, kako moralnu tako i pravnu, obvezu ne samo da im ne nanosi bol već i da im osigura što bolje uvjete i što bolju kvalitetu života.

Sažetak

Bioetika se predstavlja kao novi prostor zaštite životinja koji obuhvaća znanstveni, društveni i duhovni angažman i aktivnosti kojima se senzibilizira javnost za pitanja prema životinja i moralne obveze čovjeka prema drugim oblicima života, posebice prema životinjama. Put ovoj novoj bioetičkoj problematici pripremili su brojni znanstvenici i kršćanski sveci koji pripadaju bogatoj filozofskoj i duhovnoj tradiciji, koji su poticali, u okvirima svog znanstvenog i vjerskog uvjerenja, na skrb, zaštitu, suosjećanje, brigu i čuvanje životinjskog svijeta. U ovom radu pokušat ćemo pokazati put od zoopsihologije preko zoetike do ekoteologije i bioetike, u kontekstu pomaka iz antropocentričkog u biocentrični stav prema

životu s posebnim osvrtom na zalaganja hrvatskih znanstvenika (pravnika, sociologa, teologa) i franjevaca u promicanju osjećaja skrbi i moralne dužnosti prema životinjama.

Ključne riječi: *bioetika, biocentrični stav, životinjski svijet*

Literatura

1. Usp. BOFF, L. (2006): Il creato in una carezza. Verso un'eica universale: prendersi cura della Terra. Cittadella Editrice, Milano.
2. Usp. CIFRIĆ, I. (2007a): Motivi čovjekovih postupanja prema živom svijetu. Socijalna ekologija 16, 79-100.
3. Usp. CIFRIĆ, I. (2007b): Bioetička ekumena. Pergamena, Biblioteka Bioetika, Zagreb.
4. Usp. FELDMANN, C. (2006): Hildegarda iz Bingena. Redovnica i genijalka, UPT, Đakovo.
5. Usp. JAHN, F. (1927): Bioethics. A panorama of the human being's ethical relations with animals and plants. In: Kosmos. A guide to nature lovers and central vehicle formation and collections on natural sciences, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart. <http://www.bioetica.ufrgs.br/jahr-eng.pdf>.
6. Usp. JELIČIĆ, A. (2015): Franjevačka zauzetost za očuvanje dostojanstva i integriteta stvorenog. Filozofska istraživanja, 33, 559-575.
7. Usp. KALUĐEROVIĆ, Ž. (2009): Bioetički pristupi životinjama. Socijalna ekologija, 18, 311.-322.
8. Usp. VISKOVIĆ, N. (1996): Životinja i čovjek. Prilog kulturnoj zoologiji, Književni krug.
9. Usp. VISKOVIĆ, N. (2000): Ekologija i pravo, u: Odgovornost za životu. ur. Božo Vuleta, Ante Vučković, Franjevački institut za kulturu mira, Split, str. 455-476.

Animal Life in the Shelter of Bioethical Protection

Ana JELIČIĆ, BSc, MSc, Assistant, University Department for Forensic Sciences, Split, Croatia; Gordan MRŠIĆ, BSc, PhD, Assistant Professor, Forensic Science Centre "Ivan Vučetić", General Police Directorate, Ministry of Interior; Office for Forensic Sciences University of Zagreb, Zagreb, Croatia; Maja POPOVIĆ, DVM, PhD, Full Professor, Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb, Croatia

Bioethics represents a new area of animal protection, which includes scientific, social, and spiritual involvement and activities to raise public awareness of issues of animal rights and the moral obligations of humans toward other forms of life, especially animals. The foundation of these new bioethical issues were laid by numerous scientists and Christian saints as part of the rich philosophical and spiritual tradition, developed within the framework of their scientific and religious beliefs, and which promoted care, protection,

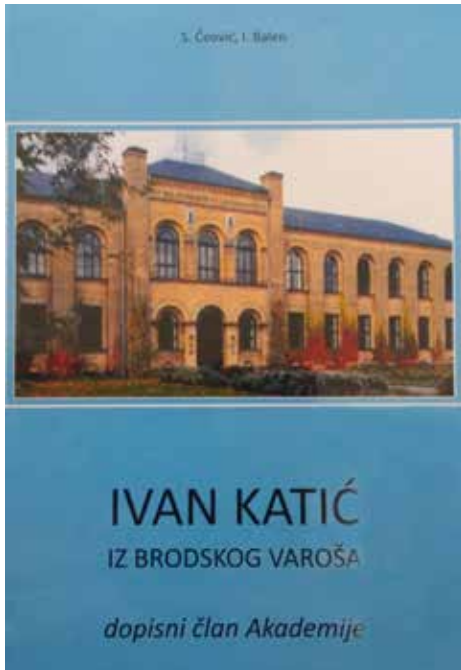
compassion and preservation for all forms of life. This paper outlines the shift from zoopsychology over zoethics to ecotheology and bioethics, in the context of the shift from an anthropocentric to a biocentric outlook on life, with special reference to the efforts of Croatian scientists (lawyers, sociologists, theologians) and the Franciscan order, towards promoting a sense of care and moral duty towards animals.

Key words: *Bioethics, Biocentric outlook, Animal life*

IVAN KATIĆ IZ BRODSKOG VAROŠA

dopisni član HAZU-a

Autori: Stjepan Čeović, Ivan Balen
 Naslov: IVAN KATIĆ IZ BRODSKOG VAROŠA
 dopisni član HAZU-a
 Slavonski Brod, 2016., 165 str.



Knjiga „*Ivan Katić iz Brodskog Varoša*“ predstavljena je u okviru simpozija 7. Stamparevih dana koji su se održali u Slavonskom Brodu 8. i 9. travnja 2016.

Knjiga obuhvaća 157 stranica teksta. Započinje s *Predgovorom*, a podijeljena je u 16 poglavlja. Uz tekst je priloženo je 96 slika vezanih za život i rad akademika Ivana Katića. Na kraju teksta nalazi se *Sažetak* na hrvatskom i engleskom jeziku, popis *Značajniji radovi* Ivana Katića, *Izvori*,

izvadak *Iz recenzije* rukopisa Ivan Katić iz Brodskog Varoša te prilog *O autorima*.

U *uvodu* je opisano djelovanje danskog znanstvenika Palle Krogha i njegova povezanost s Ivanom Katićem, koji je već tada bio djelatnik Kraljevske veterinarsko-agronomske biblioteke u Kopenhagenu kao i suradnja s autorom ovog djela Stjepanom Čeovićem. U poglavlju *Djetinjstvo i školovanje* opisan je skroman život i odrastanje Ivana Katića u krugu svoje obitelji. Posebnu pozornost autori su posvetili opisima načina života i pohađanju škole za vrijeme trajanja Drugog svjetskog rata, kao i razdoblje velikih promjena poslije završetka rata. Upravo te promjene doprinijele su činjenici da je Katić upisao studij veterine iako je želio studirati medicinu. Znatna dio teksta posvećen je samom studiju veterine kao i načinu života studenata. Zbog znanja više stranih jezika Katić je prvo uz pomoć akademika Andrije Štampara već kao student išao u Englesku, a potom i u druge europske zemlje u kojima se vrlo rano upoznao s demokratskim svijetom zapadnih zemalja. Na jednom takvom putovanju u Dansku opisan je susret i upoznavanje sa svojom budućom suprugom Ullom Stevenson, koja mu je nakon tri godine postala supruga. U ovom poglavlju autori su opisali i više interesantnih slučajeva liječenja domaćih životinja, kao i niz zanimljivih događanja u vezi s tim, što predstavlja vrijedan prilog povijesti veterinarske struke. Poglavlje *Diplomirani veterinar* započinje s opisom završetka studija godine 1956., a potom iznosi zanimljive detalje o tome kako je Katić prvo ostao bez radnog mjesta, kojeg je trebao dobiti u Umagu, a potom dobio mjesto u Svetom Ivanu Zelini gdje je i započeo samostalno raditi. Nadalje, opisan je njegov odlazak na

služenje vojnog roka u Ljubljani, kao i ponovni susret s Ulom Stevenson, koja je kao stručnjak iz inozemstva došla raditi u Veterinarski zavod u Ljubljani. Također je opisan povratak u Sv. I. Zelinu nakon odsluženog vojnog roka. U poglavlju *Izbor domovine* opisane su okolnosti koje su utjecale na odabir „Katićeve nove domovine.“ No, nakon odabira „nove domovine“ postojale su brojne prepreke za dobivanje dozvole za trajni boravak. Katić nije želio biti politički emigrant pa je zbog toga čekao dozvolu deset godina. Opisan je i veliki trud koji je morao uložiti za polaganje dopunskih ispita i priznanje veterinarske diplome. Nadalje, opisana su radna mjesta na kojima su radili supružnici Katić, kao i stručna problematika kojom su se bavili. Poglavlje *Djelatnik Biblioteke Kraljevskog Veterinarsko-agronomskog Sveučilišta u Kopenhagenu* ima posebno značenje, jer je u njemu opisan Katićev dolazak za znanstvenog suradnika i istraživača u Biblioteku Kraljevskog Veterinarsko-agronomskog Sveučilišta. Opisan je posao kojeg je Katić obavljao u Biblioteci kao i stručna afirmiranosti zbog toga što je poznao više stranih jezika, posebno slavenskih jezika za kojima je postojala posebna potreba u Biblioteci. Osim redovitog posla pisao je o brojnim stručnim temama, a predavao je i kolegije Uvod u bibliotekarstvo i informatiku na danskom, engleskom i ruskom jeziku, *Uvod u znanstveni rad* i *Povijest veterinarstva*. Napisao je veliki broj knjiga i radova iz tog područja što je vidljivo i iz priloženog popisa na kraju teksta. Opisano je i kako je doktorirao iz povijesti veterinarstva s temom o Dansko-ruskim veterinarskim odnosima te kako je postigao veliki uspjeh i priznanje. Disertacija je tiskana u 4000 primjeraka i podijeljena svim veterinarima u skandinavskim zemljama, a poseban primjerak uručen je danskoj kraljici Margareti. U navedenom poglavlju prikazani su svi Katićevi značajni radovi

prezentirani na raznim simpozijima i kongresima gdje je uvijek bio traženi izlagač. Posebno se to odnosilo na skupove koji su održani u organizaciji Svjetskog društva za povijest veterinarske medicine. Poglavlje *Putovanja, stručni skupovi, kongresi* posvećeno je njegovim putovanjima od najranije mladosti pa sve do trenutka kada mu to više nije omogućavalo zdravlje. Na mnogim putovanjima pratila ga je njegova supruga, koja je bila njegov vjerni suradnik, ali i dobar kritičar. Poglavlje *Umirovljenje bez mirovanja* kao što sam naslov kaže opisuje veliku aktivnost u raznim stručnim i znanstvenim skupovima i nakon odlaska u mirovinu, a opisana su i brojna turistička putovanja. Kao priznanje za brojne posjete Estoniji i provedena znanstvena istraživanja dobio je počasni doktorat od Estonskog Sveučilišta godine 2000. Poglavlje *Časopis „Historia Medicinae Veterinariae“* ima posebno značenje, jer je Katić bio njegov osnivač, urednik i distributer od samog osnutka godine 1976. sve do posljednjeg broja, koji je izašao godine 2013. U njemu su objavljeni znanstveni i stručni radovi iz povijesti veterinarstva, radovi izneseni na raznim znanstvenim skupovima, brojne biografije značajnih veterinarara iz cijelog svijeta, zbirke značaka i amblema pojedinih veterinarskih udruženja, filatelija iz domene domaćih i stranih životinja i brojne druge teme, koje su na bilo koji način bile u svezi s povijesti veterinarstva. Časopis je bio distribuiran diljem svijeta pa je upravo preko HMV-a Katić stekao popularnost i priznanje u cijelom svijetu. Poglavlje *Posjet prijatelja* opisuje susret s jednim od autora teksta Stjepanom Čeovićem, koji nakon više od 40 godina dolazi u posjet akademiku Katiću nakon čega dolazi i do realizacije ovog rukopisa. Veći dio teksta u ovom poglavlju posvećen je privatnom životu obitelji Katić, sreći koju su proživljavali kao i tuzi nakon gubitka dvaju sinova i konačno gubitak

drage supruge. Opisane su i mnoge druge situacije, koje su zaokupljale Katića u životu kao na primjer njegovi hobiji, ljubav prema slikarstvu i muzici, a što dakako ukazuje na svestranost i veliku obrazovanost akademika Katića. Poglavlje *Priznanja i nagrade* ukazuje na rezultate Katićeva polustoljetnog rada. Kao profesor predavač predavao je na Veterinarsko-agronomskom fakultetu u Kopenhagenu nekoliko predmeta, a bio je i gost predavač na Sveučilištima u Sarajevu, Hannoveru, Oslu, Utrechtu, Tartu, Brnu, Bukureštu i Zagrebu. Opisan je stručni i znanstveni doprinos koji se očitovao najviše u organizaciji i sudjelovanju u mnogim stručnim i znanstvenim simpozijima i kongresima o veterinarskoj povijesti i o bibliotekarstvu u Danskoj i drugim zemljama Europe. Kao član brojnih veterinarskih udruženja stekao je velike zasluge pa je izabran za počasnog člana Danskog, Estonskog, Nizozemskog, Portugalskog i Mađarskog veterinarskog povijesnog društva. Opisana su brojna priznanja i nagrade koje je dobio za svoj rad, a najznačajnija su bila primitak Srebrne Cheiron medalje Međunarodnog udruženja povjesničara veterine u Utrechtu i Zlatne Abildgardove medalje Kraljevskog veterinarsko-poljoprivrednog Sveučilišta

u Kopenhagenu. Uvršten je i u Kraks Bla Bog – Dansku plavu knjigu 8000 živućih izabranika. Hrvatska mu je ukazala čast imenujući ga za dopisnog člana Hrvatske Akademije znanosti i umjetnosti 2006. godine.

Nakon opisanih poglavlja priložen je *Sažetak* na hrvatskom i engleskom jeziku, popis *Značajniji radovi Ivana Katića, Izvori*, izvadak *Iz recenzije* rukopisa te prilog *O autorima*.

Smatramo da su autori Stjepan Čević i Ivica Balen u knjizi „IVAN KATIĆ IZ BRODSKOG VAROŠA“ iscrpno opisali životni put dopisnog člana HAZU-a Ivana Katića te pokazali njegovo višestrano i detaljno poznavanje struke kao i neke druge hvale vrijedne osobitosti što je tekst učinilo posebno zanimljivim. Knjiga ima stručno, opće popularno i kulturno značenje te predstavlja vrijedan doprinos u poznavanju veterinarske povijesti što u cijelosti potvrđuju priznanja i nagrade, koje je akademik Katić dobio. Može se stoga zaključiti da je akademik Katić cjelokupnim svojim radom osigurao trajno mjesto kako u hrvatskoj tako i u svjetskoj veterinarskoj povijesti te da će objavljena knjiga biti trajni spomen na hrvatskog velikana iz Brodskog Varoša.

Vesna VUČEVAC BAJT

Enrotron 100 mg/ml

Otopina za injekciju za
goveđa i svinje

ANIMEDICA

Što je Enrotron ?

- Enrotron je injekcijski proizvod čija je aktivna tvar enrofloksacin, veterinarima dobro poznat fluorokinolon, koji se uspješno koristi u veterinarskoj praksi širom svijeta.

Enrotron 100 mg/ml, otopina za injekciju za goveda i svinje.

Sastav: 1 ml sadrži 100 mg djelatne tvari Enrofloksacina i 30 mg pomoćne tvari 1-Butanola.

Indikacije:

Goveđa - Bolesti dišnog i probavnog sustava uzrokovane bakterijama i mikoplazmama (npr. pasterelezoza, mikoplazmoza, kolibaciloza, koliseptikemija i salmoneloze) i sekundarne bakterijske infekcije koje uslijede nakon virusnih infekcija (npr. virusna upala pluća), gdje kliničko iskustvo, po mogućnosti potkrijepljeno nalazom antibiograma uzročnika, upućuje da je enrofloksacin lijek izbora. Liječenje lokalnih znakova (upala, kvaliteta i količina mlijeka) pridruženih perakutnom/ akutnom mastitisu mliječnih krava u laktaciji uzrokovanih s E.coli, gdje povijest stada i raniji nalazi antibiograma upućuju da je enrofloksacin lijek izbora.

Svinja - Bolesti dišnog i probavnog sustava uzrokovane bakterijama i mikoplazmama (npr. pasterelezoza, mikoplazmoza, kolibaciloza, koliseptikemija i salmoneloze) i multifaktorske bolesti kao što su atrofični rinitis i enzooska pneumonija, gdje kliničko iskustvo, po mogućnosti potkrijepljeno nalazom antibiograma uzročnika, upućuje da je enrofloksacin lijek izbora.

Doze: Pročitati uputu o VMP prije primjene.

Primjena tijekom graviditeta, laktacije ili nesjenja. Može se primjenjivati tijekom graviditeta i laktacije.

**PROČITATI UPUTU O VMP
PRIJE PRIMJENE**

Enrotron

Injekcijska otopina enrofloksacina
100 mg/ml

- ✘ Višestruke indikacije
- ✘ Kratka karenca za meso i mlijeko
- ✘ Različite mogućnosti aplikacije (s/c, i/m, i/v)
- ✘ Ekonomičnost

Enrotron 100 mg/ml

Goveđa, s/c: meso i iznutrice
12 dana
mlijeko - 4 dana

Goveđa, i/v: meso i iznutrice
5 dana
mlijeko - 3 dana

Svinje, i/m: meso i iznutrice
13 dana

CIJENA
90,00 kn

**U SVIM BOLJIM
VELEDROGERIJAMA**

Sastanak u Virovitici ranih sedamdesetih godina radi rasprave o temi Program razvoja guščarstva u PIK-u Virovitica



Ivan Majdak

Tijekom ranih sedamdesetih godina prošlog stoljeća u Virovitici se održala rasprava na temu Program razvoja guščarstva pri PIK-u Virovitica. Na slici su domaćini, predstavnici PIK-a Virovitica, grada Virovitice, Zajednice općina Bjelovar, regionalne Komore, predstavnici Sabora, zatim Republički sekretar za poljoprivredu i šumarstvo

ing. Rade Pavlović, naš kolega dr. sc. Milan Zjalić i predstavnici Centra za peradarstvo Veterinarskog fakulteta u Zagrebu, prof. dr. sc. Milan Kralj i mr. sc. Ivan Majdak. Tadašnja odluka politike i gospodarstva daje prednost izgradnji šećerane koja tijekom 1976. godine počinje s realizacijom.



Dr. sc. Ivan MAJDAK, dr. med. vet., znanstveni savjetnik, Zagreb, Hrvatska



velactis[®]
gdje sve započinje

Prvi i jedini izbor za zasušivanje krava

Velactis[®] sadrži kabergolin (1,12 mg/ml)

Primjenjuje se intramuskularno kao jednokratna doza od 5ml odmah nakon zadnje mužnje

**Najučinkovitija pomoć
pri zasušivanju!**

**Poboljšava zdravlje vimena,
menadžment suhostaja i dobrobit muzne krave**

**Zaustavlja sekreciju mlijeka i samim time umanjuje
pritisak u vimenu te na taj način pomaže zasušivanju**



mount
trade
GAREŠNICA



In memoriam – prof. dr. sc. Darko Sakar



14. ožujka 2016. god., poslije nepunih šest mjeseci mirovine i nakon više od godinu dana borbe s teškom bolesti, unatoč snažnoj volji i iznimnoj požrtvornosti njegove obitelji, u 66. godini života napustio nas je prof. dr. sc. Darko Sakar, profesor u Zavodu za farmakologiju i toksikologiju Veterinarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Na gradskome groblju Mirogoj 17. ožujka 2016. godine od njega se oprostila obitelj i prijatelji te brojni kolege, suradnici i poznanici.

Prof. dr. sc. Darko Sakar rođen je 21. siječnja 1950. godine u Zagrebu gdje je završio osnovnu školu i opću gimnaziju. Godine 1968. upisao je Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu gdje je 1974. diplomirao, 1977. magistrirao i 1984. doktorirao. U Zavodu za farmakologiju i toksikologiju Veterinarskoga fakulteta zaposlio se 1978. u zvanju znanstveno-

nastavnog asistenta. Godine 1993. izabran je u zvanje docenta, 1999. u zvanje izvanrednog profesora, 2004. u zvanje redovitog profesora i 2010. u zvanje redovitog profesora u trajnom zvanju u kojemu radi sve do umirovljenja 2015. godine. U tri je navrata bio predstojnik Zavoda za farmakologiju i toksikologiju. Od početka rada na Veterinarskom fakultetu sudjeluje u dodiplomskoj i poslijediplomskoj nastavi. Bio je voditelj kolegija Farmakologija i toksikologija (kasnije Farmakologija), zatim Klinička farmakologija antiparazitskih lijekova i Klinička farmakologija pasa i mačaka, a u sklopu poslijediplomskog studija Unutrašnje bolesti.

Prof. dr. sc. Darko Sakar tijekom 41 godine rada dao je velik doprinos znanstveno-nastavnoj i stručnoj djelatnosti Veterinarskoga fakulteta. Tijekom nastavničkog rada bio je mentor 30 diplomskih radova te mentor/sumentor u pet obranjenih magistarskih rasprava i tri obranjene disertacije. Autor je jednoga sveučilišnog udžbenika, u dva je suautor te autor dviju skripti. U znanstvenom području pretežito se bavio istraživanjem djelovanja ksenobiotika i cjepiva na moduliranje aktivnosti biotransformacijskih enzima u jetri domaćih životinja, napose u peradi. Objavio je 216 bibliografskih jedinica, od čega 53 znanstvena rada. Održao je 17 pozvanih predavanja na međunarodnim skupovima, šest pozvanih predavanja na domaćim znanstvenim skupovima te dva plenarna predavanja. Vodio je osam znanstvenih projekata u čijim je istraživanjima aktivno sudjelovao. Bio je član uređivačkog odbora časopisa „Veterinaski arhiv“, „Praxis veterinaria“ i „Veterinarska stanica“ te redoviti recen-

zent u tim i drugim časopisima. Bio je član Hrvatskoga veterinarskog društva, Hrvatskoga farmakološkog društva te Europskog udruženja veterinarskih farmakologa i toksikologa.

Osim znanstveno-nastavnog rada, prof. dr. sc. Darko Sakar je tijekom 20 godina, sve do umirovljenja, izrađivao ekspertna farmakološko-toksikološka mišljenja o sigurnosti, reziduama i učinkovitosti veterinarsko-medicinskih proizvoda za potrebe njihove registracije u Republici Hrvatskoj. Tijekom tog razdoblja postavio je standarde pisanja uputa za veterinarske lijekove koje su bile oplemenjene brojnim stručnim informacijama specifičnim za naše područje. Iz tog je rada 1999. godine proizašao vademekum veterinarsko-medicinskih proizvoda u RH pod nazivom *Remedia Veterinaria Croatica*. Posebno se bavio praćenjem štetnih učinaka veterinarsko-medicinskih proizvoda i u tom je smislu još 1999. godine oformio Centar za praćenje nusdjelovanja veterinarskih lijekova u RH.

Prof. dr. sc. Darko Sakar se, osim opsežnog profesionalnog rada, bavio brojnim drugim aktivnostima, prije svega sportom. Tako se bavio planinarenjem, bio je član gorske službe spašavanja, a k tomu je i postavio osnove orijentacijskog sporta u RH, sudjelujući u izradi karata, organizaciji natjecanja i drugim aktivnostima prvoga orijentacijskog kluba koji je utemeljio. Nadalje, bavio se i skijanjem te je jedno vrijeme bio

instruktor skijanja na Sljemenu. Također je u mlađim danima sa svojom jedrilicom obišao brojne jadranske otoke. U svojoj je vikendici više puta za prijatelje organizirao kajakarenje na rijeci Kupi. Volio je i glazbu te je obitelj i prijatelje često znao uveseljavati sviranjem gitare i klavira.

Profesor Darko Sakar bio je izniman čovjek, radnik, otac, suprug i prijatelj. Svemu što je radio, bilo poslovno bilo privatno, pristupao je temeljito i savjesno. Uvijek je bio dostupan za bilo kakvu pomoć ili savjet te za njega nije bilo situacije koja se nije mogla riješiti. Volio je druženja s obitelji (supruga, djeca, unuci) i prijateljima, posebice u vikendici u Slani koju je podigao od temelja i pretvorio u prekrasno mjesto za odmor.

Profesor Sakar bio je moj mentor tijekom 12 godina zajedničkog rada. Od njega sam neizmjereno mnogo naučio i taj sam posao nastavio raditi na Zavodu za farmakologiju i toksikologiju. No, bio je prije svega moj prijatelj, drugi otac, čovjek koji me je svojim primjerom i savjetima usmjeravao i pokazao da vrijednosti kao što su ljudskost, poštenje i marljivost, bez obzira na to koliko život bio težak, uvijek treba čuvati. Profesor Sakar nas je prerano napustio, teška bolest odvojila ga je od obitelji i svih nas koji smo ga voljeli i poštovali, no zauvijek će ostati u našim srcima i lijepom sjećanju.

Hrvoje PAVASOVIĆ

CILJEVI I DJELOKRUG

Cilj je časopisa pružiti međunarodnu platformu za objavljivanje članaka u području veterinarskih i životinjskih znanosti i biotehnologije. Sadržaj časopisa posebno je posvećen veterinarskoj praksi, ali i svim znanstvenicima kao i sveučilišnim nastavnicima u cilju ohrabrenja da podijele svoje znanje i iskustvo na ovoj platformi. Rukopisi poslani u časopisu mogu uključivati: izvorne znanstvene radove, pregledne članke, kratka priopćenja, stručne članke, prikaze slučajeva i kongresna priopćenja te literarne zapise kao i osvrte novih knjiga na hrvatskom ili engleskom jeziku.

Tekstovi originalnih znanstvenih radova, preglednih članaka i stručnih rasprava mogu imati do 20 stranica (pisanih u MS Wordu, Times New Roman, veličina fonta 12, prored 1,5), međutim, u iznimnim slučajevima prihvatit će se i veći broj stranica. Kratka priopćenja i prikazi slučajeva do 7 stranica, a kongresna priopćenja, literarni zapisi i osvrte novih knjiga do 3 stranice.

Autore treba u tekstu citirati na sljedeći način:

- ako je jedan autor: Cvetnić (2015.).
- ako su dva autora: Džaja i Severin (2012.).
- ako su tri ili više autora: Dobranić i sur. (2008.); (Vince i sur., 2009.).

Uredništvo može zahtijevati od autora da popravi svoj rad bez da ga pošalje na istorazinsku recenziju ili ga može odmah odbiti.

Svaki originalni znanstveni rad, pregledni članak, stručna rasprava, kratko priopćenje i prikaz slučaja mora imati sažetak na engleskom jeziku, od najmanje 300-500 riječi, a ostali rukopisi moraju imati sažetak do najviše 300 riječi. Ključne riječi trebaju biti također napisane, minimalno 3-6.

Ističemo napose da svi grafikoni moraju biti izrađeni u Microsoft programima na računalu, a fotografije (analogne i digitalne) takve kvalitete da se mogu uspješno reproducirati.

Popratno pismo autora mora sadržavati:

- Izjavu o sukobu interesa
Autori su dužni objaviti svaki potencijalni sukob interesa, kao što su konzultantske, financijske uključenosti, vlasništvo patenta, itd. Autori originalnih znanstvenih članaka moraju u trenutku podnošenja objaviti financijski aranžman koji imaju s tvrtkom čiji je proizvod istaknut u dostavljenom rukopisu, ili s tvrtkom s kojom izrađuju kompetitivni proizvod. Takve informacije će se povjerljivo čuvati sve dok je članak na recenziji i neće utjecati na uređivačku odluku, ali ako je članak prihvaćen za objavljivanje, takvi se podatci moraju priopćiti čitatelju.
- Izjavu o etičnosti
Autori moraju potvrditi da materijal dostavljen za objavljivanje nije objavljen niti poslan za objavljivanje nigdje drugdje osim, eventualno u obliku sažetka. Uredništvo neće dopustiti objavljivanje radova koji opisuju pokusne postupke na živim životinjama za

koje se može razumno pretpostaviti da su im nanijeli nepotrebnu bol ili nelagodu. Kako bi za objavljivanje bili prihvatljivi, pokusi na živim kralježnjacima ili *Octopus vulgaris* trebaju biti u skladu s propisima Europske unije te su u skladu sa smjericama koje je donio Odbor za istraživanje i etičkim pitanjima IASP. Uredništvo zahtijeva da svaki originalni znanstveni članak dostavljen časopisu uključuje izjavu da je za istraživanje dobiveno etičko odobrenje nadležne institucije ili izjavu da isto nije bilo potrebno.

Rukopisi se ne vraćaju.

Oglašavanje veterinarsko-medicinskih proizvoda u časopisu "Veterinarska stanica" mora biti sukladno člancima 75-78 Zakona o veterinarsko-medicinskim proizvodima (Narodne novine 84/2008.) i Pravilniku o načinu oglašavanja veterinarsko-medicinskih proizvoda (Narodne novine 146/2009.). U slučaju veterinarsko-medicinskih proizvoda koji nemaju odobrenje za stavljanje u promet, od oglašivača se obvezno traži suglasnost za oglašavanje izdana od nadležnog tijela.

U pregledu literature potrebno je navoditi samo autore koji se citiraju u radu i to prema uputama koje se prilažu:

Knjiga: HAFEZ, E. S. E. (1986): Adaption of domestic animals. Philadelphia: Lea and Febinger.

Poglavlje u knjizi: MAURER, F. D., R. A. GRIESEMER and T. C. JONES (1959): African swine fever. In: DUNNE, H. W.: Diseases of swine. Ames, Iowa (145 - 158).

Disertacija: FOLNOŽIĆ, I. (2014): Utjecaj tjelesne kondicije i pariteta na energetske, antioksidacijski i reprodukcijski status visoko mliječnih krava tijekom prijelaznog razdoblja. Disertacija. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Zbornik referata: SANKOVIĆ, F. (1986): Kirurške bolesti u intenzivnom uzgoju preživača. Izvješća sa X. znanstvene konferencije "Veterinarska biomedicina i tehnika" (Zagreb, 15. i 16. studenoga 1984). Zbornik referata. Zagreb (suppl. S1 - S8).

Zbornik sažetaka: ČAJAVEC, S., Ljiljana MARKUŠ CIZELJ, S. CVETNIĆ i M. LOJKIĆ (1985): Seroški odziv svinja na eksperimentalnu inaktiviranu vakcinu bolesti Aujezskog. Kongres mikrobiologa Jugoslavije (Poreč, 24. - 28. rujna 1985). Zbornik plenarnih predavanja i sažetaka priopćenja. Zagreb (104).

Časopis: CERUNDOLO, R. (2004): Generalized *Microporum canis* dermatophytosis in six Yorkshire terrier dogs. Vet. Dermatol. 15, 181-187.

Predaja rukopisa:

Rukopise na hrvatskom ili engleskom jeziku treba poslati elektroničkom poštom na adresu glavnog urednika na e-mail: smarko@vef.hr

U svakom članku treba navesti:

Dopisnog autora, njegov akademski stupanj, naziv i adresu organizacije u kojoj radi, broj telefona, telefaksa i elektroničku adresu (e-mail). Isto tako treba navesti akademski stupanj i organizaciju u kojoj rade svi ostali autori.

AIMS AND SCOPE

The goal of the journal is to provide an international platform for the publication of articles in the fields of veterinary and animal sciences, and biotechnology. The content of the journal is particularly dedicated to veterinary practitioners, but also to veterinary scientists and university professors, to encourage them to share their knowledge and experience on this platform. Manuscripts submitted to the journal may include: original scientific papers, review articles, short communications, professional articles, case reports, conference reports and literary records and reviews of new book either in Croatian or English languages.

Original research papers, review articles and expert discussions may have up to 20 pages (written in MS Word, Times New Roman, font size 12, spacing 1.5); however, in exceptional cases, a larger number of pages may be accepted. Case reports may be up to 7 pages and conference reports, literary records and reviews of new books may be up to 3 pages.

In the text, references should be cited as follows:

- a) single author: Cvetnić (2015)
- b) two authors: Džaja and Severin (2012)
- c) three or more authors: Dobranić et al. (2008); (Vince et al., 2009).

The Editorial Board may require authors to improve their work without submitting it to the peer review process or may immediately reject it.

Original scientific papers, review articles, and expert discussions must have an abstract in English between minimum 300 to 500 words, while other papers must have an abstract of up to 300 words. A minimum of 3 – 6 keywords should also be provided.

All figures should be prepared using Microsoft programs, and photos (analogue and digital) should be of such quality that allows for successfully reproduction.

The Covering letter authors must include:

a) Conflict of interest statement
Authors are required to disclose any potential conflict of interest such as consultancies, financial involvement, patent ownership, etc. Authors of research articles must disclose at the time of submission any financial arrangement they have with the company whose product features prominently in the submitted manuscript, or with a company making a competing product. Such information will be held in confidence while the paper is under review and will not influence the editorial decision, but if the article is accepted for publication, such information must be communicated to the reader.

b) Ethical statement

The authors must certify that the material submitted for publication has not been published except in abstract form, and is not being considered for publication elsewhere. The Editorial Boards will not allow the publication of papers describing

experimental procedures on living animals which may reasonably be presumed to have inflicted unnecessary pain or discomfort upon them. To be acceptable for publication, experiments on living vertebrates or *Octopus vulgaris* should conform to the European Union's legislation and are in accordance with guidelines set by the Committee for Research and Ethical Issues of IASP. We require every research article submitted to the Journal to include a statement that the study obtained ethics approval or a statement that it was not required.

Manuscripts will not be returned.

Advertising of veterinary medicinal products in the journal Veterinarska Stanica must be in accordance with Articles 75-78 of the Act on Veterinary Medicinal Products (Official Gazette 84/2008) and the Ordinance on the advertising of veterinary medicinal products (Official Gazette 146/2009). For veterinary medicinal products that have not been granted marketing authorisation, advertisers are required to request consent for advertising from the competent authority.

The literature citations may list only the papers cited in the manuscript and according to the instructions below:

Book: HAFEZ, E. S. E. (1986): Adaption of domestic animals. Philadelphia: Lea and Febinger.

Book chapter: MAURER, F. D., R. A. GRIESEMER and T. C. JONES (1959): African swine fever. In: DUNNE, H. W.: Diseases of swine. Ames, Iowa (145 - 158).

Dissertation: FOLNOŽIĆ, I. (2014): Effect of body condition and parity on energetic, antioxidative and reproductive status in high yielding dairy cows during transition period. Dissertation. Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb.

Proceedings manuscripts: SANKOVIĆ, F. (1986): Kirurške bolesti u intenzivnom uzgoju preživača. Izvješća sa X. znanstvene konferencije "Veterinarska biomedicina i tehnika" (Zagreb, 15. i 16. studenoga 1984). Zbornik referata. Zagreb (suppl. S1 - S8).

Proceeding abstracts: ČAJAVEC, S., Lj. MARKUŠ CIZELJ, S. CVETNIĆ i M. LOJKIĆ (1985): Serološki odziv svinja na eksperimentalnu inaktiviranu vakcinu bolesti Aujezškoga. Kongres mikrobiologa Jugoslavije (Poreč, 24. - 28. rujna 1985). Zbornik plenarnih predavanja i sažetaka priopćenja. Zagreb (104).

Journal: CERUNDOLO, R. (2004): Generalized Microsporum canis dermatophytosis in six Yorkshire terrier dogs. Vet. Dermatol. 15, 181-187.

Manuscripts submission:

Manuscripts should be submitted either in Croatian or English languages by electronic mail to the chief editor via e-mail: smarko@vef.hr

All submissions should include:

Academic degree, Affiliation, Phone number, Fax number and e-mail of Corresponding author. It should also specify the Academic degree and Affiliation for all other authors.