

8

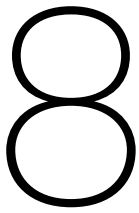
SLOVENSKI  
VETERINARSKI  
KONGRES



# Knjiga povzetkov

4. in 5. oktober 2024





**SLOVENSKI  
VETERINARSKI  
KONGRES**

# Knjiga povzetkov

**4. in 5. oktober 2024**

# Knjiga povzetkov

## 8. Slovenski veterinarski kongres

4. in 5. oktober 2024, Portorož, Slovenija

### Urednica:

izr. prof. dr. Marina Štukelj (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

### Uredniški odbor:

izr. prof. dr. Marina Štukelj (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

izr. prof. dr. Urška Jamnikar Ciglencečki (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

asist. dr. Petra Kramarič (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

prof. dr. Valentina Kubale Dvojmoč (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

znan. sod. dr. Urška Kuhar (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

izr. prof. dr. Joško Račnik (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

asist. dr. Urška Ravnik Verbič (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

izr. prof. dr. Tomaž Snoj (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

dr. Mateja Stvarnik (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

doc. dr. Tanja Švara (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

doc. dr. Maja Zakošek Pipan (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

prof. dr. Olga Zorman Rojs (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

izr. prof. dr. Ožbalt Podpečan (Veterinarska zbornica Slovenije)

mag. Breda Hrovatin (Uprava za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin)

### Izdajatelj:

UL Veterinarska fakulteta, Gerbičeva 60, Ljubljana, Slovenija

### Leto izida:

2024

### Elektronska objava:

Spletna izdaja dosegljiva na <https://vetkongres.si/zborniki/>

Prispevki niso lektorirani.

**Publikacija je brezplačna.**

**Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani**

COBISS.SI-ID 212521987

ISBN 978-961-95242-9-9 (PDF)

Organizatorji:



**VF**

**UNIVERZA V LJUBLJANI**  
**Veterinarska fakulteta**



**Veterinarska zbornica**  
**Slovenije**



REPUBLIKA SLOVENIJA  
**MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO, GOZDARSTVO IN PREHRANO**

UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA VARNO HRANO,  
VETERINARSTVO IN VARSTVO RASTLIN

# Petek, 4. oktober 2024

	Dvorana A	Dvorana B	Dvorana C	Dvorana D
8.30-9.00	REGISTRACIJA			
9.00-9.30	OTVORITEV			
9.30-10.30	PLENARNO PREDAVANJE Moderator: Marina Štukelj Breda Jakovac Strajn in Ožbalt Podpečan: Quo vadis medicus veterinarius			
10.30-11.00	ODMOR ZA KAVO			
11.00-12.30	 <b>PSI IN MAČKE</b> Moderator: Nataša Tozon Špela Bavčar: Palliative care in Veterinary oncology Part 1 and Part 2 Nataša Tozon: Tekočinska biopsija – zgodnje odkrivanje raka na osnovi analize prostocelične DNA v krvni plazmi – preliminarni rezultati 	<b>UPRAVNO VETERINARSTVO</b> Moderator: Breda Hrovatin Ivan Ambrožič: Reja insektov in uporaba kot živilo ali kot krma Jedrt Maurer Wernig: Afriška prašičja kuga – kako smo pripravljene Sara Prošek: Ilegalni premiki psov, slovenske izkušnje in mednarodno sodelovanje ter nov predlog zakonodaje na ravni EU Vesna Cerkvenik Flajs: Antikoagulantni rodenticidi in α-kloraloza pri domačih mačkah (Felis catus) v Sloveniji	<b>KONJI</b> Moderator: Petra Kramarič, Nataša Šterbenc Marie Rhodin: Objective gait analysis – Application of AI to the diagnosis of lameness in horses Rok Planovšek: Obravnava volčjih zob in njihova ekstrakcija – primeri iz prakse Špela Petročnik: Pregled reprodukcijske sposobnosti lipicanskih kobil v letih 2022 in 2023 Špela Petročnik: Koncentracija Anti-Müllerjevega hormona (AMH) pri lipicanskih kobilah	<b>ČEBELE IN RIBE</b> Moderator: Metka Pislak Ocepek, Rosvita Sitar Gordana Glavan: Stresni odziv pri medonosni čebeli Katarina Pavlin: Flavobakterije v slovenskih ribogojnicah šarenk in njihova občutljivost za antibiotike Monika Kozar: Pomen laboratorijske preiskave panjskega drobirja za zgodnje ugotavljanje hude gnilobe čebelje zalege Lucija Žvokelj: Uporaba različnih metod prekinitve zaleganja matice za učinkovitejši nadzor števila varov v čebelarstvih
12.30-13.00	 Anita Jelar: Klasifikacija sodobnih oblog za rane	OTVORITEV RAZSTAVE NASLOVNIC SLOVENIAN VETERINARY RESEARCH		
13.00 – 14.30	KOSILO			
14.30 – 16.00	<b>EKSOTIČNE IN ZOO ŽIVALI</b> Moderator: Jožko Račnik Pavel Kvapil: Vets go wild Marko Cotman: Specijacija in individualizacija eksotičnih vrst živali Peter Omeje: Zlom metakarpalne kosti pri visoko breji samici kirkovega dik dika Maruša Škrbec: Encefalitozoonoza pri ljubiteljskih kuncih v Sloveniji	<b>VARNA HRANA</b> Moderator: Urška Jamnikar Ciglenečki, Andrej Kirbiš Alessandro Seguíno: Bioaccumulation of Microplastics in the Ocean and in the Food Chain Maja Kokalj: Rezultati monitoringov glede varnosti in kakovosti hrane ter potvorb Andreja Ramšak: Uporaba genomskih orodij za zagotavljanje avtentičnosti hrane iz morja Urška Henigman: Genetska raznolikost bakterije Clostridioides difficile v slovenskih školjčičih	<b>PRAŠIČI</b> Moderator: Marina Štukelj, Tonček Gider Vladan Miljkovič: Neplodnost plemenskih svinj – kamen spotike v reprodukciji Tim Šteferl: Serumske koncentracije vitamina D pri krškopoljskih prašičih v ekoloških rejah Irena Golinar Oven: Hematološke vrednosti tekačev in pitancev v ekološki in intenzivni reji Malan Štrbenc: Vpliv prehrane in načina reje na histološke značilnosti skeletnih mišic, kože in podkožne maščobe pri krškopoljskem prašiču	<b>RAZISKAVE V VETERINARSTVU</b> Moderator: Milka Vrecl Fazarinc Klemetina Fon Tacer: Pomen sodelovanja veterinarjev-klinikov in znanstvenikov za napredovanje primerjalnih raziskav: Primer melanoma pri konju in karcinoma mlečne žleze pri psicah Metka Voga: Uporabnost izvenceličnih veziklov mezenhimskih matičnih celic v terapevtske namene pri naprednem zdravljenju psov Maša Čater: Z vedenjsko fenotipizacijo mišjega modela za debelost in vitkost k boljšemu razumevanju vpliva motenj metabolizma na vedenje Valentina Kubale Dvojmoč: Karakterizacija prašičjih ortogov herpesvirusnih s proteinom G sklopljenih receptorjev družine BILF1 in primerjava s humanim receptorjem
16.00 – 16.30	ODMOR ZA KAVO			
16.30 – 17.30	PLENARNO PREDAVANJE Moderator: Špela Vidrih Joaquim Segales: Animal Models to Study Infectious Diseases in Humans and Animals			

17.30 – 18.30

#### FLASH TALKS

Moderator: Breda Hrovatin, Olga Zorman Rojs

**Nataša Šterbenc:** Vpliv aromaterapije na zmanjšanje stresa pri plemenskih ovnih ob odvzemu semena z elektro ejakulacij

**Jožko Račnik:** Celiotomija pri kuščarjih

**Maja Pogačnik:** Osteosarkom pri arizonski gorski kraljevi kači (*Lampropeltis pyromelana pyromelana*)

**Miha Kovač:** Določevanje števila kopij genov ali določenih regij gena s tehniko digitalnega PCR

**Jelena Kotiščak:** DPF3, domnevni kandidatni gen za etiopatogenezo melanoma pri berberskih konjih

**Majda Golob:** Odpornost proti antibiotikom in virulenčni dejavniki enterokokov iz kliničnih vzorcev živali

**Katja Kranjc:** Protimikrobno in protiadhezivno delovanje izbranih biocidov na bakterijo *Salmonella Infantis*

**Lucija Žvokelj:** Analiza čebelarških praks in dejavnikov tveganja za pojav hude gnilobe čebelje zalege s pomočjo anketnega vprašalnika

**Lucija Žvokelj:** Kaj nas učijo čebele v Gani

**Saša Koprivec:** Tropomiozin iz ličink mokarjev (*Tenebrio molitor*) kot potencialni alergen v prehrani psov

19.00

#### SLAVNOSTNA VEČERJA - SMARAGDNA DVORANA

Koncert, podelitev pokala jadralne regate, podelitev Zavrnikovega priznanja in nagrade, podelitev Bleiweisovega priznanja

## Sobota, 5. oktober 2024

	Dvorana A	Dvorana B	Dvorana C	Dvorana D
9.00 – 10.30	<b>ZGODOVINA VETERINARSTVA</b> Moderator: Andrej Pengov <b>Andrej Pengov:</b> Kronološki pregled slovenskih veterinarskih publikacij <b>Tim Šteferl:</b> Velika štajerska kuga« (1777-1780) in prvi poskus zaščitnega cepljenja proti goveji kugi na Slovenskem <b>Demeter Sadnikar:</b> Življenje in delo Josipa Nikolaja Sadnikarja (1863– 1952) <b>Vojteh Cestnik:</b> Ljubljanska Živnozdravska in podkovijska učilnica ter njena naslednica	<b>DOBROBIT ŽIVALI</b> Moderator: Ožbalt Podpečan, Marina Štukelj <b>Gordana Gregurić Gračner:</b> Evolution of the 3r principles in laboratory animal protection <b>Eva Nadlučnik:</b> Razkorak med mnenjem rejcev o dobrobiti prašičev ter njihovim ravnanjem s prašiči <b>Martin Dobeic:</b> Pomen vseživljenjskega izobraževanja za pridobitev mikrodokazil na področju precizne živinoreje <b>Nina Mlakar Hrzenjak:</b> Vpetost študentov v strokovno-raziskovalno delo v okviru Obštudijske dejavnosti za dobrobit	<b>UPORABA ZDRAVIL</b> Moderator: Tomaž Snoj, Irena Zdovc <b>Tjaša Barbara Kump:</b> Spremembe zakonodaje s področja zdravil za uporabo v veterinarski medicini <b>Anton Svetlin:</b> Spremljanje uporabe protimikrobnih zdravil pri živalih – kje smo? <b>Klemen Jug:</b> Poraba protimikrobnih zdravil pri govedu – primerjava triletnega povprečja s smernicami o preudarni rabi <b>Tilen Vake:</b> Ocena farmakokinetičnih lastnosti in terapevtskih učinkov kanabidiola po bukalni aplikaciji ter kombinacije kanabidiola in karprofena pri psih s spontanim osteoartritisom	<b>PATOLOGIJA</b> Moderator: Tanja Švara <b>Simon Priestnall:</b> Gastrointestinal biopsies – tips for sampling and getting the best results from the pathologist <b>Kristina Tekavec:</b> Klasifikacija tumorjev živčnih ovojnic pri psih: novi pristopi <b>Marko Cvetko:</b> Vpliv časa, temperature in pokopa na dolgoživost hondrocitov v sklepnem hrustancu trupel prašičev <b>Teodora Nikodinovska:</b> Incidenca in tipi tumorjev pri psih v Sloveniji v obdobju od 2000 do 2020
10.30 – 11.00	<b>ODMOR ZA KAVO</b>			
11.00 – 12.00	<b>PLENARNO PREDAVANJE</b> Moderator: Petra Kramarič <b>Blaž Zupan:</b> LEGO kocke umetne inteligence			
12.00 – 13.30	<b>KOSILO</b>			

13.30 – 15.00	<p><b>MIKROBIOLOGIJA IN INFEKCIJSKE BOLEZNI</b> Moderator: Urška Kuhar, Majda Golob</p> <p><b>Uroš Krapež:</b> Vloga Veterinarske fakultete v pandemiji COVID-19</p> <p><b>Rebeka Lucijana Berčič:</b> Razvoj testa z zanko posredovanega izotermnega pomnoževanja (LAMP) za dokazovanje DNA Bombyx mori nucleopolyhedrovirus- a</p> <p><b>Peter Hostnik:</b> Spremljanje stekline v Sloveniji: potrjen pri primer lisavirusa pri netopirju</p> <p><b>Olga Zorman Rojs:</b> Kritične točke in mehanizmi perzistence bakterije Salmonella Infantis v rejah pitovnih piščancev</p>	<p><b>PROSTOŽIVEČE ŽIVALI</b> Moderator: Jožko Račnik</p> <p><b>Karoly Erdelyi:</b> Research and monitoring of WNV activity in Hungary over the past two decades</p> <p><b>Nina Kočar:</b> Vzroki sprejema prostoživečih živali na Kliniko za ptice, male sesalce in plazilce Veterinarske fakultete v Ljubljani v letu 2023</p> <p><b>Angela Jakljič:</b> Genetska variabilnost gena za prionski protein (PRNP) pri jelenih v Sloveniji</p> <p><b>Diana Žele Vengušt:</b> Prostoživeči mesojedi – pomemben gostitelj alveolarne ehinokokeze v Sloveniji</p>	<p><b>ŠTUDENTSKI PROJEKTI</b> Moderator: Valentina Kubale Dvojmoč, Jožica Ježek</p> <p><b>Vladimira Erjavec, Alenka Nemeč Svete:</b> Priročnik za zdravje in dobro počutje psov brahicefaličnih pasem</p> <p><b>Zala Plevnik, Valentina Kubale Dvojmoč:</b> Pridobivanje življenjskih veščin s področja komunikacije, digitalnih znanj in trajnostnega vedenja</p> <p><b>Ana Turičnik:</b> Razvoj modela dela prebavil ovce/goveda (predželodci, sirišček) s pripadajočimi zajedavci za pridobivanje poglobljenega znanja na študenta osredinjen način učenja</p> <p><b>Hana Filipović, Jana Brankovič:</b> Razvoj virtualnih 3D modelov anatomskih preparatov</p> <p><b>Hana Filipović:</b> Primer primarne eritrocitoze (polycythaemia vera) pri mačku – uvajanja pristopov na raziskovanju utemeljenega kurikula</p> <p><b>Ana Gotvajn, Valentina Kubale Dvojmoč:</b> Spopadanje z različnimi (konfliktnimi) situacijami in sogovorniki v veterinarski praksi ter osvajanje kompetenc strukturiranega veterinarskega posveta ter razvoj modela praktičnega poučevanja komunikacijskih veščin</p> <p><b>Hana Dougan, Taja Pavšič, Annemarie Lotti Gosar, Aja Brecelj Kolar:</b> Razvoj modela praktičnega poučevanja komunikacijskih veščin za uporabo v študijskem procesu in v pomoč pri samostojnem učenju študentov za trajnostno kakovostno izobraževanje in pridobivanje kompetenc na področju komunikacijskih veščin</p> <p><b>Ana Gotvajn:</b> Razvoj Ructusa – revije študentov Veterinarske fakultete Univerze v Ljubljani</p> <p><b>Aida Rekanović:</b> Projekt na področju dela z eksotičnimi vrstami živali – aktivno vključevanje študentov</p>	<p><b>EUTOPIA Learning Communities (Veterinary medicine: A Profession in Crisis)</b> Moderator: Modest Vengušt</p> <p><b>Modest Vengušt:</b> Veterinarius: A profession of ethics, sustainability and well-being for humans and animals</p> <p><b>Federica Timeto:</b> Contextualizing Veganism as Politics from a Feminist Perspective</p> <p><b>Dennis Demedts:</b> Angels of Mercy: Navigating Pet Euthanasia and the Emotional Journey for Owners and Veterinarians</p>
15.00 – 15.30	<b>ODMOR ZA KAVO</b>			
15.30 – 17.00	<p><b>PSI IN MAČKE</b> Moderator: Tina Kotnik</p> <p><b>Maja Zakošek Pipan:</b> Imunoglobulini v kolostrumu pri psicah: vpliv različnih načinov poroda</p> <p><b>Darja Pavlin:</b> Hematološki markerji vnetja pri mačkah z mačjim infekciозnim peritonitisom</p> <p><b>Martina Krofč Žel:</b> Hematološki markerji vnetja pri mačkah s kronično boleznijo ledvic</p> <p><b>Ana Nemeč:</b> Strokovne smernice za stomatologijo psov in mačk</p> <p><b>Tina Kotnik:</b> Kvaliteta življenja psov s kroničnim atopijskim dermatitisom</p> <p><b>Živa Černe:</b> Primer botriomikoze distalnih okončin pri mački</p>	<p><b>BUJATRIKA</b> Moderator: Jožica Ježek, Jože Starič</p> <p><b>Joana Gonçalves Pontes Jacinto:</b> Exploring the field of clinical genetics in cattle medicine</p> <p><b>Jaka Jakob Hodnik:</b> Variabilnost srčnega utripa krav molznic v prehodnem obdobju</p> <p><b>Jernej Gačnikar:</b> Delež pridobljenih govejih blastocist v postopku in vitro fertilizacije ob dodajanju mikotoksinov deepoksi- deoksinivalenola in beta-zearalenola</p> <p><b>Jelka Zabavnik Piano:</b> Določanje freemartinizma in ugotavljanje plodnih samic pri dvojčkih različnih spolov pri govedu</p>	<p><b>RAZISKAVE V VETERINARSTVU</b> Moderator: Klementina Fon Tacer</p> <p><b>John Kastelic:</b> Supplemental Nutrition Before 25 Weeks of Age Hastens Puberty and Increases Testis Size and Sperm Production in Bulls</p> <p><b>Milka Vrecl Fazarinc:</b> Diferenciacijski in funkcionalni status prašičjih Leydigovih celic</p> <p><b>Tomaž Trobec:</b> Vpliv organorutenijevih kompleksov na sesalski holinergični sistem</p> <p><b>Neža Žnidaršič:</b> Primerjava mišjih modelov s kognitivnim upadom in ocena terapevtskega potenciala nove spojine, ki zavira delovanje butirilholinesteraze</p>	

# Milprazon®

## CHEWABLE

milbemicin oksim in prazikvantel

## Premium okus in zaščita



srčna  
glista



pljučne  
gliste



očesna  
glista



črevesni  
zajedavci

**Setava 1** filmsko obložena tableta za pse vsebuje 2,5 mg ali 12,5 mg milbemicin oksima in 25 mg ali 125 mg prazikvantela. 1 filmsko obložena tableta za mačke vsebuje 4 mg ali 16 mg milbemicin oksima in 10 mg ali 40 mg prazikvantela. **Ciljne živalske vrste** Psi, mačke. **Indikacije** Psi Zdravilne mešanici invazij z odraslimi oblikami trakulj (cestodov) *Dipylidium caninum*, *Taenia* spp., *Echinococcus* spp. ter z odraslimi oblikami glist (nematodov) *Ancylostoma caninum*, *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Trichuris vulpis*, *Crenosoma vulpis* (zmanjševanje stopnje invadiranosti), *Angiostrongylus vasorum* (zmanjševanje stopnje invadiranosti z nezrelimi odraslimi oblikami (L5) in odraslimi oblikami zajedavcev) in *Thelazia callipaeda*. Zdravilo se lahko uporablja tudi za preprečevanje dirofilarioze (*Dirofilaria immitis*), če je indicirano sočasno zdravljenje invazij s cestodi. Mačke Zdravljenje mešanici invazij z nezrelimi in odraslimi oblikami trakulj (cestodov) *Dipylidium caninu*, *Taenia* spp. in *Echinococcus multilocularis* ter z nezrelimi in odraslimi oblikami glist (nematodov) *Ancylostoma tubaeforme* in *Toxocara cati*. Zdravilo se lahko uporablja tudi za preprečevanje invazij s srčno glisto (*Dirofilaria immitis*), če je indicirano sočasno zdravljenje invazij s cestodi. **Kontraindikacije** Zdravila ne uporabite pri preobčutljivosti za učinkovini ali katerokoli pomožno snov v zdravilu. Psi Tablet po 2,5 mg/25 mg ne uporabite pri mladičih, ki so mlajši od dveh tednov in/ali lažji od 0,5 kg. Tablet po 12,5 mg/125 mg ne uporabite pri psih, ki tehtajo manj kot 5 kg. Mačke Filmsko obložene tablete po 4 mg/10 mg se ne smejo uporabljati pri mačkah, ki so mlajše od 6 tednov in/ali lažje od 0,5 kg. Filmsko obložene tablete po 16 mg/40 mg se ne smejo uporabljati pri mačkah, ki tehtajo manj kot 2 kg. **Posebna opozorila za vsako ciljno živalsko vrsto** Pri pogosti, ponavljajoči se uporabi antihelmintikov iste skupine lahko zajedavci postanejo odporni proti vsej skupini. Priporočamo, da se hkrati zdravijo vse živali, ki živijo v istem gospodinjstvu. Učinkovito kontrolo nad zajedavci lahko dosežemo le ob upoštevanju lokalnih epidemioloških podatkov in tveganja za izpostavljenost živali. Pri invazijah z *D. caninum* je potrebno sočasno odpravljanje vmesnih gostiteljev, npr. bolh in uši, da se prepreči ponovna invazija. **Posebni previdnostni ukrepi** Posebni previdnostni ukrepi ob uporabi pri živalih Psi Raziskave z milbemicin oksimom kažejo, da je varnostni razpon pri nekaterih kolijah ali sorodnih pasmah manjši kot pri drugih pasmah. Klinični znaki so podobni znakom, ki so jih pri splošni pasji populaciji opazili pri prevelikem odmerjanju. Pri teh psih ne prekoračite priporočenega odmerka. Raziskav o tem, kako zdravilo prenašajo mladi mladiči teh pasem, še ni. Zdravljenje psov, pri katerih so prisotne številne mikrofilarije, lahko včasih privede do preobčutljivostnih reakcij, npr. do blede sluznice, bruhanja, tresenja, oteženega dihanja ali pretiranega slinjenja. Takšne reakcije so povezane s sproščanjem beljakovin iz odmrlih ali umirajočih mikrofilarij in niso posledica neposrednega toksičnega učinka zdravila. Uporaba zdravila pri psih, ki imajo mikrofilariemijo, zato ni priporočena. Na endemičnih območjih s srčno glisto in kadar pes odputuje na območja, kjer je tveganje za okužbo s srčno glisto, ali pripotuje z njih, mora veterinar pred prvo uporabo zdravila psu pregledati in izključiti morebitno hkratno invadiranost z *Dirofilaria immitis*. Če je diagnoza pozitivna, je treba psa pred prvo uporabo zdravila zdraviti z adulticidom. Raziskav na zelo oslabiljenih psih in psih s hudo okvaro ledvičnega ali jetnega delovanja niso izvedli. Uporaba zdravila za zdravljenje takšnih živali ni priporočljiva; zdravilo se lahko samo na odgovornost veterinarja, ki pretehta razmerje med koristjo in tveganjem. Pri psih, ki so mlajši od štirih tednov, trakujevanje ni običajna, zato njihovo zdravljenje z zdravilom v kombinaciji verjetno ni potrebno. Mačke Raziskav na mačkah s hudo okvaro ledvičnega ali jetnega delovanja niso izvedli. Uporaba zdravila za zdravljenje takšnih živali ni priporočljiva; zdravilo se lahko samo na odgovornost veterinarja, ki pretehta razmerje med koristjo in tveganjem. **Posebni previdnostni ukrepi, ki jih mora izvajati oseba, ki živalim daje zdravilo** Po uporabi si umijte roke. Pri nenamernem zaužitju tablet, še posebno če gre za otroka, se takoj posvetujte z zdravnikom in mu pokažite navodila za uporabo ali ovojnico. **Drugi previdnostni ukrepi** Ker so tablete aromatizirane (z okusom), jih je treba shranjevati zunaj dosega živali. Ehinokokoza je nevarna za ljudi. Prijavitelj jo je treba pri Svetovni organizaciji za zdravje živali ter od pristojnih oblasti pridobiti specifične smernice za zdravljenje in izvajanje sledilnih študij ter za varovanje zdravja ljudi. **Neželeni učinki** Po uporabi kombinacije milbemicin oksima in prazikvantela so zelo redko opazili sistemske znake (npr. otopenost), nevrološke znake (npr. mišični tremor, ataksijo) in/ali prebavne motnje (npr. bruhanje, drisko, neješčost, pretirano slinjenje). **Uporaba v obdobju brejosti ali laktacije** Zdravilo se sme uporabljati pri samicah za razplod, tudi pri brejih samicah in samicah v obdobju laktacije. **Medsebojno delovanje z drugimi zdravili in druge oblike interakcij** Pri sočasni uporabi priporočenega odmerka makrocikličnega laktona selamektina ter kombinacije milbemicin oksima in prazikvantela v priporočenih odmerkih niso opazili medsebojnega delovanja. Ker ni podatkov iz nadaljnjih raziskav, je ob hkratni uporabi zdravila in drugih makrocikličnih laktanov potrebna previdnost. Prav tako takšne raziskave niso bile izvedene na plemenskih živalih. **Odmerjanje in pot uporabe** Za peroralno uporabo. Za natančno določanje odmerka žival najprej tehtajte. Psi Najmanjši priporočeni odmerek je 0,5 mg milbemicin oksima in 5 mg prazikvantela na kg telesne mase v enkratnem peroralnem odmerku. Zdravilo je treba dati s hrano

ali po obroku. Kadar je zdravilo uporabljeno za preprečevanje dirofilarioze in je hkrati potrebno tudi zdravljenje invadiranosti s cestodi, ga lahko nadomesti enovalentno zdravilo za preprečevanje dirofilarioze. Za zdravljenje invadiranosti z zajedavcem *Angiostrongylus vasorum* se milbemicin oksim daje štirikrat po en odmerku na teden. Priporočeno je, da se pri indiciranem sočasnem zdravljenju invazij s cestodi uporabi en odmerek zdravila, nato pa se zdravljenje nadaljuje z enovalentnim zdravilom, ki vsebuje samo milbemicin oksim, in sicer se daje trikrat po en odmerku na teden. Če je na endemičnih območjih indicirano sočasno zdravljenje invazije s cestodi, se z uporabo zdravila na štiri tedne prepreči angiostrongiloz, saj se zmanjša obremenitev z nezrelimi odraslimi oblikami (L5) in zrelemi odraslimi oblikami zajedavcev. Invazija s *Thelazia callipaeda* se zdravi z milbemicin oksimom v dveh odmerkih, ki se dasta v tedenskem presledku. Kadar je indicirano sočasno zdravljenje invazije s cestodi, lahko zdravilo nadomesti enovalentno zdravilo, ki vsebuje samo milbemicin oksim. Mačke Najmanjši priporočeni odmerek je 2 mg milbemicin oksima in 5 mg prazikvantela na kg telesne mase v enkratnem peroralnem odmerku. Mačkam in mlajšim mladičem, ki tehtajo od 0,5 kg do ≤ 2 kg, moramo dati tablete ustrezne jakosti (4 mg milbemicin oksima in 10 mg prazikvantela) in v ustreznem odmerku (1/2–1 tableta) glede na njihovo telesno maso (1/2 tablete za mačke, ki tehtajo 0,5–1 kg; 1 tableta za mačke, ki tehtajo > 1–2 kg). Zdravilo je treba dati s hrano ali po obroku. Tako bo zaščita pred srčno glisto optimalna. Zdravilo je lahko vključeno v program za preprečevanje invazij s srčno glisto, če je sočasno indicirano zdravljenje trakuljavosti. Invadiranost s srčno glisto preprečuje en mesec. **Preveliko odmerjanje** Pri prevelikem odmerku se lahko poleg znakov, ki so jih opazili pri običajnih odmerkih, pojavi pretirano slinjenje. Znaki običajno izginejo v enem dnevu. **Imetnik dovoljenja za promet z zdravilom** Krka, d. d., Novo mesto, Šmarješka cesta 6, 8501 Novo mesto, Slovenija. **Vrsta ovojnine in vsebina** Škatla vsebuje 1 pretisni omot s 4 tabletami. **Datum zadnje revizije besedila** 29. 9. 2021.

naravna aroma



# Kazalo

<b>Kazalo avtorjev</b> .....	15
<b>Organizacija kongresa</b> .....	21
<b>Sponzorji</b> .....	23
<b>Plenarna predavanja</b> .....	25
Quo vadis medicus veterinarius .....	26
Animal Models to Study Infectious Diseases in Humans and Animals .....	28
Umetna inteligenca: od logistične regresije do generativnih modelov .....	29
<b>Vabljeni sekcijski predavanja</b> .....	31
<b>PSI IN MAČKE</b>	
Palliative care in Veterinary Oncology .....	33
<b>UPRAVNO VETERINARSTVO</b>	
Reja žuželk za namen uporabe kot živilo ali kot krma .....	35
<b>KONJI</b>	
Application of AI to the diagnosis of lameness in horses .....	38
<b>ČEBELE IN RIBE</b>	
Stresni odziv pri medonosni čebeli .....	40
<b>EKSOTIČNE IN ZOO ŽIVALI</b>	
Vets go wild! Predstavitev anestezije zoo živali ter njihova uporaba v mali praksi .....	42
<b>VARNA HRANA</b>	
Bioaccumulation of Microplastics in the Ocean and in the Food Chain .....	45
<b>PRAŠIČI</b>	
Infertility of sows, overview of various reproductive disorders .....	47
<b>RAZISKAVE V VETERINARSTVU</b>	
Pomen sodelovanja veterinarjev-klinikov in znanstvenikov za napredovanje primerjalnih raziskav: Primer melanoma pri konju in karcinoma mlečne žleze pri psicah .....	49
Supplemental Nutrition Before 25 Weeks of Age Hastens Puberty and Increases Testis Size and Sperm Production in Bulls .....	50
<b>ZGODOVINA VETERINARSTVA</b>	
Kronološki pregled slovenskih veterinarskih publikacij .....	52
<b>DOBROBIT ŽIVALI</b>	
Evolution of the 3Rs principles in laboratory animal protection.....	54
<b>UPORABA ZDRAVIL</b>	
Spremembe zakonodaje s področja zdravil za uporabo v veterinarski medicini.....	57
<b>PATOLOGIJA</b>	
Getting the best results from endoscopic gastrointestinal biopsies in dogs and cats – a pathologist's perspective .	

## **MIKROBIOLOGIJA IN INFEKCIJSKE BOLEZNI**

Vloga Veterinarske fakultete v pandemiji COVID-19..... 61

## **PROSTOŽIVEČE ŽIVALI**

Research and monitoring of WNV activity in Hungary over the past two decades..... 63

## **EUTOPIA**

Veterinarius: A profession of ethics, sustainability and well-being for humans and animals..... 65

Contextualizing Veganism as Politics from a Feminist Perspective ..... 67

Angels of Mercy: Navigating Pet Euthanasia and the Emotional Journey for Owners and Veterinarians ..... 68

## **BUJATRIKA**

Exploring the field of clinical genetics in cattle medicine..... 70

## **Izbrana sekcijška predavanja ..... 73**

### **PSI IN MAČKE**

Tekočinska biopsija - zgodnje odkrivanje raka na osnovi analize prostocelične DNA v krvni plazmi – preliminarni rezultati..... 75

Imunoglobulini v kolostrumu pri psicah: vpliv različnih načinov poroda..... 76

Hematološki markerji vnetja pri mačkah z mačjim infektivnim peritonitisom..... 77

Hematološki markerji vnetja pri mačkah s kronično boleznijo ledvic..... 79

Strokovne smernice za stomatologijo psov in mačk ..... 81

Kvaliteta življenja psov s kroničnim atopijskim dermatitisom..... 83

Primer botriomikoze distalnih okončin pri mački..... 84

### **UPRAVNO VETERINARSTVO**

Afriška prašičja kuga – kako smo pripravljeni..... 86

Ilegalni premiki psov, slovenske izkušnje in mednarodno sodelovanje ter nov predlog zakonodaje na ravni EU . 88

Antikoagulantni rodenticidi in  $\alpha$ -kloraloza pri domačih mačkah (*Felis catus*) v Sloveniji ..... 89

### **KONJI**

Obravnava volčjih zob in njihova ekstrakcija - primeri iz prakse..... 91

Pregled reprodukcijske sposobnosti lipicanskih kobil v letih 2022 in 2023 ..... 92

Koncentracija Anti-Müllerjevega hormona (AMH) pri lipicanskih kobilah ..... 94

### **ČEBELE IN RIBE**

Flavobakterije v slovenskih ribogojnicah šarenk in njihova občutljivost za antibiotike..... 96

Pomen laboratorijske preiskave panjskega drobirja za zgodnje ugotavljanje hude gnilobe čebelje zalege..... 98

Uporaba različnih metod prekinitve zaleganja matic za učinkovitejši nadzor števila varoj v čebelarstvih ..... 99

### **EKSOTIČNE IN ZOO ŽIVALI**

Specijacija in individualizacija eksotičnih vrst živali ..... 101

Zlom metakarpalne kosti pri visoko breji samici kirkovega dik dika ..... 103

Encefalitozoonoza pri ljubiteljskih kuncih v Sloveniji..... 104

### **VARNA HRANA**

Rezultati monitoringov glede varnosti in kakovosti hrane ter potvorb ..... 106

Uporaba genomskih orodij za zagotavljanje avtentičnosti hrane iz morja ..... 107

Genetska raznolikost bakterije *Clostridioides difficile* v slovenskih školjčičih..... 108

### **PRAŠIČI**

Serumske koncentracije vitamina D pri krškopoljskih prašičih v ekoloških rejah..... 110

Hematološke vrednosti tekačev in pitancev v ekološki in intenzivni reji ..... 112

Vpliv prehrane in načina reje na histološke značilnosti skeletnih mišic, kože in podkožne maščobe pri krškopoljskem prašiču ..... 113

#### **RAZISKAVE V VETERINARSTVU**

Uporabnost izvenceličnih veziklov mezenhimskih matičnih celic v terapevtske namene pri naprednem zdravljenju psov ..... 115

Z vedenjsko fenotipizacijo mišjega modela za debelost in vitkost k boljšemu razumevanju vpliva motenj metabolizma na vedenje ..... 117

Karakterizacija prašičjih ortologov herpesvirusnih s proteinom G sklopljenih receptorjev družine BILF1 in primerjava s humanim receptorjem EBV-BILF1 ..... 119

Diferenciacijski in funkcionalni status prašičjih Leydigovih celic ..... 121

Vpliv organorutenijevih kompleksov na sesalski holinergični sistem ..... 122

Primerjava mišjih modelov s kognitivnim upadom in ocena terapevtskega potenciala nove spojine, ki zavira delovanje butirilholinesteraze ..... 124

#### **ZGODOVINA VETERINARSTVA**

»Velika štajerska kuga« (1777-1780) in prvi poskus zaščitnega cepljenja proti goveji kugi na Slovenskem ..... 126

Življenje in delo Josipa Nikolaja Sadnikarja (1863–1952) ..... 128

Ljubljanska Živinozdravska in podkovijska učilnica ter njena naslednica ..... 129

#### **DOBROBIT ŽIVALI**

Razkorak med mnenjem rejcev o dobrobiti prašičev ter njihovim ravnanjem s prašiči ..... 131

Pomen vseživljenjskega izobraževanja za pridobitev mikrodokazil na področju precizne živinoreje ..... 133

Vpetost študentov v strokovno-raziskovalno delo v okviru Obštudijske dejavnosti za dobrobit ..... 134

#### **UPORABA ZDRAVIL**

Spremljanje uporabe protimikrobnih zdravil pri živalih - kje smo? ..... 136

Poraba protimikrobnih zdravil pri govedu – primerjava triletnega povprečja s smernicami o preudarni rabi ..... 138

Ocena farmakokinetičnih lastnosti in terapevtskih učinkov kanabidiola po bukalni aplikaciji ter kombinacije kanabidiola in karprofena pri psih s spontanim osteoartritisom ..... 139

#### **PATOLOGIJA**

Klasifikacija tumorjev živčnih ovojnic pri psih: novi pristopi ..... 142

Vpliv časa, temperature in pokopa na dolgoživost hondrocitov v sklepnem hrustancu trupel prašičev ..... 143

Incidenca in tipi tumorjev pri psih v Sloveniji v obdobju od 2000 do 2020 ..... 145

Razvoj testa z zanko posredovanega izotermnega pomnoževanja (LAMP) za dokazovanje DNA Bombyx mori nucleopolyhedrovirus-a ..... 146

Spremljanje stekline v Sloveniji: potrjen prvi primer lisavirusa pri netopirju ..... 148

Kritične točke in mehanizmi perzistence bakterije Salmonella Infantis v rejah pitovnih piščancev ..... 150

#### **PROSTOŽIVEČE ŽIVALI**

Vzroki sprejema prostoživečih živali na Kliniko za ptice, male sesalce in plazilce Veterinarske fakultete v Ljubljani v letu 2023 ..... 152

Genetska variabilnost gena za prionski protein (PRNP) pri jelenih v Sloveniji ..... 154

Prostoživeči mesojedi - pomemben gostitelj alveolarne ehinokokoze v Sloveniji ..... 156

#### **BUJATRIKA**

Variabilnost srčnega utripa krav molznic v prehodnem obdobju ..... 158

Delež pridobljenih govejih blastocist v postopku in vitro fertilizacije ob dodajanju mikotoksinov deepoksi-deoksinivalenola in beta-zearalenola ..... 159

Določanje freemartinizma in ugotavljanje plodnih samic pri dvojčkih različnih spolov pri govedu ..... 161

**Flash Talks** ..... 163

Vpliv aromaterapije na zmanjšanje stresa pri plemenskih ovnih ob odvzemu semena z elektroejakulacijo ..... 164

Celiotomija pri kuščarjih .....	165
Osteosarkom pri arizonski gorski kraljevi kači ( <i>Lampropeltis pyromelana pyromelana</i> ) .....	166
Določevanje števila kopij genov ali določenih regij gena s tehniko digitalnega PCR.....	167
DPF3, domnevni kandidatni gen za etiopatogenezo melanoma pri berberskih konjih .....	168
Odpornost proti antibiotikom in virulenčni dejavniki enterokokov iz kliničnih vzorcev živali .....	170
Protimikrobno in protiadhezivno delovanje izbranih biocidov na bakterijo <i>Salmonella Infantis</i> .....	171
Analiza čebelarških praks in dejavnikov tveganja za pojav hude gnilobe čebelje zalege s pomočjo anketnega vprašalnika .....	172
Kaj nas učijo čebele v Gani.....	174
Tropomiozin iz ličink mokarjev ( <i>Tenebrio molitor</i> ) kot potencialni alergen v prehrani psov.....	175

## **Študentski projekti**..... 177

Po kreativni poti do znanja: 'Priročnik za zdravje in dobro počutje psov brahicefaličnih pasem'.....	178
Pridobivanje življenjskih veščin s področja komunikacije, digitalnih znanj in trajnostnega vodenja, njihova vključitev v digitalni laboratorij veščin (Skills Lab) ter v veterinarsko organizacijo z namenom koriščenja tudi v času epidemije COVID-19 (LeadERVet).....	179
Razvoj modela dela prebavil prežvekovalcev (predželodci, siriščnik) s pripadajočimi zajedavci za pridobivanje poglobljenega znanja na študenta osredinjen način učenja (ukrep RSF C.III.1) .....	180
Razvoj virtualnih 3D modelov anatomskih preparatov namenjenih predmetu Anatomija domačih živali Veterinarske fakultete v Ljubljani .....	182
Primer primarne eritrocitoze ( <i>polycythaemia vera</i> ) pri mačku .....	184
Spopadanje z različnimi (konfliktnimi) situacijami in sogovorniki v veterinarski praksi ter osvajanje kompetenc strukturiranega veterinarskega posveta (ukrep RSF) .....	185
Razvoj modela praktičnega poučevanja komunikacijskih veščin za uporabo v študijskem procesu in v pomoč pri samostojnem učenju študentov za trajnostno kakovostno izobraževanje in pridobivanje kompetenc na področju komunikacijskih veščin (ukrep RSF).....	186
Razvoj <i>Ructusa</i> - revije študentov Veterinarske fakultete Univerze v Ljubljani.....	187
Projekt na področju dela z eksotičnimi vrstami živali – aktivno vključevanje študentov .....	189

## **Postri**..... 191

### **PSI IN MAČKE**

Mikrobiološka slika vode iz zobozdravstvenih enot, uporabljenih v veterinarski medicini .....	193
Ilustracije kot orodje za razumevanje mačje mimike.....	194
Elektrokemoterapija v veterinarski onkologiji – kaj nas učijo klinične izkušnje .....	195
Posledice pandemije COVID-19 na populacijo psov in veterinarski sektor v Sloveniji.....	197

### **ČEBELE IN RIBE**

Uporaba masne spektrometrije MALDI-TOF za identifikacijo glive <i>Ascosphaera apis</i> .....	199
Povezava med čebelarškim subjektivnim dojetjem čebelarjenja in objektivnimi dejavniki tveganja za prenos bolezni pri čebelah .....	200
Testni čebelnjaki za nadzor varoze ter izdelava in vzdrževanje aplikacije za vnos podatkov in obveščanje čebelarjev.....	202
Povezava kliničnih znakov s sočasnimi virusnimi okužbami čebel.....	204

### **EKSOTIČNE IN ZOO ŽIVALI**

Neinvazivni načini odvzema krvi pri zoo živalih .....	206
Amputacija podlahti pri mavrski želvi ( <i>Testudo graeca</i> ).....	207
Kadmij v mesu konj.....	209
Analiza rasti bakterije <i>Listeria monocytogenes</i> v mleku.....	210

Izziv določanja prepovedanih snovi v živilih .....	211
Povezava med toksičnim fitoplanktonom v morski vodi in biotoksini pri klapavicah ( <i>Mytilus galloprovincialis</i> ) v slovenskem morju .....	212
Raznolikost in zastopanost genov za odpornost bakterij proti protimikrobnim snovem v mesu iz Madžarske in Slovenije.....	214
Rezultati monitoringov glede varnosti in kakovosti hrane ter potvorb .....	216

#### **RAZISKAVE V VETERINARSTVU**

Holistični pristop h korporativni varnosti v zdravstvenih organizacijah za vzpostavitev celovitega protokola odzivanja na krize v okviru pristopa »Eno zdravje«, ki vključuje področja veterine, zdravja in varnosti.....	218
Toxicological assessment of feed using bioluminescent microorganisms.....	219
Optimizacija in validacija metode za izolacijo, inženiring in proizvodnjo nanoteles, specifičnih za sluznični melanom in mastocitom.....	221
Uporaba askorbinske kisline in svilnega fibroina za vodenje proliferacije in hondrogene diferenciacije matičnih celic.....	223

#### **DOBROBIT**

Določanje koncentracije kortizola v dlaki in ocena dobrobiti prašičev, vzrejenih v različnih sistemih ekoloških rej 226	
Pregled okuženosti rej pašnih prežvekovalcev z notranjimi zajedavci pregledanih na regionalnih enotah NVI, VF v okviru Uredbe o ukrepu dobrobit živali med leti 2020 in 2023 .....	228
Deležniki pri ekonomiki dobrobiti mlečnega goveda - njihova vloga, motivacija in znanje.....	230
Vpliv prenatalnega stresa na reproduktivno sposobnost samcev.....	231

#### **PATOLOGIJA**

Sepsa pri kokoši, povzročena z bakterijo <i>Gallibacterium anatis</i> .....	233
---	-----

#### **MIKROBIOLOGIJA IN INFEKCIJSKE BOLEZNI**

Pseudosteklina – okužba s povzročiteljem bolezni Aujeszkega pri psih v Sloveniji .....	236
Retrospektivna študija odpornosti proti antibiotikom pri bakteriji <i>Staphylococcus pseudintermedius</i> iz vzorcev psov .....	237
Povzročitelji mastitisa pri kravah molznicah in pregled učinkovin za zdravljenje v Sloveniji .....	239
Odpornost proti antibiotikom pri najpogostejših bakterijskih povzročiteljih okužb sečil psov.....	240
Molekularna detekcija in sekvenciranje celotnih genomov rotavirusov A pri divjih prežvekovalcih .....	241
Aktualne nove in ponovno porajajoče se bolezni pri perutnini v Sloveniji.....	242

#### **BUJATRIKA**

Protokoli za oceno zdravstvenega stanja in dobrobiti v reji goveda pri predmetu Bolezni in zdravstveno varstvo prežvekovalcev .....	245
Analiza androloškega pregleda mladih bikov lisaste pasme.....	247

# KAZALO AVTORJEV

## A

Alibegovič, Armin 143  
Ambrožič, Ivan 35, 86  
Andromako Menard, Urša 184  
Araoz, Romulo 122  
Arič, Tina 86  
Avberšek, Jana 108, 150, 171  
Avgustinčič, Tina 179

## B

Babič, Janja 159  
Bahč, Irena 152  
Bajc, Zlatka 209, 211  
Bakonyi, Tamás 146  
Bandelj, Petra 156, 180  
Barlič Maganja, Darja 171  
Batorek Lukač, Nina 113, 121  
Bavčar, Špela 33  
Benčina, Gregor 180  
Benoit, Evelyne 122  
Berčič, Rebeka Lucijana 146  
Berki, Bence 75  
Biasizzo, Majda 108, 210, 212  
Blagus, Rok 156  
Bodnár, Vivien 146  
Bolha, Sabina 152  
Bossman, Kofi 174  
Božič, Janko 99  
Brankovič, Jana 113, 182  
Brecelj Kolar, Aja 186  
Breznik, Bety 107  
Brigita, Slavec 150  
Burger, Veronika 178

## C

Cantile, Carlo 142

Cappellozza, Silvia 146  
Cerkvenik-Flajs, Vesna 89  
Cestnik, Vojteh 128, 129  
Ciglarič, Renata 211  
Cigler, Pia 166  
Cotman, Marko 101, 168, 189  
Cvetko, Marko 89, 96, 143, 145, 233

## Č

Čandek-Potokar, Marjeta 113, 121, 167  
Čater, Maša 117  
Čemažar, Maša 195  
Černe, Danijela 148, 236  
Černe, Živa 84  
Česnik, Meta 178  
Česnik, Tara 166

## D

Demedts, Dennis 68  
Dimec, Teja 180  
Dobeic, Martin 133  
Dolenc, Jožica 211, 212  
Dolenc, Lučka 170  
Dolenšek, Tamara 84, 145, 233  
Dolinar, Larissa 186  
Dougan, Hana 186  
Dovč, Alenka 54, 101, 104, 131, 134, 189, 242  
Dovč, Peter 101, 167  
Dvojmoč, Miha 218  
Dvornik, Živa 178

## E

Emmons, Joseph 49  
Erdélyi, Károly 63  
Erjavec, Vladimira 49, 178  
Evans, Neil 158

**F**

Farazinc, Gregor 113, 121  
 Ferjan, Petra 121  
 Filipović, Hana 182, 184  
 Flajs, Vesna Cerkvenik 233  
 Florkiewicz, Brittany 194  
 Fon Tacer, Klementina 49  
 Foster, Brooke 49  
 Francé, Janja 212  
 Frangež, Robert 122, 143  
 Fras, Domen Maj 96, 145, 233  
 Frim, Beti 179

**G**

Gačnikar, Jernej 159  
 Galjot, Urška 88  
 Gazvoda, Oskar 237  
 Geč, Lena Veren 184, 245  
 Glavan, Gordana 40, 99  
 Glišić, Sanja 119  
 Gojznikar, Alja 187  
 Golinar Oven, Irena 110, 112, 131  
 Golob, Majda 84, 170, 199, 237, 239, 240  
 Gombač, Mitja 89, 142, 143, 145, 166, 233  
 Gombač, Zala 211  
 Gosar, Annemarie Lotti 186  
 Gotvajn, Ana 185, 187  
 Gračner, Damjan 54  
 Greff, Babett 214  
 Gregurić Gračner, Gordana 54  
 Grgurevič, Neža 124, 231  
 Grobelšek, Damjana 86  
 Gruntar, Igor 199  
 Guillier, David 207

**H**

Hacin, Biljana 228  
 Hajdinjak, Melita 112, 138  
 Harej, Mojca 103  
 Hari, Aleksandra 86  
 Henigman, Urška 108, 210, 212  
 Hercog Gerbec, Natalija 178  
 Hernlund, Elin 38  
 Hill, Davina Louise 158  
 Hočevar, Barbara 98, 99, 199, 202  
 Hočevar, Eva 179  
 Hodnik, Jaka Jakob 158  
 Hodošček, Lena 228

Horvat, Aleš 247  
 Horvat, Simon 117  
 Hostnik, Peter 148, 236  
 Hrovatin, Breda 86

**J**

Jacinto, Joana 70  
 Jakljič, Angela 154  
 Jakovac Strajn, Breda 26, 133, 175  
 Jamnikar Ciglencečki, Urška 214  
 Jenko Rogelj, Mira 99, 199, 202  
 Ježek, Jožica 179, 180, 184, 185, 245  
 Jež, Nuša 42, 206  
 Jug, Klemen 138, 179  
 Juntas, Polona 154, 236  
 Jurić, Alenka 199, 202  
 Justiss, Kayla 49

**K**

Kastelic, John P. 50  
 Kastelic, Marjan 42, 103, 206  
 Kavčič, Tina 186  
 Kirbiš, Andrej 212, 214  
 Kivinen, Katja 75  
 Kluppel, Luciana 49  
 Knific, Tanja 96, 142, 143, 170, 172, 197, 200, 204, 210, 212, 230  
 Kočar, Nina 104, 152  
 Kokalj, Maja 106, 216  
 Koprivec, Saša 77, 101, 115, 175  
 Korenjak-Černe, Simona 89  
 Kosar, Olga 237  
 Kos Skubic, Mira 106, 216  
 Kos, Urška 88  
 Kotiščak, Jelena 168  
 Kotnik, Tina 83, 175  
 Kovačič, Pšenica 178, 194  
 Kovač, Miha 167  
 Kozar, Monika 98, 99, 199, 202  
 Kranjc, Asja 184  
 Kranjc, Katja 171  
 Krapež, Uroš 61, 187, 242  
 Krivec, Samo 180, 185  
 Križman, Manja 209  
 Križ, Zala 180  
 Krofič Žel, Martina 77, 79, 221  
 Krumpačnik, Nejc 179  
 Kržan, Peter 179  
 Kubale, Valentina 119, 179, 180, 185, 186, 218

Kuhar, Melita 179  
 Kuhar, Urška 148, 236, 241  
 Kump, Tjaša Barbara 57  
 Kurbatska, Olena 219  
 Kušar, Darja 98, 108, 172, 200, 214  
 Kuzma, Jerneja 185  
 Kvapil, Pavel 42, 103, 166, 206

## L

Lamprecht Tratar, Urša 75, 195, 221  
 Lapajne Dekleva, Tomaž 186  
 Lepen, Maja 237  
 Lešnik, Vida 199, 202  
 Lipnik, Maj 189  
 Lisjak, Anja 221

## M

Mahne, Marko 35  
 Majdič, Gregor 231  
 Majerle, Tina 182  
 Majetič, Miha 180  
 Marc, Irena 92  
 Marinko, Miha 180  
 Marzel, Rok 161, 245  
 Maurer-Wernig, Jedrt 86, 148  
 Mavri, Maša 119  
 Meden, Anže 124  
 Mesarič, Matjaž 168  
 Mesarič, Vid 179, 185  
 Mičunović, Jasna 150  
 Milevoj, Nina 195  
 Milič, Siniša 47  
 Miljković, Vladan 47  
 Mlakar Hrženjak, Nina 134  
 Mlakar, Jernej 142  
 Mlinar, Suzana 186  
 Močnik, Andrejka 211  
 Modrijan, Katarina 104, 152  
 Mohorko, Marjana 35  
 Moškerc, Ula 179  
 Motaln, Helena 143  
 Mozetič, Patricija 212  
 Mrkun, Janko 92, 159, 164, 247  
 Myers, Stephanie 49

## N

Nabernik, Marija 180  
 Nadlučnik, Eva 110, 112, 131, 226

Nagy, Ágnes 214  
 Nahtigal, Blaža 35  
 Nemeč, Ana 81, 193  
 Nemeč, Marija 164  
 Nemeč Svete, Alenka 75, 77, 79, 178  
 Nikodinovska, Teodora 145  
 Novak, Manca 166

## O

Ocepek, Matjaž 96  
 Omejc, Peter 42, 103, 206  
 Oražem, Žiga 167  
 Orobchenko, Oleksandr 219

## P

Paller, Tomislav 236  
 Papič, Bojan 96, 98, 108, 150, 172, 214  
 Paučič, Nina 228  
 Pavlica, Matic 81  
 Pavlica, Zlatko 81  
 Pavlin, Darja 77, 179, 185  
 Pavlin, Katarina 89, 96, 145, 233  
 Pavlovič, Dejan 218  
 Pavšič, Taja 186  
 Pengov, Andrej 52, 239  
 Perc, Jasna 150  
 Peterlin, Judita 179  
 Petročnik, Špela 92, 94  
 Pfajfar, Nina 230  
 Pislak Ocepek, Metka 98, 99, 172, 174, 199, 200, 202  
 Planinc, Ivo 199, 202  
 Planovšek, Rok 91  
 Plavec, Tanja 49, 76, 221  
 Plevnik, Zala 179  
 Plut, Jan 110, 112, 131  
 Podjed, Ema 228  
 Podpečan, Ožbalt 26, 133, 138  
 Pogačar, Eva 239  
 Pogačnik, Maja 166  
 Poklukar, Klavdija 113, 121  
 Potočnik, Eva 240  
 Presetnik, Primož 148  
 Priestnall, Simon L 59  
 Prošek, Sara 88  
 Puc, Renata 35  
 Pust, Tomaž 81

**R**

Račnik, Joško 104, 152, 165, 206, 242  
Rajšp, Maša 175  
Ramšak, Andreja 107  
Raspor Lainšček, Petra 214  
Ratiznojnik, Mateja 199, 202  
Rejec, Ana 81  
Rekanović, Aida 189  
Rhodin, Marie 38  
Rogelj, Boris 143  
Rosa, Fernanda 49  
Rosa, Teja 207  
Rosenikilde, Mette M. 119  
Rupar, Nika 180  
Rus, Rene 98, 99, 199, 202

**S**

Sabolek, Ivana 54  
Sadnikar, Demeter 128  
Saviane, Alessio 146  
Schenke, Detlef 89  
Segalés, Joaquim 28  
Seguino, Alessandro 45  
Senčanski, Milan 119  
Seničar, Marija 96  
Sepčič, Kristina 122  
Serša, Gregor 195  
Simčič, Mojca 164  
Sitar, Rosvita 96  
Sivka, Urška 167  
Skerbiš, Suzana 99, 199, 202  
Slavec, Brigita 104, 146, 152, 233, 242  
Snoj, Tomaž 124, 139, 226  
Sokolov, Cvetka 178  
Spiess, Katja 119  
Srebrnjak, Ema 187  
Starič, Jože 245  
Sterniša, Meta 76, 94, 159, 164  
Stvarnik, Mateja 247  
Svetlin, Anton 136

**Š**

Šalamun, Luka 204  
Šemrov, Neva 150, 171  
Šenica, Petra 241  
Šercer, Nika 186  
Šimenc, Laura 174, 204  
Šket, Ana 226

Škrbec, Maruša 104, 152  
Škrlec, Klara 178  
Škrlep, Martin 113, 121  
Šoba, Barbara 156  
Šparaš, Luka 81, 178, 193  
Šparing, Ajda 186  
Špur, Marjan 247  
Šteferl, Tim 110, 112, 126  
Šterbenc, Nataša 164, 231  
Štrbenc, Malan 113, 182  
Štrlijič, Marjeta 77  
Štukelj, Marina 110, 112, 131, 226  
Šturm, Sabina 145, 233  
Švara, Tanja 89, 92, 96, 142, 145, 166, 221, 233

**T**

Tanšek, Anja 167  
Tekavec, Kristina 142, 145, 221, 233  
Tettamanti, Gianluca 146  
Tilman, Heather 49  
Timeto, Federica 67  
Tomašek, Oldrich 206  
Tomažič, Iztok 131  
Tomić, Zdravko 47  
Tomsic, Katerina 139  
Toplak, Ivan 148, 174, 204, 236  
Toplak, Nataša 167  
Tozandehjani, Sima 49  
Tozon, Nataša 75, 77, 79, 195, 221  
Trobec, Tomaž 122  
Tršar, Lina 77  
Turel, Iztok 122  
Turičnik, Ana 180  
Turk, Rebeka 178  
Tuta, Lucija 200

**U**

Užmah, Evelina 197

**V**

Vadnjal, Stanka 108, 193, 210, 212  
Vake, Tilen 139, 226  
Vazquez Belandria, Richard 158  
Vengušt, Gorazd 156, 241  
Vengušt, Modest 65  
Verlič, Zoja 75, 185  
Vesel, Urška 184  
Vilfan, Maša 195

Viora, Lorenzo 158  
Voga, Metka 115, 223  
Vohar, Rok 185  
Vraničar Novak, Anita 199, 202  
Vrecl Fazarinc, Milka 113, 119, 121

## Z

Zabavnik Piano, Jelka 101, 154, 161, 185, 187  
Zajc, Urška 98, 174  
Zakošek Pipan, Maja 76, 92, 94, 159, 164  
Zdovc, Irena 84, 92, 96, 199, 233, 237, 240  
Zdovc, Nina 186  
Zgaga, Zala 178  
Zorc, Minja 101, 167  
Zorman Rojs, Olga 104, 150, 152, 171, 233, 242  
Zrimšek, Petra 175  
Zupan, Blaž 29

## Ž

Žagar, Martina 228  
Žele Vengušt, Diana 96, 156, 241  
Žižek, Ana 226  
Žlabravec, Zoran 152, 242  
Žnidaršič, Neža 124  
Žugelj, Alenka 228  
Žužek, Monika C. 122  
Žvokelj, Lucija 98, 99, 172, 174, 199, 202

# NexGard SPECTRA®

Nad notranje in zunanje parazite,  
**VARNO** in enostavno,  
z okusnim priboljškom **VSE V ENEM.**



Sarcoptes  
garje



Ušesne  
garje



Demodex



Bolhe



Klopi



Srčna  
glista



Pljučni  
črvi



Očesni  
črvi



Kavljasti  
črvi



Bičeglavci



Valjasti  
črvi

SAMO ZA STROKOVNO JAVNOST

\*Še ni indikacija, opravljena študija:

- Trichodectes canis;
- Trakulje (posredno, s hitrim delovanjem na bolhe)

# ORGANIZACIJA KONGRESA

**Predsednica programskega odbora**

izr. prof. dr. Marina Štukelj (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

**Člani programskega odbora**

izr. prof. dr. Urška Jamnikar Ciglencečki (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

asist. dr. Petra Kramarič (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

prof. dr. Valentina Kubale Dvojmoč (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

znan. sod. dr. Urška Kuhar (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

izr. prof. dr. Joško Račnik (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

asist. dr. Urška Ravnik Verbič (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

izr. prof. dr. Tomaž Snoj (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

dr. Mateja Stvarnik (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

doc. dr. Tanja Švara (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

doc. dr. Maja Zakošek Pipan (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

prof. dr. Olga Zorman Rojs (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

izr. prof. dr. Ožbalt Podpečan (Veterinarska zbornica Slovenije)

mag. Breda Hrovatin (Uprava za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin)

**Predsednica organizacijskega odbora**

izr. prof. dr. Breda Jakovac Strajn (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

**Člani organizacijskega odbora**

izr. prof. dr. Urška Jamnikar Ciglencečki (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

prof. dr. Andrej Kirbiš (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

Sara Suhadolc Scholten (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

izr. prof. dr. Marina Štukelj (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

prof. dr. Nataša Tozon (Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani)

Anita Kermavnar (Veterinarska zbornica Slovenije)

Matjaž Guček (Uprava za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin)



# SPONZORJI



Bolnica za živali Postojna  
Animal Hospital Postojna



**monge**<sup>®</sup>  
Grain Free Veterinary Diets

# VetSolution

## DERMATOSIS

CANINE • FELINE

## GASTROINTESTINAL

PUPPY • CANINE • FELINE

## OBESITY

CANINE • FELINE

## RENAL

FELINE

## RENAL AND OXALATE

CANINE • FELINE

## CARDIAC

CANINE

## HEPATIC

CANINE • FELINE

## DIABETIC

CANINE • FELINE

## URINARY OXALATE

FELINE

## URINARY STRUVITE

FELINE

## JOINT MOBILITY

CANINE

## RECOVERY

CANINE • FELINE



INOVATIVEN, CELOSTEN PRISTOP NA  
OSNOVI NAJNOVEJŠIH RAZISKAV.



GRAIN FREE FORMULA



NUCLEOTIDES



MELON JUICE  
CONCENTRATE



X.O.S.

X.O.S.  
PREBIOTICS

**NO** CRUELTY TEST

Uvoznik za Slovenijo: Anima Pet d.o.o. [www.animapet.si](http://www.animapet.si)

**MADE IN ITALY**

# PLENARNA PREDAVANJA

# Quo vadis medicus veterinarius

Ožbalt Podpečan<sup>1\*</sup>, Breda Jakovac Strajn<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\* ozbalt.podpecan@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** veterinarska medicina, dobrobit, mentalno zdravje

## Uvod

Veterinarska stroka se sooča s številnimi izzivi in priložnostmi, ki vplivajo na poklicne poti veterinarjev. Še posebej v zadnjih letih se veterinarji soočajo s številnimi spremembami na zelo raznolikih delovnih mestih, ki vplivajo na njihovo delo in poklicno okolje. Med ključne spremembe sodi tehnološki napredek (nove diagnostične metode, terapijske možnosti in kirurški postopki), kar pomeni, da se morajo veterinarji nenehno izobraževati in prilagajati novim tehnologijam, da bi zagotovili najboljše možno zdravljenje in oskrbo živali (1). Vse to vpliva na zadovoljstvo veterinarjev in njihovo mentalno zdravje, še posebej tistih, ki šele vstopajo na trg dela (2). V zadnjih letih vlagajo stanovske organizacije v veterini velike napore v večjo zaščito veterinarjev in v odpornost veterinarskega poklica (3). Cilj te raziskave, izvedene v sodelovanju Veterinarske fakultete Univerze v Ljubljani in Veterinarske zbornice Slovenije, je bil pridobiti vpogled v izkušnje, mnenja in stališča veterinarjev glede njihovega dela in poklicnega življenja.

## Materiali in metode

V raziskavo smo poskušali zajeti čim več veterinarjev, ki v Sloveniji opravljajo veterinarsko dejavnost na kateremkoli področju dela, in veterinarje, ki so zaključili študij ter so morda nekaj časa opravljali poklic veterinarja, nato pa so iz različnih razlogov poklicno področje zapustili in se zaposlili drugje. Raziskava je temeljila na anketnih vprašanjih, na katera so veterinarji anonimno odgovarjali preko aplikacije Ika.

## Rezultati

Na anketo je odgovorilo 473 veterinarjev, kar je glede na distribucijo starosti, spola in delovnega mesta reprezentativen vzorec. Najvišjo stopnjo zadovoljstva so izrazili glede svoje izobrazbe, največji vpliv na zmanjšanje zadovoljstva pri delu veterinarjev je imelo plačilo za delo. Drugi pomembni dejavniki za nezadovoljstvo so bili slabo ravnovesje med delom in zasebnim življenjem ter pomanjkanje podpore delodajalca. Nadalje so izpostavili stres in prekomerno obremenjenost pri delu. Raziskava je pokazala, da 8,2 % anketiranih veterinarjev uživa v svojem delu in ne čuti simptomov izgorelosti, 44,5 % občasno doživlja stres, vendar ne čuti izgorelosti, 32,5 % doživlja izgorelost in ima enega ali več simptomov izgorelosti, 10,5 % doživlja trajne simptome izgorelosti, 4,3 % pa je popolnoma izgorelih in potrebuje pomoč ali spremembo. Anketirani veterinarji se soočajo z različnimi stopnjami izgorelosti in duševnega stresa. V mesecu pred izpolnjevanjem ankete se je 52,8 % veterinarjev počutilo izgorele zaradi svojega dela, medtem ko jih je 47,5 % izrazilo skrb, da jih delo otrdi na čustveni ravni. Občutki potrnosti, depresije ali obupa so prizadeli 41,4 % anketirancev, 15,2 % pa jih je zaspalo med vožnjo ali čakanjem v prometu. Poleg tega je 44,7 % veterinarjev občutilo, da so se jim naloge nakopičile v taki meri, da jih ne morejo obvladati. 50,3 % anketiranih je obremenjevalo čustveno počutje, kot so občutki tesnobe, depresije ali razdražljivosti, in 36,5 % jih je poročalo, da je fizično zdravje omejevalo njihovo sposobnost opravljanja dnevnih nalog. Raziskava je pokazala, da bi se 52,0 % anketiranih veterinarjev ponovno odločilo za študij veterinarske medicine, hkrati pa bi le 26,8 % anketiranih veterinarjev priporočilo kariero veterinarske medicine prijatelju ali družinskemu članu.

## Razprava

Avtorji raziskave ugotavljamo, da so rezultati skrb vzbujajoči in podobni rezultatom, objavljenim v drugih študijah (1-3), še posebej kar se tiče razmerja med zasebnim in poklicnim življenjem veterinarjev, čustvene obremenitve in različnih stopenj izgorelosti. Razmere v stroki zato zahtevajo resen in poglobljen pristop na vseh nivojih odločanja, od izobraževanja, pristojnih ministrstev, zaposlovalcev, da z ustrežno strategijo obrnejo trende ter izboljšajo razmere za dobro in učinkovito delo stroke.

## Literatura

1. Jansen W, Lockett L, Colville T, Uldahl M, De Briyne N. Veterinarian-Chasing A Dream Job? A Comparative Survey on Wellbeing and Stress Levels among European Veterinarians between 2018 and 2023. *Vet Sci.* 2024 Jan 22;11(1):48. doi: 10.3390/vetsci11010048. PMID: 38275930; PMCID: PMC10820604.
2. Mastenbroek NJ. The Art of Staying Engaged: The Role of Personal Resources in the Mental Well-Being of Young Veterinary Professionals. *J Vet Med Educ.* 2017 Spring;44(1):84-94. doi: 10.3138/jvme.0216-041R1. PMID: 28206838.

1. Timmenga FSL, Jansen W, Turner PV, De Briyne N. Mental well-being and diversity, equity, and inclusiveness in the veterinary profession: Pathways to a more resilient profession. *Front Vet Sci.* 2022 Jul 29;9:888189. doi: 10.3389/fvets.2022.888189. PMID: 35967992; PMCID: PMC9372717.

# Animal Models to Study Infectious Diseases in Humans and Animals

**Joaquim Segalés**

Departament de Sanitat i Anatomia Animals, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona, Spain, 2 Unitat Mixta d'Investigació IRTA-UAB en Sanitat Animal, Centre de Recerca en Sanitat Animal (CRESA), Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona, Spain

\* [joaquim.segales@uab.cat](mailto:joaquim.segales@uab.cat)

**Keywords:** Animal models, infectious diseases; humans; animals; one health

Animal health is considered one of the cornerstones of the “One Health” concept, which includes the interaction and fight against human, animal, and wildlife pathogens able to cause disease within diverse environments. In addition, reduction of antibiotic use is nowadays a compulsory future direction both in animals and humans. In these scenarios, the control of diseases through vaccination is considered of paramount importance. In consequence, the existence of proper animal models to test vaccine prototypes is a constant need since, to date, no alternative models are available to assess the complex immune response upon vaccination or infection. Although correlates of protection do (partially) exist for several diseases, the final proof of safety and efficacy of a given product has to be tested in animal models.

It must be emphasized that sometimes there is a lack of a fully predictive animal model, as well as well-defined markers of immune protection for human diseases. This situation was summarized with the famous statement “mice lie and monkeys exaggerate” (attributed to Dr David B. Weiner, University of Pennsylvania, USA), which reflected the difficulties of finding a sound animal model for human immunodeficiency virus infection, although it can potentially be applied to multiple diseases.

Interestingly, certain animal disease models for humans fit with an apparently unexpected animal species. This is the case with human influenza viruses, for which the ferret model is considered the most suitable to reproduce clinical disease and pathology. As another example, gnotobiotic pigs constitute the best animal model susceptible to human rotavirus infection, which displays diarrhea, anorexia, dehydration, and intestinal lesions mimicking those in young children. Many other models can be found in the literature. Therefore, large animals often represent superior models when it comes to relevance for humans. Among these, and besides non-human primates, the use of livestock species such as pig, sheep and cattle in animal models has been an increasing practice during the last 25 years. Those species generally offer, depending on the disease of interest, several characteristics as good animals modelling vaccine research: 1) resemblance to the human disease, 2) access to various immune compartments, 3) similar response to the vaccine as humans, and 4) availability of multiple readouts for product efficacy and safety.

The generation of broader knowledge regarding the behavior of infectious agents in animals may be useful for developing control strategies for human diseases. But this also works the other way around, so the medical and veterinary scientific communities should exploit the existing synergies in the field of pharmaceutical developments, especially in the field of zoonotic pathogens. The concept of “One Health vaccinology” fits into this context. Considering these ideas, this presentation aims to discuss the advantages and disadvantages of using different animal infection models to develop pharmaceutical products able to reduce the impact not only of human diseases and zoonotic pathogens transmitted by animals, but also diseases causing significant economic problems in livestock.

# Umetna inteligenca: od logistične regresije do generativnih modelov

**Blaž Zupan**

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Večna pot 113, 1000 Ljubljana

[blaz.zupan@fri.uni-lj.si](mailto:blaz.zupan@fri.uni-lj.si)

**Ključne besede:** umetna inteligenca, strojno učenje, razvrščanje, analiza podatkov

Na predavanju bom skušal intuitivno in s pomočjo primerov razložiti, kaj je strojno učenje in kako ga uporabljamo pri gradnji ter uporabi temeljnih in generativnih modelov umetne inteligence. Morda bom celotno področje močno poenostavil in zavzel stališče, da umetna inteligenca danes temelji na zelo preprostih gradnikih. Končni, temeljni modeli umetne inteligence so sicer lahko zelo kompleksni predvsem zaradi izjemno velikega števila teh gradnikov in obsežnih količin podatkov, ki so uporabljeni za gradnjo modelov. Razlago tehnik umetne inteligence bom pričel z opisom morda najenostavnejšega modela strojnega učenja, to je logistične regresije, pokazal, kako te gradnike povežemo v nevronske mreže ter kako te zgradimo in uporabimo na slikah in besedilih. Seveda bom pri tem skušal nakazati, kako so tako zgrajeni modeli lahko koristni v aplikacijah na področju ved o življenju.



# Veliko zavarovanje za male živali

**triglav**

Vse bo v redu.  
[triglav.si](https://triglav.si)



# VABLJENA SEKCIJSKA PREDAVANJA

# PSI IN MAČKE

**Hydrozid® is a portable and convenient alternative to liquid nitrogen.**

*FOR VETERINARY USE ONLY!*

**HYDR ZID®**



**SIMPLE.  
SAFE.  
EFFECTIVE.**



# Palliative care in Veterinary Oncology

Špela Bavčar DVM DipECVIM-CA (Onc) FHEA MRCVS MANZCVS

Small Animal Specialist Hospital, 1 Richardson Place, 2113 North Ryde, NSW, Australia

sbavcar@sashvets.com

**Key words:** Palliative care, quality of life, pain relief, veterinary oncology

## WHO definition of Palliative care

Palliative care is an approach that improves the quality of life of patients and their families facing the problem associated with life-threatening illness, through the prevention and relief of suffering by means of early identification and impeccable assessment and treatment of pain and other problems, physical, psychosocial and spiritual.

The aim of palliative care is to improve patients' quality of life. Palliative care is applicable early in the course of illness, with an increasing focus as the illness progresses. Palliative care is provided in conjunction with other therapies that are intended to prolong life, such as chemotherapy or radiation therapy, and includes those investigations needed to better understand and manage distressing clinical complications.

## Pain relief

Pro-nociceptive mediators released by cancer cells and immune cells in the tumour microenvironment can cause hyperexcitability and pain hypersensitivity. Early recognition and adequate treatment is important. In most patients, a multimodal pain management plan with frequent reassessment and adjustment will be required to improve the quality of life as the illness progresses.

## Surgery and Radiation Therapy

Palliative surgery is an attempt to improve the quality of the patient's life, such as provide pain relief or improved function, but not necessarily prolong the survival time. The aim of palliative radiation therapy is to minimize tumour-related symptoms and improve quality of life with few short-term side effects.

## Nutrition

The most important factor in nutritional intervention is to supply a complete and balanced ration that meets the patient's energy requirements to prevent weight loss. Antioxidants or Chinese herbs can influence response to conventional chemotherapy or radiotherapy and may in some cases worsen toxicity. It is important to weight up the risks and benefits for each individual patient, as you would do with any other medication.

## Communication

Early conversations about goals and priorities regarding palliative care and end-of-life decisions can improve quality of life and improve client satisfaction with treatment.

## Literature

1. Back, A.L., Fromme, E.K. and Meier, D.E. (2019), Training Clinicians with Communication Skills Needed to Match Medical Treatments to Patient Values. *J Am Geriatr Soc*, 67: S435-S441. doi:10.1111/jgs.15709
2. Berent AC, Weisse C, Beal MW, et al.: Use of indwelling, doublepigtail stents for treatment of malignant ureteral obstruction in dogs: 12 cases (2006–2009), *J Am Vet Med Assoc* 238:1017–1025, 2011.
3. Bernacki R, et al. Communication about serious illness care goals: a review and synthesis of best practices. *JAMA Intern Med*. 2014 Dec;174(12):1994-2003. doi: 10.1001/jamainternmed.2014.5271.
4. Bonnie Xia, Jin, Louis Lei & Jin, Guan-Yuan, 2019. The anti-inflammatory effect of acupuncture and its significance in analgesia. *World Journal of Acupuncture – Moxibustion*, 29(1), pp.1–6.
5. Brown DC, Reetz J: Single agent polysaccharopeptide delays metastases and improves survival in naturally occurring hemangiosarcoma, *Evid Based Complement Alternat Med* 8, 2012. Article ID 384301.

# UPRAVNO VETERINARSTVO

# VETNIL®

VETERINARY SUPPLEMENTS  
FOR SMALL AND LARGE ANIMALS



# Reja žuželk za namen uporabe kot živilo ali kot krma

mag. Ivan Ambrožič\*, Marjana Mohorko, dr. Blaža Nahtigal, Marko Mahne, Renata Puc

UVHVVR, Slovenija

\* [ivan.ambrozic@gov.si](mailto:ivan.ambrozic@gov.si)

**Ključne besede:** žuželke, hrana, krma, zakonodaja

## Povzetek

Žuželke v prehrani ljudi in živali niso novost na globalni ravni, vendar pa v Evropski uniji (v nadaljevanju: EU) niso nikoli predstavljale običajnega vira hranil, ampak se obravnavajo kot uporaba novih, alternativnih virov beljakovin in kot nova zvrst proizvodnje živil oz. krme. EU je z namenom obvladovanja tveganja sprejela zakonodajo, katere namen je zagotavljanje varnosti v celotni verigi.

Za uporabo v živilih so že odobrene posušene ličinke velikega mokaarja (*Tenebrio molitor*), kobilica selka (*Locusta migratoria*), hišni murn (*Acheta domesticus*) in mali mokaar (*Alphitobius diaperinus*). V vseh primerih je uveljavljena zahteva za petletno zaščito predloženih podatkov, zato lahko žuželke ali živila, ki jih vsebujejo, dajejo na EU trg samo nosilci odobritve oz. njihovi pogodbeniki. V živilih se žuželke na slovenskem trgu ne pojavljajo, prav tako se ne povečuje tržni delež na EU ravni.

Drugačna je situacija glede uporabe žuželk v prehrani rejnih in hišnih živali. Trenutno je zaradi omejitev v zakonodaji, ki obravnava področje živalskih stranskih proizvodov, ki niso namenjeni prehrani ljudi in področje transmisivnih spongiformnih encefalopatij, dovoljeno krmiti s predelanimi živalskimi beljakovinami iz žuželk le prašiče, perutnino in ribe. Več možnosti je pri uporabi žuželk v prehrani hišnih živali, saj so v krmnih proizvodih žuželke lahko dodatna surovina, v nekaterih proizvodih za določene vrste in kategorije živali (npr. plazilce, ...) pa žuželke predstavljajo bistvene sestavine teh proizvodov. Žive žuželke se štejejo za posamična krmila in se v EU lahko zakonito uporabljajo kot krma, razen za prežvekovalce (omejitev zaradi prepovedi krmljenja iz člena 7(1) Uredbe (ES) št. 999/2001).

## Razprava

Leta 2015 je EFSA objavila profil tveganja, povezan s proizvodnjo in uživanjem žuželk kot hrane in krme(1). Mnenje obravnava morebitne biološke, kemične in okoljske nevarnosti ter alergenost, ki so povezane z gojenimi žuželkami, ki se uporabljajo kot hrana in krma, ob upoštevanju celotne verige, od reje do končnega proizvoda. Naslavlja tudi pojav nevarnosti pri nepredelanih žuželkah, gojenih na različnih kategorijah substratov.

Varna hrana in krma temelji na določilih Uredbe (ES) št. 178/2002(2). Na področju živil je ključen predpis Uredba 2015/2283, ki ureja področje novih živil in določa postopke za odobritev ali priglasitev novega oz. tradicionalnega živila. Če živilo vsebuje žuželke mora biti, poleg predpisanega imena žuželke navedena tudi izjava, da lahko ta sestavina povzroči alergijske reakcije pri potrošnikih z znanimi alergijami na rake in na pršice. Omenjena izjava se navede v neposredni bližini seznama sestavi. Tako so potrošniki ustrezno obveščeni o vsebini živila, kari jim omogoča svobodno izbiro.

Za krmljenje rejnih živali se lahko žuželke uporabljajo samo, če so predelane v moko – govorimo o predelanih živalskih beljakovinah (v nadaljevanju: PŽB) iz žuželk. PŽB iz žuželk, namenjene za proizvodnjo krme za rejne živali (ki niso kožuharji), se lahko pridobijo samo iz naslednjih vrst žuželk: črne bojevniške muhe (*Hermetia illucens*), domače muhe (*Musca domestica*), mokaarja (*Tenebrio molitor*), žitnega črnivca (*Alphitobius diaperinus*), hišnega murna (*Acheta domesticus*), kraktokrilega murnčka (*Grylloides sigillatus*), stepskega murna (*Gryllus assimilis*) in sviloprejkje (*Bombyx mori*). Za predelavo v PŽB sta najprimernejši vrsti mokaar in črna bojevniška muha.

V skladu s trenutno zakonodajo se lahko PŽB iz žuželk krmi prašičem, perutnini, ribam in hišnim živalim.

Pri reji žuželk za namen uporabe v prehrani hišnih živali, vrste žuželk niso predpisane z zakonodajo. Velja pa pravilo, da ne smejo biti patogene ali imeti drugih škodljivih vplivov na zdravje rastlin, živali ali ljudi, niti ne smejo biti zaščitene ali opredeljene kot invazivne tujerodne vrste. Rejci morajo zagotoviti dobro zdravje svojih živali in tako preprečiti širjenje bolezni v reji. Reja nevretenčarjev je izvzeta iz obveznosti glede dobrobiti živali, ki sicer veljajo za vretenčarje.

## Literatura

1. EFSA RA za insekte Risk profile of insects as food and feed | EFSA (<https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4257>);

1. Uredba (ES) št. 178/2002 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 28. januarja 2002 o določitvi splošnih načel in zahtevah živilske zakonodaje, ustanovitvi Evropske agencije za varnost hrane in postopkih, ki zadevajo varnost hrane (UL L št. 31, z dne 1.2.2002, str. 1).

# KONJI

## Uveljavljen en-za-vse otitis produkt

Mitex je učinkovit, varen,  
na voljo v enem pakiranju za  
več odobrenih indikacij.

- ✓ Kombinacija PREDNIZOLON + POLIMIKSIN B + MIKONAZOL
- ✓ Prednizolon učinkovito zmanjša vse znake vnetja
- ✓ Polimiksin B je odličen proti gram-negativnim bakterijam
- ✓ Mitex se lahko predpisuje v skladu z EU regulativo antibiotikov\*

**etViva**<sup>®</sup>  
Richter



*Because we care*

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

**Reference:**

\* Commission implementing regulation (EU) 2022/1255 of 19 July 2022 designating antimicrobials or groups of antimicrobials reserved for treatment of certain infections in humans, in accordance with Regulation (EU) 2019/6 of the European Parliament and of the Council

\*\* Mitex je registriran za zdravljenje Otodectes cynotis ob sočasni okužbi s patogeni, občutljivimi na mikonazol in polimiksin B.

**Mitex kapljice za uho in dermalna suspenzija za pse in mačke.** Za nadaljnje informacije glede odmerjanja, neželenih učinkov, uporabe v času brejsosti, laktacije, posebna opozorila, interakcije z drugimi zdravili, nasvet o pravilni uporabi zdravila preberite navodilo za uporabo. **Pred uporabo preberite navodilo za uporabo. Samo za živali. Rp-vet. Samo za strokovno javnost.**

**vetCONSULT PHARMA d.o.o.**

# Application of AI to the diagnosis of lameness in horses

Marie Rhodin\* and Elin Hernlund

Department of Animal Biosciences, Swedish University of Agricultural Sciences, Sweden

\*marie.rhodin

**Keywords:** Objective motion analysis, equine, movement asymmetry, orthopedics, smartphone

## Introduction

Orthopedic pathology is the major health problem in sport horses today, with lameness being the most common symptom. Visual lameness assessment is challenging and has low inter-rater agreement (1). Vertical movement symmetry of the head and pelvis in trotting horses is used to quantify forelimb and hindlimb lameness, respectively, while withers movement can distinguish primary forelimb lameness from a compensatory head nod in hindlimb lame horses (2). Objective motion analysis is often employed during lameness examinations to more precisely identify the lame limb and assess the effect of diagnostic analgesia by reducing expectation bias (3).

## Materials and Methods

Traditionally, gait analysis in horses involves the use of high-speed cameras with reflective markers or inertial measurement units (IMUs) attached to the horses (4). This approach requires expensive equipment and necessitates equipping the horse with either reflective markers or IMU sensors. Computer vision, a subcategory of artificial intelligence, focuses on extracting information from images and videos. We have developed an AI-powered measurement tool on a smartphone that can detect lameness in horses without the need to attach any equipment to the horse. In a previous study we aimed to explore the lameness assessment capacity of a smartphone single camera (SC) markerless computer vision application by comparing measurements of the vertical motion of the head and pelvis to an optical motion capture multi-camera (MC) system using skin attached reflective markers. Twenty-five horses were recorded with a smartphone and a 13 camera MC-system while trotting two times back and forth on a 30 m runway (5).

## Results

A comparison of motion analysis performed by a smartphone and computer vision analysis built on deep neural networks with state-of-the-art motion capture using high-speed cameras showed a mean difference in lameness metrics between the systems of less than 2.2 mm.

## Discussion

Objective gait analysis for lameness assessment in horses can be reliably performed using a smartphone application. The ease of use and accessibility for horse owners to monitor their horses during training or rehabilitation paves the way for preventive medicine, allowing training intensity to be adjusted according to the horse's orthopedic health status. This approach may reduce the number of horses suffering from chronic orthopedic disorders and improve animal welfare.

## Literature

1. Hammarberg, M., Egenvall, A., Pfau, T. and Rhodin, M. Rater agreement of visual lameness assessment in horses during lungeing. *Equine Vet. J.* (2016), 48, 78–82.
2. E. Persson-Sjodin, E. Hernlund, T. Pfau, P. Haubro Andersen, K. Holm Forsström, A. Byström, F.M. Serra Bragança, A. Hardeman, L. Greve, A. Egenvall and M. Rhodin. Withers vertical movement symmetry is useful for locating the primary lame limb in naturally occurring lameness. *Equine Vet J.* 2024 Jan;56 (1):76-88. <http://doi.org/10.1111/evj.13947>.
3. Arkell, M., Archer, R.M., Guitian, F.J. and May, S.A. Evidence of bias affecting the interpretation of the results of local anaesthetic nerve blocks when assessing lameness in horses. *Vet. Rec.* 2006, 159, 346–348.
4. F.M. Serra Bragança, M. Rhodin and P. R. van Weeren. On the brink of daily clinical application of objective gait analysis: What evidence do we have so far from studies using an induced lameness model? *Vet J.* 2018 Apr;234:11-2a3.
5. F. Järemo Lawin, A. Byström, C. Roepstorff, M. Almlöf, M. Silva, M. Rhodin, P. Haubro Andersen, H. Kjellström, E. Hernlund (2023). Is Markerless More or Less? Comparing a Smartphone Computer Vision Method for Equine meness Assessment to Multi-Camera Motion Capture. *Animals* 2023, 13(3), 390

# ČEBELE IN RIBE

# Stresni odziv pri medonosni čebeli

Gordana Glavan

Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\*[gordana.glavan@bf.uni-lj.si](mailto:gordana.glavan@bf.uni-lj.si)

Glavni biotski stresni dejavniki pri medonosni čebeli so pršice Varoje, virusi, ki jih le-te prenašajo ter nekateri drugi patogeni organizmi. Abiotski so predvsem fitofarmaceutska sredstva, še posebej akaricidi, klimatske spremembe, ter izrazito antropogeni dejavniki kot je intenzivno kmetijstvo in slaba skrb za družine (1). Stresni dejavniki lahko delujejo sinergistično, po drugi strani pa akutno in najpogosteje kronično. Vsi ti dejavniki negativno delujejo na medonosno čebelo na večih nivojih: na nivoju celotne družine in na nivoju posameznih osebkov. Stresni odziv pri čebeli se kaže na vedenjskem, fiziološkem ali pa celičnem nivoju (1). Vedenjski odgovor lahko merimo preko intenzitete iztegotvanja žela in splošnega agresivnega vedenja. Fiziološki odgovor na stresne dejavnike pa je pri čebelah slabo raziskan, pogosto se odraža na nivoju živčnega in imunskega sistema ter preživetja osebkov. Raziskovalci vzpostavljajo fiziološke modele stresnega odziva pri čebeli, tako da iščejo strukture analogne "stresni osi" pri sesalcih. Predlagani model vključuje možganske biogene amine in dopamin, ki delujejo kot nevrotansmitterji ali nevromodulatorji (1). Njihova osnovna vloga je vpliv na vedenje, ki se kaže kot povečana vznurjenost in je tako del motivacijskih stanj. Pomembno vlogo imajo tudi v kognitivnih procesih in občutljivosti na različne dražljaje. Vpleteni so tudi presnovno aktivni hormoni, ki jih sproščajo nevrosekretorne celice žleze corpore cardiace v hemolimfo. Ti hormoni mobilizirajo energijo iz srednjega črevesa in maščobnega telesa, potrebno za hiter motorični odziv. Aktivacija oktopaminergičnih nevronov segmentnih ganglijev ventralne živčne vrvice pa spodbudijo aktivnost skeletnih in visceralnih mišic. V praksi večinoma analiziramo markerje stresnega odziva s preučevanjem nivoja določenih hormonov ter živčnih prenašalcev ali pa raziskujemo vpliv na imunski sistem. Na predavanju je predstavljenih nekaj naših raziskav vpliva fitofarmaceutskih sredstev, onesnažil in Varoje na označevalce delovanja imunskega sistema ter živčnega sistema. V raziskavi vpliva neonikotionida tiametoksama ali/in okužbe z Varojo na gene vpletene v delovanje imunskega sistema pri čebelah smo pokazali, da se ta vpliv razlikuje v primeru hkratnega vpliva Varoje in tiametoksama v primerjavi s posameznim delovanjem, kar nakazuje na sinergistično delovanje obeh stresnih dejavnikov (2). V nekaterih drugih študijah vpliva različnih stresnih dejavnikov, akaricidov ali kovin, pa smo pokazali negativne vplive na živčni sistem preko sprememb aktivnosti encima acetilholin esteraza, ki je ključen za delovanje holinergičnega živčnega sistema, najbolj zastopanega živčnega sistema pri čebelah (3).

## Literatura

1. Even N, Devaud JM, Barron AB (2012) General stress responses in the honey bee. *Insects* 3, 1271–1298.
2. Tesovnik T, Cizelj I, Zorc M, Čitar M, Božič J, Glavan G, Narat M (2017) Immune related gene expression in worker honey bee (*Apis mellifera carnica*) pupae exposed to neonicotinoid thiamethoxam and Varroa mites (*Varroa destructor*). *PLoS ONE* 12(10): e0187079. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187079>
3. Glavan G, Novak S, Božič J, Kokalj AJ (2020) Comparison of sublethal effects of natural acaricides carvacrol and thymol on honeybees. *Pestic Biochem. Physiol.*, 166 (2020), Article 104567, 10.1016/j.pestbp.2020.104567

# EKSOTIČNE IN ZOO ŽIVALI

# Vets go wild! Predstavitev anestezije zoo živali ter njihova uporaba v mali praksi

Pavel Kvapil, Marjan Kastelic, Peter Omejc, Nuša Jež

ZOO Ljubljana, Večna pot 70, 1000 Ljubljana, Slovenija,

\* pavel.kvapil@gmail.com

**Ključne besede:** anestezija zoo živali, zoo veterina, anestezijski protokoli, aplikacija na daljavo

## Uvod

Veterinarji za divje in zoo živali se redno soočajo z edinstvenimi izzivi, ki zahtevajo inovativne pristope, da lahko nudijo optimalno veterinarsko oskrbo svojim pacientov. Potrebna je široka paleta področij, znanj in tehnik, s katerimi se veterinarji za pse in mačke le občasno srečajo oziroma jih le redkeje uporabljajo. Velika pestrost pacientov pa zmanjšuje frekvenco izvajanja rutinskih posegov pri številnih vrstah, kar omejuje doseganje vrhunskega obvladovanja nekaterih operativnih tehnik.

## Materiali in metode

Med leti 2009 ter 2023 smo opravili preko 1800 anestezijskih posegov, izmed katerih je bilo 91 primatov, 788 glodalcev z telesno maso od 25 gramov do 57 kg ter 59 posegov na šesti vrstah velikih mačk. Opravljeni anestezijski posegi so obsegali diagnostične ter preventivne preglede, pa tudi zahtevnejše operacije, ki so trajale med tri in šest ur.

## Rezultati

Jemanje krvi ter omejen klinični pregled je pri mnogih vrstah izvedljiv s pomočjo treninga s pozitivno spodbudo. Operacije, poglobljeni klinični pregledi, ter stomatološki posegi pa zahtevajo popolno anestezijo pacienta. Vodja veterinarske službe je pri tem odgovoren za skrbno načrtovanje ter izvedbo: od priprav na poseg, aplikacije anestetikov s pihalnikom ali puško, transporta, vzdrževanja anestezije, nadzora nad zbujanjem živali, ter zagotovitev ustreznega okolja po posegu. Pri tem mora striktno upoštevati vse varnostne protokole, obenem pa biti vedno pripravljen na improvizacijo ter hipne spremembe glede na okoliščine. Standardni operacijski protokoli za anestezijo, vstavljanje kanile ter intubacija za posamezno vrsto so pri tem koristni, vendar je potrebno upoštevati individualne razlike ter se jim po potrebi sproti prilagajati.

Veterinarji v živalskih vrtovih so večji uporabe sistemov za aplikacijo na daljavo (remote delivery systems) kot so pihalniki, CO<sub>2</sub> puške, ter palice za aplikacijo na daljavo (jab sticks). Tovrstna orodja se lahko razdelijo na podlagi moči od najšibkejših, kot so pihalniki, do najmočnejših, kot so nekatere puške, ki lahko izstrelijo puščico napolnjeno z zdravilom oziroma anestetikom tudi na razdalji več deset metrov.

Kirurške ali anestezijske posege na velikih mačkah, velikih rastlinojedcih ali primatih, je pogosto potrebno načrtovati več dni ali tednov vnaprej, saj zahtevajo poleg natančne logistike tudi sodelovanje večjega števila zaposlenih. Pri posegih na velikih mačkah ali večjih primatih je ročna fiksacija živali nemogoča ter prepovedana, zato se vsi posegi izvajajo s pomočjo imobilizacije živali na daljavo ter kasnejše intravenske ali plinske anestezije. Inhalacijska anestezija je sicer najpogosteje uporabljana oblika anestezije za živali v živalskem vrtu ter zagotavlja maksimalno varnost pri večini živalskih vrst.

## Razprava

Med arzenal vsakega zoo veterinarja zagotovo spada široko farmakološko znanje, potrebno za anestezijo različnih živalskih vrst. Velika variabilnost posameznih vrst zahteva obvladovanje širokega spektra anestetičnih agentov ter protokolov. Uporaba psihofarmakoloških in dolgo delujočih anestetikov, kot so na primer haloperidol, perphenazin ali zuclopenthixol, je v zoo medicini del utečene prakse že dolga leta, medtem ko je v medicini psov in mačk še relativno neznana.

Tehnike aplikacije zdravil na daljavo so lahko ključnega pomena za varno ravnanje s potepuški in agresivnimi domačimi živalmi. Nemalo je tudi primerov pobeglih ali podivjanih velikih živali, ko so konji in krave, pri katerih je pomiritev ali anestezija na daljavo pogosto edina možnost za varno delo s temi živalmi.

Pripravljenost na nujne primere po standardnih operativnih postopkih (SOP) spada med pomembne naloge veterinarja za divje živali v ujetništvu. Ravnanje z nujnimi primeri v živalskem vrtu zahteva hitro razmišljanje in visoko stopnjo pripravljenosti, saj lahko raznolikost vrst predstavlja edinstvene izzive. Veterinarji za male živali lahko izkoristijo ta pristop z izboljšanjem lastnih strategij in protokolov za odzivanje v nujnih primerih.

---

Ob upoštevanju strogih varnostnih protokolov ter skrbnem načrtovanju so kljub izzivom anestezijski posegi na vrstah potencialno nevarnih živali lahko izvedeni varno za vse udeležence.

# VARNA HRANA

# Bioaccumulation of Microplastics in the Ocean and in the Food Chain

Alessandro Seguino

Alma Mater Studiorum – University of Bologna, Italy

\* [alessandro.seguino@unibo.it](mailto:alessandro.seguino@unibo.it)

**Keywords:** Microplastics, Food Chain, Shellfish, Food Safety, Forever Chemicals

## Abstract

Every year, around the world, we purchase 1 million plastic bottles, 1 million disposable cups, and 2 million plastic bags every minute. Additionally, 10 to 20 million tons of plastic enter the oceans annually. It is estimated that there are 51 trillion pieces of plastic in the ocean, with half of it coming directly from waste dumped into our rivers. The fishing industry contributes more plastic to the sea (through fishing gear) than any other sector. Microplastics and nanoplastics (ranging from 5mm to 0.1µm in size) can be produced directly or, more commonly, result from the fragmentation of larger plastic debris. In the marine environment, microplastics have been detected in a wide variety of zooplanktonic organisms and at higher trophic levels, both invertebrates and vertebrates, which are exposed either directly or via lower trophic levels. The trophic transfer of microplastics is mainly a problem in animals (bioaccumulation). Humans typically consume cleaned seafood, where the gastrointestinal (GI) tract has been removed. Since most microplastics are found in the GI tract, gutting fish reduces exposure compared to eating whole fish. This does not apply to shellfish (e.g., the common mussel *Mytilus edulis*) and certain species of small fish. It has been estimated that particle size is one of the most important factors in determining the extent and pathway of uptake in the human gut. Only microplastics smaller than 150µm may translocate across the gut epithelium, causing systemic exposure, and only the smallest fraction (size <1.5µm) may penetrate deeply into organs. The European Food Safety Authority concluded that a conservative estimate of exposure to microplastics after consuming a portion of mussels (225 g) would be 7 µg of plastics. However, there is still a lack of information on the pathways of microplastics in the GI tract, and the available data on toxicokinetics only include absorption and distribution, with no information on metabolism and excretion. Microplastics can act as a substrate for Persistent Organic Pollutants (dioxins, organochlorine pesticides, polychlorinated biphenyls, etc.), per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS), and other long-lasting chemicals (e.g., Bisphenol A) used in food packaging. The pathways of migration of these chemicals from microplastics to human tissues and their toxicokinetics are still largely unknown. There are also no data on the effect of food processing on microplastics.

## Literature

1. EFSA. Presence of microplastics and nanoplastics in food, with particular focus on seafood. European Food Safety Authority Journal 2016;14(6):4501.

# PRAŠIČI

# Infertility of sows, overview of various reproductive disorders

Vladan Miljković<sup>1</sup>, Zdravko Tomić<sup>1</sup>, Siniša Milić<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Boehringer Ingelheim Serbia, <sup>2</sup> Veterinary scientific institute Somobor, Serbia

\* vladan.miljkovic@boehringer/ingelheim.com

**Keywords:** reproductive failure, PRRSV, sow infertility

## Introduction

High reproductive results in a sow herd are an important basis for profitable pig production, but there are several risks that can negatively affect piglet production. During regular farm visits and analysis of farm data on various farms, lower reproductive data have been identified. In order to improve the reproductive outcome, it was necessary to understand the causes of lower farrowing rates and increased losses and to develop a plan for improvement based on the results of the investigation.

## Materials and Methods

Two farms were observed intensively over a period of more than one year. In farm A, a nucleus farm with 650 sows with a high health status (PRRSV-free), clinical signs such as cuffing in sows in the gestation unit, weak born, mummified and aborted piglets in the farrowing unit were observed. Dyspnea and cuffing occurred in the nursery unit. Samples were taken from live animals, dead fetuses and mummies. The samples were tested for all relevant pathogens. In farm B, a commercial farrow to finish farm with 1800 sows, the main problem was a low conception rate, a low farrowing rate <77%, vaginal discharge and an increased number of abortions. In addition to laboratory diagnostics, a detailed management analysis and work observation was carried out. Farm B vaccinates against PRRSV and based on diagnostic has a stable PRRS status.

## Results

An acute outbreak of PRRS virus was confirmed on farm A. Other pathogens such as PCV-2, PPV and SIV were negative. After sequencing and analysis of possible routes of introduction, a plan was drawn up to stabilize the farm, which included changes in management (Mc REBEL) and the introduction of mass vaccination of sows and continuous piglet vaccination against PRRSV was performed. To track the effectiveness of the implemented measures 12 weeks after the first mass vaccination, weekly collection of processing fluid was introduced and PCR diagnosis confirmed the negative PRRSV results at birth<sup>1</sup>. Other production data in the farrowing unit and nursery also reached the level before PRRSV outbreak which is confirming the effectiveness of the vaccination protocol introduced<sup>2</sup>. At farm B, laboratory diagnosis showed negative PCR results for PRRSV in the processing fluid and aborted fetuses. PCV-2 and PPV were also negative. ELISA results from sow serum showed low titers for PRRSV and PPV (vaccination against PRRSV and PPV). The management analysis revealed mistakes. Body condition score was low, especially in younger parities, estrus detection and timing of first and second insemination were improved. With the optimization of the time and the improvement of the insemination technique, the vaginal discharge disappeared. In addition, a protocol for detailed data collection of reproductive losses was introduced. All these improvements led to a significant increase in the farrowing rate of <77% to >84%.

## Discussion

Reproductive failures can have a significant impact on the profitability of pig production<sup>3</sup>. Knowledge of sow physiology, production management, infectious diseases and detailed data collection and analysis are required to recognize the correct cause of reproductive failure<sup>4</sup>. An acute outbreak of PRRS can have a significant impact on pig production and profitability. PRRSV is one of the most important viruses responsible for reproductive failure<sup>3</sup>. In addition to infectious diseases, production management and inadequate staff training play an important role in reproductive failure in about 70% of cases<sup>4</sup>. Accurate data collection and good cooperation between the veterinarian, laboratory, farm manager and farm worker are key to successful problem solving.

## Literature

1. Tomić et al. 2024, 15<sup>th</sup> ESPHM/ 27<sup>th</sup> IPVS: 115
2. Stadler et al. 2016, Vaccine 34: 3862-3866.
3. Holtkamp et al. 2013, J. Swine Health Prod. 21: 72-84.ECDC.
4. Madson D, Opriessnig T, PCV-2 associated reproductive failure. In AASV 2011: 427-432

# RAZISKAVE V VETERINARSTVU

# Pomen sodelovanja veterinarjev-klinikov in znanstvenikov za napredovanje primerjalnih raziskav: Primer melanoma pri konju in karcinoma mlečne žleze pri psich

Brooke Foster<sup>1,2</sup>, Kayla Justiss<sup>1,2</sup>, Sima Tozandehjani<sup>1,2</sup>, Stephanie Myers<sup>1,2</sup>, Luciana Kluppel<sup>1,2</sup>, Tanja Plavec<sup>3</sup>, Vladimira Erjavec<sup>3</sup>, Joseph Emmons<sup>4</sup>, Heather Tilman<sup>4</sup>, and Fernanda Rosa<sup>1,2</sup> in Klementina Fon Tacer<sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup> Texas Tech University School of Veterinary Medicine, Amarillo, TX, ZDA, <sup>2</sup> Texas Center for Comparative Cancer Research (TC3R), Amarillo, TX, ZDA, <sup>3</sup> Klinika za male živali, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija, <sup>4</sup> Veterinary Pathology Core, St. Jude Children's Research Hospital, Memphis, TN, USA

\* fontacer@ttu.edu

**Ključne besede:** Primerjalne raziskave raka, melanom pri konjih, heterogenost tumorjev, terapija, prognoza

## Uvod

Ena glavnih ovir v boju proti raku je odpornost na terapijo, ki je posledica heterogenosti tumorjev in vodi v metastatsko bolezen in smrt zaradi te bolezni. Da bomo uspešno preprečili napredovanje bolezni in zdravili tudi metastatske rake, moramo bolje razumeti celotni ekosistem tumorjev. Raziskave tumorskega mikrookolja na ravni posameznih celic so zelo napredovale v humani medicini, v veterinarski medicini pa velikokrat pomanjkanje kvalitativnih biobank vzorcev in celičnih modelov za take študije predstavlja glavno omejitev.

## Materiali in metode

Na Texas Tech University smo ustanovili TC3R – Texas Center for Comparative Cancer Research, ki omogoča interdisciplinarno in mednarodno sodelovanje na področju primerjalnih študij raka. V okviru TC3R smo ustanovili tudi biobanko, kjer v sodelovanju s kliniki zbiramo vzorce veterinarskih pacientov, njihove klinične podatke in ravijamo modele za analize in vitro. Vzorce različnih tumorjev pravilno shranimo na -80C, jih analiziramo na molekularni ravni in iz njih pripravimo celične linije. Trenutno imamo dva glavna projekta, in sicer preučujemo melanomske antigene pri melanomu pri konju in nove markerje pri karcinomu mlečne žleze pri psich.

## Rezultati

Melanomski antigeni so pogosti tumorski antigeni pri ljudeh in povezani z bolj agresivno boleznijo in odpornostjo raka na terapijo (1). Konji so sicer zelo redko razvijejo rakaste tvorbe, a kljub temu pri sivih konjih (Lipicanci) pogosto najdemo melanom, saj imajo za to genetsko predispozicijo (2). Mi preiskujemo, ali melanomski antigeni prispevajo k temu, da so konji na melanom bolj odporni v primerjavi z ljudmi in ali prispevajo k temu, da po resekciji tumor pride nazaj v bolj agresivni obliki. V našem drugem projektu pa preučujemo potencialne nove prognostične markerje in terapevtske tarče za zdravljenje karcinoma mlečne žleze (KMŽ), ki je najbolj pogot rak pri nesteriliziranih psich in zelo heterogena bolezen. Naše preliminarne raziskave kažejo, da KMŽ izraža protein gama Klotho, ki smo ga prej odkrili pri najbolj agresivni obliki raka dojke pri ženskah (3). Z nadaljnimi raziskavami želimo ugotoviti, ali ima ta marker prognostično vrednost, kakšno je njegovo delovanje in ali ga lahko terapevtsko targetiramo pri KMŽ.

## Razprava

Za omenjene raziskave je ključno sodelovanje med veterinarji-kliniki in raziskovalci. Tako smo do sedaj zbrali več kot 15 vzorcev melanoma pri konjih, 20 vzorcev karcinoma mlečne žleze, in razvili novo celično linijo za raziskave melanoma pri konjih. Trenutno potekajo molekularne raziskave pri obeh projektih in izsledki bodo predstavljeni na predavanju.

## Literatura

1. Fon Tacer K, Montoya MC, Oatley MJ, et al. MAGE cancer-testis antigens protect the mammalian germline under environmental stress. *Sci Adv.* 2019 May 29;5(5):eaav4832.
2. Pimenta J, Prada J, in Cotovio M. Equine Melanocytic Tumors: A Narrative Review. *Animals (Basel).* 2023 Jan 10;13(2):247.
3. Nuša Trošt, Samuel Peña-Llopis, Sajjan Koirala, et al.  $\gamma$ Klotho is a novel marker and cell survival factor in a subset of triple-negative breast cancers. *Oncotarget.* 2016 Jan 19;7(3):2611-28.

# Supplemental Nutrition Before 25 Weeks of Age Hastens Puberty and Increases Testis Size and Sperm Production in Bulls

**John P. Kastelic**

University of Calgary, Faculty of Veterinary Medicine, Canada

[jpkastel@ucalgary.ca](mailto:jpkastel@ucalgary.ca)

**Keywords:** Calf nutrition, Replacement bulls, Testicles, Spermatozoa, Semen

Historically, the primary sources of nutrition for beef bull calves prior to weaning were their mother's milk and whatever forage was available. After weaning, bulls raised to become breeders were often fed high-energy diets to promote rapid growth. However, this can cause excessive body condition scores, increase risk of seminal vesiculitis, and perhaps reduce the number of sperm and percentage of morphologically normal sperm. There is an increase in blood gonadotropin concentrations ("early rise"), particularly luteinizing hormone (LH), between ~8 to 10 wk and 20 to 24 wk of age. In a series of studies (1,2), beef and dairy bull calves were early-weaned, fed various diets from 10 to ~30 wk of age, and then slaughtered at ~16 months. In bulls fed ~130% of energy and protein requirements from 10 to ~30 wk of age, they had much greater LH secretion during the early rise, reached puberty ~ 1 mo earlier, and had 20 to 30% larger testes and epididymal sperm reserves than those that were fed ~70% of energy and protein requirement. However, sperm morphology and fertility (in vitro fertilization) were not negatively affected by the high nutrition. Regarding the underlying endocrine control mechanisms, it appeared that insulin like growth factor I (IGF-I) may have been involved in regulating GnRH, which in turn regulated LH. It was noteworthy that in bulls fed restricted nutrition prior to 30 wk of age, supplemental feeding after 30 wk did not hasten puberty or promote testicular development. Therefore, bulls expected to become future sires should receive increased nutrition to promote reproductive development. In beef bulls, a growth rate of 1 to 1.6 kg/day prior to 25 wk of age did not appear to harm either the bull or the number and quality of sperm produced. After 25 wk, a nutritionally balanced diet to support growth is recommended, whereas high-energy diets are strongly discouraged.

## References

1. Brito, LFC. Nutrition, metabolic hormones, and sexual development in bulls. PhD thesis, University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada. 2006. <https://harvest.usask.ca/server/api/core/bitstreams/69bc741f-afcd-4d45-852a-57b3b1b7a747/content>
2. Dance, A. Nutritional modulation of reproductive potential in dairy bulls. PhD thesis, University of Calgary, Calgary, Canada. 2016. <https://prism.ucalgary.ca/server/api/core/bitstreams/b3e02460-7ab3-4e77-a645-2b029b715b12/content>

# ZGODOVINA VETERINARSTVA

# Kronološki pregled slovenskih veterinarskih publikacij

Andrej Pengov

Inštitut za mikrobiologijo in parazitologijo

**Ključne besede:** veterinarska medicina, zgodovina, publikacije\_

## Uvod

Do leta 1991 je bilo ozemlje današnje Slovenije del različnih, večjih državnih tvorb. Posledično je bilo število, vrsta, kakovost in nenazadnje predpisani jezik publikacij, v katerih so lahko objavljali slovenski veterinarji, odvisen od razvoja veterinarske dejavnosti v teh državah. Prve objave so bile napisane pretežno v latinščini, v 19. stoletju je prevladovala nemščina, po prvi svetovni vojni pa srbohrvaščina in nekje od sedemdesetih let prejšnjega stoletja postopoma tudi angleščina. Kljub temu pa od sredine 19. stoletja naprej, zasledimo poljudne in delno tudi strokovne objave povezane z veterinarstvom tudi v slovenskem jeziku.

## 18. stoletje

V tem obdobju je bila v naših krajih večina objav o boleznih pri živalih povezana z velikim izbruhom goveje kuge v začetku 18. stoletja. Takratni kranjski deželni zdravnik Marko Gerbec (1658-1718) je v sestavku z naslovom »De moderno Pecorum interitu« prvi opisal potek te nevarne kužne bolezni. Delo je bilo objavljeno leta 1713 v Frankfurtu na Majni in velja za prvi strokovni članek z veterinarsko vsebino izpod peresa slovenskega strokovnjaka. Gerbec je bil tudi ustanovni član Academiae operosorum Labacensium (1693), prvega znanstvenega združenja pri nas. Leta 1731 je avstrijska oblast izdala t.i. Živinski red (Viehordnung). Šlo je za dokaj obsežno zbirko navodil oz. priporočil za zdravljenje in preprečevanje goveje kuge, ki je v tistem času čedalje bolj ogrožala slovensko in tudi evropsko živinorejo. Od slovenskih zdravnikov sta v 18. stoletju o goveji kugi pisala še Plenčič in Žagar, od tujcev, ki so delovali v naših krajih pa Scopoli, Hacquet in Adami (1). Na pobudo cesarice Marije Terezije so se v monarhiji začele ustanavljati tudi kmetijske družbe. V Ljubljani je Kranjska kmetijska družba, ustanovljena leta 1767, izdajala publikacijo »Sammlung nützlicher Unterrichte«, kjer so naši pisci objavljali tudi članke o veterinarstvu. Leta 1784 pa je idrijski zdravnik Fanton de Brunn v slovenščino prevedel prvo veterinarsko knjigo z naslovom »Bukuvze od shvinskih bolesni sa kmeteske ludy...«, katero je leto prej v nemškem izvirniku objavil predstojnik Veterinarskega inštituta na Dunaju, Johann Gottlieb Wolstein.

## 19. stoletje

Razvoj slovenskega živinozdravstva v 19. stoletju je tesno povezan z zdravnikom, živinozdravnikom in politikom Janezom Bleiweisom. Po vrnitvi z Dunaja je leta 1843 postal urednik Kmetijskih in rokodelskih novic, ki jih je izdajala Kranjska kmetijska družba. Novice so bile dolgo edini časopis v slovenskem jeziku, pomembne zlasti v času »narodnega prebujenja«. Vse do ukinitve leta 1902 je bilo v novicah objavljenih tudi veliko poljudnih in strokovnih prispevkov s področja veterinarstva. Po ukinitvi ljubljanskega »Mediko-kirurškega zavoda«, ki je deloval v okviru liceja, je Bleiweis leta 1850 ustanovil Podkovsko in živinozdravniško šolo, katere ravnatelj je bil do svoje smrti (2). V sodelovanju s Simonom Strupijem, zdravnikom, ki je enako kot Bleiweis predaval na omenjeni šoli, sta v letih 1851 do 1858 izdala pet temeljnih del o veterinarstvu v slovenskem jeziku. Leta 1843 je napisal tudi prvo izvirno veterinarsko knjigo (Bukve za kmeta...) v slovenskem jeziku.

## Zaključek

Slovensko veterinarsko slovstvo, ki je začelo nastajati v začetku 18. stoletja, je odločilno vplivalo na hiter razvoj naše stroke. Predvsem dela v slovenskem jeziku so bila predpogoj za kakovostno veterinarsko šolstvo in zasnovo lastnega veterinarskega izrazoslovja (3).

## Literatura

1. Jurca J. Slovenska veterinarska znanost v drugi polovici 18.stoletja. Slov vet res. 1996;33(1):111–16.
2. Pengov A. Medicinsko in veterinarsko šolstvo v avstro-ogrski monarhiji do 19. stoletja. Slov vet res. 2008;45(Suppl. 12):77–88.
3. Jurca J. Prispevek dr. Janeza Bleiweisa k razvoju slovenskega strokovnega izrazja. Slov vet res. 2008;45(Suppl. 12):103–11.

# DOBROBIT ŽIVALI

# Evolution of the 3Rs principles in laboratory animal protection

Gordana Gregurić Gračner<sup>1\*</sup>, Ivana Sabolek<sup>1</sup>, Alenka Dovč<sup>2</sup>, Damjan Gračner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Veterinary Medicine University of Zagreb, Croatia, <sup>2</sup> Veterinary Faculty University Ljubljana

ggracner@vef.unizg.hr

**Key Words:** 3Rs, laboratory animals, animal welfare

## Introduction

The history of the coexistence of humans and animals is largely marked by the suffering of many species of animals. The first written evidence of the use of animals in experiments dates back to the Old Ages, but the first act prohibiting cruelty to animals was passed by the British Parliament in 1876 until it was replaced in 1986 by the Animals (Scientific Procedures) Act. A turning point in the history of the protection of the welfare of experimental animals is the year 1959, when scientists Russel and Burch published the book "The Principles of Human Experimental Technique" and laid the foundations of a new scientific discipline in order to improve the procedures used in the use of laboratory animals, which would subsequently improve the quality and credibility of the results obtained from these experiments. They developed a basic concept based on three principles known as the 3Rs: Replacement, Reduction and Refinement, designed to avoid inhumane treatment of experimental animals. These principles have evolved and as a result, scientists today, in order to protect welfare of experimental animals lean on not just three, but nearly 15 principles.

## Discussion

Today, experiments on animals are conducted within a strictly defined framework and under strict supervision, and regulations and manuals are based primarily on the 3Rs by Russel and Burch<sup>1</sup>. Furthermore, the integration of science, technology and the wider social community has led to the development of new principles for the protection of animal welfare in scientific research. In addition to the principle of Reduction and Refinement, the principle of Replacement stands out and implies the replacement of a living animal model with a model that "does not feel"<sup>1</sup>. In this case, however, the principles of Reliability, Reproducibility as well as Relevance should also be applied<sup>2</sup>. This is because this alternative method must be reliable, it must be able to obtain the same test results using the same standardized protocols, and the alternative methods used must be biologically appropriate and balanced in terms of balancing the dangers and risks that exist for experimental animals in in vivo experiments with the real benefits that result for humans. According to the principle of Respect, everyone involved in the experiment must treat all the beings involved with respect, and the principle of Responsibility ensures that everyone involved in the conduct of the experiment behaves responsibly<sup>3</sup>. Avoiding the repetition of unnecessary procedures on an animal is defined as the application of the principle of Redundancy avoidance<sup>4</sup>. The principle of tRansferability refers to the possibility of applying the results to a larger population within the research project, other species or different environments, and the principle of Righteousness represents our efforts to act as honorable scientists and members of society in an effort to protect the welfare of animals, also in accordance with social values. In order to protect the welfare of animals, it is necessary to conduct experiments in a professional and legal manner, with the obligatory involvement of a doctor of veterinary medicine. The principle of Regulation refers to all of the above. The principle of Reconciling results from the overlapping of the principles of Responsibility, Respect and Regulation and the principles of Relevance, Transferability and Reproducibility. It refers primarily to the responsibility, planning and execution of the experimental procedures and after the end of the experiments<sup>4</sup>. Finally, there is the principle of Reuse, which recommends the reuse of animals whose welfare was not compromised in the previous experiment, and the principle of Rehabilitation, which allows animals to recover from the experiment, except in certain circumstances where they suffer exceptionally or pose a risk to human and animal health<sup>5</sup>. Although the number of principles today is significantly greater than the original three, the name 3Rs is still used whenever activities related to the welfare of animals in scientific research are highlighted in the discussion. It is undeniable that the use of experimental animals today, unfortunately, is still inevitable. Therefore, the use of all available mechanisms in order to protect the welfare of animals offers, among other things, the opportunity to develop a positive dialogue towards a wider social acceptance of the still necessary use of experimental animals, especially in biomedical research.

## Literature

1. Russell, WMS, Burch RL. The Principles of Humane Experimental Technique. London: Methuen & Co. Ltd.. 1959.
2. OECD, Report of the OECD workshop on harmonisation of validation and acceptance criteria for alternative toxicological test methods. (Solna report), Paris, 1996, p. 60.

1. Anon. What are 3Rs principles?©SCNAT-Swiss Academy of Sciences. Available on: [https://naturalsciences.ch/topics/animal\\_experimentation/introduction/3rs\\_principles](https://naturalsciences.ch/topics/animal_experimentation/introduction/3rs_principles) [23/7/2024]
2. Brink, CB, Lewis, DI. The 12 Rs framework as a comprehensive, unifying construct for principles guiding animal research ethics. *Animals* 2023; 13: 1128.
3. Committee for the Purpose of Control and Supervision of Experiments on Animals (CPCSEA). Guidelines of CPCSEA for Reuse/ Rehabilitation of Large Animals post experimentation. Government of India Ministry of Fisheries, Animal Husbandry and Dairying Department of Animal Husbandry and Dairying. 2020. Available on: <https://ccsea.gov.in/WriteReadData/userfiles/file/Guidelines%20of%20CPCSEA%20for%20Reuse%20Rehabilitation%20of%20Large%20Animals%202020.pdf> [23/7/2024]

# UPORABA ZDRAVIL

# Spremembe zakonodaje s področja zdravil za uporabo v veterinarski medicini

**Tjaša Barbara Kump**

Ministrstvo za zdravje, Slovenija

[tjasa-barbara.kump@gov.si](mailto:tjasa-barbara.kump@gov.si)

Zdravila za uporabo v veterinarski medicini so izjemnega pomena saj neposredno vplivajo na zdravje živali, dobrobit le-teh in javno zdravje. Pravilno in pravočasna uporaba se pozitivno odraža v gospodarstvu. Seveda pa ne smemo pozabiti tudi na okoljski vidik. Odgovorna uporaba zdravil za uporabo v veterinarski medicini zmanjšuje tveganje za onesnaževanje okolja s stranskimi produkti zdravil in odpornimi mikroorganizmi.

V okviru prizadevanj glede posodobitve zakonodaje, povečanja razpoložljivosti zdravil za uporabo v veterinarski medicini ter okrepitvi EU protimikrobni odpornosti je Evropska komisija 11. decembra 2018 sprejela Uredbo (EU) 2019/6 Evropskega Parlamenta in Sveta z dne 11. decembra 2018 o zdravilih za uporabo v veterinarski medicini in razveljavitvi Direktive 2001/82/ES z začetkom veljavnosti 27. januarja 2019 (v nadaljnjem besedilu: Uredba 2019/6/EU). Uporablja se od 28. januarja 2022. Delovna skupina s predstavniki JAZMP, MKGP-UVHVVR, Veterinarske zbornice Slovenije ter Veterinarske fakultete je pričela s pripravo Uredbe o izvajanju uredbe (EU) o zdravilih za uporabo v veterinarski medicini (v nadaljnjem besedilu: izvedbeni akt) že v septembru 2021, delo se je zaključilo z objavo v Uradnem listu dne 27. 10. 2023.

Pojasnjujemo, da je za potrebe polnega izvajanja Uredbe 2019/6/EU potrebno upoštevati tudi nacionalni predpis in sicer Zakon o zdravilih (Uradni list RS, št. 17/14 in 66/19), hkrati pa smo v izvedbenem aktu določili pristojne organe za njeno izvajanje in nadzor, izjeme glede dovoljenja za promet, uporabo jezika, podrobnejše pogoje glede uporabe zdravil, glede vodenja evidenc in sledljivosti, posedovanje zdravil, promet na daljavo, veterinarski recept, inšpekcijski nadzor, prekrške in sankcije.

V nadaljevanju bo predstavljen zakonodajni okvir. Predstavljeni bodo pristojni organi in njihove naloge ter postopek registracije veterinarskih zdravil. Ozrli se bomo tudi na nadzor nad uporabo veterinarskih zdravil, farmakovigilance ter izobraževanje in ozaveščanje.

Uporaba zdravil za uporabo v veterinarski medicini v Republiki Sloveniji mora imeti ustrezen nadzor nad kakovostjo, varnostjo in učinkovitostjo ter pravilno uporabo le-teh. Uredba 2019/6/EU in iz nje izhajajoča izvedbena uredba stremita k omenjenemu cilju.

Strokovne organizacije in pristojni organi organizirajo izobraževanja in delavnice za veterinarje ter kmetovalce o pravilni uporabi zdravil za uporabo v veterinarski medicini in pomembnosti nadzora nad protimikrobnimi zdravili.

Ozaveščanje javnosti in strokovne javnosti o tveganjih nepravilne uporabe zdravil za uporabo v veterinarski medicini in o pomembnosti odgovorne uporabe zdravil je ključni del nadzornega sistema.

Z uvedbo teh zakonodajnih in nadzornih ukrepov Slovenija zagotavlja visoke standarde za varnost in učinkovitost veterinarskih zdravil ter prispeva k varovanju zdravja živali, javnega zdravja in okolja.

## Literatura

1. Uredba (EU) 2019/6 o zdravilih za uporabo v veterinarski medicini
2. Uredba o izvajanju uredbe (EU) o zdravilih za uporabo v veterinarski medicini (Uradni list RS, št. 109/23)
3. Zakon o zdravilih (Uradni list RS, št. 17/14 in 66/19)
4. Zakon o veterinarstvu (Uradni list RS, št. 33/01, 45/04 – ZdZPKG, 62/04 – odl. US, 93/05 – ZVMS, 90/12 – ZdZPVHVVR in 22/18)
5. Direktiva 2001/82/ES o pravilih EU o pridobitvi dovoljenj, uvažanju in proizvodnji zdravil za uporabo v veterinarski medicini

# PATOLOGIJA

# Getting the best results from endoscopic gastrointestinal biopsies in dogs and cats – a pathologist’s perspective

Simon L Priestnall\*

The Royal Veterinary College, United Kingdom

\* [spriestnall@rvc.ac.uk](mailto:spriestnall@rvc.ac.uk)

**Keywords:** Gastrointestinal, endoscopic biopsy, histopathology, chronic enteropathy

Chronic canine and feline gastrointestinal disease is a frequent clinical problem in general practice with management challenging for both pet owners and veterinarians alike. This lecture will discuss when, and in which cases, it is appropriate to consider endoscopic biopsy samples. Advice on how best to submit samples to the histopathology laboratory will be discussed (1-2), including handling of samples and what clinical information is useful for the pathologist. Processing of samples and how to minimize artefacts will be briefly covered as well as the approach to histopathological examination and interpretation, considering WSAVA guidelines for scoring (3) and various recent advances (4), highlighted by case examples. Recognizing the limitations of endoscopic biopsies and when surgical biopsies may be more appropriate and when ancillary tests such as immunohistochemistry and/or PARR may be useful will also be discussed (5).

## Literature

1. Washabau RJ, Day MJ, Willard MD, et al. Endoscopic, biopsy, and histopathologic guidelines for the evaluation of gastrointestinal inflammation in companion animals. *J Vet Intern Med* 2010; 24(1):10-26.
2. Stidworthy, M. and Priestnall, S. Getting the best results from veterinary histopathology. *In Practice* 2011; 33: 252-260.
3. Day MJ, Bilzer T, Mansell J, et al. Histopathological standards for the diagnosis of gastrointestinal inflammation in endoscopic biopsy samples from the dog and cat: a report from the World Small Animal Veterinary Association Gastrointestinal Standardization Group. *J Comp Pathol* 2008; 138 Suppl 1: S1-43.
4. Allenspach KA, Mochel JP, Du Y, et al. Correlating Gastrointestinal Histopathologic Changes to Clinical Disease Activity in Dogs With Idiopathic Inflammatory Bowel Disease. *Vet Pathol* 2019; 56(3):435-443.
5. Marsilio S, Freiche V, Johnson E, et al. ACVIM consensus statement guidelines on diagnosing and distinguishing low-grade neoplastic from inflammatory lymphocytic chronic enteropathies in cats. *J Vet Intern Med* 2023; 37(3):794-816.

# MIKROBIOLOGIJA IN INFEKCIJSKE BOLEZNI

# Vloga Veterinarske fakultete v pandemiji COVID-19

Uroš Krapež\*

Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\*uros.krapez@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** COVID-19, pandemija, SARS-CoV-2, Veterinarska fakulteta

Pojav treh zelo patogenih zoonotičnih koronavirusov, SARS-CoV, MERS-CoV in SARS-CoV-2 v zadnjih dvajsetih letih, kaže na pomembno vlogo živali pri nastanku virulentnih koronavirusov, ki se lahko adaptirajo na ljudi in povzročajo epidemije in pandemije. Čeprav je bila zadnja pandemija COVID-19 zaradi silovitosti izjemna, predstavlja samo enega izmed prehodov živalskih koronavirusov na ljudi. Veterinarska fakulteta (VF) se je na pojav pandemije COVID-19 odzvala z osnovanjem skupine KoronaVet, ki je skrbela za strokoven in poljuden način informiranja javnosti o poteku pandemije in o nevarnostih, ki so jim bile izpostavljene živali. Kreirali smo spletno podstran, namenjeno vsem pomembnim informacijam o COVID-19 povezanim z veterino in splošnim informacijam o virusu in bolezni. Obiskanost spletne strani se je v tem obdobju povečala za 400 odstotkov. S tem se je uvrstila med 50 najbolj obiskanih spletnih strani v Sloveniji. Vladne ustanove in nacionalni mediji so imeli referenčno povezavo na spletno stran in/ali povzemali informacije iz nje. Vzpostavili smo tudi elektronski naslov, ki je bil na voljo javnosti za vprašanja o pandemiji COVID-19. Vpeljali smo diagnostične postopke za ugotavljanje okužb s SARS-CoV-2 ter metode in pogoje za delo z živim virusom in z živalmi eksperimentalno okuženimi z virusom v laboratoriju z biovarnostnim nivojem 3 (BSL 3). VF je ponudila brezplačno testiranje živali vsem lastnikom hišnih živali, okuženih s SARS-CoV-2. V sklopu raziskovalnih programov smo na prisotnost virusa in/ali protiteles preiskovali dovzetne in potencialno dovzetne vrste kot so mačke, psi, dihurji, ježi in kunci. Okužbo s SARS-CoV-2 smo kot prvi opisali pri belem dihurju, protitelesa proti SARS-CoV-2 pa smo ugotovili pri domačih in potepuških mačkah. Skupaj z Nacionalnim laboratorijem za zdravje, okolje in hrano (NLZOH) in UKC Ljubljana smo sodelovali pri nacionalnem programu spremljanja SARS-CoV-2 in pri analizi različic virusa, ki so krožile v Sloveniji v prvih devetih mesecih leta 2021. Epidemiologijo COVID-19 v Sloveniji so v spremljanem obdobju oblikovali trije zaporedni valovi. V vsakem valu je prevladovala ena različica (B.1.258.17, Alfa in Delta), medtem ko se je raznolikost drugih različic zmanjševala. Vsaka naslednja virusna različica je bila bolj kužna, kot smo pokazali s poskusi na celični liniji Vero E6. Informacije o različicah SARS-CoV-2 so zagotovile epidemiološke podatke, prispevale k nadzoru začetnega širjenja različic virusa in vplivale na epidemiološke ukrepe. Sodelovali smo v raziskavi konzorcija pod vodstvom Kemijskega inštituta (KI) iz Ljubljane, v kateri smo predpostavili, da bi interakcija proteinov, ki se vežejo na holesterol (CHOL) v plazemski membrani lahko sekvestrirala lipide in tako vplivala na učinkovitost vstopa virusa v gostiteljske celice. Dokazali smo, da vezava četrte domene perfringolizina O (D4) in njene različice D4E458L na membranski CHOL zmanjša replikacijo SARS-CoV-2 na celični liniji Vero E6. Rezultati raziskave so pokazali, da imata celovitost membranskih domen, bogatih s CHOL, in dostopnost CHOL v membrani bistveno vlogo pri vstopu SARS-CoV-2 v celice. Različice SARS-CoV-2 se lahko razlikujejo v infektivnosti, virulentnosti kot tudi v antigenski zgradbi. Skupaj z danskim podjetjem QBR in NLZOH smo uporabili model resonančnega prepoznavanja (RRM), da bi določili skupne značilnosti različic, in na podlagi teh raziskali možnost razvoja splošnega pristopa zdravljenja okužb s SARS-CoV-2. Z metodo RRM smo dizajnirani 18-merni peptid CovA, ki je učinkovito in odvisno od koncentracije zaviral vstop in razmnoževanje različic Alfa, Delta, Wuhan in Omikron na celični liniji Vero E6. Protein spike (S) virusa SARS-CoV-2 je pomembna tarča za cepiva in zdravila. Prisotnost disulfidnih vezi v receptorski vezavni domeni (RBD) protina S je bistvena za njeno vezavo na receptor ACE2 in vstop v celico. V konzorciju pod vodstvom KI smo v dokazali, da lahko tiol-reducirajoči peptidi, imenovani tioredoksinski mimetični peptidi (TXM), preprečijo nastanek sincicijev in vstop SARS-CoV-2 v celice Vero E6 in okužbo z virusom na mišjem modelu neodvisno od različice SARS-Cov-2. Sodelovali smo pri testiranju kandidata za cepivo proti COVID-19. Preizkusili smo različne režime cepljenja na dvajsetih sirskih hrčkah, dvajset živali pa smo uporabili v pilotnih testiranjih okužbe s SARS-CoV-2. Poskusi na živalih z virusnim izzivom so potekali v ustreznih pogojih biološke varnosti v objektu BSL3, opremljenem in ustrezno licenciranem za rejo živali. Serumi cepljenih živali, tudi po poživitvenih cepljenjih in adjuvantnih cepiva, niso nevtralizirali virusa. Po izvedenih postopkih smo se na osnovi mnenja imenovanega veterinarja odločili za ponovno namestitvev 19 živali. Na podlagi pozitivnih izkušenj in povratnih informacij posvojiteljev smo ugotovili, da je ponovna namestitvev glodavcev, vključno s hrčki, ne le mogoča, temveč tudi zelo priporočljiva.

# PROSTOŽIVEČE ŽIVALI

# Research and monitoring of WNV activity in Hungary over the past two decades

Károly Erdélyi\*<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Veterinary Medical Research Institute, HUN-REN, Hungary, <sup>2</sup> University of Veterinary Medicine, Budapest, Hungary

\* [karoly.erdelyi@vmri.hun-ren.hu](mailto:karoly.erdelyi@vmri.hun-ren.hu)

**Keywords:** West-Nile virus, epidemiology, wild birds, mosquitoes

The sudden 1999 emergence of West Nile virus (WNV) in the USA and its subsequent spread brought this mosquito borne zoonotic pathogen into the focus of both medical and veterinary virologists Worldwide. A preceding 1997 Bucharest WNV outbreak indicated that Central-Eastern Europe could also be a suitable site of WNV circulation. Joint research and passive monitoring efforts were established by Hungarian veterinary and human health experts, which soon revealed the first autochthonous avian (domestic geese) and human cases of WNV lineage 1 infection in 2003. In the following year our team diagnosed the first cases of lineage 2 WNV infections on the European continent in goshawks (*Accipiter gentilis*). First monitoring results did not confirm the high susceptibility of corvid species to WNV in the Central European setting, but the disease and mortality cases in goshawks highlighted the increased susceptibility of some birds of prey species to WNV infection, corroborating similar findings from North America.

Following the investigation of these outbreaks, a targeted surveillance was initiated among captive birds of prey, focusing primarily on goshawks (*Accipiter gentilis*) kept by the falconer community. This effort was complemented by passive WNV monitoring relying partly on the investigation of wild bird carcasses collected for avian influenza diagnostics. Over the years our results showed the steady increase in WNV cases and we identified the first WNV lineage 2 epidemic peak in 2008 and 2009 in Central Europe. Apart from proving the endemisation of WNV this outbreak was the first step in the spread of lineage 2 WNV from the Carpathian basin to the Mediterranean region in 2009. Endemic WNV activity was documented during the following decade and several research projects were aimed at the study of WNV ecology in the Central European setting. After charting the range of vertebrate hosts infected by WNV, in this period the team focused on the identification of mosquito vector species playing an active role in WNV transmission. We have attempted to tackle several crucial components of WNV epidemiology in our region including the identification of the epidemiological roles of various bird species. Finding out for example which migratory species are most capable of successful WNV introduction or dispersal to uninfected geographic areas and which bird species or assemblages can contribute significantly to local WNV amplification is highly relevant for both WNV epidemiology and efficient disease risk assessment and control. Conservation aspects of emerging pathogens like WNV should also be assessed. In our first attempt to study these issues we initiated a study of WNV circulation in breeding colonies of a trans-Saharan migratory species the Red-footed falcon (*Falco vespertinus*). Although there was evidence of WNV circulation in the population, a clear epidemiological role could not be assigned to the species. The long term monitoring also provided positive samples and virus isolates for the characterization of WNV evolution and wider comparative studies. Exactly ten years after the first significant local epidemic and subsequent dispersal of WNV, a much higher epidemic peak had developed during the Summer of 2018 in Hungary and in all European countries, also accompanied by a significant spatial expansion to Western Europe. By this time surveillance results of human and horse cases confirmed the results obtained from wild bird monitoring and the much larger sample size tested seems to provide more robust epidemiological data output. However, as the majority of human and horse WNV disease diagnoses are obtained by serological methods, the surveillance of WNV genetic features and virus isolation demands the persistent application of a multidisciplinary monitoring methodology.

Our current WNV research efforts build on new tools and improved cooperation within the country and in the region. With stepped-up mosquito vector monitoring we also aim to assess the potential role of invasive mosquito species in flavivirus epidemiology. We have established a low resource, efficient methodology for sampling potential outbreak sites and confirming virus circulation through mosquito trapping and testing. Using whole genome sequencing for WNV characterization provides us with fine resolution data for molecular epidemiology analyses. We are commencing field studies of avian species with potential roles in WNV epidemiology like corvid species and birds of prey and we are studying interactions of WNV with other avian pathogens like haemoparasites, avian pox virus, etc. Efficient and cost-effective sampling, detection, surveillance and diagnostics of WNV in a range of organisms and matrices also demands our attention and work on the improvement and validation of sensitive laboratory methods. The current research activities are supported by grants SA-99/2021, TKP-2021-EGA-01, RRF-2.3.1-21-2022-00006.

# EUTOPIA

# Veterinarius: A profession of ethics, sustainability and well-being for humans and animals

**Modest Vengušt**

Veterinary Faculty, University of Ljubljana, Slovenia

**Keywords:** Veterinary profession; Animal welfare; Interconnectedness; Changing social norms; Work-life balance

## Introduction

A *veterinarius* was a soldier in the Roman army who served as a veterinary surgeon. These soldiers were given the status of *immunes*, which exempted them from ordinary duties because they had to fulfil special tasks. This social and professional status remained "special" until the late 20th century. In modern times, veterinarians are often confronted with conflicts stemming from sociological, psychological, cultural, moral and financial disparities. We are neither adequately prepared nor trained to manage these conflicts or to become integral participants in communication that seeks sustainable professional, social, and personal practices.

## Materials and Methods

To make the profession sustainable, we need to integrate different aspects of the animal industry, from food production to animal care and health management. We should at least get to grips with the following important aspects:

1. **Education and training:** There is need for improved education and training in mental health and self-help strategies in veterinary curricula. Address the stigma surrounding mental health issues and encourage open dialogue within the profession.
2. **Work-life balance:** We have to address the importance of promoting veterinarians' work-life balance to prevent burnout and improve overall well-being. This could include advocating for reasonable working hours, time off for self-care and a supportive workplace culture.
3. **Communication skills with customers:** We have to recognize the importance of veterinarians being trained in how to communicate with their clients, especially in sensitive situations such as euthanasia.
4. **Social stigma:** The work of veterinarians involves participation in killing of animals for food production, which is often stigmatised in society.
5. **Low socio-economic status:** Correcting the low socio-economic status of veterinarians requires a multi-faceted approach involving educational institutions, professional organisations, policy makers and the public.
6. **Physical and psychological hazards:** The veterinary profession is physically demanding and can involve dangerous conditions, such as handling aggressive animals, exposure to zoonotic diseases, and risk of injury from procedures, materials and equipment.
7. **Ethical and moral dilemmas:** Veterinarians may experience moral distress or inner conflict due to the ethical implications of their work. This can lead to feelings of isolation and marginalisation.

## Discussion

The exploration of the above principles can only be effectively implemented by professionals working on the front line in environments where human-animal or human-animal conflict occurs. We will look at some of the factors that contribute to such an environment, such as the demanding nature of the job and the emotional strain of dealing with euthanasia, slaughter, client communication and other peripheral aspects of their veterinary work. We should address the feminisation of veterinary medicine. We should also look at veganism, which involves a complex interplay of ethics, professional responsibility, client education and advocacy.

## Literature

1. *Veterinarius*. Wikimedia Foundation, last updated: 31 March 2022. <https://en.wikipedia.org/wiki/Veterinarius>
2. Craven E. We need to engage with rather than alienate those who criticise the farming industry. *Vet Rec*, 2022;190(12):506.
3. Higham L, Prentis A, West E, Judson A, Kemkaran-Thompson L. Make vet profession more sustainable. *Vet Rec*, 2019;185(22):696.

1. Bartram DJ, Baldwin DS. Veterinary surgeons and suicide: a structured review of possible influences on increased risk. *Vet Rec*, 2010;166(13):388-97.
2. Brscic M, Contiero B, Schianchi A, Marogna C. Challenging suicide, burnout, and depression among veterinary practitioners and students: text mining and topics modelling analysis of the scientific literature. *BMC Vet Res*, 2021;17(1):294.

# Contextualizing Veganism as Politics from a Feminist Perspective

Federica Timeto

Ca' Foscari University, Venice, IT

[federica.timeto@unive.it](mailto:federica.timeto@unive.it)

**Keywords:** Veganism; antispeciesism; feminism; sustainability; situated knowledges.

Humans are “only” 0.01% of all biomass on earth but, albeit in different ways, they are responsible for the disappearance of more than 80% of wildlife; the mammalian biomass on earth is 62% farmed animals. A meta-analysis conducted by Joseph Poore and Thomas Nemecek in 2018 considers nearly 40.000 livestock farms in 119 countries and shows that the production and consumption of meat and meat products causes enormous environmental damage. Intensive farming and fishing are among the leading causes of direct and indirect pollution, global warming, soil and water depletion, reduced biodiversity, increased social inequalities, and animal exploitation. In an approach that does not counterpose nature and culture, veganism thus also becomes a central social issue.

In this context, the feminist studies in which I position myself, without theorizing veganism in a uniform and universal way, see it as a critical disposition and, first and foremost, a coherent ethical-political practice of crucial importance to those who deal with animal issues at various levels; while, of course, veganism as a central practice of political antispeciesism is also a fundamental tool for a truly ecological-political vision, the idea that it concerns a healthy lifestyle cannot be declined individually, nor considered solely a matter of responsible consumption. In this respect, veganism does not appear to be a universal solution to the world's ills, but is based on an ongoing confrontation with the relationships and material situations in which we are involved, and on a non-neutrality that is far removed from the aspiration to transcendence and purity often imputed to vegan people.

In my talk, therefore, I will discuss the different practices of veganism from a feminist situated positioning and how it is possible to make veganism a contextualized and responsible ethical-political practice that first and foremost considers contextual relationships from an ecosystemic perspective. The limits imposed by the context will not appear here as justifications for admitting the consumption of animals, but will serve to note the impossibility of being and remaining totally innocent, without, however, renouncing viable options based on a consideration of the value of (human and non human) animal life as non-hierarchical, hence anti-speciesist, as possible. Contextualizing involves asking what eating or not eating animals means for differently positioned subjectivities; it requires exploring the ideologies that support such practices, the workings of institutionalized and interconnected systems of oppression, as well as how classism, sexism, racism, and many other oppressive ideologies and practices are inscribed in the reproduction of certain eating habits more than others.

Addressing contradictions does not mean legitimizing every positioning, but rather problematizing all of them in order to take a position capable of acting against another position - capable of holding together a local solution and a global problem in a way that is less disingenuous for the purposes of multispecies social justice. This is what veganism as a political practice of anti-species feminism does.

## References

1. Castricano J. & Simonsen R. (eds.), *Critical Perspectives on Veganism*, London: Palgrave MacMillan, 2015.
2. Poore J. & Nemecek, T., Reducing food's environmental impacts through producers and consumers, *Science*, vol. 360, Issue 6392, 2018, pp. 987-992.
3. Potts A. & Armstrong P., *Veganism*, in Gruen L. (ed.), *Critical Terms for Animal Studies*, Chicago: The University of Chicago Press, 2018.
4. Ritchie H., Wild mammals make up only a few percent of the world's mammals, 2022, <https://ourworldindata.org/wild-mammals-birds-biomass#:~:text=Livestock%20make%20up%2062%25%20of,wild%20mammals%20are%20just%204%25>
5. Timeto, F. *Animali si diventa. Femminismi e liberazione animale*, Napoli: Tamu, 2024.
6. Wright L. (ed.), *Routledge Handbook of Vegan Studies*, London-New York: Routledge, 2021.

# Angels of Mercy: Navigating Pet Euthanasia and the Emotional Journey for Owners and Veterinarians

Dennis Demedts, RN, PhD

Mental Health and Wellbeing Research Group (MENT), Vrije Universiteit Brussel, Belgium

dennis.demedts@vub.be

**Keywords:** Euthanasia, Health Personnel, Compassionate Care, Pets

## Introduction

Pet euthanasia is a challenging aspect of veterinary practice, impacting both pet owners and veterinarians.<sup>1</sup> This presentation explores the emotional dynamics involved, aiming to provide strategies for coping with grief and enhancing support systems for all parties involved.

## Materials and Methods

This presentation is based on a comprehensive literature review of existing research on pet euthanasia, grief, and compassion fatigue. Sources include peer-reviewed journals, books, and professional guidelines. Key themes identified include emotional responses of pet owners, the impact on veterinarians, and best practices for communication and support.

## Results

The literature reveals that pet owners often experience intense emotions such as grief, guilt, and relief during the euthanasia process.<sup>2</sup> Veterinarians frequently face compassion fatigue and burnout due to the emotional strain of performing euthanasia.<sup>3</sup> Effective communication strategies and supportive practices, such as providing grief counseling and creating a compassionate environment, are critical for mitigating these challenges.<sup>4</sup> Additionally, mental health support for veterinarians is essential for maintaining their well-being.<sup>5</sup>

## Discussion

The findings highlight the necessity of addressing the emotional aspects of pet euthanasia comprehensively. Clear and compassionate communication, along with access to grief support resources, is crucial for helping pet owners navigate their loss.<sup>1-4</sup> For veterinarians, building resilience through support networks and self-care practices is vital.<sup>5</sup> Implementing these strategies can improve the overall well-being of both pet owners and veterinary professionals, fostering a more empathetic and supportive approach to end-of-life care in veterinary practice.<sup>4-5</sup> Future research should focus on developing tailored support programs and exploring the long-term effectiveness of these interventions.

## Literature

1. Hartnack S, Springer S, Pittavino M, Grimm H. Attitudes of Austrian veterinarians towards euthanasia in small animal practice: impacts of age and gender on views on euthanasia. *BMC veterinary research* 2016, 12: 1-14.
2. Blackwell MJ, Casey RA. Grief in pet owners following euthanasia of a companion animal. *Journal of Small Animal Practice* 2006, 47: 614-622.
3. Rollin BE. Euthanasia and moral stress. *The Canadian Veterinary Journal* 2006, 47: 249-252.
4. Kogan LR, McConnell SL, Schoenfeld-Tacher RM. Training veterinary students in client-communication skills: euthanasia communication training for veterinary students. *Journal of Veterinary Medical Education* 2005, 32: 493-499.
5. Moir FM, Van den Brink ARK. Current insights in veterinarians' psychological wellbeing. *New Zealand veterinary journal* 2020, 68(1): 3-12.

# BUJATRIKA

# Exploring the field of clinical genetics in cattle medicine

Joana Jacinto<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup> Clinic for Ruminants, Vetsuisse Faculty, University of Bern, 3012 Bern, Switzerland, <sup>2</sup> Institute of Genetics, Vetsuisse Faculty, University of Bern, 3012 Bern, Switzerland

\* [joana.jacinto@unibe.ch](mailto:joana.jacinto@unibe.ch)

**Keywords:** Precision medicine, whole-genome sequencing, bovine, herd health management

Clinical genetics in bovine medicine is a rapidly growing field that focuses on the molecular genetic diagnosis of various diseases and traits in cattle. By understanding the genetic aetiology of these diseases, veterinarians and researchers can better diagnose, manage, and prevent genetic disorders in these animals.

Genetic disorders might be caused by a complete or partial change in the DNA sequence when compared with the reference sequence. They might be associated with pathogenic variants in one gene (monogenic disorders often referred to as Mendelian), in multiple genes (polygenic disorders), or in combination with environmental factors that might render the individual more or less susceptible to develop certain disorders. The causal variants can be single nucleotide variants (SNV) (e.g. missense variants), small indels or larger structural variants (e.g. chromosomal abnormalities such as the trisomy or monosomy).

Most of the reported genetic disorders in cattle follow a monogenic pattern. Several basic modes of inheritance exist for these disorders including autosomal dominant, autosomal recessive, X-linked dominant, and X-linked recessive. However, not all genetic conditions follow these patterns, and other rare forms of inheritance such as mitochondrial inheritance may exist.

In the last decades, the clinical genetics has evolved in a tremendous manner especially with the inventions of second- and third-generation sequencing technologies allowing a rapid and cost-effective whole-genome sequencing (WGS). Unlocking the secrets of the cattle genome in 2009 provided the creation of the first draft of a bovine genomic assembly based on DNA from the inbred Hereford cow Dominette. The availability of the bovine genome sequence represented an important evolutionary step for learning and better understanding genetic disorders in cattle. Currently, more than 260 Mendelian diseases have been reported in cattle. It can be said, that thanks to the development and continuous improvement of the cattle assembly, the constant advance of molecular genetics methods, as well as the detailed phenotypical descriptions and active participation of stakeholders, all types of genotype-phenotype associations can be potentially investigated. In fact, the significant advances in their knowledge that have been done in the last decades are allowing the adoption of structured programs for their control.

Traditionally, inherited diseases in cattle have been investigated opportunistically, based on their sporadic occurrence and subsequent targeted analysis of affected individuals. In this respect, the author applies a systematic protocol for phenotype characterization, which includes:

- case and herd history and anamnesis (including pedigree);
- complete clinical examination including ancillary diagnostics (e.g. blood analysis, ultrasound, radiographs);
- exclusion of environmental factors that could produce phenocopies (e.g. in case of malformations: BVD, SBV and BTV intrauterine infections; congenital manganese deficiency; intoxication with lupines during pregnancy);
- gross pathology (where appropriate) and histopathology (where appropriate; obtained from biopsy or necropsy).

This approach is known as the forward genetic approach (FGA) and some examples of diseases identified with this approach will be given during the presentation. However, the above-mentioned sequence of investigations is only possible if suspected cases are referred by veterinarians and stakeholders to diagnostic centers.

Modern genomic technologies, such as single nucleotide polymorphism (SNP) array genotyping and whole-genome sequencing (WGS), allow straightforward locus mapping and identification of candidate causal variants in affected individuals or families. Therefore, the reverse genetic approach (RGA) is used to screen for underlying potential lethal or sub-lethal variants. This approach requires the availability of massive population-wide genomic data. By applying a haplotype screening for significant deviation from Hardy-Weinberg equilibrium, genomic regions

potentially harboring candidate causal variants are identified. The subsequent generation of WGS data from haplotype carriers allows for the mining of pathogenic variants potentially causing a reduction in homozygosity. The identified putative deleterious variants for some phenotypes can be validated by phenotypic characterization of the identified affected animals.

Regardless the approach, the identification of candidate causal variants can be used as a tool for precision diagnostics and represents a step towards precision medicine in cattle. In addition, recessive variants can be easily genotyped and allow targeted breeding to reduce the number of at-risk mating, and consequently a reduction in the number of affected animals and a significant improvement in animal health and welfare.

# omega

**ThermoFisher**  
SCIENTIFIC

  
**PerkinElmer**  
*For the Better*

revvity

**SCIEX**

Ponujamo celovito rešitev na področjih molekularne biologije, analizne kemije, biokemije, mikrobiologije, farmacije ter diagnostike.

Nudimo svetovanje pri izbiri primerne tehnologije, strokovno podporo ter lokalni servis.



# IZBRANA SEKCIJSKA PREDAVANJA

# PSI IN MAČKE

# Tekočinska biopsija - zgodnje odkrivanje raka na osnovi analize prostocelične DNA v krvni plazmi – preliminarni rezultati

Nataša Tozon<sup>1\*</sup>, Urša Lampreht Tratar<sup>2</sup>, Zoja Verlič<sup>1</sup>, Alenka Nemeč Svete<sup>1</sup>, Bence Berki<sup>3</sup>, Katja Kivinen<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Veterinarska fakulteta UL, Slovenija, <sup>2</sup> Onkološki Inštitut Ljubljana, Slovenija, <sup>3</sup> DeepScan Diagnostics, Helsinki, Finska

\* [natasa.tozon@vf.uni-lj.si](mailto:natasa.tozon@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** veterinarska onkologija, diagnostika, tekočinska biopsija, prostocelična DNA

## Uvod

Zgodnje odkrivanje raka je ključnega pomena pri uspešnosti zdravljenja. Nove tehnologije omogočajo predvsem manj invazivne metode, ki jih s skupnim izrazom imenujemo »liquid biopsy – tekočinska biopsija ali biopsija tekoče faze«. Kot tradicionalna biopsija se tudi ta vrsta tehnike uporablja predvsem kot diagnostično in nadzorno orodje pri onkoloških boleznih. Lahko jih uporabljamo tudi za preverjanje učinkovitosti zdravljenja z odvzemom več vzorcev med postopkom zdravljenja in po njem, kar omogoča zgodnje odkrivanje ponovitve bolezni.

Večinoma so laboratorijske metode še v fazi preizkušanja, pričakovati pa je, da se bodo vsaj nekatere uveljavile kot standardni pristop, predvsem pri pacientih z rakom.

Tekoča biopsija se nanaša na molekularno analizo nukleinskih kislin, različnih celičnih struktur, zlasti eksosomov, pri raku pa tudi krožečih tumorskih celic.

## Materiali in metode

Vzorci krvne plazme smo pridobili z odvzemom venske krvi (5 ml EDTA) pri 11 psih: 2 z limfomom (intestinalni, multicentrični), 5 z mastocitomom (MCT) in enim z oralnim melanomom (OM). Odvzete krvne vzorce smo centrifugirali na 2000 obratih pri 4 °C 10 minut. Pridobljeno plazmo smo ponovno centrifugirali na 2500 obratih pri 4 °C in shranili na – 20 °C. V vzorcih krvne plazme smo nato izolirali prostocelično DNA. Določali smo celokupno koncentracijo prostocelične DNA v plazmi ter sestavo prostocelične DNA glede na deleže različnih velikosti DNA fragmentov (DeepScan). Koncentracijo in sestavo smo primerjali glede na tip tumorja pri psih pred začetkom zdravljenja.

## Rezultati

Preliminarni rezultati kažejo, da v krvni plazmi pacientov s sistemskimi boleznimi, kot je limfom, praviloma ugotovimo veliko večjo koncentracijo prostocelične DNA, za razliko od omejenih rakov, kot sta MCT in OM.

## Razprava

Tudi v veterinarski medicini sledimo trendu razvoja čim manj invazivnih metod odkrivanja raka in spremljanju uspešnosti zdravljenja. Pričakujemo, da bo tekočinska biopsija v kombinaciji s sodobnimi molekularnimi tehnikami analize postala standardna diagnostična metoda. Preliminarni rezultati se skladajo s pričakovanji, saj kaže, da pri sistemskih rakastihobolenjih, kot je na primer limfom, ugotavljamo veliko višje koncentracije prostocelične DNA v primerjavi z omejenimi raki. Pri vključenih pacientih predvidevamo več zaporednih odvzemov krvi z namenom spremljanja odziva na zdravljenje.

## Literatura

1. Sun K, Peiyong J, Cheng SK et al. Orientation-aware plasma cell-free DNA fragmentation analysis in open chromatin regions informs tissue of origin. *Genome Research* 2019; 29: 418-427.
2. Markus H, Chandranada D, Moor W et al. Refined characterization of circulating tumor DNA through biological feature integration. *Scientific Reports* 2022; 12: 1928-38.
3. Jamshidi A, Liu MC, Klein EA et al. Evaluation of cell-free DNA approaches for multicancer early detection. *Cancer Cell* 2022; 40: 1537-49.

# Imunoglobulini v kolostrumu pri psicah: vpliv različnih načinov poroda

Maja Zakošek Pipan<sup>1\*</sup>, Meta Sterniša<sup>2</sup>, Tanja Plavec<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Klinika za reprodukcijo in velike živali, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup> Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>3</sup> Klinika za male živali, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\* [maja.zakosekpipan@vf.uni-lj.si](mailto:maja.zakosekpipan@vf.uni-lj.si)

**Glavne besede:** kolostrum, psice, imunoglobulini, tip poroda

## Uvod

Novorojeni psi se skotijo brez ustrezne imunske zaščite, saj preko posteljice prehaja le manjši odstotek imunoglobulinov in so zato odvisni od kolostruma in njegove sestave (1). Pri psih se poleg normalnih porodov vse pogosteje pojavljajo tudi elektivni carski rezi (2), ki jih izvedemo pred dejanskim začetkom poroda. Zanimalo nas je, ali je koncentracija imunoglobulinov G (IgG) in A (IgA) v kolostrumu pri elektivnem carskem rezu drugačna kot pri ostalih načinih poroda. V raziskavi smo določali imunsko kakovost kolostruma pri psicah v povezavi z različnimi načini poroda. Raziskava je zajemala štiri načine poroda, in sicer: vaginalni porod (VP), nujni carski rez (EM-CS), načrtovani carski rez (EL-CS) in načrtovani carski rez s predhodno injekcijo aglepristona 24 ur pred postopkom (EL-A).

## Materiali in metode

V raziskavi je sodelovalo 40 psic različnih pasem, pri katerih so bili vzorci kolostruma odvzeti takoj po porodu in štiri ure kasneje iz zadnjih dveh trebušnih mlečnih žlez. Koncentracijo IgG in IgA v kolostrumu smo izmerili s komercialnimi ELISA testi (IgG A and IgG ELISA Kit, Abcam, Cambridge, UK).

## Rezultati

V kolostrumu, odvzetem ob rojstvu, je bila povprečna koncentracija IgG višja ( $18,3 \pm 10,2$  g/L) kot koncentracija IgA ( $13,7 \pm 5,8$  g/L). Štiri ure po rojstvu je koncentracija IgG in IgA statistično značilno padla v vseh skupinah, z izjemo koncentracije IgA v skupini EL-CS. Koncentracija IgG in IgA je bila statistično značilno nižja v skupini EL-CS v primerjavi z vsemi ostalimi skupinami. Aplikacija aglepristona 24 ur pred izvedbo elektivnega carskega reza je statistično značilno izboljšala imunsko kakovost kolostruma v primerjavi z EL-CS ( $P < 0,05$ ).

## Razprava

Raziskava poudarja variacije v koncentracijah imunoglobulinov v kolostrumu pri psicah z različnim načinom poroda. Zlasti v skupini EL-CS so koncentracije IgG in IgA statistično značilno nižje v primerjavi z ostalimi načini poroda, vendar je predhodna uporaba aglepristona 24 ur pred postopkom pokazala povečanje koncentracije IgG in IgA v kolostrumu. V skupini EL-A nismo dokazali statistično pomembnih razlik v primerjavi z VP in EM-CS skupinama. Aglepriston namreč deluje tako, da zavira delovanje progesterona na maternico in lahko sproži porod, saj zavira vezavo progesterona na njegove receptorje, kar povzroči odziv v maternici, ki vključuje kontrakcije in pripravo na porod (3). Ugotovitve torej nakazujejo na potencialno vlogo padca progesterona pred porodom kot pomembnega dejavnika pri prehajanju IgG in IgA v mlečno žlezo pri psicah.

## Literatura

1. Chastant-Maillard S, Freyburger L, Marcheteau E, Thoumire S, Ravier JF, Reynaud K. Timing of the intestinal barrier closure in puppies. *Reprod Domest Anim* 2012; 47 (6):190-3.
2. Smith, FO. Challenges in small animal parturition: Timing elective and emergency cesarian sections. *Theriogenology* 2007; 68: 348–53.
3. Gogny A, Fiéni F. Aglepristone: A review on its clinical use in animals. *Theriogenology* 2016; 85(4): 555-66.

# Hematološki markerji vnetja pri mačkah z mačjim infektivnim peritonitisom

Darja Pavlin<sup>1\*</sup>, Marjeta Štrlič<sup>1</sup>, Lina Tršar<sup>1</sup>, Alenka Nemec Svete<sup>1</sup>, Martina Krofič Žel<sup>1</sup>, Saša Koprivec<sup>2</sup>, Nataša Tozon<sup>1</sup>

Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Gerbičeva 60, 1000 Ljubljana, Slovenija (<sup>1</sup> Klinika za male živali, <sup>2</sup> Inštitut za predklinične vede);

\* darja.pavlin@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** mačji infektivni peritonitis, FIP, COVID-19, razmerja med krvnimi celicami, prognozični dejavniki

## Uvod

Mačji infektivni peritonitis (angl. feline infectious peritonitis, FIP) je bolezen mačk, ki jo povzroča mačji koronavirus (FCoV). Obstajata dve klinični različici bolezni, efuzivni (mokri) in neefuzivni (suhi) FIP, katerih patogeneza in prognoza sta povsem različni. Tako v veterinarski kot v humani medicini so potrdili, da lahko določeni vnetni indeksi, izračunani iz številčnih vrednosti izbranih krvnih celic, služijo kot diagnostični in/ali prognozični dejavnik pri različnih boleznih: onkoloških, infektivnih, vnetnih ipd (1). Na podlagi tega smo v naši raziskavi želeli ovrednotiti te parametre pri uspešno zdravljenih mačkah. Ugotoviti smo želeli tudi, ali se kakorkoli razlikujejo med mačkami s suho in mokro obliko FIP-a, saj pri mačkah s FIP-om ti parametri do zdaj še niso bili raziskani.

## Materiali in metode

V raziskavo smo vključili 35 mačk, 23 z mokro in 12 s suho obliko FIP-a, ki so prejemale zdravilo GS-441524 najmanj 12 tednov in v času 12-ih tednov dobe opazovanja po zaključku zdravljenja niso imele relapsa. Med zdravljenjem smo stanje mačk spremljali z mesečnimi kliničnimi pregledi in hematološko analizo krvi. V kontrolno skupino je bilo vključenih 28 zdravih mačk, ki so bile po starosti uravnotežene s skupino pacientov. Na podlagi merjenih parametrov celotne krvne slike z diferencialno belo krvno sliko smo določili naslednje vnetne indekse: razmerje med nevtrofilnimi granulociti (N) in limfociti (L) (NLR), razmerje med L in monociti (M) (LMR), razmerje med trombociti (P) in L (PLR) ter sistemski imunsko-vnetni indeks (SII, izračunan kot  $N \times P/L$ ). Z uporabo neparametričnega Mann-Whitneyevega testa smo ugotavljali razlike omenjenih razmerij med skupino vseh pacientov in kontrolno skupino mačk ter med skupino pacientov z mokro in suho obliko FIP-a. Razlike smo ovrednotili kot statistično pomembne pri vrednosti  $p \leq 0,05$ .

## Rezultati

Primerjava vseh pacientov pred terapijo s kontrolno skupino je pokazala, da imajo živali s FIP-om statistično značilno višje vrednosti indeksov NLR ( $p < 0,001$ ), SII ( $p < 0,001$ ), PLR ( $p = 0,007$ ) ter značilno nižjo vrednost indeksa LMR ( $p = 0,014$ ). Po terapiji razlike v vrednostih NLR, SII in PLR niso bile več statistično značilne v primerjavi s kontrolno skupino. Primerjava skupin s suho in mokro obliko je pokazala, da sta bila pred terapijo indeksa NLR ( $p = 0,044$ ) in SII ( $p = 0,045$ ) statistično značilno višja pri mokri obliki v primerjavi s suho obliko FIP-a. Po zaključku terapije razlika ni bila več statistično značilna ( $p > 0,05$ ).

## Razprava

Navedeni vnetni indeksi so preprosto dostopni in izmerljivi z uporabo vrednosti koncentracije različnih krvnih celic iz osnovne krvne slike in diferencialne bele krvne slike, ki jih živalim rutinsko določamo pri vsakem pregledu. Živali s potrjenim FIP-om so imele vse navedene indekse značilno različne v primerjavi s kontrolno skupino zdravih mačk, zato bi lahko omenjeni indeksi služili kot dodatni parametri za diagnostiko bolezni. Ta je pri FIP-u namreč kompleksna in pogosto je za postavitve diagnoze potrebno kombinirati rezultate različnih testov (2). Pomemben rezultat naše raziskave je tudi ta, da so se ti parametri z uspešnim zdravljenjem normalizirali oziroma poenotili s skupino zdravih živali, kar nakazuje na možnost uporabe teh parametrov za nadzor terapije oziroma kot prognozični dejavnik pri zdravljenju. Zanimiva ugotovitev je tudi, da se nekateri od indeksov značilno razlikujejo med pacienti s suho in mokro obliko, kar se sklada z različnim kliničnim potekom obeh oblik bolezni, pri čemer je mokra oblika po navadi povezana s hitrejšim potekom in bistveno krajšim preživetjem.

## Literatura

1. Donato G, Pennisi MG, Persichetti MF, Archer J, Masucci MA. Retrospective Comparative Evaluation of Selected Blood Cell Ratios, Acute Phase Proteins, and Leukocyte Changes Suggestive of Inflammation in Cats. *Animals* 2023; 13(16): 2579. <https://doi.org/10.3390/ani13162579>

1. Tasker S, Addie DD, Egberink H, et al. Feline Infectious Peritonitis: European Advisory Board on Cat Diseases Guidelines. *Viruses* 2023.15(9):1847. doi: 10.3390/v15091847

# Hematološki markerji vnetja pri mačkah s kronično boleznijo ledvic

Martina Krofič Žel<sup>1\*</sup>, Nataša Tozon<sup>1</sup>, Alenka Nemec Svete<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Gerbičeva 60, 1000 Ljubljana, Slovenija (Klinika za male živali)

\* [martina.krofic.zel@vf.uni-lj.si](mailto:martina.krofic.zel@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** kronična bolezen ledvic, mačke, hematološki markerji vnetja

## Uvod

Kronična bolezen ledvic (KBL) je eden najpogostejših vzrokov za smrtnost v populaciji starejših mačk (1). Kljub intenzivnim raziskavam natančna etiologija in patofiziologija še nista povsem pojasnjeni. Pri mačkah s KBL najpogosteje diagnosticiramo intersticijsko fibrozo, intersticijski nefritis in degeneracijo ledvičnih tubulov, medtem ko le redko ugotovimo glomerulosklerozo ali glomerulonefritis. Za vse našete patologije je značilen kronični vnetni proces, pri katerem funkcionalne nefrone postopoma nadomesti vezivo (2). Fibrotične lezije se pri mačkah pojavijo v glomerularnem, tubularnem, intersticijskem in vaskularnem prostoru; njihov obseg se veča sorazmerno s kliničnim napredovanjem bolezni (2). Hematološke markerje vnetja (razmerje med koncentracijo nevtrofilnih granulocitov (N) in limfocitov (L) (NLR), monocitov (M) in L (MLR), trombocitov (P) in L (PLR) ter sistemski imunsko-vnetni indeks (SII; izračunan kot  $N \times P / L$ ) izračunamo na osnovi rezultatov hematoloških preiskav, celotne krvne slike in diferencialne bele krvne slike. Opisani so pri različnih patoloških stanjih (3), vendar njihova diagnostična vrednost pri mačkah s KBL še ni poznana, podatki iz raziskav pri ljudeh s tovrstno patologijo pa kažejo na njihovo prognostično vrednost (4). Namen raziskave je bil ovrednotiti izbrane hematološke markerje vnetja pri mačkah z različnimi kliničnimi stopnjami KBL.

## Materiali in metode

V raziskavi smo retrospektivno analizirali podatke hematoloških in biokemijskih preiskav 57 mačk s KBL in jih primerjali s kontrolno skupino, v katero smo vključili 68 zdravih mačk. Mačke s KBL smo glede na smernice IRIS (International Renal Interest Society) uvrstili v dve skupini: začetno stopnjo (IRIS 1 in 2; 33 mačk) brez resnejših kliničnih znakov ter napredovalo stopnjo (IRIS 3 in 4; 24 mačk) s kliničnimi znaki uremije.

Hematološke parametre vnetja smo izračunali iz številčnih podatkov, pridobljenih na osnovi celotne krvne slike in diferencialne bele krvne slike. Izračunane parametre vnetja smo med skupinami primerjali z neparametričnim Kruskal-Wallis testom, kateremu so sledile večkratne primerjave parametrov med posameznimi pari skupin. Razlike smo ovrednotili kot statistično pomembne pri vrednosti  $p \leq 0,05$ , pri čemer smo upoštevali Bonferronijev popravek  $p$  vrednosti zaradi večkratnih primerjav.

## Rezultati

Hematološki markerji vnetja zdravih mačk so bili v skladu s podatki iz literature (3). Mačke z napredovalo KBL so imele vse preiskane hematološke parametre vnetja (NLR, PLR, MLR in SII) značilno višje ( $p \leq 0,001$ ) kot zdrave mačke ter značilno višje ( $p \leq 0,05$ ) NLR, MLR in SII kot mačke z začetno stopnjo bolezni. Slednje so imele značilno višji ( $p \leq 0,05$ ) NLR in PLR kot mačke v kontrolni skupini.

## Razprava

Hematološki markerji vnetja na enostaven in cenovno dostopen način pripomorejo k vrednotenju vnetnih procesov v organizmu. Pri primerjavi hematoloških markerjev vnetja med začetno in napredovalo stopnjo KBL so bili izbrani hematološki markerji vnetja značilno večji pri napredovali stopnji bolezni. Glede na podatke iz literature (2) pričakujemo večjo stopnjo vnetja lokalno v ledvičnem parenhimu pri napredovali bolezni, do zdaj pa sistemsko vnetje s hematološkega stališča ni bilo podrobneje opredeljeno. NLR in PLR sta obetavna parametra tudi za klinično oceno mačk z začetno stopnjo KBL, pri katerih je serumska koncentracija kreatinina še znotraj meja referenčnih vrednosti. Ali sta pri mačkah primerna tudi kot prognostična dejavnika, bodo pokazale prihodnje raziskave.

## Literatura

1. Kent MS, Karchemskiy S, Culp WTN, et al. Longevity and mortality in cats: A single institution necropsy study of 3108 cases (1989-2019). *PLoS One*. 2022; 17(12): e0278199. doi:10.1371/journal.pone.0278199
2. McLeland SM, Cianciolo RE, Duncan CG, Quimby JM. A comparison of biochemical and histopathologic staging in cats with chronic kidney disease. *Vet Pathol* 2015; 52(3): 524-534. doi:10.1177/0300985814561095

1. Donato G, Pennisi MG, Persichetti MF, Archer J, Masucci M. A Retrospective Comparative Evaluation of Selected Blood Cell Ratios, Acute Phase Proteins, and Leukocyte Changes Suggestive of Inflammation in Cats. *Animals* 2023; 13(16): 2579. doi:10.3390/ani13162579
2. Mureşan AV, Russu E, Arbănaşi EM, et al. The Predictive Value of NLR, MLR, and PLR in the Outcome of End-Stage Kidney Disease Patients. *Biomedicines* 2022; 10(6): 1272. doi:10.3390/biomedicines10061272

# Strokovne smernice za stomatologijo psov in mačk

**Ana Nemec<sup>1\*</sup>, Tomaž Pust<sup>2</sup>, Luka Šparaš<sup>1</sup>, Zlatko Pavlica<sup>1\*</sup>, Matic Pavlica<sup>1</sup>, Ana Rejec<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Klinika za male živali, Cesta v Mestni log 47, Ljubljana (\*redni profesor veterinarske stomatologije v pokoju), <sup>2</sup> Veterina Jagodič d.o.o., Bolnica za živali, Dole 9, Šentjur pri Celju, <sup>3</sup> Bolnica za živali Postojna, Cesta v Staro vas 20, Postojna

\* [ana.nemec@vf.uni-lj.si](mailto:ana.nemec@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** smernice, veterinarska stomatologija, psi, mačke

V sodelovanju z Veterinarsko Zbornico Slovenije smo po vzoru svetovnih smernic za veterinarsko stomatologijo, smernic posameznih mednarodnih strokovnih teles, trenutno veljavnih doktrin in številnih najnovejših raziskovalnih člankov iz humane in veterinarske stomatologije pripravili smernice za stomatologijo psov in mačk v Sloveniji.

1. V poglavju "Kompetence prvega dne" so navedena minimalna znanja in veščine, ki jih mora obvladati vsak veterinar, ki obravnava bolezni ustne votline in zob pri psih in mačkah. To so znanja s področja anatomije in fiziologije ter najpogostejših bolezni ustne votline in zob. Prav tako mora veterinar znati opraviti natančen pregled ustne votline in zob ter z zobnim rentgenom z uveljavljenimi tehnikami slikanja opraviti slikanje vseh zob. Po osnovnem zdravljenju obzobnih tkiv mora, kot je klinično indicirano, opraviti področno anestezijo in nato osnovno ustno kirurgijo (različne tehnike izdiranja zob) ter prepoznati primere, ki zahtevajo napotitev k specialistu.

2. V poglavju "Oprema stomatološke ordinacije" so specifikirani minimalni standardi za lokacijo (prostor ločen od ostalih prostorov in predvsem ločen od čistih prostorov kirurgije) in opremo stomatološke ordinacije (zobni stroj, zobni rentgen, oprema za splošno anestezijo) ter osnovni inštrumentarij (in vzdrževanje). Navedena je tudi dodatna oprema, ki je potrebna pri opravljanju zahtevnejših kirurških posegov, endodontskem, ortodontskem, protetičnem zdravljenju in/ali pri naprednem parodontalnem zdravljenju. Avtorji pozornost namenijo tudi ergonomski zasnovi delovnega okolja.

3. V poglavju "Anestezija in analgezija pri stomatoloških pacientih" je jasno opredeljena nujnost splošne anestezije s področno anestezijo za opravljanje stomatoloških posegov pri psih in mačkah. Nadalje so razdelani osnovni principi anestezije in spremljanja pacientov v celotnem perioperacijskem obdobju, kar vodi drug veterinar (anesteziolog). Posebno skrb avtorji namenijo multimodalnemu pristopu k protibolečinski negi stomatoloških pacientov.

4. V poglavju "Uporaba antibiotikov in antiseptikov v veterinarski stomatologiji" avtorji poudarijo, da mora biti predpisovanje antibiotikov tako v profilaktične kot terapevtske namene in antiseptikov na podlagi klorheksidina pri veterinarskih stomatoloških pacientih utemeljeno in klinično preiščljeno, saj je prav stomatologija eno izmed področij, kjer se antibiotiki prekomerno uporabljajo. Neupoštevanje načel asepse pri zdravljenju stomatoloških pacientov ne sme biti razlog za uporabo antibiotikov. Prav tako se antibiotiki ne uporabljajo pri stomatoloških posegih pri sicer zdravih živalih. Avtorji opredelijo, v katerih primerih je morda smiselna perioperacijska in pooperacijska uporaba antibiotikov.

5. V poglavju "Pregled ustne votline pri psih in mačkah" avtorji poudarijo, da je pregled ustne votline obvezni sestavni del osnovnega kliničnega pregleda, ki omogoča zgodnje odkrivanje težav in bistveno pripomore k hitrejši diagnostiki in zdravljenju zob in ustne votline. Temu sledi natančen pregled zob in ustne votline, ki je mogoč samo v splošni anesteziji. Avtorji opišejo postopek pregleda ustne votline in zob ter poudarijo pomembnost stomatološkega zapisnika o najdbah, ki poleg anestezijskega zapisnika predstavlja uradni dokument in je sestavni del zdravljenja pacienta.

6. V poglavju "Najpogostejše bolezni zob in ustne votline pri psih in mačkah ter osnovni principi diagnostike in zdravljenja" se avtorji posvetijo osnovnim dejstvom, kliničnim znakom, diagnostiki in zdravljenju parodontalne bolezni, poškodb zob, resorpcije zob, novotvorb v ustni votlini, maksilofacialne travme in drugih nujnih stanj, neparodontalnih vnetnih bolezni ustne votline in prirojenih bolezni zob in ustne votline s poudarkom na pravilnosti ugriza. Poleg tega avtorji tudi poudarijo, da se posege, ki niso klinično indicirani in se opravljajo z namenom spreminjanja videza, odsvetuje.

7. V poglavju "Priporočila glede ustne nege doma" avtorji poudarijo pomen redne dnevne ustne nege doma za dolgoročno zdravje ustne votline, pri čemer velja dnevno ščetkanje zob še vedno za zlati standard ustne nege v domačem okolju. Pri živalih, kjer je iz kateregakoli razloga to nemogoče, pa opredelijo možne alternative.

Reference so na voljo v celotnih Smernicah.

# Kvaliteta življenja psov s kroničnim atopijskim dermatitisom

Tina Kotnik\*

Klinika za male živali, Veterinarska fakulteta, Slovenija

\* e-mail: [tina.kotnik@vf.uni-lj.si](mailto:tina.kotnik@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** kvaliteta življenja; ASIT; imunoterapija; psi; dermatitis

## Uvod

Atopijski dermatitis psov (AD) je srbeča kronična bolezen, ki se kaže z vnetjem kože pazduh, dimelj, stopal in zunanjih sluhovodov ter jo spremlja zvišanje protiteles tipa IgE v krvi. Večinoma je ni moč pozdraviti, zato je cilj zdravljenja izboljšanje kvalitete življenja prizadetih psov. Edini do danes znani vzročni način zdravljenja je zdravljenje z namenskim vnašanjem alergenov, na katere je žival senzibilizirana. Vnašamo jih lahko subkutano, sublingvalno ali intralimfatično. Ta način zdravljenja imenujemo alergensko specifična imunoterapija (ASIT). Uspešnost tega zdravljenja se pri psih giblje blizu 80% (1).

## Materiali in metode

Raziskali smo kvaliteto življenja (KŽ) psov z AD, ki so bili poleg simptomatskega zdravljenja zdravljeni tudi z ASIT (skupina AS) in ugotavljali, ali se je KŽ izboljšala v primerjavi z atopičnimi psi, ki z ASIT niso bili zdravljeni (kontrolna skupina; KS). Moč študije je bila izračunana vnaprej s predpostavko, da bo kvaliteta življenja AS za 20% boljša od KS. V AS je bilo vključenih 46 psov in v KS 21 psov z AD. Validirane vprašalnike (2), prevedene v slovenski jezik, smo preko elektronske pošte poslali lastnikom psov, zdravljenih na Kliniki za male živali Veterinarske fakultete v Ljubljani. Isti lastnik je izpolnjeval vprašalnik v zvezi s KŽ pred zdravljenjem (KŽ1) in po zdravljenju (KŽ2).

## Rezultati

Psi skupine AS so bili statistično značilno manj vznemirjeni med prehranjevanjem (so imeli boljši apetit in so se praskali manj), so vzbujali manj fizičnega nelagodja pri svojih lastnikih (zaradi neugodnega vonja ali vtisa umazanega prebivališča) v primerjavi s psi KS. Lastniki psov skupine AS so statistično značilno izboljšali svoje dnevne aktivnosti (prosti čas, počitnice, sprehode, delo s psom, lov ipd.), zmanjšali stroške zdravljenja in veterinarskih storitev ter so občutili statistično značilno manj psihološkega stresa (manj občutka krivde, nemoči, žalosti, obžalovanja, strahu, jeze, gnusa, besa, frustracije) ter manj vpliva na medsebojne odnose z družinskimi člani in prijatelji v primerjavi z lastniki psov kontrolne skupine.

## Razprava

Na podlagi naših rezultatov se je kvaliteta življenja psov, zdravljenih z ASIT, in njihovih lastnikov, bistveno izboljšala, v primerjavi s psi in njihovimi lastniki, ki so bili zdravljeni samo s simptomatskimi zdravili (3). Medtem ko je simptomatsko zdravljenje izboljšalo kvaliteto življenja psov kontrolne skupine in njihovih lastnikov v nekaterih determinantah, je dodatna ASIT izboljšala kvaliteto življenja psov in njihovih lastnikov v prav vseh determinantah, razen v eni, ki je predstavljala breme večletnega vzdrževanja zdravljenja. Vseživljenjsko zdravljenje pa je pri AD neizogibno.

## Literatura

1. Olivry T, DeBoer DJ, Favrot C in sod. International Committee on Allergic Diseases of Animals. Treatment of canine atopic dermatitis: 2015 updated guidelines from the International Committee on Allergic Diseases of Animals (ICADA). *BMC Vet Res* 2015; 11: 210. <https://doi.org/10.1186/s12917-015-0514-6>
2. Noli C, Minafo G, Galzerano M. Quality of life of dogs with skin diseases and their owners. Part I: Development and validation of a questionnaire. *Vet Dermatol* 2011; 22: 335–43.
3. Elkholly DA, Brodbelt DC, Church DB in sod. Side Effects to Systemic Glucocorticoid Therapy in Dogs Under Primary Veterinary Care in the UK. *Front Vet Sci* 2020; 7: 515. doi: 10.3389/fvets.2020.00515. PMID: 32923470; PMCID: PMC7457010.

# Primer botriomikoze distalnih okončin pri mački

Živa Černe<sup>1\*</sup>, Majda Golob<sup>2</sup>, Tamara Dolensek<sup>3</sup>, Irena Zdovc<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Veterinarska klinika Zajc & Co., bolnica za male živali, Slovenija, <sup>2</sup> Inštitut za mikrobiologijo in parazitologijo, Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani, Slovenija, <sup>3</sup> Inštitut za patologijo, divjad, ribe in čebele, Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani, Slovenija.

\* ziva.cerne@gmail.com

**Ključne besede:** mačka, botriomikoza, *Staphylococcus aureus*, FIV, antibiotiki

## Uvod

Botriomikoza je neobičajna kronična bakterijska okužba kože in podkožja, pri kateri nefilamentozne bakterije tvorijo makroskopska ali mikroskopska tkivna zrnca. Okužba je lahko posledica poškodbe kože, reakcije na tuje ali ugrizne rane. Kaže se v obliki posameznih ali multiplih nebolečih in običajno nesrbečih čvrstih nodulov z drenažnimi fistulami. Gnojni izcedek lahko vsebuje majhna bela zrnca, ki predstavljajo makroskopske oblike kolonij bakterij, najpogosteje iz rodu *Staphylococcus*. Lezije se razvijajo počasi in se lahko pojavijo kjer koli na telesu. Botriomikoza je pri psih in mačkah razmeroma redka.

## Opis primera

Šestletna sterilizirana zunanje-notranja domača mačka je prišla na kliniko zaradi krvavečih ran na vseh štirih okončinah, distalno od karpalnih oziroma tarzalnih sklepov. Spremembe so se ji po navedbi lastnikov ponavljale zadnja tri leta, pozimi so bile intenzivnejše, splošno počutje ni bilo prizadeto. Podkožje je bilo otečeno, koža je bila pokrita z ranami in fistulami. Citološka preiskava je pokazala piogranulomatozno vnetje s prisotnostjo kokov. Zaradi suma alergijske ali avtoimune etiologije boleznin sekundarne piodermije je bila mačka zdravljena s cefovecinom in imunosupresivnim odmerkom prednizolona ter hidrolizirano dieto, vendar se je po kratkotrajnem izboljšanju klinično stanje izrazito poslabšalo. Na kontroli po treh tednih se je iz globokih fistul obilno izcejal redek nesmrdeč gnojni izcedek z belimi trdimi zrci. Histopatološka preiskava je bila opravljena na formalinsko fiksiranih biopsijah kože in podkožja s prizadetega področja. Ugotovljeno je bilo kronično piogranulomatozno vnetje z velikimi kolonijami Gram-pozitivnih kokoidnih bakterij, obdanih s tanko plastjo eozinofilnega, homogenega materiala (Splendore-Hoeppli fenomen), kar je značilno za botriomikozo. Z bakteriološko gojiščno preiskavo je bil izoliran *Staphylococcus aureus*, dobro občutljiv za vse testirane antibiotike.

Nadaljnje preiskave so pokazale, da je mačka na hitrem testu (Rapid FIV Ab/FeLV Ag, Bionote) pozitivna na virus mačje imunske pomanjkljivosti (FIV), ima zmerno do močno mikrocitno hipokromno anemijo ter levkopenijo. Poleg sistemskega antibiotičnega zdravljenja s cefovecinom smo uvedli amoksisicilin s klavulansko kislino, lokalno spiranje fistul z razredčeno jodovo raztopino in lokalno mazanje s srebrovim sulfadiazinom. Amoksisicilin s klavulansko kislino smo zaradi odsotnosti pozitivnega kliničnega odziva kasneje zamenjali z marbofloksacinom. Lezije so se kmalu klinično izrazito izboljšale, na eni nogi pa so fistule deloma vztrajale, zato smo ponovili mikrobiološko preiskavo. *S. aureus* ni bil več prisoten, izolirana pa je bila nova bakterija, *Staphylococcus haemolyticus*, z odpornostjo proti skoraj vsem testiranim antibiotikom. Zdravljenje nadaljujemo s cefovecinom in marbofloksacinom ter uporabo terapevtskega laserja, klinično stanje se zaenkrat še naprej izboljšuje. Zaradi okužbe mačke z virusom FIV s klinično izraženo imunsko pomanjkljivostjo je dolgoročna prognoza vprašljiva.

## Razprava

Botriomikoza je v literaturi redko opisana oblika okužbe kože in podkožja pri mačkah, do katere običajno pripelje neka imunska pomanjkljivost, kot je tudi okužba z virusom FIV. Naš primer se od ostalih primerov iz literature razlikuje po obsežnosti sprememb na vseh štirih okončinah, ki pa so še vedno striktno omejene na področje distalno od tarzusa oziroma karpusa. Ponazarja nujnost nadaljnjih histoloških in bakterioloških preiskav in natančne diagnoze pred uvedbo imunosupresivnega zdravljenja. Prikazuje tudi kolonizacijo sprememb z novo, večkratno odporno bakterijo, ki se je namnožila po sistemskega zdravljenju z več širokospektralnimi antibiotiki. Zaenkrat se klinično stanje mačke še izboljšuje, zdravljenje in spremljanje primera pa v času oddaje prispevka še poteka.

## Literatura

- McClintock DE, Banovic F, Lieske DE, Stanton JB, Austel M. Pathology in Practice. Journal of the American Veterinary Medical Association 2021; 259; S2: 1-4.
- Murai T, Yasuno, K, Shiota, K. Bacterial Pseudomycetoma (Botryomycosis) in an FIV-positive Cat. The Japanese Journal of Veterinary Dermatology 2010; 16: 61-65.
- Miller WH, Griffin CE, Campbell KL. Muller and Kirk's Small Animal Dermatology, 7th Edition. St. Louis: Saunders, 2012: 207.

# UPRAVNO VETERINARSTVO

# Afriška prašičja kuga – kako smo pripravljene

Tina Arič\*, mag. Aleksandra Hari, mag. Ivan Ambrožič, Damjana Grobelšek, Jedrt Maurer Wernig, mag. Breda Hrovatin

Uprava RS za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, Slovenija (tina.atic@gov.si)

**Ključne besede:** afriška prašičja kuga, divji in gojeni prašiči, biovarnostni ukrepi, zakonodaja

Afriška prašičja kuga (APK) je nalezljiva virusna bolezen gojenih in divjih prašičev, ki jo povzroča virus DNA iz družine Asfarviridae, rod Asfvirus. Cepiva zaenkrat še ni. Bolezen ne predstavlja nevarnosti za zdravje drugih živali in ljudi. V Sloveniji še ni bila ugotovljena, vendar pa predstavlja njeno širjenje v Evropi vse večje tveganje za populacije gojenih in divjih prašičev v Sloveniji. Pojav APK ima velik ekonomski pomen, saj škode, ki nastanejo zaradi pojavnosti APK, prizadenejo predvsem prašičerejo in širše gospodarstvo (virus povzroča pogine prašičev, gospodarske izgube kmetov zaradi omejitev mednarodne trgovine z živalmi in mesom, gospodarske izgube za lovce) ter divje živali in lov (zaradi APK se populacije divjih prašičev znatno zmanjšajo ali celo izginejo, uvede se omejitve ali popolna prepoved lova na nekaterih okuženih območjih).

V preteklosti je bila APK, kot že ime pove, omejena na države Afrike, v zadnjih letih pa se je po vnosu v Gruzijo leta 2007 razširila v Rusijo in leta 2014 prvič pojavila v državah Evropske unije (EU), najprej v baltskih državah in na Poljskem. Potrjena je bila v naslednjih državah članicah EU: Litva, Latvija, Estonija, Poljska, Nemčija, Slovaška, Madžarska, Romunija, Bolgarija, Češka, Italija, Hrvaška in Švedska ter v sosednjih tretjih državah (Rusija, Belorusija, Ukrajina, Srbija, Moldavija, Bosna in Hercegovina, Črna gora, Republika Severna Makedonija in Albanija).

Bolezen se lahko prenaša neposredno preko stikov med okuženimi in zdravimi živalmi. Posredno pa se APK prenaša s krmljenjem gostinskih odpadkov (pomij), ki vsebujejo okuženo meso (virus lahko ostane aktiven 3 – 6 mesecev v termično neobdelanih svinjskih izdelkih) in drugimi posrednimi potmi prenosa (vozila, kontaminirana oprema, vključno z opremo za lov, kmetijsko orodje in stroji, oblačila in obutev).

Od prvih pojavov APK na območju EU Uprava za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (Uprava) izvaja aktivnosti za preprečevanje vnosa bolezni v državo in širjenja bolezni. Glavni poudarek je na preprečevanju prenosa s populacije divjih prašičev na gojeno, saj bi pojav bolezni v prašičereji povzročil ogromno gospodarsko škodo še zlasti za prašičerejski sektor (usmrtitev in neškodljivo uničenje prašičev, prepoved trgovanja z živalmi, mesom in proizvodi). Tako so glavni napor usmerjeni v ozaveščanje vseh deležnikov o nevarnosti APK, načinih vnosa in prenosa ter ukrepov, ki jih je treba izvajati za preprečevanje vnosa in morebitno širjenje, med katerimi je ključno preprečevanje stika med divjimi in gojenimi prašiči. V ta namen je bila vzpostavljena spletna stran: [www.afriskaprasicjakuga.si](http://www.afriskaprasicjakuga.si), pripravljene so informacijski materiali (večjezični letaki z biovarnostnimi ukrepi posebej za rejce, lovce, in za gozdarske ter sezonske delavce), postavljenih je bilo 160 obveščevalno-opozorilnih tabel na počivališča ob avtocestah in lokalno obremenjenih cestah, splošna javnost je obveščena preko medijev (radijski in TV oglasi), organizirana so bila usposabljanja za veterinarje, rejce prašičev, lovce za izredni odstrel in za osebe za iskanje poginulih divjih prašičev.

Zaradi vključenosti različnih pristojnih organov in deležnikov v ukrepanje za preprečevanje in izkoreninjenje ob pojavu APK ter pomena preventivnih aktivnosti je bil v letu 2020 sprejet Zakon o nujnih ukrepih zaradi afriške prašičje kuge pri divjih prašičih (Uradni list RS, št. 200/20), ki določa pristojnosti in odgovornosti različnih služb in deležnikov pri ukrepanju v zvezi APK pri divjih prašičih. Slovenija ima izdelan Načrt ukrepov ob pojavu afriške prašičje kuge v Republiki Sloveniji. Na nivoju EU določata ukrepe ob pojavu APK pri gojenih in divjih prašičih Uredba (EU) 2016/429 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 9. marca 2016 o prenosljivih boleznih živali in o spremembi ter razveljavitvi določenih aktov na področju zdravja živali ter na njeni podlagi sprejeta Delegirana uredba Komisije (EU) 2020/687 z dne 17. decembra 2019 o dopolnitvi Uredbe (EU) 2016/429 Evropskega parlamenta in Sveta glede pravil za preprečevanje in obvladovanje nekaterih bolezni s seznama.

Izkušnje drugih držav članic, kjer je bolezen prisotna, kažejo, da je najbolj učinkovit ukrep v boju zoper APK, poleg visoke ozaveščenosti in doslednega izvajanja biovarnostnih ukrepov, odstranjevanje trupel poginulih divjih prašičev iz lovišč in postavitve ograj oziroma odvratala za preprečevanje prostorskih premikov divjih prašičev. Hiter odziv in učinkovito sodelovanje različnih pristojnih organov in deležnikov lahko pripomore k čimprejšnji potrditvi bolezni, ukrepanju in izkoreninjenju bolezni.

## Literatura

1. Zakon o nujnih ukrepih zaradi afriške prašičje kuge pri divjih prašičih. Ur List RS 2020; 30(200): 10205.

1. European Commission. African swine fever«. Brussels: European commission, 2024. [https://food.ec.europa.eu/animals/animal-diseases/diseases-and-control-measures/african-swine-fever\\_en](https://food.ec.europa.eu/animals/animal-diseases/diseases-and-control-measures/african-swine-fever_en), (13. 2. 2024)
2. Uredba (EU) 2016/429 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 9. marca 2016 o prenosljivih boleznih živali in o spremembi ter razveljavitvi določenih aktov na področju zdravja živali („Pravila o zdravju živali“). Ur List EU 2016; L84: 1-208.
3. Delegirana uredba Komisije (EU) 2020/687 z dne 17. decembra 2019 o dopolnitvi Uredbe (EU) 2016/429 Evropskega parlamenta in Sveta glede pravil za preprečevanje in obvladovanje nekaterih bolezni s seznama. Ur List EU 2020; L174/64.

# Ilegalni premiki psov, slovenske izkušnje in mednarodno sodelovanje ter nov predlog zakonodaje na ravni EU

Sara Prošek\*, Urška Kos, Urška Galjot

Uprava za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, Slovenija (urska.galjot@gov.si)

**Ključne besede:** nezakonita trgovina s psi, izmenjava informacij, zakonodaja, označevanje, registracija, odgovorno lastništvo

Reja, vzreja in prodaja mačk ter psov v Evropski uniji (EU) predstavlja donosno gospodarsko dejavnost, katere letna vrednost je ocenjena na 1,3 milijarde EUR. Visoke cene in naraščajoče povpraševanje po hišnih živalih so močna finančna motivacija za izvajalce ilegalne trgovine s psi in mačkami. Zaradi nizkih cen živali in splošnega pomanjkanja informacij za potrošnike, so neinformirani in ranljivi kupci lahka tarča goljufivih praks. Izvajalcem ilegalne trgovine olajša delo dejstvo, da so spletne platforme za oglaševanje živali dostopne vsem. Na njih nezakonito vzrejene živali oglašujejo med zakonitimi rejci. Trenutne ocene kažejo, da je na EU trgu na voljo 438 000 psov in 80 000 mačk. Ilegalna trgovina s hišnimi ljubljenci predstavlja resno tveganje za dobrobit in zdravje živali ter posledično za ljudi.

Od julija 2022 do julija 2023 je potekala akcija odkrivanja nepravilnosti v trgovini s hišnimi živalmi, ki jo je s sodelovanjem 22 držav članic (DČ) usklajevala Evropska komisija (EK). Kljub formalnemu zaključku akcije, se aktivnosti na nivoju EU nadaljujejo.

V Sloveniji veterinarske organizacije s koncesijo pred registracijo preverijo spremno dokumentacijo, kar omogoča takojšnjo identifikacijo morebitnih neskladnosti in o tem obveščajo Upravo za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR). Odkar je v veljavo stopila nova EU zakonodaja o uradnem nadzoru, DČ EU za administrativno pomoč in ob sumih na goljufije za varno in učinkovito komunikacijo med pristojnimi organi DČ EU uporabljajo sistem iRASFF (Rapid Alert System for Food and Feed). Evropska komisija redno spremlja odzivnost DČ EU. Najbolj aktivne države pri poročanju neskladnosti pri premikih hišnih živali so Nemčija, Avstrija, Slovenija, Belgija in Nizozemska.

Izmenjava informacij med DČ EU omogoča ciljno usmerjene inšpekcijske preglede sumljivih izvajalcev in njihovih domnevnih destinacij. Podatki iz iRASFF kažejo, da so glavne države izvora živali Romunija, Madžarska, Turčija, Srbija, Ukrajina, Rusija in Belorusija. Približno 45 % vseh primerov vključuje živali, ki izvirajo iz držav zunaj EU.

Analiza več kot 60 obvestil iz 12 držav je razkrila mrežo, ki prodaja srbske pse v EU s ponarejenimi grškimi ali bolgarskimi potnimi listi za hišne živali. Živali prihajajo v Slovenijo in Avstrijo ter od tam nadaljujejo pot na zahod.

V obdobju 2022/2023 smo na UVHVVR obravnavali 121 poizvedb, od katerih smo jih uspešno razrešili 109. Pomemben del teh poizvedb (22) se nanaša na živali iz Romunije in Madžarske, v veliko primerih pa gre tudi za pse s poreklom iz Bolgarije in Grčije.

S to akcijo se je pokazalo, da je posodobitev zakonodaje nujna. Evropski parlament je pozval k ukrepom za odpravo nezakonite trgovine s hišnimi živalmi, zlasti k uvedbi usklajenega sistema za identifikacijo in registracijo mačk in psov. Aktivno sodelovanje nevladnih organizacij in DČ z EK je pripeljalo do predloga novih pravil, ki urejajo dobrobit psov in mačk ter njihovo sledljivost. Predlog postavlja minimalne standarde za zagotavljanje dobrobiti psov in mačk, ki se dajejo na trg EU. Pravila bodo veljala za vse vzreditelje, trgovine in zavetišča v vseh DČ EU. Predlog tudi zavezuje k enakim pravilom prodaje in oglaševanja psov in mačk preko spletnih platform v vseh DČ EU. Poleg predpisanih bivalnih pogojev za živali, zagotavljanja zdravja in dobrobiti ter omejevanja pohabljanj, bo zaradi zagotavljanja sledljivosti obvezno označevanje in registracija vseh psov in mačk, ki se dajejo na trg EU. DČ bodo morale zagotoviti sledljivost z vzpostavitvijo nacionalnih podatkovnih baz, ki bodo morale omogočati izmenjavo podatkov z bazami v drugih DČ. Predlog novih pravil predvideva tudi usposobljenost vzrediteljev in oskrbovalcev živali v trgovinah in zavetiščih ter osveščanje bodočih kupcev ali posvojiteljev o odgovornem lastništvu.

## Literatura

1. Illegal trade of cats & dogs EU enforcement action (Report - Illegal trade of cats & dogs (europa.eu))
2. Izvedbena Uredba komisije (EU) 2019/1715 Izvedbena uredba - 2019/1715 - EN - EUR-Lex (europa.eu)

# Antikoagulantni rodenticidi in $\alpha$ -kloraloza pri domačih mačkah (*Felis catus*) v Sloveniji

Vesna Cerkvenik-Flajs <sup>1\*</sup>, Detlef Schenke <sup>2</sup>, Simona Korenjak-Černe <sup>3</sup>, Marko Cvetko <sup>1</sup>, Katarina Pavlin <sup>1</sup>, Tanja Švara <sup>1</sup>, Mitja Gombač <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Slovenija, <sup>2</sup> Julius Kühn Institute (JKI) - Federal Research Centre for Cultivated Plants, Institute for Ecological Chemistry, Plant Analysis and Stored Product Protection, Nemčija, <sup>3</sup> Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta in Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko, Slovenija

\*vesna.cerkvenik.flajs@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** antikoagulantni rodenticidi,  $\alpha$ -kloraloza, domača mačka, Slovenija, monitoring okolja

## Uvod

Antikoagulantni rodenticidi (AR) so pesticidi za uničevanje škodljivih glodavcev in so antagonisti metabolizma vitamina K. Preprečujejo strjevanje krvi in povzročajo usodne krvavitve. Tako toksično delovanje je skupno vsem vretenčarjem, zato so AR potencialno nevarni tudi neciljnim organizmom v okolju, kjer običajno prihaja do sekundarnih zastrupitev zaradi hranjenja s poginulimi ali oslabeledimi glodavci, ki so zaužili AR (1).  $\alpha$ -kloraloza je splošni anestetik, ki se alternativno uporablja kot rodenticid. Število poročil o zastrupitvah psov in mačk s to substanco narašča, zato je vse večja tudi možnost sekundarnih zastrupitev (2). Zaradi naštetega je izpostavljenost neciljnih organizmov rodenticidom in biološka koncentracija le-teh svetovni problem.

## Materiali in metode

V obdobju 2021-2022 smo s pomočjo veterinarskih klinik s celotnega geografskega območja Slovenije zbrali 99 kadavrov zunanjih domačih mačk (*Felis catus*), ki so imele lastnika in ki pred poginom niso kazale znakov zastrupitev. Med raztelesbo smo odvzeli jetra in jih analizirali na vsebnost ostankov osmih AR in  $\alpha$ -kloraloze. Vzorce smo ekstrahirali z organskim topilom, čistili na selektivnih nosilcih in merili s tekočinsko kromatografijo visoke ločljivosti s tandemsko masno spektrometrično detekcijo (LC-ESI-MS/MS) s spodnjimi mejami poročanja posameznih analitov od 0,2 10,0 ng/g (3).

## Rezultati

Ostanke AR smo ugotovili v 64,7 % proučevanih vzorcev jeter, ki so vsebovali od 1 do 4 rodenticide. Združene koncentracije AR so bile med 0,8 in 1820 ng/g, s povprečjem 110,8 ng/g in mediano 24,3 ng/g. Najbolj prisoten je bil brodifakum (v 53,5 % vzorcih) z najvišjo koncentracijo 1803 ng/g. Bromadiolon, kumatetralil, difenakum, difetialon in varfarin so bili ugotovljeni v koncentracijah < 200 ng/g, flokumafen in klorofacinon pa nista bila prisotna.  $\alpha$ -kloraloza je bila ugotovljena v 1 vzorcu (1 %) s koncentracijo 561,7 ng/g.

## Razprava

Rezultati raziskave nakazujejo na veliko tveganje zastrupitev za domače mačke v Sloveniji, zato bi bilo treba tudi prikrite zastrupitve z rodenticidi pri tej živalski vrsti v prihodnje pozorno spremljati. Študija opozarja na potencialni okoljski problem, povezan z obstojnostjo, bioakumulacijo, sekundarnimi zastrupitvami in toksičnostjo rodenticidov za neciljne živalske vrste v Sloveniji in regiji, in bo prispevala k poznavanju zaščite evropskih ekosistemov.

## Literatura

1. Van den Brink N, Elliott JE, Shore RF, Rattner BA (eds.). Anticoagulant Rodenticides and Wildlife. Springer series on Emerging Topics in Ecotoxicology. Springer International Publishing, Cham, 2018: 398 pp.
2. Windahl U, Åberg AT, Kryuchov F in sod. Alpha-chloralose poisoning in cats in three Nordic countries - the importance of secondary poisoning. BMC Vet Res 2022; 18 (1): 334.
3. Geduhn A, Esther A, Schenke D, Hermann M, Jacob J. Spatial and temporal exposure patterns in non-target small mammals during brodifacoum rat control, Sci Total Environ 2014; 496: 328-38.

# KONJI

# Obravnava volčjih zob in njihova ekstrakcija - primeri iz prakse

**Rok Planovšek, dr.vet.med.**  
Veterina Mozirje d.o.o., Slovenija

rok.planovsek@gmail.com

**Ključne besede:** volčji zobje, problematika, ekstrakcija

## Uvod

Konjski volčji zob (dens lupus), označen tudi kot 1. premolar oz. P1, (05 po Triadanu), je majhen zakrnel zob, ki v konjevi ustni votlini nima nobene funkcije. Njegova prevalenca je v moderni konjski dentalni praksi opisana s 13% v Evropi in 40-80% v Severni Ameriki, prisoten je spolni dimorfizem (pri kobilah prisoten v 24,4%, pri žrebcih v 14,9%) (1,2). Volčji zob nima mlečnega predhodnika, njegova erupcija se pojavi v starosti 6-18 mesecev, lahko tudi do 24. meseca. Njegova paradontalna tkiva so v začetku elastična, po 3. letu pa se usidrajo in postopno sklerozirajo v alveoli (3). Večinoma so prisotni v maxilli, lahko oboje ali samo enostransko, v mandibuli so zelo redki. Pozicija erupcije lahko zelo variira, prav tako morfologija. Lahko so majhni do nekaj mm, večji do nekaj cm, so plamenaste ali klinaste oblike, eno koreninski, večkoreninski, kavljasti, do oblike pravih premolarjev/molarjev s pulpo (so molarizirani). Neeruptiran volčji zob imenujemo slep volčji zob (3). Zaradi naštetih anatomskih značilnosti lahko povzročata bolečine pri uporabi brzde in uzde pri ježi ali vožnji s konjem. Zaprt nosni in podbradni jermen uzde povzročata utesnitev ter pritisk ustne sluznice ustnega koticčka na volčji zob (3). Vlek vajeti lahko situacijo samo še poslabša. Molariziran volčji zob, ki je brez antagonist ali pa v lično sluznico rastoč volčji zob, povzroči razjede ustne sluznice sam po sebi. Klinično se težave kažejo kot trzanje glave, neizvedljiv naslon, slabo previjanje, popolna nezmožnost ježe.

## Materiali in metode

Ekstrakcija volčjih zob se v večini primerov izvede pri stoječem konju v sedaciji. Zagotovljeno moramo imeti dobro analgezijo, ki jo dosežemo z lokalno, lahko tudi s prevodno anestezijo. Pomembna je dobra vizualizacija in uporaba primerne instrumentarije. Set za ekstrakcijo (komercialno im. Burgess kit) vsebuje manjšo kostno kireto, elevator za volčji zob, lahko uporabimo zobne elevatorje iz male prakse, cut-out elevatorje razl. primerov (od 6 do 12 mm), zobne klešče za volčji zob, kirurško kladivo. Prvi korak ekstrakcije je separacija gingive, ki ji sledijo polkrožni gibi z elevatorjem tesno ob korenini, s katerimi zrahljamo zob iz njegove lege, sledi izvlek s kleščami ali brez. Sledi kiretiranje in spiranje alveole. Prepove se uporaba brzde za vsaj 7 dni. Komplikacije so zlom zobne korenine, nastanek zobne fistule, poškodba arterije palatine.

## Rezultati, razprava

Ekstrakcija volčjega zoba je navadno rutinski poseg ob korekciji zob. Po svoji navidezni enostavnosti vseeno predstavlja skrben in natančen poseg, ki mora konju odpraviti in omiliti bolečine, ki jih ta zob povzroča skupaj z uporabo konjeniške opreme. Težave, ki jih volčji zob povzroča, lahko nenadno vodijo tudi do nesreče konja in jahača, zato je skrbnost za ekstrakcijo še toliko pomembnejša.

## Literatura

1. G.J.Baker, J.Easley: Zahnheilkunde in der Pferdepraxis, Schlutersche GmbH&Co. 2003: 20
2. S.L.Hole: Überprüfung der Wolfzähne und deren Extraktion, 16. IGFP- Kongress, 9.-10.3.2018 Niedernhausen: 51
3. T.Simon, I.Herold, H.Schlemper: Praxisleitfaden Zahn- und Kiefererkrankungen des Pferdes, Enke, 19.11.2008: 69-73

# Pregled reprodukcijske sposobnosti lipicanskih kobil v letih 2022 in 2023

Špela Petročnik<sup>1\*</sup>, Janko Mrkun<sup>1</sup>, Tanja Švara<sup>2</sup>, Irena Zdovc<sup>3</sup>, Irena Marc<sup>4</sup>, Maja Zakošek Pipan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinika za reprodukcijo in velike živali, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup> Inštitut za patologijo, divjad, ribe in čebele, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>3</sup> Inštitut za mikrobiologijo in parazitologijo, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>4</sup> Veterina Marc, Sežana, Slovenija

\* spela.petrocnik@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** reprodukcija, kobila, lipicanci

## Uvod

Lipicanska pasma ima dolgo in pestro zgodovino, ki so jo pretresale vojne in politični premiki na evropskem ozemlju. Skozi vsa obdobja se je vestno ohranjala tradicija vodenja izvorne rodovniške knjige, ki je pripomogla k spremljanju porekla živali. Pomagala je pri določitvi genetske raznovrstnosti, ki je primerljiva z ostalimi konjskimi pasmami, navkljub maloštevilni in razpršeni populaciji (1). Pasma je lahko ogrožena predvsem zaradi slabih reprodukcijskih sposobnosti živali, saj so lipicanci zaradi majhnosti populacije, še posebej podvrženi parjenju v sorodstvu (1). Konji že v osnovi veljajo za slabše reprodukcijsko sposobne v primerjavi z drugimi vrstami domačih živali. Dodatno na to lahko vplivajo starost kobile, reprodukcijska kategorija in management, kot tudi sam žrebec. Namen študije je bil pregled reprodukcijske sposobnosti lipicanskih kobil.

## Materiali in metode

V naši študiji smo preučili različne reprodukcijske parametre lipicanskih kobil, ki so bile vključene v pripustni program v letih 2022 in 2023. V študijo so bile vključene kobile, ki so kazale znake gonitve (razvoj dominantnega folikla, maternični edem in sproščen maternični vrat). Opravljen je bil splošni klinični in ginekološki pregled, spremljanje ciklusa, izpirek in biopsija maternice. Izpirek maternice je bil mikrobiološko pregledan, biopie endometrija smo histološko ocenili in kategorizirali po sistemu Kenney in Doiga. Kobila je bila osemenjena s svežim žrebčevim semenom. Dan po semenitvi je bila kobila znova pregledana na prisotnost vztrajajočega poparitvenega endometritisa in po potrebi je bilo opravljeno terapevtsko izpiranje maternice in mikrobiološka preiskava izpirka.

## Rezultati

V študijo je bilo vključenih 62 kobil, starih 12,2±4,5 let. Žrebetna pojatev je trajala povprečno 13,4±1,8 dni, ciklus pa je trajal povprečno 23±6,6 dni. Za potrebe primerjav so bile kobile razvrščene v naslednje kategorije: z žrebetom, jalove, žrebice, nesemenjene. Delež brejosti je znašal 70,49% (z žrebetom: 65%, jalove: 72,73%, žrebice: 100%, nesemenjene: 65,22%). Za uspešno brejost je bilo potrebno 1,42 ciklusa, opravljenih je bilo 2,09 semenitev na kobilo za uspešno brejost. Biopie endometrija so bili razvrščeni v kategorijo I (8/61, 13,11%), IIA (18/61, 29,51%), IIB (33/61, 54,1%) in III (2/61, 3,28%). Mikrobiološka analiza je bilo opravljena pri 63 izpirkih pred semenitvijo, od tega je bilo 50 vzorcev bakteriološko negativnih, 6 vzorcev je bilo pozitivnih na povzročitelja endometritisa pri kobilah (4 vzorci: *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus*, 2 vzorca: *Corynebacterium uterequi*), 7 vzorcev je bilo kontaminiranih z vaginalno mikrobioto. Terapevtski izpirek maternice po semenitvi je bil opravljen pri 38 kobilah – pri nekaterih večkrat, mikrobiološko je bilo analiziranih 39 izpirkov. Od teh jih je bilo 23 negativnih, 15 pozitivnih (13 vzorcev: *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus*, 2 vzorca: *E. coli*) in 1 kontaminiran. Pojav dvojčkov je bil zabeležen enkrat in uspešno reduciran na enojčka. Opaženo je bilo 7 primerov zgodnje embrionalne smrtnosti in 1 primer abortusa pri osmih mesecih brejosti, zaradi neinfekcijske patologije popkovine oz. placente.

## Razprava

Reprodukcijski parametri lipicank so primerljivi s parametri drugih pasem konj (2). Najpogostejši izoliran bakterijski patogen je bil pričakovano *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus*. Velik del pozitivnih vzorcev terapevtskih izpirkov je bil ugotovljen po negativnem rezultatu mikrobiološke preiskave pred semenitvijo, kar nakazuje na možno kronično infekcijo in latentno naravo povzročiteljev (3).

Iz poročila je razvidno, da je še nekaj možnosti za izboljšanje reprodukcijskih parametrov pri lipicankah in sicer z bolj skrbno obravnavo kobil. Obenem bi lahko vpeljali tudi novejšo reproductivne tehnologije za povečanje plodnosti in genetske raznovrstnosti ter tako omogočili ohranitev slovenske avtohtone pasme.

## Literatura

1. Curik I, Zechner P, Sölkner P, et al. Inbreeding, Microsatellite Heterozygosity, and Morphological Traits in Lipizzan Horses. *Journal of Heredity* 2003; 94: 125–132.

1. Nath LC. Reproductive Efficiency. In: McKinnon AO, Squires EL, Vaala WE, Varner DD Equine Reproduction. UK, Wiley Blackwell, 2011: 2779-89.
2. Petersen MR, Nielsen JM, Lehm-Jensen H, Bojesen AM. Streptococcus equi subspecies zooepidemicus resides deep in the chronically infected endometrium of mares. Clin Theriol 2009; 1: 393-409.

# Koncentracija Anti-Müllerjevega hormona (AMH) pri lipicanskih kobilah

Špela Petročnik<sup>1\*</sup>, Meta Sterniša<sup>2</sup>, Maja Zakošek Pipan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinika za reprodukcijo in velike živali, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup>Oddelek za živilstvo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\* [spela.petrocnik@vf.uni-lj.si](mailto:spela.petrocnik@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** AMH, kobile, lipicanci, reprodukcija

## Uvod

Anti-Müllerjev hormon (AMH) je glikoprotein, ki ga izločajo granulozne celice preantralnih in malih antralnih foliklov v jajčniku. Koncentracija AMH je pozitivno korelirana s številom antralnih foliklov (AFC), ki se uporablja za meritve ovarijske rezerve. Z napredujočo starostjo ovarijska rezerva upada in z njo tudi plodnost. Zaradi tega je pogosto uporabljen kot označevalec plodnosti pri mnogih živalskih vrstah in ženskah, kot tudi z uspehom naprednih reprodukcijskih tehnik, kot so odziv na protokole superovulacije in številom oocitov, ki so bili pridobljeni pri postopku »ovum pick-up« (1).

Pri kobilah se AMH najpogosteje uporablja za diagnostiko tumorja granuloznih celic (2). Njegova uporaba kot marker plodnosti pa je nejasna, saj so si izsledki raziskav na tem področju nasprotujoči – predvsem na področju uspešnosti obrejitve, povezavi z AFC in upadanja koncentracije s starostjo (2,3). V naši študiji smo preučevali koncentracijo AMH v serumu lipicanskih kobil in njegovo uporabo kot potencialni označevalec plodnosti pri lipicanskih kobilah, ki so bile semenjene s svežim žrebčevim semenom.

## Materiali in metode

Analizirali smo krvni serum 32 reprodukcijsko zdravih kobil v gonitvi starih med 5 – 21 let (12,6±4,9 let). Vzorce krvnega seruma smo zbirali med reprodukcijsko sezono in analizirali vrednosti koncentracije serumskega AMH s komercialno dostopnim ELISA kitom (Equine AMH ELISA, Ansh Labs, Webster, TX, USA). Cilj študije je bil ovrednotiti koncentracijo AMH v serumu lipicanskih kobil in ugotoviti ali obstaja povezava med koncentracijo AMH in starostjo kobile ter plodnostnimi parametri (brejost v prvem ciklusu, brejost na koncu sezone, histološka klasifikacija endometrija po Kenney in Doigu ter potreba po terapevtski lavaži po semenitvi).

## Rezultati

Koncentracija serumskega AMH se je gibala od 0,09 do 1,77 ng/mL (0,6±0,45ng/mL). Brejost v prvem ciklusu je znašala 62,5%, brejost na koncu reproduktivne sezone pa 71,9%. Statistične analize niso pokazale povezave med koncentracijo serumskega AMH in starostjo kobile, brejostjo v prvem ciklusu, brejostjo na koncu sezone, histološko klasifikacijo endometrija in uporabo koncentracije AMH kot napovednika za terapevtsko lavažo po semenitvi v tej kohorti živali.

## Razprava

Koncentracija serumskega AMH pri lipicanskih kobilah je nižja, kot je poročano pri drugih pasmah (2,6±2,0 ng/mL pri kasaških kobilah, 2,2±1,3 ng/mL pri angleških polnokrvnih kobilah (3)). Hanlon in sod. (3) tudi navajajo, da koncentracija AMH nelinearno pada s starostjo kobile, statistično značilno pa upade po 16. letu, česar v naši študiji nismo opazili. Prav tako pa ni bilo opaziti statistično značilnih razlik v koncentraciji AMH in brejostjo v prvem ciklusu oziroma na koncu sezone, kar bi nam lahko pomagalo pri odbiri bolj plodnih kobil. Omejitev naše študije je bil majhen vzorec kobil, na katerih smo opravili vzorčenje. Študija je pokazala, da se serumski AMH ne more uporabljati kot napovednik plodnosti pri lipicanskih kobilah.

## Literatura

1. Papas M, Govaere J, Peere S, in sod. Anti-Müllerian Hormone and OPU-ICSI Outcome in the Mare. *Animals* 2021; 11: 2004.
2. Claes ANJ, Ball BA. Biological Functions and Clinical Applications of Anti-Müllerian Hormone in Stallions and Mares. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* 2016; 32: 451–64.
3. Hanlon DW, Hollinshead FK, Evans M. Anti-Müllerian Hormone (AMH) Is Not a Predictive Marker of Fertility in Mares. *Journal of Equine Veterinary Science* 2018; 66: 135–6.

# ČEBELE IN RIBE

# Flavobakterije v slovenskih ribogojnicah šarenk in njihova občutljivost za antibiotike

Katarina Pavlin<sup>1\*</sup>, Irena Zdovc<sup>1</sup>, Bojan Papić<sup>1</sup>, Tanja Knific<sup>1</sup>, Marko Cvetko<sup>1</sup>, Domen Maj Fras<sup>1</sup>, Matjaž Ocepek<sup>1</sup>,  
Diana Žele Vengušt<sup>2</sup>, Rosvita Sitar<sup>2</sup>, Marija Seničar<sup>2</sup>, Tanja Švara<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup> Nacionalni veterinarski inštitut, Slovenija

\* katarina.pavlin@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** Flavobacterium, Oncorhynchus mykiss, MALDI-TOF, občutljivost za antibiotike

## Uvod

Vrste bakterij iz rodu *Flavobacterium* so eden glavnih povzročiteljev bakterijskih boleznih pri sladkovodnih ribah po celem svetu. Flavobakterijske bolezni pripisujemo predvsem trem vrstam (*F. psychrophilum*, *F. columnare* in *F. branchiophilum*), poleg tega pa čedalje več raziskav opisuje tudi druge potencialno patogene vrste (1,2). Cilj naše raziskave je bil določiti katere bakterije iz rodu *Flavobacterium* povzročajo bolezni v slovenskem ribogojstvu šarenk, kakšna je njihova občutljivost za antibiotike in kakšne patološke spremembe so povezane z okužbo.

## Materiali in metode

Od oktobra leta 2022 do avgusta leta 2023 smo vzorčili 486 šarenk in sicer v dveh ribogojnicah v vseh letnih časih ter v marcu leta 2023 v tretji ribogojnici po poročanju ribogojca o povečani smrtnosti rib (9 vzorčenj, 54 rib na vzorčenje). Za izolacijo flavobakterij smo uporabili gojišče Anacker in Ordal pri 15 °C ter modificirano Shiehovo gojišče z dodanim tobramicinom pri 21 °C. Izolate smo identificirali z metodo masne spektrofotometrije (MALDI-TOF). Poleg tega smo izvedli tudi splošno bakteriološko preiskavo na krvnem gojišču ter histopatološko in ektoparazitološko preiskavo. Izbrane izolate *F. psychrophilum* smo testirali glede občutljivosti za antibiotike z mikrodilucijsko metodo po standardu VET03, CLSI 2020. Rezultate za oksitetraciklin, florfenikol, enrofloksacin, eritromicin in oksolinsko kislino smo interpretirali na podlagi vrednosti ECOFF, navedenih v VET04, CLSI 2020. Izbrane izolate kandidatnih novih vrst flavobakterij smo tipizirali s sekvenciranjem celotnih genomov (WGS).

## Rezultati

*F. psychrophilum* smo izolirali iz kože, škrg in/ali notranjih organov (vranica, ledvica in/ali jetra) šarenk ob vsakem vzorčenju in sicer iz najmanj 4 in največ 20 rib na vzorčenje. V dveh ribogojnicah, vzorčenih med poletjem leta 2023, smo iz škrg izolirali *F. branchiophilum*. Skupno smo izolirali več kot 30 različnih vrst flavobakterij, vključno z nekaterimi glede na literaturo potencialno patogenimi vrstami, kot so *F. frigidimaris*, *F. hydatis*, *F. johnsoniae*, *F. araucanum*, *F. oncorhynchi*, *F. plurextorum* in *F. piscis*. Iz kože in škrg smo v večjem številu izolirali tudi nekatere vrste, ki so glede na rezultate MALDI-TOF najbližje vrstam *F. tiangeerense*, *F. limicola*, *F. terrigena* in *F. johnsoniae*. Poleg tega smo tudi iz notranjih organov izolirali druge vrste flavobakterij, ki so najbolj podobne vrstam *F. terrigena*, *F. aquatile*, *F. piscis*, *F. oncorhynchi*, *F. johnsoniae*, *F. tiangeerense*, *F. limicola* in *F. suncheonense* (prenos iz kože/škrg še ni izključen). Številne izolate z metodo MALDI-TOF nismo uspeli identificirati do vrste natančno; za ta namen bodo potrebne nadaljnje molekularne preiskave. WGS-tipizacija osmih takšnih izolatov je pokazala, da pripadajo šestim kandidatnim novim vrstam flavobakterij. Tekom raziskave smo le redko izolirali druge patogene bakterije rib. Večina izmed 51 testiranih izolatov *F. psychrophilum* je bila odpornih proti enrofloksacinu, oksolinski kislini in oksitetraciklinu, poleg tega so bile vrednosti MIC za ceftazidim in trimetoprim/sulfametoksazol v zgornjih koncentracijah testiranih antibiotikov. Vsi testirani izolati so bili občutljivi za florfenikol in eritromicin, medtem ko so bile vrednosti MIC za ampicilin, gentamicin in meropenem v spodnjih koncentracijah testiranih antibiotikov.

## Razprava

Raziskava potrjuje pomembnost flavobakterij, predvsem *F. psychrophilum*, kot patogenov v slovenskem ribogojstvu šarenk. Poleg *F. psychrophilum* in *F. branchiophilum* smo izolirali tudi nekaj drugih potencialno patogenih vrst flavobakterij, katerih vpliv na zdravje šarenk bomo preučili z raztelesbo in histopatološko preiskavo. Kljub temu, da so izolati *F. psychrophilum* iz slovenskih ribogojnic odporni proti več skupinam antibiotikov, so občutljivi za florfenikol, ki je priporočen za zdravljenje okužb. Izbrane izolate *F. psychrophilum* in *F. branchiophilum* bomo tipizirali z metodo WGS, kar nam bo omogočilo primerjavo med genotipskim in fenotipskim določanjem občutljivosti za antibiotike. Na občutljivost za antibiotike bomo testirali tudi druge morebitne patogene in/ali kandidatne nove vrste flavobakterij ter jih tipizirali z metodo WGS.

## Literatura

1. Heckman TI, Yazdi Z, Pomaranski EK, in sod. Atypical flavobacteria recovered from diseased fish in the Western United States. *Front Cell Infect Microbiol* 2023; 19:13:1149032.

1. Loch TP, Faisal M. Emerging flavobacterial infections in fish: A review. *J Adv Res* 2015; 6(3):283–300.

# Pomen laboratorijske preiskave panjskega drobirja za zgodnje ugotavljanje hude gnilobe čebelje zalege

Monika Kozar <sup>1\*</sup>, Metka Pislak Ocepek <sup>1</sup>, Lucija Žvokelj <sup>1</sup>, Barbara Hočevar <sup>1</sup>, Rene Rus <sup>1</sup>, Bojan Papić <sup>2</sup>, Urška Zajc <sup>2</sup>, Darja Kušar <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Inštitut za patologijo, divjad, ribe in čebele, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija; <sup>2</sup> Inštitut za mikrobiologijo in parazitologijo, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\* monika.kozar@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** Čebele, huda gniloba čebelje zalege, *Paenibacillus larvae*, panjski drobir, PCR v realnem času (qPCR)

## Uvod

V Sloveniji vsako leto potrdimo več žarišč hude gnilobe čebelje zalege (HG), ki je najhujša bakterijska bolezen medonosnih čebel (*Apis mellifera*). Povzročitelj HG je sporogena bakterija *Paenibacillus larvae*. V zgodnji stopnji bolezni število spor *P. larvae* v čebelji družini dalj časa narašča neopazno, ob kliničnem pregledu pa značilni znaki bolezni še niso prisotni; ko se ti pojavijo, se potrdi izbruh bolezni (1). HG se zatira v skladu s pravilnikom. Trenutni nadzor nad boleznijo je premalo učinkovit, kar vodi do večjega števila izbruhov HG. Ker je sanacija žarišča običajno dolgotrajna in je ob izbruhu odrejena prepoved premikanja čebeljih družin ter uničenje bolnih družin, to vodi do večjih ekonomskih izgub. Zaradi tega je potrebno več pozornosti nameniti preventivi in zgodnjemu odkrivanju okužbe, še pred pojavom kliničnih znakov bolezni. Za ta namen smo v letu 2022 na območju osrednjeslovenske regije izvedli obsežen pilotni projekt, v okviru katerega smo vzorčili panjski drobir, ki smo ga z molekularno laboratorijsko preiskavo PCR v realnem času (qPCR) pregledali na število spor povzročitelja *P. larvae* z namenom zgodnjega odkrivanja okuženih čebeljih družin.

## Materiali in metode

Izdelali in validirali smo molekularni test qPCR, ki je specifičen za *P. larvae* (2). Ker smo tekom validacije testa referenčni material analizirali tako s qPCR, ki podaja rezultat v vrednostih C<sub>q</sub> (relativna kvantifikacija), kot digitalnim PCR (dPCR), ki podaja rezultat v številu tarče na enoto vzorca (absolutna kvantifikacija), smo s tem umerili qPCR, da omogoča prevajanje vrednosti C<sub>q</sub> v število spor/ml preiskovanega drobirja. V okviru pilotnega projekta, pri katerem so čebelarji sodelovali prostovoljno, smo vzorčili čebelji drobir v 400 čebelnjakih. V panje smo za tri tedne vstavili mrežaste testne vložke za zbiranje drobirja. Z validirano in umerjeno metodo qPCR smo preiskali 516 vzorcev drobirja na prisotnost in število spor povzročitelja HG. Vzorce smo glede na rezultate razvrstili v štiri kategorije (A–D): (A) 0–20.000 spor/ml; (B) 20.000–400.000 spor/ml; (C) 400.000–20.000.000 spor/ml; in (D) >20.000.000 spor/ml drobirja.

## Rezultati

Po analizi z validirano in umerjeno metodo qPCR je bilo med 516 preiskanimi vzorci 30,3 % negativnih na *P. larvae*. V kategorijo A se je uvrstilo 48,1 %, v kategorijo B 13,2 %, v kategorijo C 4,3 % in v kategorijo D 4,1 % vzorcev. Od 18 čebelarjev iz kategorije D smo klinično pregledali čebelje družine pri petih čebelarjih. Pri njih smo ugotovili klinično sliko HG pri vsaj eni čebelji družini, stopnja bolezenskih znakov pa se je v različnih čebelnjakih razlikovala. V 74 od 382 čebelnjakov, ki smo jih uvrstili v kategorije A–C, s kliničnimi pregledi nismo ugotovili kliničnih znakov HG.

## Razprava

Molekularna detekcija in kvantifikacija spor bakterije *P. larvae* z validirano in umerjeno metodo qPCR omogoča cenovno ugodno in hitro diagnostiko. S preiskavo drobirja smo pridobili informacije o dejanskem statusu HG v čebelnjaku ne glede na klinično sliko. Na nekaterih stojiščih iz kategorije D smo ugotovili izredno veliko število spor. Pri petih čebelnjakih iz kategorije D smo izvedli klinični pregled, ki je bil v vseh primerih pozitiven. Ti čebelarji sami niso pravočasno prepoznali bolezenskih znakov. Ključnega pomena za preprečevanje širjenja HG in zmanjševanje ekonomskega bremena bolezni je pravočasno odkrivanje čebeljih družin z visokim tveganjem za razvoj klinične slike. S tehnološkimi ukrepi, kot so pretresanje čebeljih družin na nove satne osnove, izboljšanje higiene in klinični pregledi, lahko znatno zmanjšamo število spor *P. larvae* v panju in tako zmanjšamo možnost izbruha bolezni.

## Literatura

1. Genersch E. American Foulbrood in honeybees and its causative agent, *Paenibacillus larvae*. *Journal of Invertebrate Pathology* 2010; 103: S10-19
2. Kušar D, Papić B, Zajc U, et al. Novel TaqMan PCR Assay for the quantification of *Paenibacillus larvae* spores in bee-related samples. *Insects* 2021; 12: 1034

# Uporaba različnih metod prekinitve zaleganja matic za učinkovitejši nadzor števila varoj v čebelarstvih

Lucija Žvokelj<sup>\*1</sup>, Suzana Skerbiš<sup>2</sup>, Metka Pislak Ocepek<sup>1</sup>, Barbara Hočvar<sup>1</sup>, Monika Kozar<sup>1</sup>, Rene Rus<sup>1</sup>, Mira Jenko Rogelj<sup>2</sup>, Janko Božič<sup>3</sup>, Gordana Glavan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Inštitut za patologijo, divjad, ribe in čebele, Veterinarska fakulteta, Slovenija, <sup>2</sup>Nacionalni veterinarski inštitut, Veterinarska fakulteta; Slovenija, <sup>3</sup>Biotehniška fakulteta, Slovenija

\* lucija.zvokelj@vf.uni-lj.si

**Glavne besede:** *Varroa destructor*, oksalna kislina dihidrat, apitehnični ukrepi

## Uvod

Zadnjih 70 let se je pršica varoja (*Varroa destructor*) razširila po vsem svetu in predstavlja največjo grožnjo v čebelarstvu kmetijski panogi, saj je ravno ta parazit najpogostejši vzrok izgube čebeljih družin (1). Čeprav so mnogi čebelarji in stroka že na začetku zagovarjali vzrejo čebel iz družin, ki so bile sposobne, kljub prisotnosti varoj, preživeti, je večina sveta pršico v čebeljih družinah kontrolirala s pomočjo varocidov. Zadnja leta se zaradi neučinkovitosti zdravil, njihovega negativnega vpliva na zdravje osebkov čebelje družine in varne uporabe čebeljih pridelkov za ljudi, vzpodbuja t.i. integriran pristop nadzora nad varozo. Zanj velja uporaba apitehničnih ukrepov ob minimalni uporabi zdravil, najpogosteje na bazi oksalne kisline dihidrata. Med apitehničnimi ukrepi se najbolj pogosto omenja različne metode prekinitve zaleganja matice. O njihovi praktični uporabnosti za čebelarje, predvsem z vidika uspešnosti nadzora varoze, časovnega okvira izvajanja, vpliva na razvoj družin in doprinosa medu, nam v Sloveniji manjka še precej spoznanj. Že nekaj let zato strokovne naloge na področju čebelarstva namenjamo proučevanju praktične uporabnosti omenjenih metod za čebelarje.

## Materiali in metode

V poskus je bilo leta 2021 in 2022 vključenih 15 čebeljih družin, locirane so bile na Veterinarski fakulteti. Družine smo razdelili v 3 skupine po 5 čebeljih družin. V družinah prve skupine smo matice pripravili 28 dni pred predvidenim glavnim točenjem medu, v družinah druge skupine pa 14 dni pred predvidenim točenjem. V tretji skupini matic nismo pripravili in so nam služile kot kontrola. Matice smo pripravili v kletke dimenzij 5,0\*7,5\*2,5 cm na sat. V družinah smo spremljali jakost čebeljih družin (številčnost, obseg zalege), napadenost z varojami in doprinos medu. Na podlagi rezultatov smo leta 2023 nadgradili poskus. Vzpostavili smo 30 medsebojno primerljivih čebeljih družin na dveh različnih lokacijah, v Osrednjeslovenski in Obalno – Kraški regiji. V poskus smo dodatno vključili večje kletke za pripiranje matic. Za zimsko zdravljenje smo uporabili 3 različne načine aplikacije zdravil z učinkovino oksalna kislina dihidrat: metodo kapanja, metodo kapanja oksalne kisline dihidrata v kombinaciji z glicerolom in sublimacijo.

## Rezultati z razpravo

Čas pripiranja matic je potrebno prilagoditi klimatskim pogojem na lokaciji, kjer se ukrep izvaja. Čebelarji se pri tem ne morejo opirati na izkušnje preteklih sezon, saj so vremenski pogoji v zadnjih letih zelo nepredvidljivi. Primernejši čas za pripiranje matic je 28 dni pred predvidenim glavnim točenjem oz. vsaj 14 dni pred predvideno pašo. Ukrep pripiranja matic ne vpliva na jakost družin jeseni in ob izzimitvi družin prihodnje leto. Pripiranje matic sicer nadomešča poletno zdravljenje varoj, vsekakor pa je potrebno dodatno zdravljenje družin v poznopoletnem in zgodnje jesenskem času. Matic ni priporočljivo pripraviti pred 20. junijem. V tem primeru število varoj poleti prehitro narašča, še posebej na obočjih z veliko gostoto čebeljih družin.

## Literatura

1. Aumeier P, Rosenkranz, P. Scent or movement of *Varroa destructor* mites does not elicit hygienic behavior by Africanized and Carniolan honey bees. *Apidologie* 2001; 32, 253–263.

# EKSOTIČNE IN ZOO ŽIVALI

# Speciacija in individualizacija eksotičnih vrst živali

Marko Cotman<sup>1\*</sup>, Saša Koprivec<sup>1</sup>, Jelka Zabavnik Piano<sup>1</sup>, Peter Dovč<sup>3</sup>, Minja Zorc<sup>3</sup>, Alenka Dovč<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Inštitut za predklinične vede, <sup>2</sup> Inštitut za perutnino, ptice, male sesalce in plazilce, Veterinarska fakulteta, Gerbičeva 60, Ljubljana, Slovenija, <sup>3</sup> Oddelek. za zootehniko, Biotehniška fakulteta., Groblje 3, SI-1230 Domžale, Slovenija,

\* marko.cotman@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** eksotične živali, mikrosateliti, mitohondrijska DNA, speciacija, individualizacija

## Uvod

V Sloveniji je v ujetništvu prisotnih vedno več prostoživečih vrst živali, med njimi so tudi nevarne, strupene in etološko zahtevne vrste. Novela Zakona o zaščiti živali (Uradni list RS, št. 159/21) uvaja prepoved posedovanja nevarnih, agresivnih, strupenih in za oskrbo zahtevnih prostoživečih vrst živali. V zakonu je predvideno, da lahko fizična ali pravna oseba, ki poseduje vrsto živali, uvrščeno na seznam prepovedanih vrst živali, le-to poseduje do njene naravne smrti, če v šestih mesecih od začetka veljavnosti zakona zagotovi označitev živali in deponiranje odvzetega materiala za molekularno genetsko analizo. Molekularno biološke metode uporabljamo za določanje vrste (speciacija), individuuma (individualizacija) in spola živali. Iz vzorca izolirane DNA lahko živalsko vrsto določamo z metodo molekularnega barkodinga. Gre za poglavitno metodo forenzične taksonomije, ki temelji na določanju specifičnega zaporedja na dveh genih na mitohondrijski DNA (mtDNA): za citokrom c oksidazo 1 (COI) in za citokrom b (Cyt b), in se uporablja kot »črtna koda« za prepoznavanje živalskih vrst. Individualizacijo živali določamo s profilom mikrosatelitskih označevalcev (kratkih tandemskih ponovitvah – angl. short tandem repeats – STR) oz. polimorfizmi v genu COI in znotraj regulatorne regije mtDNA. STR so specifični znotraj vrste, pogosto tudi znotraj taksonomske družine, zato je potrebno razviti molekularno biološko individualizacijo za čim večje število živalskih vrst, ki zahtevajo tovrsten nadzor. Izbor ustreznih kombinacij začetnih oligonukleotidov bi omogočal zanesljivo in čim cenejšo določitev profila STR.

## Materiali in metode

Iz različnih živalskih vrst eksotičnih živali smo izolirali 125 vzorcev DNA. Vzorci so pripadali različnim vrstam: 20 vrst iz razreda sesalcev, 22 vrst iz razreda ptic, 2 vrsti iz razreda dvoživk, 12 vrst iz razreda plazilcev in 3 vrste iz razreda rib. DNA smo izolirali iz različnih vrst vzorcev (odvisno tudi od razreda živali): krvi, brisa (iz igel za čipiranje, kože, ustne sluznice, anusa oz. kloake, škrig), iztrebka, dlake oz. bodice pri sesalcih, levka pri plazilcih, tulca peresa pri pticah. DNA smo izolirali z uporabo kita QIAamp DNA Investigator Kit (Qiagen-Hilden, Nemčija) ali kita Fast DNA Stool Mini Kit (Qiagen Hilden, Nemčija). Uspešnost izolacije DNA smo potrdili s speciacijo, tako da smo produkte PCR pomnožili s specifičnimi oligonukleotidi za gen COI in Cyt b. Produkta PCR smo sekvencirali in sekvenčna zaporedja primerjali s sekvencami, ki so na voljo v genomskih bazah podatkov BLAST in BOLDSYSTEM.

## Rezultati

Izolacija DNA je bila uspešna iz vseh zgoraj naštetih vrst vzorcev, ki so nam bili na voljo. Z uporabo kita QIAamp DNA Investigator Kit, ki je prilagojen za forenzične izolacije majhnih količin DNA, smo dobili dovolj visoke koncentracije DNA z ustrešno kvaliteto (razmerje A260/A280). Uspešno smo določili 43 različnih vrst živali v 87 različnih vzorcih. V pripravi je uvajanje metode RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA), ki jo bomo uporabili za primerjavo profilov shranjenega vzorca v banki z vzorcem preiskovane živali.

## Razprava

Nevarne, strupene in etološko zahtevne živalske vrste so bolj zahtevne za gojenje in od vzreditelja zahtevajo visoko stopnjo znanja. Ravno zaradi zahtevnosti gojenja se je v preteklosti zgodilo, da so te živali živele v neprimernih pogojih ali pa so jih lastniki celo izpustili v naravno okolje, s tem pa ogrozili obstoj slovenskih avtohtonih vrst. Novela Zakona o zaščiti živali (1) uvaja pomembne spremembe na tem področju. Ker je znotraj zakona predvideno deponiranje odvzetega materiala za molekularno genetske analize, obstaja velika potreba po razvoju natančnih metod speciacije in individualizacije. Rezultati naše raziskave pomembno prispevajo k novemu znanju o izboru ustreznih vzorcev za uspešno izolacijo DNA in natančni določitvi do osebkov natančno. Za individualizacijo bomo nadalje uporabili tudi druge označevalce na mtDNA, STR (preverjanje starševstva), v pripravi je uvajanje metode RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA), ki jo bomo uporabili za primerjavo profilov shranjenega vzorca v banki z vzorcem preiskovane živali.

## Literatura

1. (Uradni list RS, št. 159/21)
2. Randi E, Tabbaroni C, Rimondi S. Forensic genetics and the Washington Convention – CITES. Quad. Cons. Natura, Min. Ambiente 2002; 86-87, 94-95

1. Alacs EA, Georges A, FitzSimmons NN, Robertson J. DNA detective: a review of molecular approaches to wildlife. *Forensic Sci Med Pathol* 2010; 6:180–194

# Zlom metakarpalne kosti pri visoko breji samici kirkovega dik dika

Peter Omejc, Marjan Kastelic, Mojca Harej, Pavel Kvapil

ZOO Ljubljana, Večna pot 70, 1000 Ljubljana, Slovenia,

\* peter.omejc@hotmail.com

**Ključne besede:** Kirkov dik dik, Madoqua kirkii, zlom metakarpalne kosti, brejost

## Uvod

Kirkov dik dik (*Madoqua kirkii*) je majhna vrsta antilope, ki izvira iz savan vzhodne Afrike. V naravi predstavlja plen različnim vrstam plenilcem, v ujetništvu pa je plašne in živčne narave ter nagnjena k poškodbam. Poročilo opisuje veterinarsko oskrbo visoko breje samice z zlomom metakarpalne kosti, s poudarkom na minimaliziranju stresa v času zdravljenja.

## Materiali in metode

Pri leto in pol stari breji samici kirkovega dik dika (*Madoqua kirkii*) je bilo opaženo šepanje tretje stopnje na sprednjo levo nogo. Zaradi visoke brejosti je bila žival ujeta in imobilizirana s prilagojenim anestezijskim protokolom. Med anestezijo je bila klinično pregledana, opravljeno je bilo rentgensko slikanje poškodovane okončine ter odvzem krvi, ultrazvok pa je bil uporabljen za pregled fetusa. Ugotovljen je bil zaprt, poševen zlom metakarpalne kosti, ki je bil nato imobiliziran s pini in zunanjim fiksatorjem. Čezenj je bil nameščen lahek povoj, ki je ostal na mestu do naslednjega kontrolnega posega. Med operacijo je žival prejela antibiotično ter protibolečinsko terapijo, nato pa bila spuščena nazaj v ogrado, kjer so bile nameščene nadzorne kamere za opazovanje brez dodatnega povzročanja stresa. Naslednjih 21 dni je prek aplikacije s pihalnikom prejela antibiotično terapijo, analgezija pa je bila 10 dni po operaciji zagotovljena peoralno z mešanjem v krmo. 30 dni kasneje je bila samica ponovno ujeta in anestezirana. Izveden je bil splošen klinični pregled, biokemični ter hematološki pregled krvi ter ultrazvok abdomna. Rentgensko slikanje noge je potrdilo dobro celjenje zloma, pini so bili odstranjeni.

## Rezultati

Posnetki nazornih kamer so pokazali uporabo prizadete okončine že v nekaj dneh po namestitvi zunanjega fiksatorja. Po odstranitvi fiksatorja in pinov je samica nogo kmalu polno obremenjevala in se normalno gibala. Dva tedna po posegu je skotila zdravega mladiča, leto po posegu pa sta oba z mladičem v dobrem zdravstvenem stanju brez kliničnih znakov.

## Razprava

Dik diki so majhne in plašne antilope, njihova veterinarska oskrba pa zahteva prilagojene anestezijske ter peri operacijske protokole ravnanja. Zunanji fiksator ponuja lahko in čvrsto oporo poškodovani okončini, pri aplikaciji zdravil ter nadzoru pa je bistvena minimalizacija kontakta s človekom ter z njim povezanega stresa. Rojstvo zdravega mladiča potrjuje uspešnost zdravljenja ter minimalni vpliv brejosti na izid zdravljenja.

# Encefalitozoonoza pri ljubiteljskih kuncih v Sloveniji

**Maruša Škrbec\*, Brigita Slavec, Nina Kočar, Katarina Modrijan, Alenka Dovč, Olga Zorman Rojs in Jožko Račnik**  
Inštitut za perutnino, ptice, male sesalce in plazilce, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Gerbičeva 60, 1000 Ljubljana, Slovenija

\*marusa.skrbec@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** Encephalitozoon cuniculi, ljubiteljski kunci, klinična slika, indirektna imunofluorescenca, PCR v realnem času

## Uvod

Encephalitozoon cuniculi (E. cuniculi, EC) je patogen, ki ga uvrščamo v kraljestvo gliv, med mikrosporidije. Je povzročitelj encefalitozoonoze, mednarodno zelo razširjene in pomembne bolezni pri domačih kuncih (*Oryctolagus cuniculus*) (1). S študijo smo ugotavljali prisotnost in klinično manifestacijo bolezni ter uporabili slikovno, serološko in molekularno metodo diagnostike encefalitozoonoze pri ljubiteljskih kuncih v Sloveniji.

## Materiali in metode

Od oktobra 2021 do decembra 2023 smo na Kliniki za ptice, male sesalce in plazilce, Inštituta za perutnino, ptice, male sesalce in plazilce Veterinarske Fakultete, Univerze v Ljubljani klinično pregledali 85 ljubiteljskih kuncev s sumom na encefalitozoonozo. Vsem kuncem smo odvzeli 400 µL krvi (EDTA epruveta) in z modificirano metodo indirektna imunofluorescenca (IIF) plazmo testirali na prisotnost specifičnih protiteles proti EC, razreda IgM in IgG. Za preiskavo smo uporabljali komercialni kit MegaFLUO® (Megacor, Avstrija) po navodilih proizvajalca. Serološko pozitivne kunce smo na podlagi kliničnih znakov razvrstili v pet skupin. Vsem serološko pozitivnim kuncem smo odvzeli tudi vzorec urina (1 ml) za ugotavljanje prisotnosti DNK EC z metodo verižne reakcije s polimerazo (PCR v realnem času) s fluorescenčnim barvilom Sybr Green. DNK EC smo iz urina izolirali s komercialnim kitom QIAamp DNA Mini Kit (Qiagen, Nemčija).

## Rezultati

Od 85 kuncev s sumom na encefalitozoonozo smo pri 56 z metodo IIF potrdili prisotnost specifičnih protiteles proti EC. Večina kuncev (n = 41, 73.2 %) je imela prisotna protitelesa obeh razredov, 13 kuncev (23.2 %) je imelo prisotna le protitelesa razreda IgG, 2 kunca (3.6 %) pa samo protitelesa razreda IgM. Največ serološko pozitivnih kuncev je izražalo nevrološke klinične znake (n = 20, 35.7 %) in težave s sečili (n = 17, 30.4 %). Težave s prebavnim traktom smo odkrili pri 5 kuncih (8.9 %), za E. cuniculi tipične spremembe na očeh pa le pri 2 (3.6 %). Skoraj četrtnina kuncev (n = 12, 21.4 %) je bila asimptomatska kljub prisotnosti specifičnih protiteles proti E. cuniculi razreda IgM in/ali IgG. S PCR v realnem času smo potrdili DNK EC v urinu pri 14 kuncih (25% serološko pozitivnih živali) - največ pri kuncih z urinarnimi (n = 6, 42.9 %) in nevrološkimi kliničnimi znaki (n = 5, 35.7 %) ter najmanj pri kuncih, ki so imeli težave s prebavnim traktom (n = 1, 7.1 %). Dva kunca (14.3 %) sta imela DNK EC prisoten v urinu, kljub odsotnosti kliničnih znakov encefalitozoonoze.

## Razprava

Rezultati kažejo, da je aktivna encefalitozoonoza (izraženi klinični znaki ter prisotnost IgG in IgM) prisotna pri 60.7 % testiranih kuncem. Velik delež kuncev (21.4 %) kljub potrjeni okužbi z EC ne izraža kliničnih znakov. Z raziskavo smo dokazali tudi, da relativno velik delež okuženih kuncev (25 %) v danem trenutku v okolico z urinom izloča spore EC. Ti kunci lahko predstavljajo vir okužbe za druge kunce, živali in tudi ljudi.

## Literatura

1. Künzel F, Fisher PG. Clinical signs, diagnosis and treatment of Encephalitozoon cuniculi infection in rabbits. *Veterinary Clinics of North America: Exot Animal Practice* 2018; 21(1): 69-82.
2. Dobosi AA, Bel LV, Paštiu AI, Pusta, DL. A Review of Encephalitozoon cuniculi in Domestic Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) - Biology, Clinical Signs, Diagnostic Techniques, Treatment, and Prevention. *Pathogens* 2022, 11, 1486.

# VARNA HRANA

# Rezultati monitoringov glede varnosti in kakovosti hrane ter potvorb

Mira Kos Skubic\*, Maja Kokalj

Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, Slovenija

\*mira.kos-skubic@gov.si

**Ključne besede:** varnost, kakovost, potvorbe, monitoring

## Uvod

Spremljanje skladnosti in varnosti živil je ključnega pomena za zagotavljanje visoke kakovosti in varnosti hrane z namenom varovanja zdravja potrošnikov in preprečevanja goljufivih praks, povezanih s hrano. S stalnim razvojem živilske industrije in globalizacijo oskrbovalnih verig postaja sledenje skladnosti in varnosti hrane vse kompleksnejše, zato je pomembno razumeti trenutno stanje in spremljati trende na tem področju. Uradni nadzor je ključen element za zagotavljanje visokih standardov kakovosti in varnosti hrane, ki jo uživamo vsak dan (1). Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR) izvaja uradni nadzor v Sloveniji na tem področju. V predstavitvi na Veterinarskem Kongresu bodo predstavljeni podatki glede varnosti in kakovosti hrane ter potvorb iz leta 2023.

## Razprava

V zadnjih letih smo pričča številnim spremembam v verigi proizvodnje in trženja hrane, ki vplivajo na nadzor skladnosti in varnosti hrane. Povečana globalizacija trgovine je prinesla nove izzive pri zagotavljanju varnosti in preprečevanju goljufivih praks povezanih s hrano. Tehnološki napredki so prinesli nove metode proizvodnje in obdelave hrane, kar zahteva nenehno posodabljanje standardov in predpisov, ki urejajo področje varnosti in kakovosti hrane ter potvorb. Redni in temeljiti uradni nadzori s strani UVHVVR pomagajo identificirati in obravnavati potencialna tveganja. Spremljanje stanja na nivoju celotne prehranske verige »od vil do vilic« je ključno za preprečevanje in obvladovanje incidentov kontaminacije. Del uradnega nadzora je tudi uradno vzorčenje in analize, ki vključuje vzorčenje surovin, končnih izdelkov in okolja, kjer poteka proizvodnja hrane. UVHVVR vsako leto pripravi in implementira letne programe monitoringov, ki zajemajo kemijsko varnost (aditive, onesnaževala, pesticide, rezidua), biološko varnost, obsevanje živil z ionizirajočim sevanjem, gensko spremenjene organizme (GSO), alergene in transmaščobne kisline in kakovost ter potvorbe hrane. Poleg določil zakonodaje se pri pripravi programov upoštevajo rezultati predhodnih monitoringov in drugih rezultatov uradnega nadzora, podatki pridobljeni iz RASFF, EFSA, AAC in drugi viri ob upoštevanju znanega tveganja, uporabi proizvodov, postopkov, materialov ali snovi, ki lahko vplivajo na varnost in kakovost hrane ter informacije, ki kažejo na verjetnost, da bi potrošniki lahko bili zavedeni. Namen izvajanja letnih programov monitoringov je preverjanje varnosti hrane, kakovosti hrane in potvorb z zakonodajo ter preverjanju stanja drugih potencialno nevarnih dejavnikov, ki nimajo določenih meril skladnosti oziroma varnosti v zakonodaji EU in bi lahko predstavljali tveganje za zdravje ljudi. Analize uradnih vzorcev izvajajo akreditirani uradni laboratoriji imenovani s strani UVHVVR; Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano (NLZOH), Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Nacionalni Veterinarski Inštitut (NVI), Nacionalni inštitut za biologijo (NIB), Kmetijski inštitut Republike Slovenije (KIS), Inštitut Jožef Stefan (IJS) in Znanstveno-raziskovalno središče Koper, Laboratorij Inštituta za oljkarstvo (ZRS Koper). UVHVVR igra pomembno vlogo pri izvajanju uradnega nadzora s področja varnosti in kakovosti hrane ter potvorb. Ne glede na to, je zelo pomembno, da se vsi v verigi "od vil do vilic", od primarnih pridelovalcev pa vse do potrošnikov, zavedajo svoje vloge. Pri tem je pomembno ozaveščanje in izobraževanje tako nosilcev živilske dejavnosti kot tudi potrošnikov.

## Literatura

1. UREDBA (EU) 2017/625 EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 15. marca 2017 o izvajanju uradnega nadzora in drugih uradnih dejavnosti, da se zagotovi uporaba zakonodaje o živilih in krmni, pravil o zdravju in dobrobiti živali ter zdravju rastlin in fitofarmaceutskih sredstvih, ter o spremembi uredb (ES) št. 999/2001, (ES) št. 396/2005, (ES) št. 1069/2009, (ES) št. 1107/2009, (EU) št. 1151/2012, (EU) št. 652/2014, (EU) 2016/429 in (EU) 2016/2031 Evropskega parlamenta in Sveta, uredb Sveta (ES) št. 1/2005 in (ES) št. 1099/2009 ter direktiv Sveta 98/58/ES, 1999/74/ES, 2007/ 43/ES, 2008/119/ES in 2008/120/ES ter razveljavitvi uredb (ES) št. 854/2004 in (ES) št. 882/2004 Evropskega parlamenta in Sveta, direktiv Sveta 89/608/EGS, 89/662/EGS, 90/425/EGS, 91/496/EGS, 96/23/ES, 96/93/ES in 97/78/ES ter sklepa Sveta 92/438/EGS (Uredba o uradnem nadzoru)

# Uporaba genomskih orodij za zagotavljanje avtentičnosti hrane iz morja

Andreja Ramšak<sup>1\*</sup>, Bety Breznik<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Nacionalni inštitut za biologijo; Slovenija, <sup>2</sup> Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Slovenija

**Ključne besede:** varna hrana, hrana iz morja, poneverbe, barkodiranje, DNA

## Uvod

V času naraščajočega povpraševanja po morski hrani, vedno slabšega zdravja oceanov in vedno bolj nepreglednih oskrbnih verig v ribištvu so upravljalci v ribištvu postavljeni pred vrsto izzivov kako zagotavljati varno in avtentično hrano iz morja ter zagotavljati ohranitev ribolovnih virov in biodiverzitet v morju. Natančne in zanesljive informacije o ribiških proizvodih so ključne za krepitev osveščenosti potrošnikov ter za odločitev o varnem nakupu. EU ima robustno zakonodajo na področju označevanja hrane iz morja, ki določa katere informacije mora vsebovati deklaracija na ribiških proizvodih (Uredba EU 1379/2013) in zahteve po sledljivosti (Uredba EU 178/2002, 1224/2009, 404/2011). Zaradi velikega povpraševanja po hrani iz morja so v ribolovu prepoznane tri skupine izjemno kritičnih točk: i.) ponarejanje (zamenjave in ponarejanje vrst ter podaljševanje roka uporabnosti); ii.) ponarejanje porekla ribištva (zamenjave in zlorabe oskrbne verige); iii.) kršenje etičnih načel v ribištvu (nezakonit, neprijavljen, nereguliran ribolov, uporaba nedovoljenih ribolovnih orodij, nehumano ravnanje z ujetimi živalmi. Predstavili bomo rezultate slovenske študije in orodja za molekularno identifikacijo, ki temeljijo na nukleinskih kislinah (barkodiranje, metabarkodiranje in napredne platforme), ki omogočajo določanje istovetnosti vrst ter možnosti za odkrivanje nepravilnosti v dobavni verigi ribiških proizvodov.

## Materiali in metode

V okviru projekta Uporaba tehnologije DNA za ugotavljanje poneverb v ribiških proizvodih z vrednotenjem socioekonomskih vidikov (CRP, V1-1808, ARIS in MKGP) smo v februarju in marcu 2019 vzorčili ribiške proizvode (zamrznjene in sveže filetirane proizvode, ribje konzerve in lignje) v trgovinah in ribarnicah v 10 slovenskih mestih. V tem prispevku bomo prikazali analizo in rezultate podatkov zbranih z deklaracij na ribjih konzervah in lignjih. Analizirali smo 36 konzerv sardel, sardonov in papalin različnih blagovnih znamk ter 17 vzorcev lignjev iz 11 prodajaln. Podatke z deklaracij o vrsti ribe oziroma lignjev smo primerjali s podatki iz obstoječega Pravilnika o trgovskih imenih rib in drugih ribolovnih organizmov (Ur.L.RS, št.46/2005). Preverili smo tudi skladnost zapisanih vrst v tem pravilniku z veljavnimi znanstvenimi imeni v WORMS (World Register of Marine Species). Vzorce smo tudi barkodirali in ugotovili, da je 41% (7/17) barkodiranih lignjev pripadalo isti vrsti kot je bila navedena na deklaraciji.

## Rezultati

Ugotovili smo, da je 15 (40%) vzorcev konzerv bilo skladnih in 9 (25%) vzorcev je imelo na deklaraciji samo slovensko ime, ki ni ustrezalo predpisanemu trgovskemu imenu in v teh vzorcih samo po informacijah na deklaraciji ni bilo možno določiti vrste. Preverjanje skladnosti med zapisi na deklaracijah lignjev in med Pravilnikom o trgovskih imenih rib in drugih ribolovnih organizmov (Ur.L.RS, št.46/2005) je pokazalo, da je imelo 65% (11 od 17 vzorcev) informacije na deklaracijah neskladne s pravilnikom. Rezultati so izpostavili zastarelost znanstvenih imen (uporaba starih sinonimov), kar otežuje sledenje po podatkih, ki so navedeni na deklaraciji. V mnogih primerih je edina možnost za identifikacijo vrst barkodiranje ter priprava lastne referenčne zbirke za primerjavo.

## Razprava

Nenatančno navajanje podatkov na dokumentih skozi oskrbno verigo ima daljnosežne posledice za potrošnika, na upravljanje ribištva in vpliva na zanesljivost zbranih podatkov in na uradne statistike. Nezanestljivi podatki povečujejo negotovost v statističnih izračunih ter vplivajo na upravljanje ribištva, slabo upravljanje ribištva vodi v prelov ribolovnih virov. Priporočamo dosledno uporabo slovenskih imen vrst za trgovska imena, dosledno uporabo veljavnih znanstvenih imen in izdajo Pravilnika o trgovskih imenih rib in drugih ribolovnih organizmov v elektronski obliki ter uskladitev s slovarjem IATE. Barkodiranje se je izkazalo kot zanesljiva metoda za identifikacijo lignjev, vendar je počasna še posebej, ker večina izmed 300 vrst lignjev nima vavčerske barkode ali pa je ta nezanestljiva, enako velja za številne vrste rib. Uporaba orodij, ki temeljijo na nukleinskih kislinah, vključno z barkodiranjem DNK, metabarkodiranjem in analizo eDNA, je korenito spremenila spremljanje morske biotske raznovrstnosti, taksonomijo in oceno varnosti morske hrane. Ta orodja raziskovalcem omogočajo učinkovitejše odkrivanje in spremljanje groženj morskim ekosistemom, prepoznavanje skrite biotske raznovrstnosti in varovanje ogroženih vrst. Poleg tega zagotavljajo dragocene informacije za ozaveščeno odločanje potrošnikov, ribiških in nadzornih organov. Nadaljnji napredek na področju molekularnih tehnik, ki temeljijo na nukleinskih kislinah, bo imel ključno vlogo v trajnostnem upravljanju in ohranitvi morskih ekosistemov in virov hrane iz morja.

# Genetska raznolikost bakterije *Clostridioides difficile* v slovenskih školjčiščih

Urška Henigman<sup>1\*</sup>, Darja Kušar<sup>2</sup>, Majda Biasizzo<sup>1</sup>, Stanka Vadnjal<sup>1</sup>, Jana Avberšek<sup>2</sup>, Bojan Papić<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Inštitut za varno hrano, krmo in okolje, Slovenija, <sup>2</sup> Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Inštitut za mikrobiologijo in parazitologijo, Slovenija

\* [urska.henigman@vf.uni-lj.si](mailto:urska.henigman@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** *Clostridioides difficile*, školjke, slovensko morje, sekvenciranje celotnih genomov (WGS)

## Uvod

Školjke lahko s svojim načinom prehranjevanja, filtriranjem vode, poleg hranilnih snovi akumulirajo tudi mikroorganizme in zdravju nevarne snovi iz okolja, kot so bakterije, virusi, paraziti in toksične snovi. V morskem ekosistemu so podvržene vplivom številnih dejavnikov, kot so temperatura in slanost morja, količina padavin, pojavljanje cvetenja alg ter tudi gospodarskim in drugim dejavnikom (naraščajoč ladijski promet, izpusti čistilnih naprav in turizem). Zakonodaja v Evropski uniji glede školjk določa kriterije le za *Salmonella* spp., število bakterij *E. coli* (Uredba ES 2073/2005) in morske biotoksine (Uredba ES 853/2004), ne pa tudi za ostale bakterije. Glede na naraščajoč pojav okužb z bakterijo *Clostridioides difficile* pri ljudeh, predvsem v povezavi z zdravljenjem z antibiotiki, smo želeli ugotoviti, kakšne so genetske značilnosti izolatov *C. difficile* iz klapavic (*Mytilus galloprovincialis*) v slovenskem morju. Med najboljše preučeni toksini bakterije *C. difficile* sta enterotoksin (toksin A; gen *tcdA*) in citotoksin (toksin B; *tcdB*), poleg njiju pa še binarni toksin (CDT; *cdtA* in *cdtB*), ki v kombinaciji s *TcdA* in *TcdB* vodi do najhujših oblik bolezni.

## Materiali in metode

V raziskavo smo vključili 76 izolatov *C. difficile*, ki smo jih izolirali v letih 2014, 2015 in 2021 iz školjk klapavic, gojenih v treh slovenskih školjčiščih (Debeli rtič, Strunjan, Seča). Vse izolate smo tipizirali s sekvenciranjem celotnih genomov (angl. whole-genome sequencing, WGS), da bi opredelili njihovo populacijsko strukturo in genetske značilnosti (geni za odpornost proti protimikrobnim spojinam in toksine). Sekvenciranje smo izvedli s tehnologijo Illumina (2×150 bp). Za sestavljanje odčitkov v soseske smo uporabili orodje Shovill, za tipizacijo MLST pa shemo PubMLST *C. difficile*. Tipizacijo na osnovi zaporedij lokusov osrednjega genoma (cgMLST) smo izvedli z orodjem chewBBACA. Gene za odpornost smo ugotavljali z orodjem ResFinder, gene za toksine pa z orodjem BlastN.

## Rezultati

Izolati *C. difficile* so bili genetsko zelo heterogeni. Razvrstili smo jih v pet različnih kladov (I, 4 in 5 ter kriптиčna klada C-II in C-III). Izolate *C. difficile* smo nadalje razvrstili v 31 sekvenčnih tipov MLST (ST), od katerih sta bila dva novo določena. Enajst izolatov je imelo vsaj en gen za odpornost; ugotovili smo prisotnost genov za odpornost proti aminoglikozidom (*aac(6')*-*aph(2')*), *ant(6)*-Ia, *aph(2')*-If in *aph(3')*-III), tetraciklinom (*tet(A)*, *tet(B)*, *tet(O)* in *tet(M)*), linezolidu (*cfm(C)*) in makrolidom (*erm(B)*). Izmed 76 je bilo 56 izolatov toksigenih; od tega smo pri petih iz klada 5 (ST11) ugotovili zapis za vse tri toksine, kar povežemo s hipervirulentnostjo. Ugotovili smo štiri gruče ozko sorodnih izolatov (< 7 razlik v alelih): gruča 1 je pripadala tipu ST42 (klad 1), gruča 2 tipu ST58 (klad 1), gruči 3 in 4 pa tipu ST11 (klad 5). Vsi izolati, ki so se razvrščali v gruče, so bili izolirani iz leta 2021; pri treh gručah so izolati izvirali iz različnih školjčišč, pri dveh pa iz istega, od koder smo izolate pridobili v večmesečnem razmiku.

## Razprava

Rezultati raziskave kažejo, da je populacija bakterije *C. difficile* v slovenskih školjčiščih genetsko zelo raznolika. Glede na to, da so školjke pokazatelj kontaminacije okolja, je bila raznolikost sevov v morju pričakovana. Po drugi strani pa prisotnost genetsko ozko sorodnih sevov *C. difficile* v vseh treh školjčiščih skozi daljše časovno obdobje kaže na perzistenco ali na stalen vnos določenih sevov v morje. Z vidika javnega zdravja je zlasti zaskrbljujoča prisotnost hipervirulentnih sevov ST11 (klad 5) v školjkah, ki kodirajo vse tri toksine. Školjke so s tega stališča živilo z visoko stopnjo tveganja v primeru dolgotrajne antibiotične terapije in za ljudi v socialnovarstvenih zavodih, saj običajna toplotna obdelava ne zadošča za uničenje spor *C. difficile* ali drugih sporogenih bakterij. Rezultati raziskave nakazujejo tudi na smotrnost spremljanja kontaminacije školjk z bakterijo *C. difficile* ter primerjavo izoliranih sevov s kliničnimi izolati *C. difficile* pri ljudeh - z namenom ugotavljanja vira okužbe, saj so školjke lahko vir za kolonizacijo prebavil zdravih ljudi in potencialen razvoj okužbe.

# PRAŠIČI

# Serumske koncentracije vitamina D pri krškopoljskih prašičih v ekoloških rejah

Tim Šteferl<sup>1</sup>, Jan Plut<sup>1</sup>, Irena Golinar Oven<sup>1</sup>, Eva Nadlučnik<sup>1</sup>, Marina Štukelj<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Klinika za reprodukcijo in velike živali, Klinika za prežvekovalce in prašiče, Cesta v Mestni log 47, 1000 Ljubljana, Slovenija

**Ključne besede:** vitamin D, serum, krškopoljski prašič, ekološka reja

## Uvod

Vitamin D je v maščobi topen vitamin, potreben za številne fiziološke funkcije, med drugim za aktivno absorpcijo kalcija iz črevesja. Vir vitamina D za prašiče je krma ali pa ga sintetizirajo v koži s pomočjo UVB žarkov v sončni svetlobi (1). Podatki o koncentracijah serumskega vitamina D pri prašičih so pomanjkljivi. Namen naše študije je bil določiti vrednosti serumskega vitamina D pri krškopoljskih prašičih v slovenskih ekoloških rejah.

## Materiali in metode

Vzorčili smo tri skupine prašičev: vhlevljene (n=34) in na prostem v kraju Studenec pri Postojni (n=39) ter na prostem na Vremščici (n=36). Skupine prašičev smo vzorčili v letih 2022 in 2023 enkrat v vsakem letnem času. Prašiče smo fiksirali z nosno zanko in jim odvzeli 10 ml krvi iz vene cave cranialis, kri smo shranili v serumske epruvete. Vitamin D v serumu smo izmerili z napravo Vidas 25 OH Vitamin D TOTAL (Biomerieux, Francija). Dobljene rezultate smo uredili v računalniškem programu Excel (Microsoft, ZDA), s katerim smo izračunali tudi povprečne vrednosti serumskega vitamina D za vsak letni čas.

## Rezultati

Najvišje povprečne vrednosti serumskega vitamina D smo ugotovili pri obeh skupinah prašičev na prostem v poletnih mesecih (69,3 in 65,3 ng/ml), jeseni smo ugotovili blag upad (59,4 in 61,4 ng/ml), najnižje izmerjene vrednosti pa so bile v zimskem (21,3 in 34,4 ng/ml) in spomladanskem obdobju (22,1 in 34,0 ng/ml). Pri vhlevljenih prašičih smo ugotovili nižje povprečne vrednosti serumskega vitamina D spomladi, poleti in pozimi (22,8, 18,8 in 18,6 ng/ml), jeseni pa so vrednosti rahlo narasle (28,3 ng/ml). Vsi vzorci prašičev vzrejeni na prostem (razen enega) in en vzorec vhlevljenega prašiča spomladi 2023 v kraju Studenec so bili pod mejo detekcije (<8,1 ng/ml).

## Razprava

V študiji smo ugotovili, da so povprečne vrednosti serumskega vitamina D pri prašičih na prostem najvišje v poletnih mesecih, ko so prašiči dlje časa izpostavljeni sončni svetlobi (2). Podobno vrednost serumskega vitamina D (67 ng/ml) so ugotovili pri svinjah vzrejenih na prostem na Danskem (2), rahlo nižje vrednosti pa pri svinjah na prostem v Združenih državah Amerike (ZDA) (57,2 ng/ml). V isti študiji iz ZDA so ugotavljali tudi vrednosti pri pitancih (61,1 do 86 ng/ml) (1). Razlog za ugotovljene višje koncentracije v navedeni študiji bi lahko bil, da so vzorčili bele prašiče. Krškopoljski prašiči imajo večino kože temno pigmentirane, kar lahko vpliva na vsebnost vitamina D, saj večja koncentracija melanina zmanjšuje prehod UVB žarkov skozi epidermis (1), zato lahko pri belih pasmah prašičev na paši (npr. Large White ali Landrace) pričakujemo višje vrednosti. Referenčne vrednosti serumskega vitamina D pri pitancih v intenzivni reji znašajo med 18 in 30 ng/ml (3), znotraj teh vrednosti so tudi naše izmerjene vrednosti z izjemo poletnih in jesenskih pri prašičih na prostem, ki so precej višje. Vrednost vitamina D, ki nastaja v koži, ne more narasti do toksičnih vrednosti, saj presežne vrednosti degradira sončna svetloba, pod vplivom katere vitamin D razpade na številne fotoprodukte (2). Nekaj rezultatov je bilo pod mejo detekcije, zato smo jih iz študije izločili. Domnevamo, da so nizke vrednosti vitamina D posledica hemolitičnih vzorcev. Referenčne vrednosti pri prašičih v ekoloških rejah še niso določene, obstaja zgolj referenčni interval vitamina D pri svinjah vzrejenih na prostem po odstavitvi, ki znaša med 35 in 99 ng/ml (2). Vrednosti pri vhlevljenih prašičih so pričakovano nižje in so preko celotnega leta podobne, saj so ti prašiči vitamin D pridobivali zgolj iz krme. Pomanjkanje vitamina D v intenzivnih rejah prašičev vodi v pojav metabolnih bolezni (1,3). Pri ljudeh obstajajo mejne vrednosti serumskega vitamina D za hipovitaminozo (2), takšnih vrednosti pa pri prašičih ne poznamo. Naša študija je prva, pri kateri lahko spremljamo nihanje vrednosti serumskega vitamina D pri prašičih preko celega leta in menimo, da bo pripomogla k boljšemu razumevanju pomena vitamina D v prašičereji.

## Literatura

1. Arnold J., Madson DM, Ensley SM, in sod. Survey of serum vitamin D status across stages of swine production and evaluation of supplemental bulk vitamin D premixes used in swine diets. *J Swine Health Prod* 2015; 23:28–34.
2. Jakobsen SS, Jakobsen J, Nielsen JP. Vitamin D Levels in Sows from Five Danish Outdoor Herds. *Animals* 2022;12(3):299.

1. Madson DM, Ensley SM, Gauger PC, in sod. Rickets: case series and diagnostic review of hypovitaminosis D in swine. *J Vet Diagn Invest* 2012;24(6):1137-1144.

# Hematološke vrednosti tekačev in pitancev v ekološki in intenzivni reji

Irena Golinar Oven<sup>1\*</sup>, Jan Plut<sup>1</sup>, Melita Hajdinjak<sup>2</sup>, Eva Nadlučnik<sup>1</sup>, Tim Šteferl<sup>1</sup>, Marina Štukelj<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Klinika za reprodukcijo in velike živali, Klinika za prežvekovalce in prašiče, Slovenija, <sup>2</sup>Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Laboratorij za uporabno matematiko in statistiko, Slovenija

\* irena.golinaroven@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** hematološke vrednosti, prašiči, ekološka reja, intenzivna reja

## Uvod

Hematoloških vrednosti pri prašičih določamo zaradi: postavitve diagnoze, ocene zdravstvenega stanja prašiča in črede, zgodnjega odkrivanja bolezni ali slabe rasti prašičev. Razponi za večino hematoloških parametrov so precej široki in se spreminjajo, saj so odvisni od številnih dejavnikov: prehrane, starosti, spola, tehnologije reje, biovarnosti, sezone, fiksacije živali, načina jemanja vzorcev, časa prevoza ali priprave vzorcev in glede na vrsto analizatorja, ki se uporablja za hematološke analize (1). Namen študije je bil ugotoviti ali vrsta reje (ekološka reja v primerjavi z intenzivno rejo) vpliva na hematološke parametre pri enako starih prašičih.

## Materiali in metode

V študijo je bilo vključenih šest intenzivnih rej prašičev in dve ekološki reji krškopoljskih prašičev. Prašiči iz ekoloških rej so bili nastanjeni v napol odprtem objektu s slamo oz. zunaj na pašniku z možnostjo umika v pokrit prostor. Nekatere skupine krškopoljskih prašičev so se pasle skupaj z govedom in ovcami. V spomladanskem času smo iz venae cavae cranialis vzeli 323 vzorcev krvi tekačem in mlajšim pitancem (do 12 tedna starosti) ter pitancem. Vse reje so bile proste prašičjega reproduktivnega in respiratornega sindroma. Vsi prašiči zajeti v študiji so bili klinično zdravi v času jemanja vzorcev. Živali v intenzivnih rejah so bile krmljene s komercialno krmo v skladu s priporočili za posamezne kategorije prašičev, medtem ko so bile živali v ekološki reji krmljene z ekološko pridelano krmo, katere sestava je bila za vse kategorije enaka. Vse hematološke analize so bile izvršene na dan vzorčenja z avtomatičnim analizatorjem scil Vet abc PlusTM. Izmerili smo sledeče hematološke vrednosti: število levkocitov (WBC), število eritrocitov (RBC), hemoglobin (Hb), hematokrit (Ht), srednji eritrocitni volumen (MCV), srednjo absolutno vsebnost Hb v eritrocitih (MCH), srednjo relativno količina Hb (MCHC) in število trombocitov (PLT). Statistične analize hematoloških podatkov so temeljile na analizi variance (ANOVA). Pri tem smo uporabljali Studentov ali Welchov t-test, odvisno od rezultatov Bartlettovega testa homoskedastičnosti.

## Rezultati

Ugotovili smo, da so bile hematološke vrednosti RBC in MCHC statistično značilno višje, hematološke vrednosti Ht, MCV in MCH pa statistično značilno nižje pri tekačih in mlajših pitancih v ekoloških rejah kot pri enako starih prašičih v intenzivnih rejah. Med pitanci v ekoloških rejah so bile hematološke vrednosti PLT statistično značilno višje, hematološke vrednosti Hb, Ht, MCV in MCH pa statistično značilno nižje kot pri pitancih v intenzivnih rejah.

## Razprava

Hematološke vrednosti tekačev in pitancev v obeh vrstah reje so znotraj referenčnih vrednosti za prašiče (1, 2, 3). Prav tako se hematološke vrednosti razlikujejo glede na starost živali, kar se sklada s podatki iz literature (3). Statistično značilne razlike, ki se pojavljajo med enako starimi prašiči v ekoloških in intenzivnih rejah so lahko posledica razlik v pasmi živali, saj so v ekoloških rejah vzrejali krškopoljske prašiče. Višje vrednosti RBC pri prašičih v ekoloških rejah, so lahko tudi posledica večje mišične aktivnosti živali, saj je bilo prašičem v ekoloških rejah omogočeno več gibanja, nižje vrednosti Hb in Ht v ekoloških rejah pa so lahko posledice pomanjkanja beljakovin v obroku (2). Pitanci v ekoloških rejah so imeli statistično značilno višje vrednosti PLT; te so lahko višje po fizičnem naporu ali kadar so živali nastanjene na višji nadmorski višini, kar je bilo tudi v primeru ekoloških rej (2).

## Literatura

1. Thorn CE. Hematology of the pig. In: Weiss DJ, Wardrop KJ, eds. Veterinary hematology. 6th ed. Ames, Iowa: Wiley Blackwell, 2010: 843-51.
2. Jazbec I. Klinično laboratorijska diagnostika. Ljubljana: Veterinarska fakulteta, 1990: 82-105.
3. Ježek J, Starič J, Nemeč M, et al. The influence of age, farm, and physiological status on pig hematological profiles. J Swine Health Prod 2018; 26: 72-8.

# Vpliv prehrane in načina reje na histološke značilnosti skeletnih mišic, kože in podkožne maščobe pri krškopoljskem prašiču

Malan Štrbenc<sup>1</sup>, Gregor Farazinc<sup>1</sup>, Jana Brankovič<sup>1</sup>, Marjeta Čandek-Potokar<sup>2</sup>, Klavdija Poklukar<sup>2</sup>, Nina Batorek Lukač<sup>2</sup>, Martin Škrlep<sup>2</sup>, Milka Vrecl Fazarinc<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup>Kmetijski inštitut Slovenije, Slovenija

\* milka.vreclfazarinc@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** Skeletne mišice, izražanje genov, krškopoljski prašič

## Uvod

Krškopoljski prašič je edina slovenska avtohtona pasma prašičev, ki glede na globalne trajnostne cilje (biodiverzitetu, dobrobit živali, trajnostna raba naravnih virov, kakovost hrane), pridobiva na pomenu (1). V sklopu projekta Identifikacija genetskih in metabolnih lastnosti mastnih pasem prašičev – primer krškopoljskega prašiča smo proučili vpliv količine beljakovin v krmi in načina reje na morfološko-metabolne značilnosti skeletnih mišic, kože in podkožne maščobe.

## Materiali in metode

Skupno 52 živali se je vzrejalo v izključno notranji ali zunanji prosti reji, krmljeni pa so bili s hrano z višjo (HP) ali nižjo (LP) vsebnostjo beljakovin. Pri zakolu smo vzorčili kožo s plastjo podkožnega maščevja na področju hrbta v višini zadnjega rebra in dve mišici, najdaljšo hrbtno (LD) in poltrnovo mišico glave (SSC). Fiksirane histološke vzorce kože smo obarvali s hematoksilinom in eozinom in opravili morfometrične meritve. Mišice smo hipno zamrznili v tekočem dušiku, uporabili imunohistokemična in encimskihistokemična barvanja za določanje tipov vlaken, barvanje oil-red-o za oceno količine znotraj mišičnega maščobnega tkiva ter izolirali RNK za oceno izražanja genov z RNK sekveniranjem in analizo Nanostring nCounter.

## Rezultati

Prehrana ni vplivala na merjene parametre podkožne ali mišične maščobe. Ugotovili smo zgolj, da je krma z višjim deležem beljakovin (HP) povišala delež hitrih vlaken IIX in zmanjšala delež zelo hitrih IIB v mišici LD. Tudi način vzreje ni vplival na znotraj mišično maščobo, smo pa ugotovili manjši premer adipocitov v zunanji plasti hrbtne maščobe in debelejšo usnjico pri prašičih, ki so bili v notranji reji, v primerjavi s prašiči na prostem izpustu. V obeh skeletnih mišicah je bil opažen premik k hitrejšim tipom mišičnih vlaken pri skupinah v notranji reji. Tudi rezultati sekveniranja RNK so pokazali višje izražanje genov za težke verige miozina IIX in IIB pri prašičih v notranji reji. Statistično značilne razlike so bile opažene še pri izražanju nekaterih drugih genov, povezanih s kontraktilnimi (MYO15A, MYL6B, MYOZ2) ali metabolnimi značilnostmi mišic (HK2, SCD, ARG2, FASN).

## Razprava

Vpliv znižanja količine beljakovin v krmi na maščobo ali mišične značilnosti pri krškopoljskem prašiču je zanemarljiv. Preobražanje v hitrejše tipe mišičnih vlaken pri notranji vzreji je pričakovano, ker se to dogaja pri razbremenitvah (manj gibanja), način reje pa tudi poveča razliko med počasno (SSC) in hitro mišico (LD). Tanjšo kožo in večjo zamaščenost podkožja pri zunanji reji pripisujemo abraziji in prilagoditvi na hladnejše temperature. Sodobne metode analize izražanja velikega števila genov zahtevajo poglobljen bioinformatični pristop.

## Literatura

1. Poklukar K, Čandek-Potokar M, Batorek Lukač N, Tomažin U, Škrlep M. Lipid deposition and metabolism in local and modern pig breeds: A Review. *Animals* 2020; 10: 424. doi: 10.3390/ani10030424.

# RAZISKAVE V VETERINARSTVU

# Uporabnost izvenceličnih veziklov mezenhimskih matičnih celic v terapevtske namene pri naprednem zdravljenju psov

Metka Voga\*, Saša Koprivec

Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta; metka.voga@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** mezenhimske matične celice; izvencelični vezikli; regeneracija; svilni fibroin; hidrogel

## Uvod

Novi pristopi za zdravljenje degenerativnih bolezni pri psih temeljijo na uporabi mezenhimskih matičnih celic (MSC) in iz MSC pridobljenih izvenceličnih veziklov (EV), ki se izločajo med parakrinim delovanjem MSC z imunomodulatorno funkcijo [1]. Raziskave so pokazale, da ima aplikacija samih EVs podoben terapevtski učinek kot cele celice. Uporaba EVs namesto celic bi lahko nadomestila celični produkt s kratko življenjsko dobo. Prednost uporabe samih EVs leži tudi v nizki imunogenosti, odsotnosti etičnih zadržkov ter lažjem shranjevanju in posledično možnosti za razvoj off-the-shelf produkta [2]. Vendar pa je zaradi nano-velikosti in hitre eliminacije EVs iz telesa potreben razvoj tehnike za počasno sproščanje in natančno usmerjeno ciljanje EV na tarčno mesto. V naši raziskavi smo izolirali in karakterizirali EVs iz MSC psov ter postavili teoretično platformo za razvoj tehnike počasnega sproščanja in natančnega usmerjanja EVs z uporabo hidrogela in 3D tiskanja.

## Materiali in metode

MSC smo izolirali iz maščobnega tkiva psov v sodelovanju s podjetjem Animacel d.o.o. MSC smo namnožili s presajanjem celic v večje celične plošče ob 80 % konfluenci. Celice smo karakterizirali z diferenciacijo MSC v kostne, hrustančne in maščobne celice ter z določevanjem površinskih označevalcev matičnih celic s pretočno citometrijo. V eksperimentalnem delu smo za namen pridobitve večjega števila EVs optimizirali gojenje MSC v kondicioniranem gojišču (CM). EVs smo izolirali z metodo SEC (size-exclusion chromatography) in ultracentrifugiranjem ter njihovo število in velikost določili z metodo NTA (Nanoparticle Tracking Analysis). EV smo karakterizirali z določitvijo prisotnosti označevalcev CD-81, CD-9, CD-63, aneksin, flotilin, HSC-70, tubulin, GAPDH in kalneksin z metodo prenosa po westernu. Prisotnost EVs v vzorcih CM smo preverili tudi z vrstično elektronsko mikroskopijo. Pričeli smo s poskusi gojenja celic v hipoksičnih pogojih (2 % O<sub>2</sub>, prepihanje 2 min pri pretoku 40 L/min) in opravili preliminarne teste za izvedbo celičnega preizkusa celjenja ran. Pripravili smo tudi teoretično platformo za počasno sproščanje in natančno usmerjanje EVs z uporabo hidrogela iz svilnega fibroina v obliki mikroigel, natisnjenih s 3D bio-tiskalnikom.

## Rezultati

Rezultati tekoče raziskave so pokazali, da je iz MSC izoliranih iz maščobnega tkiva psov mogoče izolirati EVs, ki so veliki od 80 do 150 nm. Koncentracija veziklov, izoliranih iz CM, dosega vrednosti do 1,85×10<sup>10</sup> veziklov/mL. Med proučevanimi površinskimi označevalci smo pri EV pokazali prisotnost HSC-70, flotilina in CD81. Kalneksin je bil prisoten le v celičnem lizatu in pričakovano odsoten v vzorcu EVs (negativni označevalec). Z elektronsko mikroskopijo smo še dodatno potrdili, da so v vzorcu CM res prisotni EVs. Preliminarni rezultati gojenja celic v hipoksičnih pogojih kažejo na večje število sproščenih EV v primerjavi s številom EV pridobljenih iz celic gojenih v normoksičnih pogojih.

## Razprava

Raziskava, osredotočena na optimizacijo izolacije in karakterizacije EV psov, ki bo v prihodnosti zagotavljala platformo za enkapsulacijo, počasno sproščanje in ciljno dostavo različnih terapevtskih sredstev v različna tkiva, bo pomembno prispevala k razvoju naprednega zdravljenja različnih tkiv in organov psov, kot so roženica, koža, mišice, srce, živci ali reproduktivni organi. Razvoj takšne platforme je usmerjen v uporabo alogeničnih produktov s podaljšano življenjsko dobo. Raziskava bo imela tudi daljnosežno uporabnost, saj bi z enkapsulacijo bioinženirsko modificiranih EV s spremenjeno vsebino, npr. mikroRNA, dano platformo za počasno sproščanje in natančno usmerjanje terapevtskih agensov lahko uporabljali za odpravljanje nepravilnosti v izražanju genov v določenih tkivih ali celicah živali in ljudi. Strukturno definiran hidrogel bi se lahko uporabljal tudi za enkapsulacijo drugih terapevtskih sredstev, kot so rastni dejavniki, imunomodulatorji, komponente CRISPR-Cas9, nanodelci za dostavo zdravil ali nova terapevtska sredstva, osnovana z umetno inteligenco, ki še niso bila razvita. Tako bi lahko v prihodnosti prispevali k personaliziranim in usmerjenim načinom zdravljenja.

**Literatura**

1. Voga M, Adamič N, Vengušt M, Majdič G. Stem Cells in Veterinary Medicine-Current State and Treatment Options. *Front Vet Sci* 2020; 29:7:278
2. Koprivec S, Majdič G. Extracellular vesicles in Domestic Animals: Cellular Communication in Health and Disease. *Adv Exp Med Biol* 2023; doi: 10.1007/5584\_2023\_779. Online ahead of print.

# Z vedenjsko fenotipizacijo mišjega modela za debelost in vitkost k boljšemu razumevanju vpliva motenj metabolizma na vedenje

Maša Čater\*, Simon Horvat

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Slovenija

\* masa.cater@bf.uni-lj.si

**Gljučne besede:** debelost, metabolizem, miš, anksioznost, aktivnost

## Uvod

Debelost izhaja iz neravnovesja v energijskem metabolizmu, pri čemer igrajo ključno vlogo skeletne mišice in možgani. Hipotalamus uravnava fiziološko homeostazo, integrira informacije o metabolnem stanju preko hormonov, nevromodulatorjev, hranil in črevesnih peptidov. Na periferiji skeletne mišice usklajujejo energijski metabolizem preko porabe in vnosa glukoze, oksidacije maščob in učinkov miokinov. Življenjski, genetski in epigenetski dejavniki pomembno prispevajo k razvoju debelosti. V našem laboratoriju že vrsto let proučujemo edinstven poligenski mišji model za debelost in vitkost, razvit z dvosmerno selekcijo v 60tih generacijah. Debele miši se za 5x razlikujejo po masi maščobnega tkiva od vitkih miši, vendar brez razlik v vnosu hrane, razvijejo tudi metabolno motnjo in diabetes. Naše genetsko kartiranje in transkriptomske študije so razkrile Pla2g4e kot enega najbolj diferencialno izraženih genov med debelimi in vitkimi mišmi. Pla2g4e in njegov produkt, cPLA2e, sta pogosto povezana z energijskim ravnovesjem in metabolizmom maščob. Med drugim cPLA2 katalizira biosintezo anandamida (1), ključnega endokanabinoida in neurotransmiterja, ki uravnava kanabinoidni sistem v možganih in perifernih tkivih, nadzira vnos hrane in energijsko homeostazo ter je povezan z vedenjem (2). Naše predhodne analize so razkrile prekomerno izražanje Pla2g4e v hipotalamusu in skeletnih mišicah odraslih debelih miši v primerjavi z vitkimi mišmi, kar bi lahko vplivalo tudi na njihovo vedenje. Zato smo v tej študiji z vedenjskimi testi analizirali obe liniji in raziskali vpliv s Pla2g4e-povezane metabolne motnje na vedenjski fenotip miši.

## Materiali in metode

Miši so bile skupinsko nastanjene pri standardnih pogojih, s standardno krmo in vodo ad libitum. Analizo vedenja smo opravili na obeh spolih pri starosti 3 (zgodnja odrasla doba) in 8 mesecev (doba srednjih let). Za analizo vedenjskega profila miši smo uporabili naslednje vedenjske teste: test odprtega polja (OFT), test z dvignjenim labirintom (EPM), test socialnega vedenja (ST), light/dark box (LDB) ter saharozno preferenčni test (SPT). Vedenje smo kvantificirali z video-programsko opremo ANY-maze (Stoelting).

## Rezultati

Miši so bile ocenjene za anksioznemu- in depresivnemu-podobno vedenje, aktivnost, motivacijo za raziskovanje, socialno vedenje in socialni spomin. Rezultati testov kažejo, da debele miši v primerjavi z vitkimi izražajo višjo stopnjo anksioznosti in so aktivnejše, a tudi bolj socialne ter imajo boljši socialni spomin. Pri nekaterih testih so se pokazale razlike med spoloma, vpliva starosti nismo zaznali. Anhedonije in depresiji-podobnega vedenja nismo zaznali.

## Razprava

Porušena homeostaza nivoja anandamida v telesu, ki lahko kot posledica nastane zaradi prekomernega izražanja Pla2g4e v skeletnih mišicah in hipotalamusu debelih miši, lahko vpliva na stopnjo izražanja anksioznosti. Vedenjska fenotipizacija debelih in vitkih miši nakazuje, da Pla2g4e ne igra le ključne vloge pri motnjah metabolizma in razvoju debelosti, ampak potencialno tudi pomembno vpliva na vedenje preko uravnavanja aktivnosti endokanabinoidnega sistema. Za določanje vzročnosti bi bilo v prihodnje potrebno podobno vedenjsko študijo izvesti na transgenem modelu s prekomernim izražanjem Pla2g4e ali na vitki liniji, na katero bi s povratnim križanjem vnesli alel Pla2g4e iz debele linije. Namreč liniji se genetsko razlikujeta tudi v drugih delih genoma in možno je, da na vedenje vpliva tudi različno genetsko ozadje in ne nujno samo Pla2g4e. Potrebno bi bilo tudi analizirati vedenjske teste v povezavi s koncentracijami anandamida pri posameznih živalih. Vseeno pa raziskava nakazuje na plastičnost vedenja v povezavi z motnjami v metabolizmu in odkriva novo znanje v povezavi med njima.

## Literatura

1. Biringer R G. The rise and fall of anandamide: processes that control synthesis, degradation, and storage. *Molecular and cellular biochemistry* 2021; 476(7): 2753-75.

1. Morena M, et al. Upregulation of Anandamide Hydrolysis in the Basolateral Complex of Amygdala Reduces Fear Memory Expression and Indices of Stress and Anxiety. *Journal of Neuroscience* 2019; 39(7): 1275-92.

# Karakterizacija prašičjih ortologov herpesvirusnih s proteinom G sklopljenih receptorjev družine BILF1 in primerjava s humanim receptorjem EBV-BILF1

Maša Mavri<sup>1</sup>, Milka Vrecl Fazarinc<sup>1</sup>, Sanja Glišić<sup>2</sup>, Milan Senčanski<sup>2</sup>, Mette M. Rosenkilde<sup>3</sup>, Katja Spiess<sup>3</sup>,  
Valentina Kubale<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, <sup>2</sup>Vinča Nuclear Research Institute, Serbia, <sup>3</sup>Department of Biomedical Sciences, University of Copenhagen, Denmark

\* [valentina.kubale@vf.uni-lj.si](mailto:valentina.kubale@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** virusni z G proteinom sklopljeni receptorji; signalizacija; internalizacija; znotrajcelični promet

S proteinom G sklopljeni receptorji (GPCR-ji) so velika skupina transmembranskih receptorjev, ki prenašajo signal v celico iz zunajceličnega prostora in so v celici vpleteni v različne pomembne fiziološke procese, vključno z imunološkimi procesi. Herpesvirusi uporabljajo za okužbo in preživetje v gostitelju različne strategije. Ena od teh je izražanje virusnih GPCR-jev (vGPCR), ki so strukturno in funkcionalno podobni GPCR-jem gostitelja. vGPCR-je so virusi med evolucijo prevzeli od gostitelja ter jih zdaj uporabljajo za manipulacijo in izogibanje gostiteljevemu imunskemu sistemu. Predstavljeni bodo izsledki naših študij, v katerih smo opredelili farmakološke lastnosti ortologov BILF1, ki so kodirani v treh prašičjih gamaherpesvirusih (PLHV1-3) v primerjavi s predhodno proučevanim receptorjem EBV-BILF1. Prašičje ortologe BILF1 smo analizirali glede na njihovo lokalizacijo, znotrajcelični prenos signala, sposobnost izogibanja imunskemu sistemu in izražanje virusne RNA v vzorcih prašičev, ki so razvili posttransplantacijsko limfoproliferativno bolezen (PTLD).

Za doseg te ciljev smo uporabili različne celične linije (humane celice HEK-293 in prašičje celice PK-15), modificirane celice CRISPR/Cas9 z izbitim genom za  $\beta$ -arestin 1 in 2 ( $\Delta\beta$ -arr1/2 KO celice) ter z epitopom označen receptor BILF1. Pri karakterizaciji receptorjev smo uporabili test ELISA, konfokalno mikroskopijo, novo metodo internalizacije receptorjev v realnem času, ki omogoča spremljanje internalizacije receptorjev, označenih z oznako SNAP, v živih celicah na podlagi prenosa energije med donorjem in prejemnikom, analizo proteinsko-proteinskih interakcij s testom bioluminescenčnega prenosa resonančne energije (BRET2) ter bioinformatično spektralno analizo ISM.

Potrdili smo prevladujočo izraženost receptorjev BILF1, označenih z oznako FLAG na N-terminalnem koncu na površini celic HEK-293 in PK-15. Primerjava izraženosti med receptorji BILF1 je pokazala največjo izraženost EBV-BILF1 v obeh celičnih linijah, medtem ko je bila raven receptorja PLHV3-BILF1 najnižja. Z metodo internalizacije v realnem času smo v celicah HEK-293A, ki so izražale receptor BILF1, označen z oznako SNAP, in dominantno negativno mutanto (DNM) dinamina (Dyn K44A) ali kemični zaviralec Pitstop2, potrdili, da internalizacija poteka prek klatrinskih mešičkov. Analize internalizacije v modificiranih celicah CRISPR/Cas9 z izbitim genom za  $\beta$ -arestin 1 in 2 ( $\Delta\beta$ -arr1/2 KO celice) ter analize proteinsko-proteinskih interakcij s testom BRET2 in analizo ISM so pokazale, da internalizacija poteka neodvisno od  $\beta$ -arestina. Dodatno smo s testom internalizacije v realnem času v kombinaciji z DNM kaveolina (Cav S80E) ugotovili, da je prerazporeditev receptorjev BILF1 v celici odvisna tudi od kaveolina-1. Potrdili smo ohranjeno konstitutivno aktivnost prek proteina Gai, kar nakazuje na sposobnost transformacije celic, ki je bila opisana za EBV-BILF1, tudi za ortologe BILF1, kodirane v prašičjih herpesvirusih. Nasprotno pa dejstvo, da receptorji PLHV1-3 BILF1 različno uravnavajo znotrajcelične transkripcijske faktorje, lahko pomeni razlike v delovanju receptorjev PLHV1-3 BILF1 in različno vlogo pri virusnih boleznih prašičev. Z metodo internalizacije v realnem času smo pokazali tudi sposobnosti receptorjev BILF1 za recikliranje. Pri proučevanju usode receptorjev po internalizaciji s celične membrane smo s pomočjo markerjev znotrajceličnih organel potrdili kolokalizacijo z zgodnjimi endosomi. Z metodo BRET1 smo potrdili prerazporeditev receptorjev BILF1 v pozne endosome/lizosome, kar kaže na to, da gre vsaj del teh receptorjev v razgradnjo. V biološkem kontekstu je bil receptor EBV-BILF1 opredeljen kot pomemben protein za izmikanje imunskemu sistemu gostitelja z zniževanjem površinsko izraženih molekul MHC-I. V raziskavi smo pokazali, da se ta lastnost ohranja tudi pri ortologih PLHV1-3 BILF1 v humanih celicah HEK-293.

Podatki naše raziskave kažejo, da bi lahko prašičje uporabili kot in vivo modelni mehanizem za raziskavo receptorja BILF1 kot potencialne tarče za zdravila in njegove vloge pri razvoju bolezni PTLD.

**Literatura**

1. Mavri M, Spiess K, Rosenkilde MM, Rutland C, Vrecl M, Kubale V. Methods for studying endocytotic pathways of herpesvirus encoded G protein-coupled receptors. *Molecules* 2020; 25: 1-23.
2. Mavri M, Glišič S, Senčanski M, Vrecl M, Rosenkilde MM, Spiess K, Kubale V. Patterns of human and porcine gammaherpesvirus-encoded BILF1 receptor endocytosis. *Cell Mol Biol Lett* 2023; 28: 1-19.
3. Mavri M, Kubale V, Depledge DP, Zuo Jianmin, Huang CA, Breuer J, Vrecl M, Jarvis MA, Jarc Jovičić E, Petan T, Ehlers B, Rosenkilde MM, Spiess K. Epstein-Barr virus-encoded BILF1 orthologues from porcine lymphotropic herpesviruses display common molecular functionality. *Frontiers Endocrinol* 2022; 13: 1-16.

# Diferenciacijski in funkcionalni status prašičjih Leydigovih celic

Petra Ferjan<sup>1</sup>, Nina Batorek Lukač<sup>2</sup>, Martin Škrlep<sup>3</sup>, Klavdija Poklukar<sup>3</sup>, Gregor Farazinc<sup>1</sup>, Marjeta Čandek-Potokar<sup>3</sup>, Milka Vrecl Fazarinc<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup> Fakulteta za biosistemske vede, Univerza v Mariboru, <sup>3</sup> Kmetijski inštitut Slovenije, Slovenija

\* milka.vreclfazarinc@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** prašiči, moda, Leydigove celice, histomorfometrija, izražanje genov

## Uvod

Regulacija razmnoževanja pri sesalcih zahteva usklajeno delovanje hormonske osi hipotalamus-hipofiza-gonade. Hipotalamus izloča sproščevalni hormon gonadotropin I (GnRH-I), ki se v adenohipofizi veže na receptor za GnRH tipa I (GnRHR-I) in spodbudi izločanje luteinizirajočega hormona (LH) in folikle stimulirajočega hormona (FSH). Pri samcih LH nadzoruje proizvodnjo steroidnih hormonov v Leydigovih celicah, FSH pa preko Sertolijevih celic vpliva na spermatogenezo. Poleg GnRH-I večina vretenčarjev izraža tudi GnRH-II, ki se v glavnem izraža v perifernih tkivih; vendar ima le nekaj vrst sesalcev funkcionalni receptor GnRH tipa II (GnRHR-II). Med ekonomsko pomembnimi vrstami domačih živali imajo moda prašičev največji predelek z intersticijskimi Leydigovimi celicami, za katere je značilna tristopenjska diferenciacija. Leydigove celice, ki so ključne za sintezo steroidnih hormonov, izražajo tudi GnRHR-II, njegova aktivacija pa vodi do LH-neodvisnega izločanja testosterona. V raziskavi smo zato proučili vpliv starosti in androgene deprivacije dosežene z imunokastracijo na histomorfometrične značilnosti in transkriptomski profil Leydigovih celic.

## Materiali in metode

Odvzete vzorce mod prašičev različnih starosti (1 dan ter 1, 10, 19 in 26 tednov) in vzorce mod imunokastriranih merjascev (starost 26 tednov) smo fiksirali v Bouinu in tudi hipno zamrznili v tekočem dušiku. Iz fiksiranih histoloških vzorcev smo pripravili tkivne rezine obarvane s hematoksilinom in eozinom in opravili histomorfometrično analizo mod. Iz hipno zamrznjenih vzorcev mod smo izolirali RNA in jo uporabili za analize izražanja izbranih genov (prepis v cDNA in qPCR) (1). Vzorčenje in uporaba mod v raziskovalne namene je bila uradno odobrena (odločba UVHVVR št. U34453-1/2024/5).

## Rezultati

Analiza diferenciacije postnatalnih Leydigovih celic je pokazala starostno značilen vzorec izražanja označevalcev Leydigovih celic (betain homocistein metiltransferaza (BMHT), receptor za rastni dejavnik iz trombocitov alfa (PDGFRA)) in njihovega funkcionalnega statusa (inzulinu podoben peptid 3 (INSL3), steroidogeni akutni regulatorni protein (StAR), 17-beta hidroksisteroidna dehidrogenaza VII (HSD17 $\beta$ 7)), kakor tudi ravni GnRHR-II. Vpliv imunokastracije je bil viden predvsem v spremembi histomorfometričnih lastnosti Leydigovih celic (1) in izražanju receptorja za FSH, StAR in INSL3.

## Razprava

Rezultati so potrdili značilen vpliv imunokastracije na histomorfometrični in transkriptomski profil Leydigovih celic.

Značilno povišana raven izražanja GnRHR-II je bila prvič ugotovljena pri starosti 19 tednov, kar sovpada z začetkom spermatogeneze. Raven INSL3 je bila značilno višja v zgodnjem postnatalnem obdobju in nato zopet pri starosti 26 tednov. To kaže na uporabnost določanja ravni INSL3 za spremljanje funkcionalnega statusa fetalnih in odraslih Leydigovih celic, kar potrjuje tudi znižanje ravni izražanja INSL3 po imunokastraciji.

## Literatura

1. Batorek-Lukač N, Kress K, Čandek-Potokar M, Fazarinc G, Škrlep M, Poklukar K, Wesoly R, Stefanski V, Vrecl M. Immunocastration in adult boars as a model for late-onset hypogonadism. *Andrology*. 2022;10:1217-32.

# Vpliv organorutenijevih kompleksov na sesalski holinergični sistem

**Tomaž Trobec<sup>1\*</sup>, Monika C. Žužek<sup>1</sup>, Kristina Sepčič<sup>2</sup>, Romulo Araoz<sup>3</sup>, Evelyne Benoit<sup>3</sup>, Izток Turel<sup>4</sup>, Robert Frangež<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Inštitut za predklinične vede, Veterinarska fakulteta, Gerbičeva 60, 1000 Ljubljana, Slovenija, tomaz.trobec@vf.uni-lj.si, <sup>2</sup> Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Jamnikarjeva ulica 101, 1000 Ljubljana, Slovenija, <sup>3</sup> Service d'Ingénierie Moléculaire pour la Santé (SIMoS), CEA de Seclay, Batiment 152, 91191 Gif sur Yvette, Francija, <sup>4</sup> Oddelek za kemijo in biokemijo, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Večna pot 113, 1000 Ljubljana, Slovenija

**Ključne besede:** Rutenijevi kompleksi; holinesterazni zaviralci; nikotinski receptorji; živčno-mišični stik; nevrodegenerativna obolenja.

## Uvod

Rutenijevi kompleksi imajo širok spekter bioloških aktivnosti, ki vključujejo protitumorsko, protibakterijsko, protivirusno, protiparazitno, protiglivično in imunosupresivno delovanje. Nekateri od rutenijevih kompleksov selektivno zavirajo tudi nekatere medicinsko pomembne encime, ki imajo pomembno vlogo v patogenezi različnih obolenj. V to skupino encimov spadajo holinesteraze in glutation S-transferaze (GST). Osrednji cilji raziskave so bili: i) identificirati organorutenijeve(II) arenske komplekse z najučinkovitejšo antiholinesterazno aktivnostjo, ii) proučiti njihov morebitni vpliv oziroma interakcijo s holinergičnim sistemom sesalcev in iii) ugotoviti njihov morebitni potencial kot novih antiholinesteraznih učinkovin za nadaljnja predklinična testiranja (1).

## Materiali in metode

1. Test zaviranja holinesteraz in GST:
  - i. Presejalni test zaviranja holinesteraz in GST,
  - ii. Določanje konstante inhibicije.
2. Meritve vpliva izbranih organorutenijevih(II) kompleksov na izometrično kontrakcijo in membranske potenciale mišičnih vlaken izoliranih hemidiafragem miši.
3. Elektrofiziološke meritve na oocitih navadne krempjarke (*Xenopus laevis*) z vgrajenimi nikotinskimi acetilholinskimi receptorji (nAChR) iz navadnega električnega skata (*Torpedo marmorata*).

## Rezultati

Iz knjižnice novosintetiziranih organorutenijevih(II) arenskih kompleksov smo z biokemično karakterizacijo določili komplekse, ki: i) selektivno zavirajo butirilholinesterazo (BChE); ii) zavirajo holinesteraze; iii) zavirajo holinesteraze in GST in iv) selektivno zavirajo GST (1). Z elektrofiziološkimi metodami smo na živčno-mišičnih preparatih mišjih hemidiafragem proučili vpliv izbranih organorutenijevih(II) kompleksov ( $[(\eta^6\text{-p-cimen})\text{Ru(II)(1-hidroksi-3-metoksipiridin-2(1H)-tionato)pta]PF_6$  (C1)) in  $[(\eta^6\text{-p-cimen})\text{Ru(II)(5-nitro-1,10-fenantrolin)Cl}]Cl$  (C1-Cl) na krčenje in membranske potenciale mišičnih vlaken. Ugotovili smo, da kompleks C1, ki v pogojih in vitro selektivno zavre encim BChE, ex vivo v najvišji uporabljeni koncentraciji (120  $\mu\text{M}$ ) ne vpliva pomembno na izometrično mišično kontrakcijo in parametre membranskih potencialov. Največja koncentracija (120  $\mu\text{M}$ ) kompleksa C1 značilno zmanjša le amplitudo ter skrajša razpolovni čas padajoče faze spontanah miniaturnih potencialov motorične ploščice in razpolovni čas padajoče faze potencialov motorične ploščice (PMP) (2). Kompleks C1-Cl, ki in vitro zavira delovanje holinesteraz, v nizkih mikromolarnih koncentracijah reverzibilno zavre posredno izzvano enostavno ( $IC_{50} = 19,44 \mu\text{M}$ ) in tetanično ( $IC_{50} = 9,68 \mu\text{M}$ ) izometrično kontrakcijo in zmanjša amplitudo PMP ( $IC_{50} = 7,61 \mu\text{M}$ ). Vpliv na nAChR smo potrdili z metodo vpete napetosti z meritvami ionskih tokov skozi nAChR iz navadnega električnega skata (mišični tip) mikroimplantirane v membrano oocitov navadne krempjarke. C1-Cl deluje kot povratni antagonist nAChR navadnega električnega skata ( $IC_{50} = 332 \text{ nM}$ ) (3).

## Razprava

Kompleks C1 pri zelo visoki koncentraciji (120  $\mu\text{M}$ ) ne zavira pomembno acetilholinesteraze in nAChR, prisotnih v živčno-mišičnem stiku, in s tem ne vpliva na funkcijo perifernega živčno-mišičnega sistema. Kompleks C1-Cl, ex vivo v farmakološko zanimivih koncentracijah s povratno vezavo na posinaptične nAChR prek nedepolarizirajočega mehanizma zavre živčno-mišični prenos. Zato je kompleks C1-Cl zanimiv za nadaljnja predklinična testiranja kot nov nedepolarizirajoč miorelaksant za potencialno uporabo v veterinarski in humani medicini (2,3).

**Literatura**

1. Trobec T, Sepčič K, Žužek MC, in sod. Fine tuning of cholinesterase and glutathione-S-transferase activities by organoruthenium(II) complexes. *Biomedicines* 2021; 9(9): e1243
2. Trobec T, Žužek MC, Sepčič K, Kladnik J, Turel I, Frangež R. Novel Organoruthenium(II) Complex C1 selectively inhibits butyrylcholinesterase without side effects on neuromuscular transmission. *Int. J. Mol. Sci.* 2023; 24: 2681.
3. Trobec T, Žužek MC, Sepčič K, in sod. Structural and functional characterization of an organometallic ruthenium complex as a potential myorelaxant drug. *Biomed Pharmacother* 2020; 127: e110161

# Primerjava mišjih modelov s kognitivnim upadom in ocena terapevtskega potenciala nove spojine, ki zavira delovanje butirilholinesteraze

Neža Žnidaršič<sup>1\*</sup>, Neža Grgurevič<sup>1</sup>, Tomaž Snoj<sup>1</sup>, Anže Meden<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Inštitut za predklinične vede, Veterinarska Fakulteta Univerze v Ljubljani, Slovenija <sup>2</sup> Katedra za farmacevtsko kemijo, Fakulteta za Farmacijo, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\* neza.znidarsic@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** laboratorijske živali; testi vedenja; mišji modeli; demenca

## Uvod

Demenca, zlasti Alzheimerjeva bolezen, je velik klinični izziv in svetovni zdravstveni problem, za katerega raziskovalci iščejo optimalni živalski model. "Idealen model" zaenkrat še ne obstaja, saj je človeško raznolikost in življenjski slog težko prenesti na drugo vrsto. V prvem sklopu raziskav smo zato testirali dva modela laboratorijskih miši: aftinski model (pridobljen z aplikacijo aftina-4, ki omogoča nastajanje amiloida beta) in stare miši divjega tipa (1, 2). Na podlagi upada kognitivnih funkcij smo izbrali najbolj primeren model za nadaljnjo študijo, kjer smo raziskovali učinkovitost multifunkcionalne spojine (zaviralec butirilholinesteraze in antagonist  $\alpha 2A$  adrenergičnega receptorja), ki izkazuje terapevtski potencial in vitro, ter je bila in vivo prvič testirana. Spojina je bila razvita na Katedri za farmacevtsko kemijo Fakultete za farmacijo UL (3).

## Materiali in metode

Uporabili smo laboratorijske miši linije C57BL/6 divjega tipa, samice in samce. Aftinski model smo dobili z intraperitonealno (i.p.) aplikacijo aftina-4, za model starih miši pa smo uporabili miši starejše od 15 mesecev. 14 dni po i.p. aplikaciji aftina-4 smo začeli opazovati njihovo vedenje. V nadaljnji študiji smo testirano spojino živalim ponudili v peroralni raztopini na priboljšku. Kognitivne sposobnosti, anksiozno in socialno vedenje smo ovrednotili s šestimi vedenjskimi testi: test na dvignjenem prekrizanem labirintu, test vY labirintu (test spontane alternacije in prostorske orientacije), test socialnosti, test prepoznavanja objekta in test na modificiranem Barnesovem labirintu. Aktivnost živali v labirintih smo spremljali z računalniškim programom ANY-maze (Stoelting Europe, Dublin, Ireland).

## Rezultati

Rezultati primerjave aftinskega modela in modela starih miši so pokazali, da aftinski model ni ustrezen, saj ni pokazal zadostnega upada kognitivnih funkcij in psiholoških simptomov. Model starih miši se je izkazal kot bolj primeren, izstopali so predvsem stari samci, ki so pokazali izraženo anksiozno vedenje, znižano željo po socialnosti in blage motnje spomina. Preliminarni rezultati pri testiranju MSG-44 so pokazali, da je peroralna aplikacija ustrežna in da gre za kumulativni učinek, ki kaže na potencialno izboljšanje spomina.

## Razprava

V tej študiji smo pokazali, da aftinski model, kljub potencialu, ki ga je izkazoval, ni ustrezen model ali pa je bila pot aplikacije napačna. Stare miši pa ostajajo potencialni model, ki je morda vreden nadaljnega raziskovanja, saj se divji tip miši lažje približa človeku kot npr. transgeni mišji modeli z izraženimi genetskimi mutacijami. Spojina MSG-44 pa z rezultati v preliminarnih poskusih kaže dober terapevtski potencial.

## Literatura

1. Meunier J, Borjini N, Gillis C, Villard V, Maurice T. Brain toxicity and inflammation induced in vivo in mice by the amyloid- $\beta$  forty-two inducer aftin-4, a roscovitine derivative. *J Alzheimers Dis.* 2015; 44: 507-24.
2. Ahlemeyer B, Halupczok S, Rodenberg-Frank E, Valerius KP, Baumgart-Vogt E. Endogenous Murine Amyloid- $\beta$  Peptide Assembles into Aggregates in the Aged C57BL/6J Mouse Suggesting These Animals as a Model to Study Pathogenesis of Amyloid- $\beta$  Plaque Formation. *J Alzheimers Dis* 2018; 61(4): 1425-50.
3. Meden A, Knez D, Brazzolotto X, Nachon F, Dias J, Svete J, et al. From tryptophan-based amides to tertiary amines: Optimization of a butyrylcholinesterase inhibitor series. *Eur J Med Chem* 2022; 234: 114248.

# ZGODOVINA VETERINARSTVA

# »Velika štajerska kuga« (1777-1780) in prvi poskus zaščitnega cepljenja proti goveji kugi na Slovenskem

Tim Šteferl

Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Klinika za reprodukcijo in velike živali, Klinika za prežvekovalce in prašiče, Cesta v Mestni log 47, 1000 Ljubljana, Slovenija

**Ključne besede:** goveja kuga, cepljenje, Paul Adami

## Uvod

Goveja kuga (nem. Rinderpest, lat. pestis bovina) je zelo nalezljiva bolezen sodoprstih kopitarjev, ki jo povzroča virus goveje kuge iz rodu Morbilivirus. Za bolezen so značilni visoka vročina, apatičnost, ulceracije v gobcu, spremlja jo huda krvava driska. Govedo običajno pogine znotraj petih dni (1). Njena visoka obolevnost in smrtnost sta v preteklosti povzročali hude škode v živinoreji. V 18. stoletju je se na Slovenskem pojavilo več epizootij goveje kuge, ki so močno prizadele predvsem kmečko prebivalstvo (2). Rimsko-nemški cesar Karel VI. Habsburški je zato leta 1731 izdal odlok, ki je predpisoval ukrepe ob pojavu ali sumu kužnih bolezni pri govedu in drugi živini. Približno istočasno so medicinski strokovnjaki širom Evrope poskušali živino zaščititi z inokulacijo kužnine na podoben način, kot so to počeli proti črnim kozam pri ljudeh. Tak poskus je dunajski živinozdravnik Paul Adami konec 70. let 18. stoletja izvedel tudi v Slovenski Bistrici (2,3).

## Velika štajerska kuga

Goveja kuga se je leta 1777 na območje Štajerske vnesla s kupljeno živino s Hrvaške. Prve izbruhe so zabeležili novembra tega leta v okolici Središča ob Dravi. Bolezen je takrat ostala omejena na trg Središče in ormoško območje. Leta 1778 se je bolezen pojavila v bližini Šentjurja pri Celju, razširila se je od Ljutomera proti zahodu, veliko škodo je povzročila v okolici Ptuja. Po poročilih lahko razberemo, da se je goveja kuga leta 1779 razširila na celotno Štajersko, tudi na bolj gorate predele. Leta 1780 je v Podravju že počasi usihala in se pojavljala v manjših vaseh v okolici Slovenske Bistrice, najmočneje pa je takrat udarila na Celjskem, kjer naj bi samo v letu 1780 pomorila 10.000 glav goveda (2).

## Poskus zaščitnega cepljenja

V tem času je izbruh goveje kuge na spodnjem Štajerskem preučeval Paul Adami (1736-1812), strokovnjak za kužne bolezni in profesor živinozdravstva na dunajski Medicinski fakulteti. Za namen poskusnega cepljenja mu je konec leta 1779 bistriški graščak in kasnejši štajerski deželni glavar Ferdinand Marija grof Attems-Heiligenkreuz (1746-1820) dal na voljo dvajset glav goveda iz grajskih hlevov. Adami je odbral deset živali in sedmim vcepil kužnino, tri pa pustil necepljene (kontrolna skupina). Inokulum je pridobil iz gnojnega nosnega izcedka dveh peti dan bolnih govedi, v katerega je dan pred inokulacijo namočil bombažne niti. Niti je poskusnim živalim vtrel v kožni rez med drugim in tretjim rebrom. Adami je pričakoval blag potek bolezni, vendar se mu poskus ni posrečil. Vseh sedem živali vključno s tremi necepljenimi je zbolelo in poginilo zaradi cepne kuge. V drugem poskusu je Adami s svojim denarjem kupil šest govedi. Tokrat je cepil samo dve živali, pri čemer je uporabil manjši inokulum in napravil manjše kožne reze. Obe živali sta zboleli, vendar sta si po enajstih dneh bolezni popolnoma opomogli. V poskusu je ugotavljal tudi kužnost hlevov, orodja, posode, gnoja, stelje in krme, preverjal pa je tudi učinkovitost zaščite pri cepljenih živalih. Svoja dognanja je 1781 objavil v knjigi Beiträge zur Geschichte der Viehsuchen in der kais. kön. Erbländern (Prispevek k zgodovini kužnih bolezni živine v cesarsko-kraljevih dednih deželah) (2,3)

## Zaključek

Adamijev poskus zaščitnega cepljenja proti goveji kugi v letih 1779/80 predstavlja izjemen raziskovalni dosežek, edinstven v tem delu Evrope, sploh ob upoštevanju dejstva, da v 2. polovici 18. stoletja laiki in stroka v habsburški monarhiji zaščitnemu cepljenju ljudi in živali niso bili naklonjeni. Glede na to, da je bilo to pomembno delo izvedeno na slovenskem ozemlju, bi lahko opisan prvi poskus zaščitnega cepljenja šteli za rojstvo empirične veterinarske znanosti na Slovenskem. Cepljenje proti goveji kugi se je v poznejših stoletjih izkazalo za uspešno, saj danes velja za izkoreninjeno bolezen.

## Literatura

1. Böhm O. Veterina. Cankarjeva založba, 1999; 72-73
2. Jurca J. Začetki zaščitnega cepljenja v humani in veterinarski medicini in imunizacija proti goveji kugi na Slovenskem, 1780 Slov vet res. 2001;38(2):101-120.

1. Jurca J. Goveja kuga v objavah naših znanstvenikov v 18. stoletju. Zb Bioteh fak Univ Edvarda Kardelja Ljublj, Vet. 1985;22(1):87–106.

# Življenje in delo Josipa Nikolaja Sadnikarja (1863–1952)

Demeter Sadnikar<sup>1\*</sup>, Vojteh Cestnik<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Usnjarska cesta 26, 1240 Kamnik, <sup>2</sup>Mirje 2, 1000 Ljubljana

\*msadnikar@gmail.com

**Ključne besede:** Josip Nikolaj Sadnikar, Sadnikarjev muzej

## Uvod

Josip Nikolaj Sadnikar je do danes edinstvena oseba in osebnost na področju veterinarske stroke. Namen prispevka je поблиže predstaviti njegovo veterinarsko, kulturno in zbirateljsko delovanje.

## Življenje in veterinarsko delo

Josip Nikolaj Sadnikar je bil rojen v Ljubljani 5. decembra 1863. Po osnovni šoli in šestih razredih gimnazije, kolikor je zadostovala za vpis, je leta 1882, odšel na študij veterinarske medicine na Dunaj, ki ga je zaključil po treh letih in pol. Po vrnitvi v Ljubljano, je nekaj mesecev delal v deželnem glavarstvu, potem pa je bil najprej dodeljen v Radovljico, in nato v Črnomelj. Tu je s postavitvijo sanitarnega kordona preprečil vstop goveje kuge s Hrvaške v Kranjsko. Ob razpisu delovnega mesta za okrajnega veterinarja v Kamniku leta 1899, je zanj kandidiral in ga prejel. Za pomoč na obsežnem področju okraja je Josip Nikolaj, izšolal nekaj sposobnih mladih lastnikov živine. Sadnikarjevo živinozdravniško delo je obsegalo obiske bolne živine na kmetijah, poučevanje o pravilni reji in prehrani živine ter o zoohigieni. Opozarjal je na nevarnost kužnih bolezni in uvajal cepljenja, predvsem proti svinjski rdečici, obiskoval sejme in kamniške planšarije ter pregledoval meso v klavnicah. Ker ob obiskih pri njem doma kmetje niso znali opisati bolezenskih znamenj, mu je domači rezbar izdelal kipec konja, na katerem so mu kmetje pokazali, kje žival kaj boli. Njegova zasluga je ustanovitev mlekarke in nekaj živinorejskih zadrug na kamniškem območju. K njegovem veterinarskem delu sodi tudi izum zabožčka iz lahkega, čvrstega lesa, namenjenega prenosu instrumentov in obrazcev ali navodil ob obiskih kmetij, poznanem kot Sadnikarjev cepilni kovček. S pomočjo nečakov, farmacevtov je sestavil nekaj zdravil, ki sta jih nečaka prodajala v svojih lekarnah. Med 1. svetovno vojno je pregledoval klavno živini in meso za vojsko na Soški fronti in nakupoval seno za vojaške konje. Kot kaže, je objavil le en strokovni članek, ki je obravnaval problem pljučnih zajedavcev. 8. maja 1904 se je poročil z 18 let mlajšo Štefko Novak poštarico in pianistko v Salonskem orkestru. Šele 19. aprila 1916 se jima je rodil sin Nikolaj, leto in pol kasneje, 21. decembra 1917 pa sin Demeter. Upokojil se je leta 1926, življenjsko pot pa sklenil 4. novembra 1952 (1, 2).

## Zbirateljsko kulturno in društveno delo

Josip Nikolaj je bil član pevskega društva Lira, kamniškega planinskega in telovadnega društva, Narodne čitalnice, Salonskega orkestra kjer je igral flavto, ljubljanskega muzejskega in živinozdravniškega društva, Kranjske kmetijske družbe, odbornik v Meščanski korporaciji in blagajnik kamniške moške podružnice sv. Cirila in Metoda. Veliko časa, denarja in ljubezni je posvetil zbiranju starinskih predmetov, s katerimi se je seznanil že v očetovi pasarski in pozlatarski delavnici. Bil je slikarski talent in vsestransko nadarjen umetnik, med študijem se je izpopolnjeval v slikarstvu in se učil igranja flavte. K zbiranju ga je spodbujala tudi zavest, da je zbiranje starinskih predmetov pomemben prispevek k priznavanju narodne identitete. Veliko predmetov je zbral že med službovanjem v Radovljici in Črnomlju. Predmete je pridobival z nakupovanjem, zamenjavo, z nadomestilom za veterinarske storitve, v manjši meri kot darila. Nekatere predmete je sam restavriral. 4 leta po prihodu v Kamnik, je 5. avgusta 1893 odprl svojo zbirko za javnost. Sadnikarjev muzej je postal znan ne samo v kamniškem okrožju, ampak veliko širše in obiskale so ga pomembne osebe iz politike in umetnosti v Avstro-Ogrski monarhiji in stari Jugoslaviji. Zaslužen je bil tudi za prepoznanje ostankov mamuta v Nevljici. Josip Nikolaj je uspel trikrat rešiti svoj muzej pred odvzemom, a vendar zbirka danes ni več popolna. Leta 1961 so krajevne oblasti odkupile okoli polovico eksponatov, ki so danes v kamniškem muzeju (2, 3).

## Zaključek

Sadnikarjev muzej je danes največja zasebna zbirka umetnostnih in starinskih predmetov na Slovenskem. Zanj skrbita vnuka Josipa Nikolaja s sprogama.

## Literatura

1. Cestnik V. Trije rodovi veterinarjev Sadnikar. Pogovor s kolegom Demetrom Sadnikarjem ml. Vestnik VZbSi 2022; 17: 79–87.
2. Cestnik V, Sadnikar D. Kamniški veterinarji družine Sadnikar. Kamniški zbornik 2024; 27: 37–46.
3. Sadnikar D, Cestnik V. 130 let Sadnikarjevega muzeja v Kamniku. Vestnik VZbSi 2023; 18: 195–200.

# Ljubljanska Živinozdravska in podkovijska učilnica ter njena naslednica

**Vojteh Cestnik**

Mirje 2, 1000 Ljubljana; vojteh.cestnik@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** Živinozdravniška in podkavska šola v Ljubljani

## Uvod

V prestolnici avstrijskega cesarstva, kamor je sodilo ozemlje današnje Slovenije, je leta 1767 pričela z delom živinozdravniška šola, vendar so se pri nas z zdravljenjem živali in porodništvom še dolgo ukvarjali lastniki sami, samozvani zdravilci, samouki pa tudi razni šarlatani in goljufi. Do odprtja podkavske šole so na Kranjskem delovali le trije izučeni podkavski kovači. Enoletno Živinozdravniško in podkavsko šolo, ki je pričela z delom 7. januarja 1850 je ustanovila Kranjska kmetijska družba. Od ustanovitve do svoje smrti je šolo brezplačno vodil dr. Janez Bleiweis. Leta 1881 je šola na osnovi zakonodaje ukinila živinozdravniške predmete in naslednje leto postala podkavska šola, ki je delovala do leta 1962, s prekinitvama med 1. in 2. svetovno vojno (1). Namen raziskave je bil na osnovi ohranjenega arhivskega gradiva podrobneje preveriti število šolajočih se in izšolanih oseb.

## Delovanje Živinozdravniške in podkavske šole (1850–1881)

V 32 letih delovanja Živinozdravniške in podkavske šole se je vpisalo 381 učencev, od tega se jih je 59 vpisalo še enkrat naslednje leto, eden celo tretjič. 51 učencev ni zaključilo šolanja; 19 jih ni pristopilo k opravljanju izpitov, zaradi bolezni je z ukom prenehalo 5 učencev, eden izmed njih je umrl. Enako število učencev je odstopilo zaradi pomanjkanja denarja, 6 jih je prenehalo zaradi vpoklica v vojsko. Izključeni so bili 4 učenci, pri 12 pa ni naveden vzrok opustitve šolanja. 225 vpisanih je uk uspešno zaključilo, od tega se je izučilo za podkavske kovače 81 vpisanih, 70 se jih je izučilo za podkavskega kovača-živinozdravilca, torej kuršmida, 74 pa za živinozdravniškega pomočnika. Za 46 vpisanih lahko ocenimo, da niso uspešno dokončali šolanja, saj niso opravili vseh izpitov. Neznano je koliko nekdanjih učencev je kljub nedokončanem šolanju opravljalo živinozdravniško prakso (2).

## Delo Podkavske šole (1882–1956)

Od 1882 do prve svetovne vojne je bilo v šoli opravljeno 65 polletnih tečajev, ki so pričeli v začetku januarja in v začetku julija. V tem času se je vpisalo 450 učencev, samo eden je zapustil šolanje; nekateri so šolanje opravljali dalj kot pol leta, npr. 9 mesecev ali eno leto. Poleg podkavstva so se učenci šolali tudi za opravljanje pregleda klavne živine in mesa. Izpite iz podkavstva je opravilo 446 učencev izpite iz pregleda klavne živine in mesa pa 403. Osem kandidatov, ki niso bili kovači, je opravilo izobraževanje samo s področja pregledovanja živine in mesa, izpit pa jih je opravilo 6. Z letom 1883 je bilo možno izpit za pridobitev naziva podkavskega kovača opravljati tudi brez predhodnega obiskovanja šole. Kandidatov je bilo 754 izpit jih je opravilo 514. V prvem poskus je izpit uspešno opravilo 430 kandidatov, neuspešnih je bilo 195. Drugo opravljanje izpita je uspešno opravilo 86 kandidatov, neuspešnih je bilo 34. 60 jih ni ponavljalo izpit. Glede na zakonsko določilo je kandidat, ki dvakrat ni opravil izpita, moral pred naslednjem poskusom opraviti šolanje v podkavski šoli. Za to se jih je odločilo 11 (2).

Po prvi svetovni vojni je bilo do leta 1923 možno opravljati izpit brez predhodnega šolanja, vendar je na ta način pridobilo kvalifikacijo le 18 podkavskih kovačev. Do konca leta 1928 so kandidati lahko v šoli opravili krajše, celo le nekajdnevne, dvotedenske ali trimesečne tečaje, z letom 1929 pa so spet vzpostavili polletno obvezno šolanje. Vseh podkavskih kovačev, ki so po šolanju pridobili naziv je bilo 864, skupaj torej 882. V obdobju 1945–1956 je bilo opravljeno 29 tečajev, izpit je opravilo 205 podkavskih kovačev (2).

## Zaključek

Delovanje ljubljanske podkavske šole, neodvisno od sprememb političnih sistemov in držav v katerih je delovala, lahko razdelimo v dve glavni obdobji. V času od 1850 do 1881 je pomembno prispevala k uvajanju strokovnega zdravljenja živali, nato pa k vzdrževanju strokovne ravni večšine podkavjanja. Z njeno ukinitvijo leta 1962 je v Sloveniji pričelo nezadržno izumiranje strokovno podprte podkavske veščine.

## Literatura

1. Batis J. Kratek opis veterinarskega izobraževanja v Sloveniji. Zb Vet Fak UL 1994; 31: 9-17.
2. Zapisniki izpitov Živinozdravniške in podkavske šole 1882-1956. Arhiv Veterinarske fakultete UL.

# DOBROBIT ŽIVALI

# Razkorak med mnenjem rejcev o dobrobiti prašičev ter njihovim ravnanjem s prašiči

Eva Nadlucnik<sup>1\*</sup>, Irena Golinar Oven<sup>1</sup>, Jan Plut<sup>1</sup>, Izток Tomažič<sup>2</sup>, Alenka Dovč<sup>3</sup>, Marina Štukelj<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinika za prežvekovalce in prašiče, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, <sup>2</sup> Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, <sup>3</sup> Inštitut za perutnino, ptice, male sesalce in plazilce, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani,

\*eva.nadlucnik@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** dobrobit prašičev, prašičereja, kastracija, krajšanje repov, brušenje zob

## Uvod

Rejec je ključen za zagotavljanje dobrobiti prašičev, saj zadovoljuje njihove osnovne potrebe, jim zagotavlja ustrezne bivalne pogoje, skrbi za njihovo zdravstveno stanje ter izvajanje dobrih rejskih praks. S svojim mnenjem in odnosom do prašičev lahko negativno ali pozitivno vpliva na njihovo dobrobit (1). Namen študije je preučiti, kakšno je mnenje rejcev o dobrobiti prašičev in kako se to odraža v njihovem ravnanju s prašiči. Želeli smo tudi preučiti, kako na mnenje rejcev o dobrobiti prašičev ter na ravnanje z njimi vpliva spol, starost, stopnja izobrazbe ter njegovo poklicno usposabljanje (branje strokovne literature, poslušanje predavanj, obisk kongresov, sodelovanje s strokovnjakom, lastni projekti na reji).

## Materiali in metode

Za namen študije smo v letu 2021 obiskali štirinajst intenzivnih rej prašičev in izvedli pogovor z rejci na podlagi vprašalnika. Enajst rej je redilo prašiče od odstavitve do zakola, v treh rejah so imeli odstavljence do 30 kg s plemensko čredo. Šest rej je bilo zaprtih, sedem rej je imelo izpust za pitance, ena reja je bila zunanja. Ena reja je imela manj kot sto prašičev, dve reji pa več kot tisoč prašičev. Z vprašalnikom smo preučili mnenje rejcev o potrebah prašičev, zaznavi bolečine, ravnanju s prašiči, pomembnosti poznavanja dobrobiti živali ter njihov pogled na žival kot čuteče bitje. Rejce smo spraševali tudi o izvajanju rejskih praks, ki neposredno vplivajo na dobrobit prašičev, kot so kastracija, krajšanje repov ter brušenje zob.

## Rezultati

Rejci so v prid dobrobiti živali odgovarjali pri 21 od 25 vprašanj (76 %), pri ostalih vprašanjih so bili neopredeljeni. Dobrobit prašičev se jim zdi pomembna in menijo, da bi morala država omogočiti finančna sredstva za izboljšave dobrobiti rejnih živali. Menijo, da so živali čuteča bitja, ki so zmožna kazati čustva do ljudi in se ne strinjajo, da imajo rejne živali nižji prag bolečine kot hišne živali. Bolj empatično so odgovarjale ženske, starejši rejci, rejci z nižjo stopnjo izobrazbe ter rejci, ki se več poklicno usposabljaajo. Trinajstim rejcem (92,9 %) se zdi kastracija pujskov nujna in zgolj štirje rejci (28,6 %) menijo, da kastracija negativno vpliva na dobrobit pujskov. Druge rešitve, kot je imunokastracija, reja merjaščkov ipd. se zgolj petim rejcem (35,7 %) zdijo ustreznejše. Kastracijo z uporabo analgezije pogosteje izvajajo mlajši rejci ter rejci z višjo stopnjo izobrazbe. Dvanajst rejcev (85,7 %) krajša repe svojim prašičem in osem rejcev (57,1 %) jim brusi zobe, da bi preprečili agresivno vedenje v reji – pogosteje to izvajajo starejši rejci ter rejci z nižjo stopnjo izobrazbe.

## Razprava

Rejcem se zdi skrb za dobrobit prašičev pomembna in so do svojih živali empatični. Menijo, da so živali čuteča bitja, ki čutijo bolečino. Kljub temu ne prepoznajo, da izvajanje bolečih posegov, kot so kastracija, krajšanje repov ter brušenje zob brez analgezije, pujskom povzročajo bolečino ter stres in posledično negativno vpliva na njihovo dobrobit. Z izboljšanjem tehnologije reje, ki med drugim vključuje tudi uporabo slame, se lahko prepreči agresija med prašiči. Tako se je možno izogniti krajšanju repov ter brušenju zob (2). Peroralna uporaba sredstev za lajšanje bolečine pred kastracijo zmanjša bolečino pri pujskih po kastraciji, analgetik lahko aplicira rejec sam (3). Ugotovili smo, da je stopnja izobrazbe pomemben faktor za izboljšanje dobrobiti prašičev, saj vpliva na izvajanje sodobnejših rejskih praks, ki prašičem povzročajo manj stresa in bolečine. Rezultati študije kažejo, da se rejcem zagotavljanje dobrobiti prašičev sicer zdi pomembno in so do njih empatični, vendar v praksi za njihovo dobrobit v celoti ne poskrbijo.

## Literatura

1. Kauppinen T, Vesala KM, Valros A. Farmer attitude toward improvement of animal welfare is correlated with piglet production parameters. *Livest Sci* 2012; 143: 142–50.
2. Godyń D, Nowicki J, Herbut P. Effects of environmental enrichment on pig welfare-a review. *Animals* 2019; 9: e383 (17 str.) doi:10.3390/ani9060383

1. Keita A, Pagot E, Prunier A, Guidarini C. Pre-emptive meloxicam for postoperative analgesia in piglets undergoing surgical castration. *Vet Anaesth Analg.* 2010; 37(4):367-74.

# Pomen vseživljenjskega izobraževanja za pridobitev mikrodokazil na področju precizne živinoreje

Martin Dobeic\*, Ožbalt Podpečan, Breda Jakovac Strajn

Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta

\* martin.dobeic@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** precizna živinoreja, vseživljenjsko izobraževanje, mikrodokazila

## Uvod

V zadnjih desetletjih se panoga živinoreje in s tem skrb za dobrobit in zdravje živali sooča z mnogimi izzivi. Z naraščanjem potreb po hrani živalskega porekla narašča tudi proizvodnja živil, pri čemer se neizogibno postavlja vprašanje etičnih in moralnih vrednot proizvodnje živali, in ne nazadnje tudi varovanja okolja. Zagotovo je današnji razvoj tehnologij, še posebej umetna inteligenca in spremljajoča tehnika, pomemben izziv tudi v reji živali, še posebej v razvoju tehnik precizne živinoreje. Precizna reja živali je sinonim za uporabo senzorskih in računalniških tehnologij, ki omogočajo spremljanje procesov reje in številnih parametrov stanja živali v realnem času (24/7) (1). Shranjevanje informacij v oblaku in njihova sprotne analiza omogočajo takojšnje ukrepanje in s tem zagotavljanje najboljših rejnih pogojev, kar pomembno prispeva k optimalni ravni dobrobiti, počutja, zdravja in proizvodnosti živali. Optimalna proizvodnost posredno zmanjša tudi emisije in vplive na okolje. Precizna živinoreja torej pomeni prehod iz konvencionalnih v sodobne rejne tehnike, brez katerih si ne bo več mogoče predstavljati optimizacije proizvodnje rejnih živali (2).

## Materiali in metode

V letu 2022 se je v okviru Načrta za okrevanje in odpornost, ki ga financirata Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in šport ter Evropska unija ter projekta Univerze v Ljubljani za trajnostno družbo, oblikoval pilotni projekt Naravni viri in hrana (3). V okviru tega projekta potekajo aktivnosti, med drugim tudi podpilotni projekt z naslovom Precizna živinoreja – dobrobit živali ter zaščita okolja z uvajanjem senzorskih tehnologij v realnem času. Izvajalci projekta so Veterinarska fakulteta, Biotehniška fakulteta in Fakulteta za elektrotehniko. Cilj projekta je prenovitev, oziroma posodobitev kurikulumov visokošolskih strokovnih študijskih programov, kot tudi priprava programa vseživljenjskega izobraževanja za pridobitev mikrodokazil, ki bo potekalo na Veterinarski fakulteti.

## Rezultati

Izdelan je učni načrt programa izobraževanja in usposabljanja za mikrodokazila, predavatelji različnih strok bodo pokrivali najpomembnejša področja za pridobitev znanj, ki bodo zagotovila ustrezne učne izide in kompetence slušateljev. Z vzpostavitvijo učnih poligonov in nakupom opreme, smo zagotovili temeljne pogoje tudi za praktično učenje. Po potrditvi programa na programskem svetu Centra za vseživljenjsko učenje (CVŽU) bo na Veterinarski fakulteti z začetkom šolskega leta 24/25 izvedena prva izvedba, ki se jo bo ustrezno evalviralo. Po uspešno evalvirani izvedbi bosta CVŽU in Univerza pooblastila Veterinarsko fakulteto za izvajanje izobraževanj in izdajo certifikata – »mikrodokazila«, s katerim bodo udeleženci pridobili potrdila o opravljenem usposabljanju.

## Razprava

Pomen vseživljenjskega izobraževanja za pridobitev mikrodokazil, je v pridobivanju specifičnih znanj s področja precizne živinoreje za strokovno izobražene kadre, ki bodo znanja lahko uporabljali neposredno v svojih dejavnostih. S pridobljenimi znanji v teoriji in praksi bodo slušatelji pridobili predmetno-specifične kompetence glede temeljnih vsebin uporabe analitskih orodij, merilnih tehnik za spremljanje fizioloških in etoloških parametrov rejnih živali v realnem času, shranjevanju podatkov, implementaciji senzorskih sistemov, obdelavi in analizi podatkov z vidika ravni zdravja in dobrobiti živali, uporabi bioenergetskih modelov, biotelemetriji in monitoringu okoljskih parametrov. S pridobljenimi znanji bodo slušatelji sposobni samostojnega ugotavljanja (ne)sorazmerij med rezultati meritev in možnimi odstopanji od optimalnega stanja živali in vplivih na okolje.

## Literatura

1. Banhazi T, Halas V, Maroto-Molina F. Practical Precision Livestock Farming. Wageningen Academic Publishers, 2022
2. Berckmans, D. General introduction to precision livestock farming, Animal Frontiers, 2017; 7/1: 6–11
3. Univerza v Ljubljani - Reforma VŠ UL za trajnostno družbo – ULTRA. ([https://www.uni-lj.si/o\\_univerzi\\_v\\_ljubljani/projekti/nacrt\\_za\\_okrevanje\\_in\\_odpornost\\_-\\_noo/reforma\\_vs\\_ul\\_za\\_trajnostno\\_druzbo\\_-\\_ultra/](https://www.uni-lj.si/o_univerzi_v_ljubljani/projekti/nacrt_za_okrevanje_in_odpornost_-_noo/reforma_vs_ul_za_trajnostno_druzbo_-_ultra/)) (februar 2024)

# Vpetost študentov v strokovno-raziskovalno delo v okviru Obštudijske dejavnosti za dobrobit

Alenka Dovč<sup>1</sup>, Žan Štokar<sup>\*2</sup>, Nina Mlakar Hrženjak<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Inštitut za perutnino, ptice, male sesalce in plazilce, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup> ZVC Lipej - Šerbec d.o.o., Zasebni veterinarski center, Slovenija

**Ključne besede:** dobrobit, ljubiteljske vrste živali, rejne živali

## Uvod

Obštudijska dejavnost za dobrobit deluje od decembra 2016 (1). Po osmih letih zaključuje svoje poslanstvo. V tem času smo na Veterinarski fakulteti vpeljali nov predmet »Dobrobit živali, etika in zakonodaja I« v drugem letniku in »Dobrobit živali, etika in zakonodaja II« v četrtem letniku. Z delom na področju dobrobiti živali nadaljujemo tudi s ciljno-raziskovalnimi projekti »Reja domačih živali z nadgradnjo dobrobiti živali v skladu z družbenimi zahtevami« in »Načini odvzema vzorcev pri prepovedanih vrstah prostoživečih živali in razvoj molekularnih orodij za zagotavljanje sledljivosti z identifikacijo in deponiranjem genskega materiala«. Študenti so aktivno udeleženi z izdelavo Prešernovih nalog, pisanjem strokovnih in znanstvenih člankov ter udeležbo na kongresih.

## Material in metode

Ves čas delovanja smo imeli v oskrbi številne živali. Le-te smo vključili v naše dejavnosti in s tem poglobili pozitiven odnos človek žival, ne samo med nami, ampak tudi pri naših slušateljih. Nekatere živali so bile poznane skoraj vsem na Veterinarski fakulteti, druge so se skrivale v ozadju. Vsem je bilo skupno, da so popestrile naše delavnice, ki smo jih izvajali predvsem v okviru projekta Razvoj podeželja – park prostoživečih živali, Vintarovci, Destrnik. Hkrati smo za živali skrbeli vse dni v tednu in s tem poglobljali odgovoren odnos do njih. Pri delu na terenu smo poglobili tudi svoje znanje o eksotičnih vrstah.

## Rezultati in razprava

Prav je, da se jim na tem mestu tudi zahvalimo. Želva hlastavka Krištof (*Chelydra serpentina*) in papiga amazonka Miša (*Amazona autumnalis*) sta sodelovala tudi pri projektu namenjenem pripravi »Pravilnika o določitvi seznama prepovedanih vrst živali za opredelitev nevarnih ali etološko zahtevnih vrst prostoživečih živalskih vrst«, ki zaenkrat še ni sprejet. Oba kraljeva pitona in rdečerepi udav so pomagali pri odpravljanju predsodkov. Številne vrste nevretenčarjev, predvsem paličnjaki, ščurki, polži, so bili dober učni pripomoček pri poznavanju vrst in klasifikaciji živali. V določenem obdobju smo imeli okrog 100 želv, kjer smo proučevali spol živali. In še bi lahko naštevali. Ob predstavitvi bomo prikazali naše aktivnosti in živali, ki so sodelovale pri znanstveno raziskovalnem delu (1, 2, 3).

## Literatura

1. Dovč, A, Pšeničnik, I. Obštudijska dejavnost za dobrobit živali, zakonodajo in etiko. Ructus. 2018; 37: 10-11.
2. Dovč, A. Obštudijska dejavnost za dobrobit. Ructus 2019; 39:36-38.
3. Dovč, A, Štokar, Ž, Pulko, B. Obštudijska dejavnost za dobrobit na Veterinarski fakulteti. Vestnik Veterinarske zbornice Slovenije 2019; 14(2): 91-95.

# UPORABA ZDRAVIL

# Spremljanje uporabe protimikrobnih zdravil pri živalih - kje smo?

Anton Svetlin\*

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, Slovenija

\* anton.svetlin@gov.si

**Ključne besede:** uporaba protimikrobnih zdravil, živali, AMR

## Uvod

Odpornost mikrobov proti protimikrobnim zdravilom (mikrobna odpornost, AMR) predstavlja svetovni zdravstveni problem. Ocenjuje se, da je samo leta 2019 odpornost bakterij proti antibiotikom povzročila 1,27 milijona smrti po vsem svetu (1). Ogroža nedavne dosežke na področju zdravja ljudi, živali in prehranske varnosti. Vse manj novih učinkovitih antibiotikov zahteva večja vlaganja v njihov razvoj in iskanje alternativ. Na področju zdravja živali se več pozornosti namenja optimalni oskrbi (dobrobiti) živali, biovarnosti, imunoprofilaksi, higieni ter uporabi alternativ. Manjša uporaba antibiotikov pri živalih znižuje tveganja za AMR pri ljudeh in živalih. Na podlagi svetovnega akcijskega načrta o AMR iz leta 2015 so države sprejele nacionalne strategije za obvladovanje AMR. Vlada Republike Slovenije je strategijo sprejela leta 2019 (2). Strategija upošteva vidik zdravja ljudi in živali z vključevanjem okolja. Od leta 2009 do 2022 je v Sloveniji opazen trend zmanjševanja prodaje protimikrobnih zdravil za uporabo pri živalih.

## Materiali in metode

Leta 2008 smo v Sloveniji začeli z ozaveščanjem o tveganjih za pojav AMR zaradi nesmotrne uporabe antibiotikov pri živalih. Od leta 2009 Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR – nekdanji VURS) zbira podatke o prodaji zdravil za zdravljenje živali, ki jih vsako leto za predhodno leto posredujejo veletrgovci z zdravili. Najprej je poročanje potekalo prek Excelovih preglednic, z letom 2013 pa prek aplikacije ZDPROM. V obdobju 2010 – 2022 smo zbirali podatke o prodaji protimikrobnih zdravil in jih v skladu s protokoli projekta ESVAC – European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption (2009 – 2023) enkrat letno posredovali Evropski agenciji za zdravila (European Medicines Agency – EMA). Poročila ESVAC so služila za spremljanje trendov prodaje protimikrobnih zdravil za uporabo pri živalih, ukrepov, ter za primerjavo z drugimi evropskimi državami. Državna strategija »Eno zdravje« za obvladovanje odpornosti mikrobov (2019 – 2024) predvideva cilj 50-odstotnega zmanjšanja porabe protimikrobnih zdravil pri živalih do leta 2024 v primerjavi z letom 2009 (2). Cilj strategije Evropske unije (EU) »Od vil do vilic« (Farm to Fork Strategy) je doseči 50-odstotno zmanjšanje skupne prodaje protimikrobnih zdravil v državah članicah EU za rejne živali in živali v akvakulturi v primerjavi s podatki iz leta 2018 (118,3 mg/PCU) do leta 2030 (59,2 mg/PCU).

## Rezultati

V Sloveniji se je skupna prodaja protimikrobnih zdravil za uporabo pri živalih od leta 2009 do 2022 zmanjšala za 58 %, z 12.290 kg na 5.052 kg. Med leti 2011 do 2022 se je v Sloveniji po podatkih projekta ESVAC skupna ocenjena prodaja protimikrobnih zdravil za živali, namenjene za proizvodnjo živil, zmanjšala za 44,2 %, s 46,0 mg/PCU na samo 25,7 mg/PCU, kar nas uvršča med države z razmeroma nizko porabo. V 25 državah EU/EGP se je v istem obdobju prodaja zmanjšala za 53 %, s 161,2 mg/PCU na 75,8 mg/PCU (3).

## Razprava

Rezultati kažejo, da Slovenija uspešno sledi načrtovanim ciljem. Od leta 2008 ozaveščamo in spodbujamo smiselno rabo protimikrobnih zdravil pri živalih. Projekt ESVAC je na prostovoljni osnovi od leta 2009 do 2023 omogočil spremljanje ocenjene porabe in ukrepe glede na trend prodaje protimikrobnih zdravil za uporabo pri živalih. Med državami (EU/EGP) zaradi demografskih razlik v populacijah živali in drugih razlik podatki niso neposredno primerljivi. V skladu z Uredbo (EU) 2019/6 o veterinarskih zdravilih je po letu 2023 poročanje držav agenciji EMA obvezno, in sicer o obsegu prodaje protimikrobnih zdravil za uporabo pri živalih ter o porabi protimikrobnih zdravil po živalskih vrstah. Tako spremljanje bo izboljšalo preglednost porabe pri živalih in omogočilo učinkovitejše potrebne ukrepe.

## Literatura

1. Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet* 2022; 399(10325): 629–55. doi: 10.1016/S0140-6736(21)02724-0

1. Portal GOV.SI. Državna strategija »Eno zdravje« za obvladovanje odpornosti mikrobov (2019–2024). Ljubljana: Republika Slovenija, 2024. <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MZ/DOKUMENTI/Novice/Strategija-obvladovanje-odpornosti-mikrobov-26092019.doc> (12. 2. 2024)
2. EMA. Sales of veterinary antimicrobial agents in 31 European countries in 2022. Amsterdam: European Medicines Agency, 2024. [https://www.ema.europa.eu/en/documents/report/sales-veterinary-antimicrobial-agents-31-european-countries-2022-trends-2010-2022-thirteenth-esvac-report\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/report/sales-veterinary-antimicrobial-agents-31-european-countries-2022-trends-2010-2022-thirteenth-esvac-report_en.pdf) (12. 2. 2024)

# Poraba protimikrobnih zdravil pri govedu – primerjava triletnega povprečja s smernicami o preudarni rabi

Klemen Jug<sup>1\*</sup>, Melita Hajdinjak<sup>2</sup>, Ožbalt Podpečan<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Savinjska veterinarska postaja Žalec, Slovenija, <sup>2</sup> Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani, <sup>3</sup> Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani,

\* klemen.jug1@gmail.com

**Ključne besede:** Protimikrobna zdravila, protimikrobna zdravila kritičnega pomena, preudarna raba, govedo

## Uvod

Porastu globalnih potreb po živilih živalskega izvora sledi povečana intenzivna reja živali, kar posledično narekuje povečano uporabo antibiotikov za zagotavljanje zdravstvenega varstva farmskih živali. Po ocenah Švicarskega inštituta za okoljske znanosti naj bi se globalna poraba aktivnih substanc protimikrobnih zdravil iz leta 2017, ko je štela 93.309 ton, do leta 2030 povišala za 11,5% na 104.079 ton (1). Ocenjuje se, da je 73 % vseh antibiotikov uporabljeno pri rejnih živalih (2). Presnovki antibiotikov imajo vlogo pri ustvarjanju sekundarne odpornosti mikroorganizmov, poleg tega so neposredno nevarni tudi za zdravje ljudi, saj imajo imunopatološke, nefrotoksične, hepatotoksične, karcinogene učinke, povzročajo pa tudi reprodukcijske motnje in alergije ter delujejo toksično na kostni mozeg (3). Zato je odgovornost veterinarske stroke pri ozaveščanju in nadzoru uporabe protimikrobnih zdravil pri rejnih živalih izrednega pomena pri varovanju zdravja ljudi in živali.

## Materiali in metode

Iz letnih veterinarskih pregledov na območjih občin Žalec, Braslovče, Polzela smo v obdobju od leta 2021 do 2023 obdelali podatke o uporabi protimikrobnih zdravil pri govedu in sicer na vzorcih velikosti  $n=2789$  (2021),  $n=3035$  (2022) in  $n=4098$  (2023). Reje smo kategorizirali na pitovne reje in reje krav molznic. Za vsako leto posebej smo zbrali podatke o skupnem številu vseh protimikrobnih zdraviljenj ter ločeno število zdraviljenj z protimikrobnimi zdravili kritičnega pomena (cefalosporini 3. in 4. generacije ter kinoloni).

## Rezultati

Skupna poraba protimikrobnih zdravil se z leti povečuje in je 3,5-krat večja v rejah krav molznic v primerjavi s pitovnimi rejami.

Delež uporabe cefalosporinov 3. in 4. generacije z leti raste in je približno 7-krat večji v rejah krav molznic v primerjavi s pitovnimi rejami.

## Razprava

Slovenija se po podatkih EFSA (4) po porabi protimikrobnih zdravil uvršča v zadnjo tretjino držav članic EU, kar je dobro. Skrbi pa trend naraščanja porabe v zadnjih letih pri govedu, kar lahko pripišemo več razlogom. Povečana skupna poraba protimikrobnih zdravil je lahko posledica znatnega povečanja intenzivnosti živinorejske proizvodnje ob hkratni povečani koncentraciji živali. Razlogi za povečano porabo protimikrobnih zdravil kritičnega pomena so lahko i) občasne motnje na trgu s preskrbo klasičnih protimikrobnih zdravil, ii) nizka cena ter dostopnost kinolonov in iii) uporaba cefalosporinov 3. generacije katerih predpisana karencija za mleko je 0 dni, ter 4. generacije za katere je predpisana karencija za mleko relativno kratka – 24h (injekcijski pripravki).

## Literatura

1. Tiseo K, Huber L, Gilbert M, et al. Global Trends in Antimicrobial Use in Food Animals from 2017 to 2030. *Antibiotics* 2020; 9(12) : 918-931
2. Boeckel TPV, Glennon EE, Chen D, et al. Reducing antimicrobial use in food animals. *Science* 2017; 357: 1350-1352.
3. Merve B, Nursen B. Importance of antibiotic residues in animal food. *Food and Chemical Toxicology* 2019; 125: 462-466.
4. EFSA. Third joint inter-agency report on integrated analysis of consumption of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from humans and food-producing animals in the EU/EEA JIACRA III 2016-2018 (2021) *EFSA Journal* 2021;19(6):6712.

# Ocena farmakokinetičnih lastnosti in terapevtskih učinkov kanabidiola po bukalni aplikaciji ter kombinacije kanabidiola in karprofena pri psih s spontanim osteoartritisom

Tilen Vake<sup>1\*</sup>, Katerina Tomsic<sup>2</sup>, Tomaž Snoj<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UL, Veterinarska fakulteta - Inštitut za predklinične vede, Slovenija, <sup>2</sup> UL, Veterinarska fakulteta – Klinika za male živali, Slovenija

\* [tilen.vake@vf.uni-lj.si](mailto:tilen.vake@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** kanabidiol, karprofen, osteoartritis, pes, farmakokinetika, zdravljenje

## Uvod

Osteoartritis (OA) je najpogostejše obolenje sklepov pri psih, ki prizadene približno četrtno populacije. Disfunkcija obolele okončine je posledica neenakomerne obrabe sklepnega hrustanca in nastanka proliferativnih sprememb. Pri psih je OA eden izmed najpogostejših vzrokov kronične bolečine. Kaže se v obliki šepanja, slabše gibljivosti in zmanjšane aktivnosti živali. Za zdravljenje OA se občasno ali trajno uporabljajo nesteroidna protivnetna zdravila, kot je karprofen (1). Kanabidiol (CBD) je fitokanabinoid, prisoten v konoplji. Na organizem deluje preko kanabinoidnih in različnih nekanabinoidnih receptorjev ter z zaviranjem delovanja različnih encimov. CBD preprečuje nastanek alodinije, vpliva na modulacijo kronične bolečine in ima izraženo protivnetno delovanje (2). Uspešnost terapije s konopljinimi izvlečki je bila v manjši meri že dokazana pri psih s spontanim OA, vendar učinkovanje CBD kot samostojne učinkovine še vedno ni dobro opredeljeno (3).

## Materiali in metode

Izvedli smo dvojno slepo randomizirano klinično študijo, z uporabo aktivne kontrole. Psi so naključno prejeli eno od treh oblik zdravljenja – z galenskim pripravkom CBD (bukalno, 2 mg / kg t.m. / 12h), s karprofenom v obliki tablet (per os, 2 mg / kg t.m. / 12h) ali pa sočasno zdravljenje z uporabo obeh učinkovin v enakih odmerkih. Za izvedbo farmakokinetičnega dela študije smo živalim iz vsake skupine v sedmih časovnih točkah znotraj 12 ur po aplikaciji zdravil ter 24 in 48 ur po končanem zdravljenju odvzeli vzorce krvi za določitev plazemske koncentracije obeh zdravil ter metabolitov, ki smo jih izmerili s tekočinsko kromatografijo in tandemsko masno spektrometrijo. Nadaljnje zdravljenje psov je potekalo štiri tedne, v okviru katerih smo opravili pet kliničnih pregledov živali, z namenom opazovanja uspešnosti zdravljenja v obliki vrednotenja ortopedskih meritev (stoja živali, izražena šepanja, bolečina ob palpaciji, goniometrija) in preko validiranih vprašalnikov za lastnike psov. Ob prvem, tretjem in petem pregledu smo odvzeli še vzorce krvi za ugotavljanje vpliva zdravil na krvno sliko in izbrane biokemijske parametre, ter za določanje serumskih biomarkerjev vnetja in poškodb sklepnega hrustanca.

## Rezultati

V vzorcih plazme smo izmerili koncentracije učinkovin in njihovih metabolitov, ter opredelili farmakokinetične parametre obeh zdravil. Preliminarni rezultati pridobljeni prek validiranih vprašalnikov kažejo izboljšanje v splošnem počutju in kvaliteti življenja psov z OA zdravljenih s CBD. Omenjene rezultate potrjujejo tudi opravljene ortopedske meritve pri katerih smo ugotovili manjšo izraženo bolečino in šepanja. Kombinirana terapija s CBD in karprofenom lahko povzroči povečane koncentracije jetrnih encimov, kot sta alkalna fosfataza in alanin transaminaza.

## Razprava

Preliminarni rezultati nakazujejo na terapevtsko uporabnost CBD za lajšanje bolečin, ki so posledica OA pri psih. Izbrani režim odmerjanja učinkovin je s farmakokinetičnega vidika primeren in učinkovit, saj se kanabidiol absorbira v zadostni količini. Sočasno zdravljenje z obema učinkovinama je prav tako učinkovito, vendar pri psih zahteva pogostejše spremljanje biokemijskih parametrov za zagotavljanje varnega zdravljenja.

## Literatura

1. Pettitt RA, German AJ. Investigation and management of canine osteoarthritis, In Practice 2015; 37: 1–8.
2. Costa B, Colleoni M, Conti S, et al. Oral anti-inflammatory activity of cannabidiol, a non-psychoactive constituent of cannabis, in acute carrageenan-induced inflammation in the rat paw. Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol 2004; 369: 294–299.

1. Brioschi FA, Di Cesare F, Gioeni D, et al. Oral Transmucosal Cannabidiol Oil Formulation as Part of a Multimodal Analgesic Regimen: Effects on Pain Relief and Quality of Life Improvement in Dogs Affected by Spontaneous Osteoarthritis. *Animals* 2020;10: 1505.

# PATOLOGIJA

# Klasifikacija tumorjev živčnih ovojnic pri psih: novi pristopi

Kristina Tekavec<sup>1\*</sup>, Tanja Švara<sup>1</sup>, Mitja Gombač<sup>1</sup>, Tanja Knific<sup>2</sup>, Jernej Mlakar<sup>3</sup>, Carlo Cantile<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Inštitut za patologijo, divjad, ribe in čebele, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup> Inštitut za varno hrano, krmo in okolje, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>3</sup> Inštitut za patologijo, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>4</sup> Dipartimento di Scienze Veterinarie, Univerza v Pisi, Italija

\*kristina.tekavec@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** pes, tumor živčnih ovojnic, histopatologija, imunohistokemija

## Uvod

Tumorji živčnih ovojnic (angl. nerve sheath tumors) so skupina tumorjev, ki izvirajo iz Schwannovih celic, perinevrijskih celic in/ali endonevrijskih ali epinevrijskih fibroblastov. V veterinarski medicini je poimenovanje, povezano s tumorji živčnih ovojnic, nekonsistentno in pogosto nedefinirano, zato se mnogi veterinarski patologi v praksi ravnajo po smernicah za klasifikacijo tovrstnih tumorjev pri ljudeh (1). Pomanjkanje specifičnih histopatoloških in imunohistokemičnih značilnosti, predvsem pri malignih tumorjih živčnih ovojnic, pa njihovo diagnostiko pogosto otežuje (1, 2).

## Materiali in metode

V raziskavi smo histopatološko pregledali 79 arhivskih vzorcev tumorjev živčnih ovojnic psov ter z imunohistokemično preiskavo ocenili njihovo izražanje označevalcev Sox-10, klavdin-1, GFAP, CNPaza, Ki-67 in H3K27me3. Na podlagi histopatoloških in imunohistokemičnih značilnosti tumorjev smo jih razvrstili po smernicah Svetovne zdravstvene organizacije (angl. World Health Organization, WHO) za klasifikacijo tumorjev centralnega živčnega sistema pri ljudeh. Ovrednotili smo potencialno diagnostično vrednost preskušanih imunohistokemičnih označevalcev ter predlagali posodobljeno klasifikacijo tumorjev živčnih ovojnic pri psih.

## Rezultati

Od 79 tumorjev živčnih ovojnic smo 12 tumorjev diagnosticirali kot benigni ter 67 tumorjev kot maligni tumor živčnih ovojnic. Od benignih je bilo šest neurofibromov, trije miksomni živčnih ovojnic, dva hibridna tumorja živčnih ovojnic (perinevriom/neurofibrom in perinevriom/švanom) in en švanom. Med malignimi tumorji je bilo 56 konvencionalnih, štiri perinevrijski, en epitelioidni in šest malignih tumorjev živčnih ovojnic z divergentno diferenciacijo. Imunohistokemični označevalci Sox10, klavdin-1, GFAP in Ki-67 so se izkazali kot uporabni v diagnostiki tumorjev živčnih ovojnic, medtem ko je CNPazo blago izražal zgolj švanom. V 25 % tumorjev (17/68), od tega je bila večina malignih (16/17), smo ugotovili popolno izgubo izražanja H3K27me3, vendar pa v študiji nismo ugotovili statistično značilnih razlik, ki bi potrdile uporabnost tega označevalca v diagnostiki tumorjev živčnih ovojnic pri psih.

## Razprava

Na podlagi naših ugotovitev in podatkov iz literature menimo, da lahko posodobljena klasifikacija tumorjev živčnih ovojnic pri psih v veliki meri sledi smernicam zadnje WHO klasifikacije tumorjev centralnega živčnega sistema pri ljudeh. Sox-10, klavdin-1, GFAP in Ki-67 so se izkazali kot uporabni imunohistokemični označevalci v diagnostiki tumorjev živčnih ovojnic, medtem ko CNPaza ni pokazala diagnostične vrednosti. V četrtini preiskovanih tumorjev smo ugotovili popolno izgubo izražanja H3K27me3, vendar pa nismo ugotovili statistično značilnih razlik med izražanjem H3K27me3 ter histopatološkimi in imunohistokemičnimi značilnostmi tumorjev. Kljub temu verjamemo, da je izguba izražanja H3K27me3 v kombinaciji z drugimi imunohistokemičnimi označevalci lahko uporabna v diagnostiki tumorjev živčnih ovojnic. Za raziskavo pomena razvrščanja malignih tumorjev živčnih ovojnic v različne histopatološke variante ter določanja njihove stopnje malignosti bi bila potrebna večja prospektivna študija, s katero bi ocenili tudi povezavo med izražanjem različnih imunohistokemičnih označevalcev v tumorjih in kliničnim potekom bolezni ter določili njihovo morebitno vlogo pri določitvi prognoze. Poleg tega bi bil za identifikacijo morebitnih genetskih odstopanj, povezanih s tumorji živčnih ovojnic pri psih, potreben podroben vpogled v genetiko.

## Literatura

- Higgins RJ, Bollen AW, Dickinson PJ, Sisó-Llonch S. Tumors of the Nervous System. In: Meuten DJ, ed. Tumors in Domestic Animals. Wiley-Blackwell, 2016: 834-91.
- Lanigan LG, Russell DS, Woolard KD, et al. Comparative Pathology of the Peripheral Nervous System. Vet Pathol 2021; 58: 10-33.

# Vpliv časa, temperature in pokopa na dolgoživost hondrocitov v sklepnem hrustancu trupel prašičev

Marko Cvetko<sup>1\*</sup>, Tanja Knific<sup>2</sup>, Robert Frangež<sup>3</sup>, Helena Motaln<sup>4</sup>, Boris Rogelj<sup>5</sup>, Armin Alibegovič<sup>6</sup> Mitja Gombač<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Veterinarska fakulteta UL, Slovenija, <sup>2</sup> Veterinarska fakulteta UL, Slovenija, <sup>3</sup> Veterinarska fakulteta UL, Slovenija, <sup>4</sup> Institut Jožef Stefan, Slovenija, <sup>5</sup> Institut Jožef Stefan, Slovenija, <sup>6</sup> Medicinska fakulteta UL, Slovenija, <sup>7</sup> Veterinarska fakulteta UL, Slovenija

\* marko.cvetko@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** posmrtni interval, hondrociti, pokop, ethidijev homodimer, kalcein

## Uvod

Določanje posmrtnega intervala (PMI) je eden ključnih in obenem najzahtevnejših izzivov veterinarske in humane forenzične preiskave. Njegova natančnost s časom pada, saj nanjo vplivajo številni, tudi okoljski dejavniki (1). Za natančnejšo oceno PMI v zadnjem času razvijamo metode na počasi razpadajočih tkivih, zlasti tistih, ki so zavarovana pred vplivi okolja. Eno izmed teh je tudi hrustanec, katerega zunajceličen matriks (ZCM) predstavlja zaščito in zalogo hranil tudi po smrti živali ali osebe. Metode, ki so bile razvite v kontroliranih in vitro pogojih, ne upoštevajo vseh spremenljivk, katerim je hrustanec podvržen v naravnem okolju (2), zato smo v naši raziskavi skušali določiti vpliv zakopa, časa in temperature na dolgoživost hondrocitov v sklepnem hrustancu prašičev z uporabo laserskega skenirnega konfokalnega mikroskopa (CLSM).

## Materiali in metode

V raziskavi smo uporabili zadnji okončini desetih evtanaziranih, neozdravljivo bolnih prašičev. Eno okončino smo zakopali 50 cm globoko v zemljo, drugo pa pustili na površju. Vzorce hrustanca smo vzeli na dan evtanazije in prve štiri dni ter osmi in deseti dan po evtanaziji. Čez celotno debelino hrustanca smo odrezali tri rezine debeline 250 µm in jih inkubirali v PBS pufru z ethidijevim homodimerjem-1, ki obarva mrtve celice rdeče in s kalcein-AM, ki obarva žive celice z aktivnimi encimi in nepoškodovano celično membrano zeleno. S CLMS smo nato naredili osem zaporednih slik v globini 60 µm in s tem zajeli volumen 0.011 mm<sup>3</sup>. Celice smo prešteli ročno s programom ImageJ. Statistične analize in grafi so bili narejeni z uporabo programa R. Med poizkusom so se temperature na površini gibale med -4 in -0.5 °C, temperature v globini zakopa pa med 2.5 in 5.3 °C.

## Rezultati

Statistično značilnih razlik v številu živih celic med dnevi nismo opazili do tretjega dneva pri nezakopanih vzorcih in do četrtega dneva pri zakopanih vzorcih. Po tem obdobju pa je opazen hiter upad števila živih celic. Ko smo primerjali število živih hondrocitov med nezakopanimi in zakopanimi vzorci ni bilo statistično signifikantnih razlik do četrtega dne, med četrtem in desetim dnevom pa je bilo v zakopanih vzorcih statistično signifikantno večje število živih hondrocitov kot v nezakopanih.

## Razprava

V raziskavi smo potrdili vpliv časa in temperature ter zakopa na dolgoživost hondrocitov. Ugotovili smo, da število živih hondrocitov prve tri dni ne pada, kar je najverjetneje možno pripisati zalogi hranil v ZCM. Prav tako je število živih celic zakopanih vzorcev v primerjavi z nezakopanimi pričelo padati kasneje in bilo v primerjavi z nezakopanimi tudi višje. Temperatura na globini zakopa se je tekom naše raziskave gibala med 2.5 in 5.3 °C, ker se hrustanec za transplantacijo hrani v celičnem mediju pri temperaturi 4 °C (3), smo mnenja, da zakop podaljšuje preživetveno sposobnost hondrocitov. Zemlja s svojimi izolacijskimi lastnostmi ohranja konstantno in višjo temperaturo, obenem pa vzorce ščiti pred zunanjim okoljem, predvsem pred dežjem, ki dokazano mehanično poškoduje tkivo in obenem ohranja tkiva vlažna s čimer spodbuja delovanje bakterij in ličink, ki pospešujejo razkroj.

V prihodnje nameravamo raziskavo opraviti v vseh letnih časih ter na podlagi rezultatov viabilnosti hondrocitov ustvariti lestvico, s katero bomo določili PMI.

## Literatura

1. Franceschetti L, Amadasi A, Bugelli V, Bolsi G, Tsokos M. Estimation of Late Postmortem Interval: Where Do We Stand? A Literature Review. *Biology (Basel)* 2023;12(6). <https://doi.org/10.3390/biology12060783>.
2. Lasczkowski GE, Aigner T, Gamberdinger U, Weiler G, Bratzke H. Visualization of postmortem chondrocyte damage by vital staining and confocal laser scanning 3D microscopy. *J Forensic Sci* 2002;47(3):663–6.

1. Hicks DL, Sage AB, Schumacher BL, Jadin KD, Agustin RM, Sah RL, in sod. Stored human septal chondrocyte viability analyzed by confocal microscopy. Arch Otolaryngol - Head Neck Surg 2006;132(10):1137-42. <https://doi.org/10.1001/archotol.132.10.1137>.

# Incidenca in tipi tumorjev pri psih v Sloveniji v obdobju od 2000 do 2020

Teodora Nikodinovska<sup>1</sup>, Mitja Gombač<sup>2</sup>, Tamara Dolenšek<sup>2</sup>, Kristina Tekavec<sup>2</sup>, Sabina Šturm<sup>2</sup>, Marko Cvetko<sup>2</sup>, Katarina Pavlin<sup>2</sup>, Domen Maj Fras<sup>2</sup>, Tanja Švara<sup>2</sup>

<sup>1</sup> študentka Veterinarske fakultete, Univerza v Ljubljani, <sup>2</sup> Inštitut za patologijo, divjad, ribe in čebele, Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani, Slovenija

\* teodora.nikodinovski@hotmail.com

**Ključne besede:** pes, tumorji, incidenca, Slovenija

## Uvod

Novotvorbe so danes ena izmed najpogostejših diagnoz in med glavnimi vzroki smrtnosti psov (1,2). Analiziranje podatkov o incidenci tumorjev pri živalih je pomembno, saj omogoča spremljanje pojavljanja tumorjev na področju države v določenem časovnem obdobju, spremljanje trendov pojavljanja tumorjev ter nadaljnje raziskave glede možnih dejavnikov tveganja za razvoj tumorjev, ugotavljanje dejavnikov, ki so pomembni za napovedovanje poteka in izhoda bolezni, ter ugotavljanje potencialnih mehanizmov, udeleženih pri nastanku določenih vrst tumorjev.

Namen raziskave je bil analizirati pojavljanje tumorjev pri psih v Sloveniji v obdobju med letoma 2000 in 2020.

## Materiali in metode

Retrospektivno raziskavo smo izvedli na Inštitutu za patologijo, divjad, ribe in čebele Veterinarske fakultete Univerze v Ljubljani (IPDRČ). V raziskavi smo analizirali podatke o tumorjih psov, diagnosticiranih v obdobju med letoma 2000 in 2020. V raziskavo smo vključili biopsije, ki so jih poslali klinični veterinarji, in vzorce, odvzete med raztelesbami, opravljenimi na IPDRČ. Podatke iz arhiva smo zbrali s vprašalnikom, v katerem smo zabeležili: spol, starost, pasmo in regijo bivanja psa, organski sistem s tumorjem, biološko obnašanje tumorja in vrsto tumorja. Za izračun incidence smo uporabili podatke o številu registriranih psov iz Centralnega registra hišnih živali.

## Rezultati

V obdobju med letoma 2000 in 2020 smo na inštitutu pregledali 15.584 vzorcev psov, od tega smo tumorje diagnosticirali v 7.423 vzorcih (47,63 %). Med tumorji so prevladovali maligni (59,20 %), sledili so benigni (37,03 %), 3,75 % tumorjev pa je bilo nespecificiranega biološkega obnašanja. Povprečna incidenca tumorjev pri psih v obdobju med letoma 2008 in 2020 je bila 197 tumorjev na 100.000 psov. Tumorje smo najpogosteje ugotovili v koži in podkožju (34,10 % od vseh tumorjev), v področju mlečne žleze (13,50 %) in v limfatičnem sistemu (6,47 %). Najpogosteje diagnosticirani tumorji so bili mastocitom (14,32 %), mamarni (adeno)karcinom (10,15 %), kožni histiocitom (7,46 %) ter kožni/podkožni lipom (6,84 %). Pojavnost tumorjev je bila večja pri samicah (3.837 tumorjev; 51,69 %) kot pri samcih (3.576 tumorjev; 48,17 %). Največ tumorjev je bilo diagnosticiranih pri zlatih prinašalcih (4,86 %), nemških bokserjih (4,71 %), nemških ovčarjih (4,66 %) in labradorcih (4,27 %), najpogosteje med 8. in 11. letom starosti (46,38 %). Največ psov s tumorji je bilo iz osredneslovenske regije (39,16 %), podravske regije (12,07 %) in gorenjske regije (9,03 %). Pri 151 psih (2,03 %) smo ugotovili multiple tumorje različnih tipov.

## Razprava

Število prejetih vzorcev in diagnosticiranih tumorjev se je po letu 2013 znatno - skoraj dvakratno - povečalo. Povečanje je verjetno posledica več dejavnikov, kot so: stalna rast populacije psov, dostopnost diagnostičnih metod, daljša življenjska doba, sprememba vloge psov v družbi, višji življenjski standard, večje število veterinarjev in okoljski dejavniki (2,3), pa tudi sprememb v delu našega laboratorija, poudarka na poučevanju študentov in našega proaktivnega sodelovanja z veterinarji.

Rezultati naše raziskave so podobni rezultatom drugih avtorjev (2,3).

## Literatura

1. Brønden L.B, Flagstad A, et al. Veterinary cancer registries in companion animal cancer: a review. *Veterinary and comparative oncology* 2007; 5(3), 133-144.
2. Šoštaric-Zuckermann I. C., Severin K, et al. Incidence and types of canine tumours in Croatia *Veterinarski arhiv* 2013; 83(1), 31-45.
3. Merlo D. F, Rossi L, et al. Cancer incidence in pet dogs: findings of the Animal Tumor Registry of Genoa, Italy. *Journal of veterinary internal medicine* 2008; 22(4), 976-984.

# Razvoj testa z zanko posredovanega izotermnega pomnoževanja (LAMP) za dokazovanje DNA *Bombyx mori* nucleopolyhedrovirus-a

Rebeka Lucijana Berčič<sup>1,4\*</sup>, Silvia Cappellozza<sup>2</sup>, Alessio Saviane<sup>2</sup>, Gianluca Tettamanti<sup>3</sup>, Vivien Bodnár<sup>4</sup>, Brigita Slavec<sup>1</sup>, Tamás Bakonyi<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup> Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Centro di Ricerca Agricoltura e Ambiente (CREA-AA), Italy, <sup>3</sup> Department of Biotechnology and Life Sciences, University of Insubria, Italy, <sup>4</sup> University of Veterinary Medicine, Hungary

\* rebekalucijana.bercic@vf.uni-lj.si, rebekalucijana@yahoo.com

**Ključne besede:** sviloprejka, BmNPV, molekularna diagnostika, LAMP

## Uvod

*Bombyx mori* nucleopolyhedrovirus (BmNPV, Baculoviridae, Alphabaculovirus) je eden najpomembnejših virusnih povzročiteljev bolezni udomačenih sviloprejk (*Bombyx mori* L.). Ta zelo nalezljiv virus povzroča izbruh bolezni Grasserie ali »mlečne bolezni«<sup>1</sup> sviloprejk (1) v obliki masovnih poginov gosenic tik pred začetkom zapredanja svilenih kokonov, zaradi česar nastaja velika ekonomska izguba. Nosičke in prenašalke BmNPV so lahko tudi zdrave ličinke sviloprejk, zato edino učinkovito preventivo bolezni omogoča le redno testiranje prisotnosti in morebitnega naraščanja količine virusa v sistematično vzorčenih osebkih znotraj vseh razvojnih stadijev rejske populacije.

Ker v Evropi v zadnjih sedemdesetih letih svilogojstvo ni bilo prisotno, smo si leta 2017, ko je več pilotnih svilogojcev v severni Italiji prvič doživelo nenavadno obsežne izgube ličink sviloprejk, zastavili veterinarski nadzor nad boleznijo Grasserie na popolnoma novih temeljih s pomočjo razvoja enostavnega in poceni testa LAMP (2), ki ga na terenu lahko izvaja tudi rejec sam, saj zaradi pomnoževanja DNA pri konstantni temperaturi ni potreben termični pomnoževalnik.

## Materiali in metode

Analizirali smo trikrat 12 vzorcev sviloprejk (5 gosenic z ter 7 brez kliničnih znakov). BmNPV smo najprej dokazali s PCR ter PCR v realnem času (qPCR) z uporabo sonde TaqMan, pri čemer smo pomnoževali gensko regijo DNA polimeraze in helikaze genoma BmNPV. Ker smo s sočasno transmissijsko elektronsko mikroskopijo (TEM) v celicah sviloprejk zaznali multiple virusne oblike (BmMNPV), ki jih nekateri brazilski in indijski raziskovalci povezujejo z večjo invazivnostjo virusa (3), smo dodatno pomnoženim produktom zaporedja dela gena ORF14 (protein ovojnice BmNPV) določili nukleotidno zaporedje in jih primerjali z zaporedji BmNPV, BmMNPV ter sorodnimi MNPV.

Za hitro potrjevanje virusne DNA v homogenatih ličink smo nato razvili še test LAMP, pri čemer smo ciljali na gen gp41 BmNPV, dobro ohranjen pri vseh bakulovirusih. DNK BmNPV smo ekstrahirali z alkalno hidrolizo homogenatov sviloprejk in jo v 30 minutah inkubacije pri 60 °C pomnožili v testu LAMP. V raziskavi smo primerjali občutljivost testov: PCR z elektroforezo v agaroznem gelu, qPCR ter optično vizualizacijo LAMP pod UV svetlobo.

## Rezultati

V vseh okuženih preiskovanih vzorcih smo s TEM dokazali prisotnost okludiranih virionov BmNPV z več nukleokapsidami. Z metodo PCR in qPCR smo v teh vzorcih ugotovili prisotnost DNA BmNPV. Filogenetska analiza delnega ORF14 je pokazala, da so preiskovani virusni sevi genetsko le rahlo tesneje (99%) povezani z BmNPV kot z bolj virulentnim BmMNPV (98%). V vseh preiskovanih vzorcih smo s testom LAMP, s katerim pomnožujemo regijo gena gp41 BmNPV, dokazali prisotnost DNA BmNPV. Pozitivne reakcijske mešanice testa LAMP so vsebovale motno oborino, ki se je pri osvetlitvi z modro svetlobo obarvala zeleno fluorescentno. Rezultati testov LAMP so se že na pogled jasno razlikovali med pozitivnimi kliničnimi vzorci in negativno kontrolo. Ko smo pomnoževanje DNA z metodo LAMP opazovali v termičnem pomnoževalniku v realnem času, smo opazili enako amplifikacijsko krivuljo kot pri testu qPCR. Logaritemsko fazo pomnoževanja DNK smo pri pozitivnih vzorcih opazili 17 - 22 minut po začetku inkubacije pri 60°C, kar je primerljivo s časom ojačanja signala pri metodi qPCR (pri 1-minutnih ciklih pomnoževanja).

## Razprava

Test LAMP se je izkazal za enako občutljivega kot metoda PCR ter qPCR. Čeprav v terenskih pogojih ne omogoča kvantitativnega določanja prisotnosti BmNPV, pa je zelo učinkovit ter praktično uporaben test.

**Literatura**

1. Patil CS. Grasserie – Nuclear polyhedrosis virus (NPV) disease of silkworm, *Bombyx mori* L. *Indian Journal of Sericulture* 2005; 44: 1-12.
2. Notomi T, Okayama H, Masubuchi H, et al. Loop-mediated isothermal amplification of DNA. *Nucleic Acids Res* 2000; 28: E63.
3. Brancalhão RMC, Torquato EFB, Castro MEB. Identification of a *Bombyx mori* multiple nucleopolyhedrovirus isolate (BmMNPV) in Parana State, Brazil. *Embrapa Bol. Pesq. Desen.* 2002; 33: 5-12.

# Spremljanje stekline v Sloveniji: potrjen prvi primer lisavirusa pri netopirju

Peter Hostnik <sup>1</sup>, Danijela Černe <sup>1</sup>, Ivan Toplak <sup>1</sup>, Primož Presetnik <sup>2</sup>, Jedrt Maurer-Wernig <sup>3</sup>, Urška Kuhar <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UL/Veterinarska fakulteta, Enota za virologijo, Slovenija, <sup>2</sup> Center za floro in favno, Slovenija <sup>3</sup> UVHVVR, Slovenija,

\* e-mail kontaktne osebe (peter.hostnik@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** steklina, monitoring, netopir

## Uvod

Povzročitelji stekline so, po zadnjih podatkih Mednarodnega odbora za klasifikacijo virusov (ICTV), znotraj rodu Lyssavirus, razvrščeni v 17 različnih vrst virusov z zoonotičnim potencialom. V evropskem prostoru je bila najbolj razširjena vrsta Lyssavirus rabies, ki je primarno adaptirana na mesojede živali. Vse vrste virusov so bile do sedaj potrjene tudi pri netopirjih razen vrst Lyssavirus mokola, ugotovljena pri rovkah, glodalcih, psih, mačkah in človeku in Lyssavirus ikoma, ugotovljena samo pri afriški cibetovki (*Civettictis civetta*). V Sloveniji je bila zlasti v populaciji lisic razširjena vrsta Lyssavirus rabies, leta 2021 pa smo potrdili tudi prvi primer lisavirusa pri dolgonogem netopirju (*Myotis capaccinii*), ki smo ga poimenovali netopirski lisavirus Divača in je najbolj soroden netopirskemu lisavirusu Kotalahti (1). V preteklosti je bila steklina v Evropi neprestano prisotna; najprej urbana oblika, potem pa silvatična oblika vse do uvedbe peroralne vakcinacije lisic v osemdesetih letih prejšnjega sistema. V Sloveniji smo cepljenje lisic izvajali skupno 31 let, vse do leta 2020. Tudi po razglasitvi države proste stekline se spremljanje stekline tako pri divjih in domačih živalih, kakor tudi pri netopirjih, nadaljuje v omejenem obsegu, zlasti v obliki pasivnega monitoringa. Zaradi ne povsem jasne epidemiološke situacije v sosednjih državah in intenzivnega prometa z živalmi je še vedno v veljavi zahteva po obveznem cepljenju psov (2).

## Materiali in metode

V skladu z letno odredbo o izvajanju sistematičnega spremljanja zdravstvenega stanja živali, programov izkoreninjanja boleznih živali, ter cepljenj živali, je obvezno, na prisotnost virusa stekline, pregledati živali s sumljivim obnašanjem, najdene poginule in povožene lisice in šakale. V obliki aktivnega monitoringa je potrebno, na prisotnost virusa stekline, pregledati naključno izbrane uplenjene lisice iz obmejnih področij. Tako smo v obdobju od leta 2020 do leta 2023 z direktnim imunofluorescenčnim testom na prisotnost antigena virusa stekline preiskali 3518 vzorcev možganskega tkiva. V letih med 2008 in 2012 ter med leti 2020 in 2022 pa smo izvajali poleg pasivnega tudi aktiven monitoring stekline pri netopirjih. V okviru aktivnega monitoringa smo odvzeli 1172 vzorcev orofaringealnih brisov in 1031 vzorcev krvi ulovljenih netopirjev in jih preiskali na morebitno prisotnost genoma in protiteles proti povzročiteljem virusa stekline. V sklopu retrospektivne študije smo na prisotnost virusa stekline preiskali še 225 vzorcev možganskega tkiva poginjenih netopirjev, ki smo jih pridobili v Prirodoslovnem muzeju Slovenije.

## Rezultati

Vsi vzorci, zbrani in testirani v okviru aktivnega in pasivnega monitoringa (obdobje 2020 - 2023) so bili negativni na prisotnost virusa stekline. Znotraj retrospektivne študije smo pri vzorcu, ki je pripadal dolgonogemu netopirju vrste *Myotis capaccini*, najdenem v Škocijanski jami (Divača) z metodo direktnega imunofluorescenčnega testa, testom RTq\_PCR, konvencionalnim RT-PCR testom in metodo naslednje generacije sekveniranja (NGS) dokazali prisotnost virusa stekline, ki je najbolj soroden netopirskemu lisavirusu Kotalahti. Virus nismo uspeli izolirati na celični kulturi.

## Razprava

Slovenija je bila leta 2016 razglašena za državo prosto stekline. V sosednji državi Hrvaški so pričeli s cepljenjem na celotnem območju države šele leta 2011, kar je pglavilni razlog, da se je cepljenje lisic v Sloveniji izvajalo kar 31 let. V času cepljenja smo tudi potrdili štiri primere stekline povzročene s cepnim virusom SAD B19 (tri pri lisici in en primer pri kuni). Pasivni nadzor stekline še danes poteka v skladu z Delegirano uredbo 2020/689/EU. V Sloveniji je zaradi bližine Bosne in Hercegovine strokovno opravičljivo ohranjati nadzor v današnjem obsegu in nadaljevati z obveznim cepljenjem psov proti steklini, saj se peroralna vakcinacija lisic v Bosni in Hercegovini izvaja le kampanjsko in na prisotnost virusa stekline vsako leto testirajo majhno število živali. Prav tako so, v Bosni in Hercegovini, leta 2020 klinično in laboratorijsko potrdili primer stekline pri psu. Kot v ostalih državah EU, se tudi v Sloveniji, izvaja spremljanje razširjenosti lisavirusov v populaciji netopirjev. V okviru aktivnega monitoringa se testirajo vzorci odvzeti živim netopirjem. Vsi do sedaj opisani primeri lisavirusov pri netopirjih, so bili potrjeni pri klinično bolnem ali poginjenem netopirju, zato je pomembno ohraniti izvajanje pasivnega monitoringa lisavirusov pri netopirjih. V letu 2020 smo, pri netopirju vrste *Myotis capaccini*, v okviru retrogradne analize arhivskih vzorcev, potrdili prvi primer lisavirusa, ki smo ga poimenovali netopirski lisavirus Divača.

**Literatura**

1. Černe D, Hostnik P, Toplak I, Presetnik P, Maurer-Wernig J, Kuhar U. Discovery of a novel bat lyssavirus in a Long-fingered bat (*Myotis capaccinii*) from Slovenia. *PLoS Negl Trop Dis*; 2023 Jun 29;17(6):e0011420.
2. Černe D, Hostnik P, Toplak I. The Successful Elimination of Sylvatic Rabies Using Oral Vaccination of Foxes in Slovenia. *Viruses* 2021; Mar 4;13(3):405.

# Kritične točke in mehanizmi perzistence bakterije *Salmonella Infantis* v rejah pitovnih piščancev

Slavec Brigita<sup>1</sup>, Neva Šemrov<sup>2</sup>, Jasna Mičunović<sup>1</sup>, Jana Avberšek<sup>1</sup>, Bojan Papić<sup>1</sup>, Jasna Perc<sup>3</sup>,  
Zorman Rojs<sup>1\*</sup>

Olga

<sup>1</sup>Univerza v Ljubljana, Veterinarska fakulteta, Slovenija, <sup>2</sup>VETAM; d.o.o., Slovenija, <sup>3</sup>Pivka perutninarstvo d.d., Slovenija

\* [olga.zormanrojs@vf.uni-lj.si](mailto:olga.zormanrojs@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** *Salmonella Infantis*, pitovni piščanci; poti širjenja, perutnina

## Uvod

Salmoneloza je poleg kampilobakterioze najpogostejša črevesna okužba, ki se prenaša z živili živalskega izvora, zlasti z nezadostno toplotno obdelanimi jajčnimi izdelki in perutninskim mesom. Po zadnjih uradnih podatkih je v letu 2021 v državah EU obolelo 60,050 oseb, kar je 14,3 % več kot v letu 2020. *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serotip *Infantis* (*S. Infantis*) je četrti najpogosteje izolirani serotip salmonel pri ljudeh v Evropski uniji, ob tem je najpogostejši izolirani serotip v jatah brojlerjev EU (1). Ta serotip se kljub ukrepom, ki jih izvajajo nosilci dejavnosti, pogosto večkrat pojavlja v istih rejah (2, 3). Namen raziskave je bil določiti kritične točke vnosa in mehanizmov perzistence te bakterije v rejah pitovnih piščancev.

## Materiali in metode

V raziskavo smo vključili farmo pitovnih piščancev z osmimi objekti, kjer smo v preteklosti že potrdili prisotnost *S. Infantis*. Piščance so oskrbovali trije rejci. V prvem letu študije smo na farmi izvedli pet vzorčenj; po izlovu, po čiščenju, po razkuževanju, pred ponovno vselitvijo, po ponovnem izlovu. Po enem letu smo vzorčenje ponovili in odvzeli vzorce pred vhlevitvijo in po odlovu piščancev za zakol. Vzorčili smo opremo in tla predprostorov in rejih prostorov, okolico farme, transportna vozila in zaščitno opremo delavcev na farmi. Ob vsakem zakolu smo na klavni liniji vzorčili vratne kožice trupov. V okviru raziskave smo odvzeli 698 vzorcev. Salmonele smo izolirali s standardno metodo ISO 6579-1:2017. Izolate smo tipizirali z metodo sekvenciranja celotnih genomov (WGS). Iz njihovih genomskih zaporedij smo določili genetske razdalje med tipiziranimi izolati z analizo zaporedij lokusov osrednjega genoma (cgMLST) in gene, ki kodirajo odpornost proti protimikrobnim sredstvom.

## Rezultati in razprava

Ugotovili smo, da so kritična mesta kontaminacije s *S. Infantis* v vzrejnih prostorih hlevov pitovnih piščancev napajalniki, tla in prezračevalni sistemi, ki lahko predstavljajo tudi potencialno nevarnost širjenja bakterije na farmi. V predprostorih objektov so bila najpogosteje kontaminirana tla, pozitivne so bile tudi delovne površine in različni predmeti, ki se uporabljajo za čiščenje objektov, kar je najverjetnejši način širjenja na farmah z več objekti, ki jih oskrbujejo isti rejci. Med vzorci, ki smo jih odvzeli v okolici hlevov in širše na farmi, smo *S. Infantis* najpogosteje potrdili v vzorcih tal pred in med objekti, veliko nevarnost vnosa na farmo pa predstavljajo prevozna sredstva – tako vozila rejcev kot tudi vozila za prevoz piščancev v klavnico. Potrdili smo stalno perzistenco oz. vnos istih klonov *S. Infantis* v objektih posameznega rejca in občasne prenose klonov *S. Infantis* med hlevi posameznih rejcev, kot tudi posamezne vnose novih sevov na farmo, kar sovпада in potrjuje pravilnost določenih kritičnih točk vnosa in širjenja te bakterije v rejah pitovnih piščancev. Vsi preiskovani izolati *S. Infantis* so pripadali sekvenčnemu tipu ST32 in imeli plazmid pESI, ki je povezan z odpornostjo proti več skupinam protimikrobnih spojin, povečano virulenco in sposobnostjo tvorbe biofilma. Vse te prilagoditve bakteriji *S. Infantis* omogočajo večjo sposobnost preživetja tako v gostitelju kot v okolju, zato je odstranjevanje *S. Infantis* iz kontaminiranega objekta zelo zahtevno. Pri nobenem izolatu nismo določili determinant ESBL ali genov za odpornost proti kolistinu.

## Literatura

1. EFSA 2022. European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control), 2022. The European Union One Health 2021 Zoonoses Report. EFSA Journal 2022; 20(12):7666, 273 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7666> )
2. Pate M, Mičunović J, Golob M, Vestby LK, Ocepek M. *Salmonella Infantis* in Broiler Flocks in Slovenia: The Prevalence of Multidrug Resistant Strains with High Genetic Homogeneity and Low Biofilm-Forming Ability. Biomed Res Int 2019, 2019, doi:10.1155/2019/4981463
3. Newton K, Gosling B, Rabie A, Davies R. Field investigations of multidrug-resistant *Salmonella Infantis* epidemic strain incursions into broiler flocks in England and Wales, Avian Pathology, 2020; 49:6, 631-641.

# PROSTOŽIVEČE ŽIVALI

# Vzroki sprejema prostoživečih živali na Kliniko za ptice, male sesalce in plazilce Veterinarske fakultete v Ljubljani v letu 2023

Nina Kočar<sup>1</sup>, Sabina Bolha<sup>1</sup>, Irena Bahč<sup>1</sup>, Maruša Škrbec<sup>1</sup>, Katarina Modrijan<sup>1</sup>, Zoran Žlabravec<sup>1</sup>, Brigita Slavec<sup>1</sup>, Olga Zorman Rojs<sup>1</sup> in Joško Račnik<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Poultry, Birds, Small Mammals and Reptiles, Clinic for Birds, Small Mammals and Reptiles, Veterinary faculty, University of Ljubljana, Gerbičeva 60, 1000 Ljubljana, Slovenia

nina.kocar@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** Prostoživeče živali, prostoživeče ptice, zavarovane vrste, nezavarovane vrste

## Uvod

V letu 2023 je bilo na Kliniko za ptice, male sesalce in plazilce sprejetih 487 prostoživečih živali, med njimi 324 zavarovanih in 66 nezavarovanih (1). Sprejetih je bilo 380 ptic (Aves), 314 zavarovanih in 66 nezavarovanih. Ujed (Accipitriformes), sov (Strigiformes) in sokolov (Falconiformes) je bilo 68. Pevke (Passeriformes) predstavljajo številno in raznoliko skupino, na kliniko jih je bilo sprejetih 33 različnih vrst, skupno 204 ptice. Izmed nezavarovanih vrst ptic je bilo sprejetih 66 domačih golobov (*Columba livia domestica*). Ostalih živali je bilo 107. Med njimi so bile vse vrste zavarovane. Največ je bilo severnih beloprskih ježev (*Erinaceus roumanicus*; 72), sledijo netopirji (Chiroptera; 19), navadna veверica (*Sciurus vulgaris*; 8) ter žabe (Anura; 4). Iz družine plazilcev (Reptilia) sta bila na kliniko sprejeta dva navadna zelenca (*Lacerta viridis*) ter iz reda zveri (Carnivora) ena vidra (*Lutra lutra*) in en evropski dihur (*Mustela putorius*).

## Materiali in metode

Za namen tega prispevka so bili analizirani podatki, ki jih klinika vodi o sprejetih in obravnavanih prostoživečih živalih, in se nanašajo na vzroke za sprejem na kliniko in ugotovljen zdravstveni status živali.

## Rezultati

Prevladujoč razlog za sprejem prostoživečih ptic na kliniko so bile poškodbe (št.= 113). Nadlahtnica je bila zlomljena v 22 primerih, podlahtnica v osmih primerih in koželjnica v petih primerih. Poleg teh je bilo še 45 primerov poškodb kril, ki pa niso bile natančneje definirane. V dveh primerih je šlo za zlom stegenice, v štirih primerih za zlom golenično-nartne kosti, in v enem primeru za zlom tarzometatarzusa. V 14 primerih poškodbe nog niso bile natančneje opisane. Med ostalimi poškodbami je bilo 17 poškodb trupa, 10 poškodb glave, šest poškodb oči, štiri poškodbe kljuna, tri poškodbe repnih peres in trije primeri poškodb letalnih peres. Zračne vrečke in prsnica sta bili poškodovani enkrat. Bilo je 44 napadov živali na prostoživeče ptice. Največkrat je napadla domača mačka, in sicer v 35 primerih, siva vrana v 6 primerih, po enkrat je bil zabeležen napad psa, srake in skobca. Pri treh pticah smo ugotovili, da so bile ustreljene. Električni udar je bil ugotovljen v štirih primerih. 18 ptic je bilo ujetih, in sicer dve ptici na lepljivo past, en ptica je imela ovito ribiško vrvico okoli vratu, z nitkami so se zapletle štiri ptice, v vejevje dve ptici, v rečne zapornice pa ena ptica. Ujetih v stavbe je bilo osem ptic. Zaradi naleta je bilo sprejetih 27 ptic. Slabe vremenske razmere so oslobile šest ptic. Iz gnezda je padlo 34 mladičev. Ptica z nevrološkimi kliničnimi znaki (tresenje, krči, zavijanje glave in vratu, motnje v koordinaciji) je bilo 15. Sklepna oblika salmoneloze je bila potrjena pri treh domačih golobih. Pet ptic je bilo pozitivnih na visoko patogeno aviarno influenco podtipa H5N1, in sicer navadna čigra (*Sterna hirundo*), velika uharica (*Bubo bubo*), kanja (*Buteo buteo*) in dva laboda grbca (*Cygnus olor*). Splošno oslabeledih je bilo 82 ptic. Pri 12 pticah nismo ugotovili težav. Poškodovanih je bilo 33 živali iz ostalih vrst. V prometu povoženih ali zbitih je bilo pet živali. Ena žival je bila poškodovana s kosilnico. V enem primeru je šlo za napad psa in v dveh primerih domače mačke. Pri netopirjih je bila v 11 primerih ugotovljena poškodovana koža prhuti ter v 11 primerih poškodba kosti; najpogosteje koželjnica (št.= 6), nadlahtnica (št.= 3), komolec (št.= 1) in prsti (št.= 1). Ostale vrste živali so imele poškodbe okončin (št.= 5), glave (št.= 4), trupa (št.= 4), medenice (št.= 3) in repa (št.= 2). Parazitoza je bila prisotna pri 15 živalih in mijaza pri 5 živalih. Neugodne vremenske razmere so poslabšale zdravstveno stanje dveh živali. Ena žival se je ujela na lepljivo past, ena se je zapletla v mrežo in ena je padla v jašek. Osiretelih v naravi je bilo 22 mladičev. 26 živali je bilo ob sprejemu na kliniko splošno oslabeledih.

## Razprava

Med razlogi za veterinarsko obravnavo živali na kliniki so na prvem mestu poškodbe. Pogosto so živali tudi splošno oslabelede, kar je lahko posledica poškodb, bolezni ali neustreznih razmer v okolju. Pri mladičih je najpogostejši razlog za sprejem na kliniko izguba staršev in s tem nezmožnost samostojnega preživetja v naravi.

**Literatura**

1. Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08 – odl. US, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14, 64/16 in 62/19)

# Genetska variabilnost gena za prionski protein (PRNP) pri jelenih v Sloveniji

Jelka Zabavnik Piano<sup>1\*</sup>, Angela Jaklič<sup>2</sup> in Polona Juntos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Inštitut za predklinične vede, Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup>študentka Veterinarske fakultete Univerze v Ljubljani, Slovenija, <sup>3</sup>Inštitut za patologijo, divjad, ribe in čebele, Veterinarska fakulteta Univerza v Ljubljani, Slovenija

**Ključne besede:** polimorfizem, PRNP, bolezen kroničnega hiranja jelenjadi, sekvenciranje

## Uvod

Bolezen kroničnega hiranja jelenjadi (chronic wasting disease – CWD) spada v skupino letalnih prenosljivih spongiformnih encefalopatij (transmissible spongiform encephalopathy – TSE), ki jih povzročata patološka oblika prionov. Prioni (PrP<sup>Sc</sup>) izhajajo iz konformacijske spremembe normalno zvitega prionskega proteina (PrP<sup>C</sup>), ki s tem pridobi patološke in infekcijske značilnosti in oblikuje skupke, ki v možganih povzročajo neozdravljive nevrodegenerativne spremembe gobaste oblike (1). CWD so prvič ugotovili v ZDA pri mulastem jelenu (*Odocoileus hemionus*) v ujetništvu leta 1967, ugotovili so jo tudi pri losu (*Alces alces*), vapitiju (*Cervus canadensis*), severnem jelenu (*Rangifer tarandus*), navadnem jelenu (*Cervus elaphus*) in belorepem jelenu (*Odocoileus virginianus*). Sevi prionov, ki povzročajo CWD v ZDA omogočajo hitro širjenje bolezni, pri nekaterih populacijah prostoživeče jelenjadi se CWD pojavlja pri približno 30 % populacije (2). V Evropi je bil CWD prvič diagnosticiran pri prostoživečem severnem jelenu na Norveškem. Evropska komisija je leta 2017 uvedla spremljanje CWD na Norveškem, Švedskem, Finskem, Islandiji, v Estoniji, Latviji, Litvi in na Poljskem. V okviru spremljanja CWD do 2022 je bilo odkritih 21 primerov pri severnih jelenih, 18 pri losih in trije pri navadnih jelenih. Prevalenca CWD v Evropi je nizka – pod 1 % (3), sev ki povzroča CWD v Evropi se ne širi tako hitro, kot sev v ZDA. Polimorfizni gena za prionski protein (PRNP) igrajo pomembno vlogo pri dovzetnosti za prionske bolezni. Najbolj je genetska dovzetnost na TSE raziskana pri ovcah, kjer z izločanjem občutljivih genotipov dobro nadziramo prisotnost klasične oblike praskavca v populaciji ovac. Tudi pri jelenjadi polimorfizmi gena PRNP lahko igrajo določeno vlogo pri dovzetnosti na CWD. V Sloveniji je med prostoživečimi živalmi na CWD dovzetni le navadni jelen. Z našo študijo smo želeli raziskati prisotne genotipe PRNP pri jelenih v različnih regijah Slovenije, da bi ugotovili genetsko raznolikost jelenjadi, ki lahko vpliva na pojavnost CWD v Sloveniji.

## Materiali in metode

Preskušanje na prisotnost CWD

Vzorci možganov smo pregledali s hitrim postmortalnim testom (IDEXX), histopatološko in/ali z imunohistokemijsko metodo.

## Genotipizacija PRNP

Za določitev genotipov gena PRNP smo izolirali DNA iz mišic 23 jelenov, poslanih na CWD testiranje. Celotno regijo PRNP smo pomnožili s polimerazno verižno reakcijo (PCR) z oligonukleotidi SPPr-1 in SPPr-2. Produktu PCR smo določili nukleotidna zaporedja s Sangerjevim sekvenciranjem, dobljena zaporedja smo preverili z algoritmom BLAST in jih primerjali s prileganjem nukleotidnih zaporedij v programu Clustal Omega.

## Rezultati

Pri nobenem jelenu nismo ugotovili prisotnosti patološke oblike prionov PrP<sup>Sc</sup>, ki so značilni za CWD. Genotipizacija PRNP je pokazala polimorfizme na kodonih 21, 78, 136 (tihe mutacije), 98, 132 in 226. Predvidevajo, da na dovzetnost na CWD pri jelenu vpliva kodon 226, kjer aminokislina glutamin nosi delno odpornost na razvoj CWD. Na tem položaju je bilo ugotovljenih 9 heterozigotov QE, 9 homozigotov EE in 6 homozigotov QQ.

## Razprava

Jeleni z vsemi ugotovljenimi genotipi PRNP bi lahko razvili CWD, vendar so nekateri polimorfizmi povezani z nižjo stopnjo nastanka CWD, predvsem tisti na kodonu 226. Naši rezultati kažejo, da je slovenska populacija navadnega jelena heterogena glede genotipov PRNP na kodonu 226.

## Literatura

1. Prusiner SB. Prions. Proc Natl Acad Sci U S A. 1998; 95:13363-83.
2. Otero A, Duque Velasquez C, McKenzie D, Aiken J. Emergence of CWD strains. Cell Tissue Res. 2023; 392:135-48.

1. EFSA BIOHAZ Panel (EFSA Panel on Biological Hazards), Koutsoumanis K, Allende A, Alvarez-Ordóñez A, Bolton D, Bover-Cid S, Chemaly M, et al. EFSA Journal 2023; 2: 793

# Prostoživeči mesojedi - pomemben gostitelj alveolarne ehinokokoze v Sloveniji

Petra Bandelj<sup>1</sup>, Rok Blagus<sup>2</sup>, Barbara Šoba<sup>2</sup>, Gorazd Vengušt<sup>1</sup>, Diana Žele Vengušt<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Veterinarska fakulteta, Slovenija, <sup>2</sup> Medicinska fakulteta, Slovenija

\* [diana.zelevengust@vf.uni-lj.si](mailto:diana.zelevengust@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** Echinococcus sp., real time PCR, wildlife

## Uvod

Cistična in alveolarna ehinokokoza sta med štirimi najpogostejšimi parazitozami, ki se prenašajo s hrano v Evropi. Ljudje smo lahko naključni vmesni gostitelji razvojnih oblik trakulje *Echinococcus granulosus sensu lato complex* (EGsl) in *Echinococcus multilocularis* (EM). Končni gostitelji za EGsl so živali iz družine psov, za EM pa lisice. V Sloveniji je bila v letih 2002–2005 opravljena prva študija na populaciji lisic, kjer je bila ugotovljena relativno nizka prevalenca EM, 2,6% (1). EGsl je bil v Sloveniji potrjen le pri vmesnih gostiteljih (prašič, govedo). Kljub temu, da njegova prisotnost v končnih gostiteljih še ni bila potrjena, so z genotipizacijo primerov cistične ehinokokoze pri ljudeh potrdili njegovo prisotnost v državi (2). Leta 2022 smo ponovno ovrednotili razširjenost trakulje med prostoživečimi zvermi v Sloveniji. Tokrat z molekularnimi metodami.

## Materiali in metode

Na Inštitutu za patologijo, divje živali, ribe in čebele Veterinarske fakultete smo v letih 2012–2022 zbrali vzorce iztrebkov 210 lisic (*Vulpes vulpes*), 42 volkov (*Canis lupus*) 39 šakalov (*Canis aureus*), 18 kun (*Marten sp.*), 2 risov (*Lynx lynx*) 1 jazbeca (*Meles meles*) in 1 vidre (*Lutra lutra*). Vsaj en mesec pred izolacijo DNA so bili vzorci shranjeni pri -80 °C. Izolacija in real time PCR za EM, EG *sensu stricto* (EGss) in *E. canadensis* (EC) so bili opravljeni po že objavljenih protokolih, ki so podrobno opisani (3).

## Rezultati

Prisotnost dednega materiala trakulje EM smo potrdili v iztrebkih pri dveh vrstah in sicer pri: 61/210 (29,1%) lisicah in 7/39 (18%) šakalih. Vsi vzorci so bili negativni na EGss genotip G1–G3 in EC genotip G6 in G7. Univariatna in multivariatna analiza nista pokazali statistično značilne povezave med razširjenostjo EM in živalskimi vrstami (lisica in šakal) ( $p=0,22$ ), spolom ( $p=0,18$ ) in starostnimi skupinami ( $p=0,12$ ). Vendar pa je bila lokacija vzorčenja zelo pomembna ( $p<0,001$ ). Najvišja prevalenca EM (37,9 %–42,2%) v populaciji lisice in šakala je bila ugotovljena v primorsko notranjski, osrednjeslovenski in jugovzhodni regiji.

## Razprava

To je prva študija, v kateri smo z molekularnimi metodami ocenili prisotnost dednega materiala EGsl in EM pri prostoživečih mesojedih in prva študija v Evropi na šestih vrstah prostoživečih zveri. Razširjenost EM v populaciji lisic se je od zadnje študije v letu 2005 povečala za kar desetkrat, kar Slovenijo sedaj uvršča med države z visokim tveganjem. Zaskrbljujoči so tudi podatki Inštituta za mikrobiologijo in imunologijo Medicinske fakultete, kjer so od leta 2021 z molekularnimi metodami potrdili EM pri devetih bolnikih z ehinokokozo (Šoba B., osebna komunikacija). Nov vir okužbe so lahko tudi šakali, pri katerih smo prvič potrdili prisotnost EM. Predvidevamo, da bomo šakala v Sloveniji, zaradi trenda hitre rasti populacije in visoke prevalence, podobno kot lisico, kmalu obravnavali kot pomembnega končnega gostitelja.

## Literatura

1. Vergles Rataj A; Bidovec A; Zele D; Vengušt G. *Echinococcus multilocularis* in the red fox (*Vulpes vulpes*) in Slovenia. *Eur J Wildlife Res.* 2010; 56: 819–22.
2. Šoba B; Gašperšič Š; Keše D; Kotar T. Molecular characterization of *Echinococcus granulosus sensu lato* from humans in Slovenia. *Pathogens.* 2020; 9: 562. doi:10.3390/pathogens9070562.
3. Bandelj P, Blagus R, Vengušt G, Žele Vengušt D. Wild Carnivore Survey of *Echinococcus* Species in Slovenia. *Animals.* 2022; 12:223. doi: 10.3390/ani12172223.

# BUJATRIKA

# Variabilnost srčnega utripa krav molznic v prehodnem obdobju

**Jaka Jakob Hodnik, Richard Vazquez Belandria, Lorenzo Viora, Davina Louise Hill, Neil Evans**

School of Biodiversity, One Health and Veterinary Medicine, University of Glasgowu, Združeno Kraljestvo

**Ključne besede:** Govedo, stres, dvojčki, mlečnost, črno-bela pasma

## Uvod

Merjenje variabilnosti srčnega utripa je ne invazivna metoda merjenja ravni stresa pri kravah (1). Merjenje variabilnosti električne aktivnosti med srčnimi utripi, ki je pod regulacijo avtonomnega živčevja, poda oceno o ravni akutnega in kroničnega stresa (2). Krave v prehodnem obdobju so podvržene visokim presnovnim spremembam zaradi znižane konzumacije krme ter povečanih energetskih potreb za vzdrževanje brejosti in začetek laktacije (3). Cilj študije je bil preučiti ravni stresa, z merjenjem variabilnosti srčnega utripa, pri kravah molznicah pred in po telitvi.

## Materiali in metode

Študija se izvaja v Združenem Kraljestvu na komercialni kmetiji z 900 kravami molznicami črno-bele pasme z visoko mlečnostjo. Podatki o produkciji in zdravstvenem stanju krav so bili pridobljeni iz elektronske evidence DairyComp305. Variabilnost srčnega utripa je bila izmerjena približno 10 dni pred in 10 dni po telitvi z merilci srčne variabilnosti Polar®. Krave so bile v času meritve (30 min) fiksirane v lovilne krmne pregrade. Podatki o srčni variabilnosti so bili analizirani iz 5 minutnega vzorca celotne meritve s programom Kubios® HRV.

## Rezultati

Do sedaj je bilo v študiji vzorčenih 46 živali. V povprečju so bile meritve opravljene 7 dni (SD= 4.3 dni) pred in 4 dni (SD= 2.5 d) po telitvi. Na podlagi parametrov časovne domene (SDNN) in ne linearnih meritev (SD2, razmerje med SD1/SD2) je bil srčni utrip bolj variabilen pred telitvijo, kar nakazuje, da so bile krave pred telitvijo pod manjšim stresom kot po telitvi ( $p < 0,01$ ). Preučeni parametri frekvenčne domene se niso razlikovali pred in po telitvi. Parasimpatični indeks programa Kubios® HRV nakazuje, da se je stres, ki so ga občutile krave postopoma stopnjeval s približujočo telitvijo. Krave ki so nosile dvojčke so bile pod večjim stresom tako pred kot tudi po telitvi ( $p < 0,01$ ). Koren povprečja kvadratov razlike med dvema normalnima zaporednima srčnima utripoma (RMSSD) je lahko napovedal dvojčke s specifičnostjo 70% in senzitivnostjo 100% pri točki preloma 4.9 ms. Površina pod ROC krivuljo je bila 0,804. Incidenca bolezni po porodu ni vplivala na variabilnost srčnega utripa. Vendar so imele krave, ki so imele višje vrednosti stresnega indeksa programa Kubios® HRV, tendenco nižje produkcije mleka v prvih 4 tednih laktacije ( $p = 0,08$ ).

## Razprava

Krave so občutile stopnjujoči se stres pred telitvijo, ki je bil še višji po telitvi. Stres je bil še višji pri kravah, ki so nosile dvojčke. Napoved dvojčkov bi lahko bila uporabna za dodatno oskrbo krav, ki nosijo dvojčke, pred telitvijo. Bolne krave po telitvi niso imele signifikantno nižje srčne variabilnosti, vendar je bil višji stresni indeks programa Kubios® HRV povezan z nižjo mlečnostjo v prvih 4 tednih laktacije.

## Literatura

1. Kovács L, Jurkovich V, Bakony M, in sod. Welfare implication of measuring heart rate and heart rate variability in dairy cattle: literature review and conclusions for future research. *Animal* 2014; 8(2): 316-30.
2. Shaffer F, Ginsberg JP. An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. *Front Public Health* 2017; 5: 258.
3. Pascottini OB, Leroy JLMR, Opsomer G. Metabolic Stress in the Transition Period of Dairy Cows: Focusing on the Prepartum Period. *Animals* 2020; 10(8): 1419.

# Delež pridobljenih govejih blastocist v postopku in vitro fertilizacije ob dodajanju mikotoksinov deepoksi-deoksinivalenola in beta-zearalenola

Jernej Gačnikar<sup>1\*</sup>, Maja Zakošek Pipan<sup>1</sup>, Janja Babič<sup>2</sup>, Meta Sterniša<sup>3</sup> in Janko Mrkun<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinika za reprodukcijo in velike živali, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup> Inštitut za varno hrano, krmo in okolje, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>3</sup> Katedra za biotehnologijo, mikrobiologijo in varnost živil, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\* jernej.gacnikar@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** mikotoksini, reprodukcija, in vitro fertilizacija, deepoksi-deoksinivalenol, beta-zearalenol

## Uvod

Visoka proizvodnja mleka lahko vodi do poslabšanja zdravstvenega stanja krav, na katerega dodatno vplivajo še krma, okolje z mikroklimo ter različni življenjski pogoji. Na kakovost krme vplivajo vremenske razmere, zlasti povečana vlažnost in poškodbe zrnja pri koruzi in drugih žitih, zaradi česar se pojavijo številne plesni, ki proizvajajo mikotoksine. Raziskave na Veterinarski fakulteti, Univerze v Ljubljani kažejo na največkrat odkrita mikotoksina zearalenone (ZEA) in deoksinivalenol (DON), pojavljanje slednjega pa se celo povečuje (1). Ob delovanju vampovih mikroorganizmov se DON pretvori v deepoksi-deoksinivalenol (DOM-1). Škodljivi vplivi DOM-1 so bili ugotovljeni pri in vitro pridobljenih govejih zarodkih, saj je razvoj do stopnje blastociste pod vplivom DOM-1 nižji (2). ZEA nastaja pri vrstah iz rodu *Fusarium*, največ pri *F. graminearum*, ki jih najdemo na vseh žitih, najpogosteje na koruzi. Ima močan estrogenski učinek ter vpliva na folikulogenezo in oogenezo, vendar vsi mehanizmi delovanja še niso pojasnjeni. Izmed metabolitov ZEA se pri govedu večinoma ugotavlja beta-zearalenol ( $\beta$ -ZOL), vendar v zelo nizkih koncentracijah, ki se ne štejejo za škodljive za sam organizem (3). Cilj naše študije je bil ugotoviti, kakšen je učinek kombinacije DOM-1 in  $\beta$ -ZOL na razvoj predimplantacijskih govejih zarodkov, kako prisotnost obeh mikotoksinov vpliva na razvoj in vitro gojenih govejih zarodkov in ali se razvoj do stopnje blastociste zmanjša zaradi vpliva obeh toksinov.

## Materiali in metode

Uporabili smo goveje jajčnike iz klavnice in v laboratoriju odvzeli jajčne celice najboljše kakovosti. Te smo v mediju za dozorevanje ustrezno zorili, nato osemenili in zarodke vzgajali in vitro vse do starosti osmih dni. Po oploditvi smo zigote prenesli v medij z različnimi koncentracijami mikotoksinov raztopljenih v 0,5  $\mu$ l acetonitrila, ter v kontrolno skupino, ki je imela dodan le acetonitril. Na podlagi literature smo se odločili za tri koncentracije  $\beta$ -ZOL: 0,12 ng/ml; 0,24 ng/ml in 0,36 ng/ml; ter tri koncentracije DOM-1: 75 ng/ml; 100 ng/ml in 125 ng/ml. V prvem delu poskusa smo dodali samo  $\beta$ -ZOL; v drugem delu samo DOM-1 in v tretjem delu oba mikotoksina. Delež blastocist smo določili 8 dan po oploditvi.

## Rezultati

Poskus  $\beta$ -ZOL je vključeval 346 zrelih jajčnih celic razdeljenih v šest serij. Povprečni delež blastocist na število razvitih zarodkov je bil v kontrolni skupini 35 %, v skupini Z1 32 %, v skupini Z2 33 % in v skupini Z3 35 %. Poskus DOM-1 je vključeval 1375 zrelih jajčnih celic, razdeljenih v trinajst serij. Povprečni delež blastocist na število razvitih zarodkov je bil v kontrolni skupini 33 %, v skupini D1 31 %, v skupini D2 30 % in v skupini D3 28 %. Kombinirani poskus z  $\beta$ -ZOL in DOM-1 je vključeval 1558 zrelih jajčnih celic razdeljenih v šestnajst serij. Povprečni delež blastocist na število razvitih zarodkov je bil v kontrolni skupini 32 %, skupini U1 27 %, v skupini U2 27 % in v skupini U3 27 %. Čeprav v naši študiji nismo dokazali statističnih razlik med skupinami, je bil opazen padec v deležu razvitih blastocist že ob najnižjih dodanih koncentracijah obeh mikotoksinov v primerjavi z dodajanjem posameznih mikotoksinov.

## Razprava

Kljub številnim raziskavam o mikotoksinih je še vedno omejeno poznavanje njihovih skupnih učinkov. Čeprav v naši študiji statistične razlike niso bile dokazane, opaženo zmanjšanje števila dobljenih blastocist ob sočasni uporabi obeh mikotoksinov nakazuje na možnost njunega skupnega učinka. Za potrditev teh predpostavk in boljše razumevanje vpliva na reprodukcijsko zdravje govedu so nujne nadaljnje raziskave, zlasti in vivo študije, ki bodo poglobljeno obravnavale celovitost teh skupnih učinkov na reproduktivno sposobnost govedi.

## Literatura

1. Babič J, Tavčar-Kalcher G, Celar FA, Kos K, Knific T, Jakovac-Strajn B. Occurrence of *Alternaria* and Other Toxins in Cereal Grains Intended for Animal Feeding Collected in Slovenia: A Three-Year Study. *Toxins*. maj 2021;13(5):304.

1. Guerrero-Netro HM, Barreta MH, Costa E, Goetten A, Dupras R, Mills L, idr. Effects of the mycotoxin metabolite de-epoxy-deoxynivalenol (DOM-1) on embryo development and sperm motility in cattle. *J Appl Toxicol.* 2. november 2020;
2. Zhang GL, Feng YL, Song JL, Zhou XS. Zearalenone: A Mycotoxin With Different Toxic Effect in Domestic and Laboratory Animals' Granulosa Cells. *Front Genet.* 2018;9:667.

# Določanje freemartinizma in ugotavljanje plodnih samic pri dvojčkih različnih spolov pri govedu

Jelka Zabavnik Piano<sup>1</sup> in Rok Marzel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Inštitut za predklinične vede, Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup>Klinika za reprodukcijo in velike živali, Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani, Slovenija

**Ključne besede:** freemartinizem, kromosom Y, gen za amelogenin, gen SRY, verižna reakcija s polimerazo, plodnost

## Uvod

Pri govedu zaradi razvoja placentnih vaskularnih anastomoz med dvojajčnimi dvojčki med brejostjo, ki omogočajo izmenjavo krvotvornih matičnih celic, nastanejo krvne himere, to so osebk, ki imajo genetsko različne krvne celične linije. Z njihovo vzpostavitvijo v kostnem mozgu se vse življenje proizvaja mešanica genetsko različnih krvnih celic. Pri dvojčkih različnih spolov se skozi anastomoze zgodaj v brejosti prenašajo tudi molekule, ki jih proizvajajo moda moškega so-dvojčka in vplivajo na maskulinizacijo, kar vodi do nenormalnega razvoja zunanjih genitalij so-dvojčka drugega spola. Ta proces pri govedu ženskega spola v od 82 do 97 odstotkih povzroča nastanek t.i. freemartinizma – samice z reproduktivnimi motnjami in neplodnostjo. Freemartinizem lahko diagnosticiramo s kliničnim pregledom, citogenetskim odkrivanjem himerizma levkocitov XX/XY ali z molekularnim odkrivanjem zaporedij DNA, ki so specifične za kromosom Y (1). Rejci poznajo problem neplodnosti pri samicah dvojčkov različnih spolov, zato se večinoma ne odločajo za nadaljnjo rejo takih samic. Kljub temu pa nekateri rejci pri samicah s predvideno visoko plemensko vrednostjo naročijo diagnostiko freemartinizma in se po ugotovitvi odsotnosti kromosoma Y v krvnih celicah odločijo za nadaljnjo rejo. V naši študiji smo želeli ugotoviti ali so samice dvojčkov različnih spolov, kjer v laboratoriju niso ugotovili kromosoma Y, plodne, kar bi potrjevalo uporabo molekularnega testiranja za določanje freemartinizma pri živalih visoke plemenske vrednosti.

## Materiali in metode

Pregled rezultatov določanja freemartinizma v Laboratoriju za molekularno biologijo in genetiko (LMBG), Inštitut za predklinične vede, VF UL

Pregledali smo rezultate določanja prisotnosti kromosoma Y v krvi samic dvojčkov različnih spolov, ki so jih opravili v LMBG. Prisotnost kromosoma Y so določali z verižno reakcijo s polimerazo (PCR), kot vzorec za pomnoževanje so uporabili DNA, izolirano iz krvi samice, pomnoževali so gen za amelogenin, ki je pri samicah daljši, pri samcih pa krajši. Produkta PCR so analizirani z gelsko elektroforezo, prisotnost dveh pasov pomnožene DNA je indikator prisotnosti kromosoma X (daljši gen) in kromosoma Y (krajši gen), ki je značilen za samce. Rezultate so po potrebi potrdili še s pomnoževanjem gena SRY, ki je značilen le za samce.

## Ugotavljanje plodnosti samic dvojčkov različnih spolov

Plodnost samic, pri katerih ni bil ugotovljen kromosom Y, smo preverjali s pregledom podatkov o potomcih v zbirki podatkov VOLOS, z razgovori z nekaterimi lečečimi veterinarji in nekaterimi lastniki samic dvojčkov, kjer ni bil ugotovljen freemartinizem.

## Rezultati

V LMBG so od leta 2008 do 2021 pregledali najmanj 117 živali. Pri osmih živalih niso ugotovili prisotnosti kromosoma Y in so podali poročilo, da pri njih ne pričakujemo težav s plodnostjo. V letu 2023 so bili zbrani podatki o potomcih teh živali. En lastnik je telico oddal v zakol pred spolno zrelostjo, o eni telici ni podatkov, pet samic dvojčkov, kjer ni bil ugotovljen kromosom Y, je bilo plodnih in v laktaciji, le ena telica se ni obrejala in je bila oddana v zakol zaradi neplodnosti.

## Razprava

Verjetnost, da samica dvojčkov različnega spola ne bo freemartin, je zelo nizka (le od 3 do 18-odstotna), zato mora biti testiranje zanesljivo in cena testiranja za določanja freemartinizma nizka. Vzorci krvi, v kateri se v primeru prenosa krvi preko anastomoz med brejostjo nahajajo himerne celice, so primeren material za določanje prisotnosti kromosoma Y, ki je indikator za prenos krvi skozi anastomoze dvojčkov. Ugotovili smo, da z uporabljenimi metodami PCR v veliki meri lahko ugotovimo prisotnost DNA, specifične za kromosom Y, vendar ne vedno. Rejec, pri katerem je kljub nediagnosticiranemu freemartinizmu prišlo do neplodnosti samice, se še vedno odloča za testiranje samic dvojčkov različnega spola.

**Literatura**

1. Lindtke D, Seefried FR, Drögemüller C, Neuditschko M. Anim Genet. 2023; 54: 613-8.

# FLASH TALKS

# Vpliv aromaterapije na zmanjšanje stresa pri plemenskih ovnih ob odvzemu semena z elektroejakulacijo

Nataša Šterbenc<sup>1\*</sup>, Marija Nemeč<sup>1</sup>, Janko Mrkun<sup>1</sup>, Mojca Simčič<sup>2</sup>, Meta Sterniša<sup>3</sup>, Maja Zakošek Pipan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinika za reprodukcijo in velike živali, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija, <sup>2</sup> Katedra za znanosti o rejah živali, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija, <sup>3</sup> Katedra za biotehnologijo mikrobiologijo in varnost živil, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija

\* [natasa.sterbenc@vf.uni-lj.si](mailto:natasa.sterbenc@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** eterično olje, *Nardostachys jatamansi*, aromaterapija, elektroejakulacija, mladi plemenski ovni

## Uvod

Elektroejakulacija (EE) je razširjena in zanesljiva metoda za pridobivanje vzorcev semena pri mladih plemenskih živalih na testnih postajah, pri katerih odvzem semena z umetno vagino ni mogoč. Metoda se običajno uporablja pri mladih ovnih v anesteziji, z namenom pridobitve vzorcev semena za pregled na oploditveno sposobnost. EE je za živali stresna in negativno vpliva na dobrobit živali. Pri ovnih se stres izraža s povečano vokalizacijo, hitrejšim srčnim utripom, povišano rektalno temperaturo, in povišanim nivojem kortizola v krvi.

## Materiali in metode

V raziskavi smo proučevali vpliv terapevtskega eteričnega olja (EO) rastline *Nardostachys jatamansi* na zmanjšanje akutnega stresa med odvzemu semena z EE pri mladih plemenskih ovnih. V raziskavo smo vključili 30 plemenskih ovnov jezersko-solčavske pasme in jih razdelili na tri skupine: kontrolno skupino, ki je bila izpostavljena placebo učinku (C), aromaterapevtsko skupino, ki smo jo 20 min pred EE izpostavili inhalaciji z eteričnim oljem (A) in skupino (X), ki smo ji 10 minut pred EE aplicirali ksilazin (0.1 mg/kg IM). Ugoden vpliv aromaterapije na zmanjšanje stresa ob odvzemu semena z EE smo ugotavljali z merjenjem nivoja kortizola v krvi, frekvence dihanja (RR) in bitja srca (HR) pred ter 30 in 60 min po EE.

## Rezultati

Pri določanju ravni kortizola pred EE in 30 minut po EE nismo opazili razlik, smo pa statistično značilno razliko v koncentraciji kortizola 60 min po EE ( $P = 0.029$ ) potrdili med skupino X ( $5.79 \pm 0.31$  ng/mL) in C ( $12.82 \pm 2.40$  ng/mL), v skupini A ni bilo statističnih razlik ( $8.74 \pm 1.33$  ng/ml). Pomembno razliko smo ugotovili v frekvenci dihanja, ki je bila izrazito višja ( $P < 0.001$ ) v skupini X 30 minut po EE ( $38.29 \pm 2.29$  utripov na minuto) v primerjavi s frekvenco dihanja pred in 60 minut po EE ter v primerjavi s skupinama C in A 30 minut po EE (20.00 in 22.00 utripov na minuto). V frekvenci srčnega utripa ni bilo razlik med skupinami, čeprav je bil opažen padajoči trend pri skupini A ( $85.20 \pm 3.32$  utripa na minuto) v primerjavi s skupino C ( $98.80 \pm 5.27$  utripov na minuto) 30 min po EE.

## Razprava

EE je za ovne stresna in invazivna metoda, vendar pri plemenskih živalih potrebna za pridobitev vzorcev semena za pregled na oploditveno sposobnost. Za potrebe izvajanja poskusa smo pridobili dovoljenje etične komisije Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (št. odločbe: U34401-11/2018/15). Rezultati naše raziskave so spodbudni, pokazali so, da ima aromaterapija potencial za zmanjšanje stresa in ugodno vpliva na počutje ovnov. Pri plemenskih ovnih, pri katerih je odvzem semena z EE potreben za potrditev oploditvene sposobnosti, bo potrebno opraviti dodatne raziskave za optimizacijo aromaterapije z namenom zmanjševanja stresa, zagotavljanja dobrobiti plemenskih ovnov na testnih postajah ter možnostjo vpeljave aromaterapije v prakso.

## Literatura

- Hawken PA, Fiol C, Blache D. Genetic differences in temperament determine whether lavender oil alleviates or exacerbates anxiety in sheep. *Physiol Behav* 2012; 20;105(5):1117-23.
- Perry R, Terry R, Watson LK, et al. Is lavender an anxiolytic drug? A systematic review of randomised clinical trials. *Phytomedicine*. 2012; 15;19(8-9):825-35.
- Kianpour M, Mansouri A, Mehrabi T, Asghari G. Effect of lavender scent inhalation on prevention of stress, anxiety and depression in the postpartum period. *Iran J Nurs Midwifery Res* 2016; 21(2):197-201.

# Celiotomija pri kuščarjih

Joško Račnik\*

Inštitut za perutnino, ptice, male sesalce in plazilce, Klinika za ptice, male sesalce in plazilce, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Gerbičeva 60, 1000 Ljubljana

\*josko.racnik@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** kuščarji, kirurgija mehkih tkiv, celom

## Uvod

Kirurški posegi pri kuščarjih so pogosti. Veterinar, kirurg potrebuje osnovno znanje anatomije za izvedbo kirurških posegov pri teh živalskih vrstah (1). Dodatni izziv lahko predstavljajo tudi razlike v velikosti ter veliko število vrst kuščarjev (2).

## Materiali in metode

Na podlagi podatkov iz literature in lastnih kliničnih izkušenj opisujemo osnovna pravila/navodila in potek kirurškega posega celiotomija pri kuščarjih.

## Rezultati

Pred operacijo se svetuje natančen kliničen pregled, preiskave krvi (hemogram in biokemija), rentgensko slikanje celega telesa in ultrazvok celomske votline po potrebi. Plazilcev praviloma pred kirurškimi posegi ne postimo – izjema je morda 1 – 2 urni post pred kirurgijo gastrointestinalnega trakta pri kuščarjih. Plazilca je potrebno pred, med in po posegu primerno ogrevati. V pripravi na kirurški poseg – v anestezijski premedikaciji kuščarju najpogosteje apliciramo analgetike (nesteroidna protivnetna zdravila in opioide) in tekočino. V anestezijo ga najpogosteje induciramo s propofolom, ga ustrezno intubiramo ter vzdržujemo anestezijo s hlapnim anestetikom (izofluran/sevofluran) in kisikom. Med kirurškim posegom kuščarja ustrezno namestimo – najpogostejši kuščarji kot so bradata agama, zeleni legvan in leopardji gekon so nameščeni podobno kot sesalci – ležijo na hrbtu, drugače je pri kameleonih, ki so najpogosteje nameščeni tako, da ležijo na boku. Pacientu pred posegom ustrezno pripravimo kirurško polje, ga razkužimo in zaščitimo, omejimo s kirurškimi prevlekami (2). Pri posegih na majhnih plazilcih (leopardji gekon, ...) pogosto uporabimo povečevalo/lupo, zelo pomembna je tudi uporaba primerne vira svetlobe, ki je pogosto nameščen na glavi kirurga. Kirurški instrumenti naj bodo primerne velikosti (2,3). Kuščarji si praviloma ne samo-poškodujejo kirurških ran. Kirurške rane/reze na koži šivamo s horizontalnim povratnim šivom, šive odstranimo čez 6 tednov. Svetuje se uporaba enonitnih šivalnih materialov – za šivanje kože se najpogosteje uporablja najlon, za notranje organe pa izbiramo med drugimi ustreznimi resorbtivnimi šivalnimi materiali (2).

## Razprava

Pri kuščarjih pogosto izvedemo kirurški pregled celomske votline – celiotomijo. Najpogostejši vzroki za to so težave z reprodukcijskim traktom pri samicah (ovariektomija, ovariosalpingektomija), gastrointestinalne težave (gastrotomija, enterotomija), boleznirni urinarnega trakta (cistotomija) ter pregled notranjih organov in odvzem različnih vzorcev z biopsijo (1,2).

## Literatura

1. Mehler SJ, Bennet RA. Reptiles: soft Tissue Surgery. In: Benet RA, Pye GW. Eds. Surgery of Exotic Animals. Hoboken, USA: Wiley Blackwell, 2022: 96-111.
2. Knotek Z, Wilkinson SL. Surgery. In: Doneley B, Monks D, Johnson R, Carmel B. eds. Reptile Medicine and Surgery in Clinical practice. Oxford, UK: Wiley Blackwell, 2018: 383-96.
3. Bennet RA. General Principles, Instruments, and Equipment. In: Benet RA, Pye GW. Eds. Surgery of Exotic Animals. Hoboken, USA: Wiley Blackwell, 2022: 1-10.

# Osteosarkom pri arizonski gorski kraljevi kači (*Lampropeltis pyromelana pyromelana*)

Maja Pogačnik<sup>1</sup>, Tara Česnik<sup>1</sup>, Manca Novak<sup>1</sup>, Pavel Kvapil<sup>2</sup>, Mitja Gombač<sup>3</sup>, Pia Cigler<sup>4</sup>, Tanja Švara<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> študentka Veterinarske fakultete UL, Slovenija, <sup>2</sup> ZOO Ljubljana, Slovenija, <sup>3</sup> Inštitut za patologijo, divjad, ribe in čebele, Veterinarska fakulteta UL, Slovenija, <sup>4</sup> Institute for Fish and Wildlife Health, University of Bern, Vetsuisse, Bern, Švica,

\* Tanja.Svara@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** kača, osteosarkom, raztelesba, histopatologija, imunohistokemija

## Uvod

Novotvorbe pri kačah so redke, še redkeje pa so v literaturi opisani primeri tumorjev opornih tkiv, kot so hondrosarkomi in osteosarkomi (1, 2). Večina osteosarkomov je bila pri kačah diagnosticirana posmrtno med raztelesbo, podatkov o poteku bolezni in rezultatih slikovne diagnostike je posledično malo (1).

V prispevku opisujemo primer osteosarkoma pri arizonski gorski kraljevi kači (*Lampropeltis pyromelana pyromelana*).

## Materiali in metode ter rezultati

Pri 14 let staremu samcu vrste arizonska gorska kraljeva kača so ob hrbtenici opazili počasi rastočo, trdo tvorbo, ki je po približno dveh letih postala hitro rastoča, mehkoelastična, slabo omejena in za kačo moteča. Tvorbo smo pregledali z ultrazvokom, radiologijo in citopatološko s tankoigelnno biopsijo. Ultrazvočna preiskava je pokazala heterogeno zgradbo z nakazano tanko kapsulo, z rentgensko preiskavo pa smo ugotovili izgubo reber in področja znotraj tvorbe, ki so nakazovala na nastajanje kostnega tkiva. S citopatološko preiskavo smo našli neoplastične vretenaste celice z velikimi jedri in več velikimi jedrci, zato smo postavili sum sarkoma, malignega mezenhimskega tumorja. Zaradi slabe prognoze, neoperabilnosti spremembe in suma, da ima kača bolečine, je bila kača evtanazirana.

Med raztelesbo blago shujšane kače smo v podkožju v področju hrbtenice ugotovili izrazito eksofitično, vretenasto, čvrstoelastično tvorbo velikosti 5,5 x 4,5 x 3,5 cm, ki je bila segmentalno slabo omejena in je vraščala med rebra, segmentalno pa je bila dobro omejena. Obenem smo v področju kranialno od srca opazili dobro omejeno, belo rumeno, čvrstoelastično tvorbo, ki je merila 1,3 x 0,7 x 0,5 cm, v drugih organih ali tkivih pa nismo ugotovili patoanatomskih sprememb. Med raztelesbo smo odvzeli vzorce obeh sprememb in različnih organov, pripravili parafinske tkivne rezine, ki smo jih rutinsko obarvali s hematoksilinom in eozinom. S histopatološko preiskavo smo tvorbo v področju hrbtenice diagnosticirali kot osteosarkom, diagnozo pa smo dodatno potrdili z dokazom alkalne fosfataze v neobarvanih odtisih rezne ploskve spremembe ter imunohistokemično v parafinskih tkivnih rezinah. Tvorbo v področju pred srcem smo diagnosticirali kot holesterolni granulom. S histopatološko preiskavo organov nismo našli zasevkov.

## Razprava

Po nam znanih podatkih gre za prvi opisani primer osteosarkoma pri kači v Sloveniji. Histopatološko diagnozo osteosarkoma smo potrdili še z dokazom izražanja alkalne fosfataze, ki velja za visoko občutljiv ter relativno specifičen označevalec za osteosarkome pri psih (3). V literaturi zaenkrat nismo zasledili podatkov glede uporabnosti navedenega označevalca za diagnostiko osteosarkomov pri kačah.

## Literatura

1. Cowan ML, Monks DJ, Raidal SR. Osteosarcoma in a woma python (*Aspidites ramsayi*). Aust Vet J. 2011;89(12):520-3.
2. Ramsay EC, Munson L, Lowenstine L, Fowler ME. A Retrospective Study of Neoplasia in a Collection of Captive Snakes. Journal of Zoo and Wildlife Medicine, 1996; 27 (1): 28–34
3. Barger A, Graca R, Bailey K, Messick J, de Lorimier LP, Fan T, Hoffmann W. Use of alkaline phosphatase staining to differentiate canine osteosarcoma from other vimentin-positive tumors. Vet Pathol. 2005;42(2):161-5.

# Določevanje števila kopij genov ali določenih regij gena s tehniko digitalnega PCR

Minja Zorc<sup>1</sup>, Meta Čandek-Potokar<sup>2</sup>, Urška Sivka<sup>3</sup>, Nataša Toplak<sup>3</sup>, Miha Kováč<sup>3\*</sup>, Žiga Oražem<sup>4</sup> Anja Tanšek<sup>1</sup>, Peter Dovč<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Ljubljana, Biotechnical Faculty Ljubljana, <sup>2</sup> Agricultural Institute of Slovenia Ljubljana, <sup>3</sup> Omega d.o.o. Ljubljana, Slovenia, <sup>4</sup> Biotechnical Educational Centre Ljubljana, Veterinary Technician School

\* miha.kovac@omega.si

**Ključne besede:** gen KIT, pigmentacija, variacija v številu kopij gena, digital PCR, ABSQ

## Uvod

Gen KIT kodira protein receptor tirozin kinazo (KIT), ki je ključna regulatorna molekula pri razvoju in homeostazi različnih celičnih sistemov. KIT je pomemben pri razvoju različnih celičnih tipov, vključno z melanociti (celicami, ki proizvajajo pigment), prav tako sodeluje pri procesu kolonizacije melanocitov v razvijajočem se epidermisu (1). Mutacije v genu KIT, ki so povezane s pigmentacijo, so bile identificirane tako pri ljudeh, kot tudi miših, govedu, konjih, mačkah, psih in prašičih.

V predhodnih študijah so bile dokazane podvojitve, dolge 4,3 kb, locirane približno 100 kb navzgor od lokusa KIT, pri prašičih pasme Hampshire, kot vzročne mutacije za pasasti fenotip. Nadaljnje sekvenciranje celotnega genoma je razkrilo podvojitve 450 kb (DUP1), ki zajema celoten gen KIT, podvojitve 4,3 kb (DUP2) približno 100 kb navzgor od lokusa KIT, podvojitve 2 kb (DUP3) 100 kb navzdol od lokusa KIT, in še eno podvojitve 4,3 kb (DUP4) znotraj DUP3 (2).

Cilj naše preliminarne študije je bil zaznati variacijo v številu kopij, povezanih z lokusom KIT, pri različnih pasmah domačih in divjih svinj, s pomočjo sodobne molekularne tehnike digitalni PCR (dPCR) z mikrofluidno ploščo (MAP) in instrumentom QuantStudio Absolute Q Digital PCR System (ABSQ, ThermoFisher Scientific).

## Materiali in metode

DNA je bila izolirana iz različnih pasem domačih prašičev in divjih svinj. Za določitev števila kopij smo uporabili sistem ABSQ, pri čemer smo za amplifikacijo regij DUP1, DUP2 in DUP4 ter gena ER (estrogenski receptor), ki je predstavljal kontrolo, uporabili oligonukleotidne začetnike in TaqMan sonde iz študije Rubin et al. (2012).

## Rezultati

Rezultati naše preliminarne študije so bili v skladu s prejšnjimi študijami o variaciji v številu kopij na lokusu KIT pri prašičih. Opazili smo razlike v številu kopij regij DUP2 in DUP4 med pasmami domačih prašičev in divjimi svinjami. Število podvojenih fragmentov se je razlikovalo za DUP2 in DUP4. Zaznali smo 2–8 kopij DUP2 in DUP4 pri belih prašičih in prašičih z belim pasom.

## Razprava

Sodobna molekularna tehnika digitalni PCR na osnovi mikrofluidnih plošč, kakršno predstavlja QuantStudio Absolute Q Digital PCR Sistem, zagotavlja vsestransko, hitro, enostavno in stroškovno učinkovito metodo za kvantifikacijo števila kopij specifičnih genov ali genetskih regij.

V naši študiji smo s pomočjo tehnike digitalnega PCR identificirali variante v številu kopij, povezane z lokusom KIT, pri različnih pasmah prašičev in divjih svinj ter na ta način potrdili strukturno kompleksnost gena KIT pri prašičih in uporabnost tehnike digitalnega PCR.

## Literatura

1. Rönnstrand L. Signal transduction via the stem cell factor receptor/c-Kit. *Cell Mol Life Sci.* 2004; 61(19-20):2535-48.
2. Rubin CJ, Megens HJ, Martinez Barrio A et al. Strong signatures of selection in the domestic pig genome. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2012;109(48): 19529-36.

# DPF3, domnevni kandidatni gen za etiopatogenezo melanoma pri berberskih konjih

Jelena Kotiščak<sup>1</sup>, Matjaž Mesarič<sup>2</sup>, Marko Cotman<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Inštitut za predklinične vede, Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Gerbičeva 60, 1000 Ljubljana, Slovenija, <sup>2</sup> Klinika za reprodukcijo in velike živali, Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Cesta v Mestni log 47, 1000 Ljubljana, Slovenija,

\* marko.cotman@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** Berberski konj, melanom, DPF3, sivi konji, frekvenca genotipov

## Uvod

Berberski konj je severnoafriška pasma jahalnih konj pri kateri je siva barva dlake zelo pogosta. Novorojena žrebata imajo eno od osnovnih barv in z vsako menjavo dlake vse bolj sivijo. Gre za avtosomno dominantno lastnost, ki vodi v izgubo pigmentacije dlake, melanom in vitiligo depigmentacijo (1). Prejšnje študije so pokazale povezavo med genetsko predispozicijo za melanom in 4,6 kb veliko duplikacijo v intronu 6 sintaksina 17 (STX17) (2). Vendar so novejšje študije začele odkrivati še neznano genetsko ozadje in mehanizme, odgovorne za razlike v etiopatogenezi melanoma pri konjih (3). Asociacijske analize celotnega genoma pri lipicancih so v intronski regiji double PHD Fingers 3 (DPF3) na kromosomu 24 določile SNP T/T v povezavi z nosilci melanoma (1). Gen DPF3 je povezan z melanomatozo, atrialno septalno napako, termogenezo in tumorsko zaviralno aktivnostjo SMARCB1. Študija ugotavlja možno vlogo gena DPF3 pri predispoziciji za melanom pri pasmi berberski konj.

## Materiali in metode

Analizirali smo dve pasmi konj, pri katerih se pojavljajo melanomi (41 konj pasme barberski konj in 10 konj pasme lipicanec) ter tri pasme pri katerih se melanom ne pojavlja kot negativna kontrola (5 konj pasme posavec, 6 konj pasme slovenski hladnokrvni konj in 5 konj pasme haflinger.) Iz dlačnih mešičkov smo izolirali DNA, ter s setom treh parov oligonukleotidnih začetnikov pomnožili 1336 bp veliko intronsko območje DPF3. Z metodo Sanger smo določili nukleotidno zaporedje in ga vzporedili v programu Clustal X2.

## Rezultati

Pri pasmah konj, kjer se melanom ne pojavlja, nismo našli polimorfizma T na genu DPF3.

Od 10 testiranih lipicanecv jih je sedem brez melanoma in trije z melanomatoznimi spremembami kože. Pri konjih pasem lipicanec, ki imajo melanomatozne spremembe kože smo ugotovili en homozigotni tip GG, en homozigotni TT in en heterozigotni genotip GT. Pri preostalih sedmih konjih smo določili štiri genotipe GG, en genotip TT ter dva genotipa GT. Pri konjih brez melanomov je frekvenca alela G 50% in alela T 50%, medtem ko je pri konjih z melanomi frekvenca alela G 72% in alela T 28%.

Od 41 testiranih konjev pasme berber jih je 21 brez melanoma, medtem ko jih 20 ima melanomatozne spremembe kože. Med temi 21 smo ugotovili osem genotipov GG, štiri TT ter osem GT. Pri konjih brez melanomov smo določili 12 genotipov GG, dva TT ter sedem genotipov GT. Pri konjih brez melanomov je frekvenca alelov G 74% in T 26%, medtem ko je pri konjih z melanomi frekvenca alelov G 60% in alelov T 40%. Čeprav je alel T nekoliko bolj prisoten pri konjih pasme berber s prisotnimi melanomi, smo z H2 testom pokazali šibko povezavo polimorfizma T s prisotnostjo melanomov pri konjih pasme berber ( $p=0.8$ ).

## Razprava

Rezultati študije, ki je preučevala prisotnost mutacije na genu DPF3 pri pasmi berberski konj, osvetljujejo potencialne genetske markerje, povezane z dovzetnostjo za melanom. Analiza podatkov nakazuje možno povezavo med mutacijo na genu DPF3 in povezavo z razlikami v etiopatogenezi melanoma pri pasmi berberski konj. V prihodnosti bi bilo koristno razširiti našo študijo z vključitvijo večjega števila vzorcev različnih pasem sivih konj. Poleg tega bi lahko raziskali morebitne dejavnike okolja in interakcije med geni in okoljem, kar bi lahko dalo dodatne vpoglede v kompleksno naravo razvoja melanomov pri konjih.

## Literatura

1. Druml T, Brem G, Horna M, et al. DPF3, A Putative Candidate Gene For Melanoma Etiopathogenesis in Gray Horses. *J Equine Vet Sci*; 2022; 108:103797
2. Druml T, Brem G, Velie B, et al. Equine vitiligo-like depigmentation in grey horses is related to genes involved in immune response and tumor metastasis. *BMC Vet Res*. 2021; 17: 1746-6148

1. Li B, He XL, Zhao YP, et al. Molecular basis and applicability in equine color genetics. *Yi Chuan* 2010; 32: 1133-1140.

# Odpornost proti antibiotikom in virulenčni dejavniki enterokokov iz kliničnih vzorcev živali

Lučka Dolenc, Tanja Knific, Majda Golob\*  
Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\*majda.golob@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** Enterococcus spp, odpornost proti antibiotikom, virulenčni dejavniki, klinični vzorci živali

## Uvod

Enterokoki so ubikvitarne, po Gramu pozitivne bakterije, ki predstavljajo normalno črevesno mikrobioto ljudi in živali, hkrati pa so pomembni povzročitelji resnih okužb. V humani medicini so pomembni tudi kot povzročitelji okužb, povezanim z zdravstvom. Pri živalih so klinično najpomembnejše štiri vrste: *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus cecorum* in *Enterococcus hirae*. Njihov patogeni potencial je povezan predvsem s prisotnostjo virulenčnih dejavnikov, ki omogočajo vezavo na gostiteljske celice, kolonizacijo črevesne sluznice in širjenje v druge organe (1). Zaradi naravne in pridobljene odpornosti proti različnim skupinam antibiotikov so okužbe, ki jih povzročajo, pogosto težje ozdravljive, ali pa je izbor antibiotika za zdravljenje omejen (1, 2). Namen naše raziskave je bil primerjati podatke o odpornosti proti antibiotikom ter virulenčnih dejavnikih pri omenjenih štirih vrstah enterokokov, izoliranih iz kliničnih vzorcev psov, mačk in perutnine v Sloveniji v zadnjih 15 letih.

## Materiali in metode

V raziskavo smo vključili 132 izolatov enterokokov pridobljenih iz različnih kliničnih vzorcev psov, mačk in perutnine v okviru splošne bakteriološke preiskave na Inštitutu za mikrobiologijo in parazitologijo Veterinarske fakultete, od leta 2008 do 2023 (3). Vsi izolati so bili identificirani do vrste z metodo masne spektrometrije MALDI-TOF. Z mikrodilucijsko metodo določanja minimalne inhibitorne koncentracije smo ugotavljali odpornost proti dvanajstim antibiotikom iz desetih različnih skupin protimikrobnih zdravil. Prisotnost sedmih najpogostejših genov za virulenčne dejavnike smo ugotavljali z metodo verižne reakcije s polimerazo (PCR). Na osnovi dobljenih rezultatov smo s pomočjo hi-kvadrat in Fisherjevega eksaktnega testa statistično ovrednotili povezave med prisotnostjo posameznih virulenčnih dejavnikov in odpornostjo proti antibiotikom.

## Rezultati

Iz kliničnih vzorcev psov in mačk smo kot povzročitelja okužbe najpogosteje izolirali vrsto *E. faecalis*, iz kliničnih vzorcev brojlerjev pa vrsto *E. cecorum*. Na podlagi analize 132 enterokokov smo ugotovili, da se izrazito največ odpornosti pojavlja proti tetraciklinu in eritromicinu, medtem ko so bili vsi dobro občutljivi za daptomicin. Največ genov za virulenčne dejavnike smo ugotovili pri vrsti *E. faecalis*, pri vseh ostalih vrstah enterokokov pa statistično značilno manj.

## Razprava

Enterokoki so oportunistični mikroorganizmi, ki povzročajo okužbe tako pri ljudeh kot pri živalih (1). Rezultati naše raziskave kažejo, da tudi pri živalih ugotavljamo okužbe z večkratno odpornimi enterokoki, kar lahko še dodatno zmanjša izbiro primerne antibiotika za zdravljenje. Poleg tega živalski enterokoki predstavljajo pomemben rezervoar tako genov za odpornost kot tudi genov za virulenčne dejavnike, ki se lahko, preko tesnih stikov z domačimi ljubljenci ali preko prehranske verige, prenašajo tudi na ljudi (2, 3).

## Literatura

1. Torres C, Leon-Sampedro R, Alonso C, del Campo R, Ruiz-Ripa L, Coque TM. Antimicrobial resistance in *Enterococcus* spp. of animal origin. *Microbiology Spectrum* 2017; 6(4): 30051804.
2. Yuan T, Liang B, Jiang B in sod. Virulence genes and antimicrobial resistance in *Enterococcus* strains isolated from dogs and cats in Northeast China. *Journal of Veterinary Medical Science* 2023; 85(3): 371–378.
3. Golob M. Odpornost proti antibiotikom in virulenčni dejavniki enterokokov pri živalih in v živilih živalskega izvora: doktorska disertacija. Ljubljana, 2021.

# Protimikrobno in protiadhezivno delovanje izbranih biocidov na bakterijo *Salmonella Infantis*

Katja Kranjc<sup>1\*</sup>, Jana Avberšek<sup>2</sup>, Neva Šemrov<sup>3</sup>, Darja Barlič Maganja<sup>1</sup>, Olga Zorman Rojs<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Fakulteta za vede o zdravju Izola, Univerza na Primorskem, Polje 42, Izola, <sup>2</sup> Inštitut za mikrobiologijo in parazitologijo, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Gerbičeva 60, Ljubljana, <sup>3</sup> VETERINARSTVO, VET.AM. JATA, d.o.o., Slomškova ulica 30, 1230 Domžale, <sup>4</sup> Inštitut za perutnino, ptice, male sesalce in plazilce, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Gerbičeva 60, Ljubljana

\* katja.kranjc@fvz.upr.si

**Ključne besede:** *S. Infantis*, biocidi, bofilm, perutnina

## Uvod

V Evropi in širše, *Salmonella Infantis* velja za najpogosteje izoliran serovar v jatah in mesu pitovnih piščancev. Prav tako je med petimi prevladujočimi povzročitelji netifoidnih salmoneloz pri ljudeh (1). Gre za okoljsko zelo obstojen serovar salmonel, ki je lahko vir kontaminacije vzdolž celotne živilsko predelovalne verige. Namen naše študije je bil testirati protimikrobni ter protiadhezivni učinek izbranih biocidov, na predhodno okarakteriziran izolat *S. Infantis*. Uporabljen sev *S. Infantis* 323/19 je izolat iz fecesa piščanca, z določenim rezistotipom (tet(A), aac(6)-Iaa, aadA1, sull, parC (T57S), gyrA (S83Y), nfsA (NS159)) in prisotnostjo plazmida pESI (angl. plasmid of emerging *S. Infantis*) (2).

## Materiali in metode

Za določitev protimikrobnega učinka biocidov in vitro smo uporabili metodo mikrodilucije v mikrotiterski plošči in viabilnostni reagent PrestoBlue®. Testirali smo etanol, vodikov peroksid, Ecocid® S, Virocid®, Calgonit Sterizid P12 DES, DioksiLEK®, Interkokask® in ionizirano vodo. Rezultate smo odčitali kot minimalno inhibitorno koncentracijo (MIK), pri kateri ni bilo zaznane živosti. Za določanje protiadhezivnega učinka biocidov smo slednje uporabili v subinhibitorni koncentraciji (1/8 MIK) in količino nastalega biofilma določili z metodo barvanja s kristal vijoličnim. Z biocidi v koncentracijah, ki se uporabljajo za razkuževanje površin, smo tretirali že nastali biofilm *S. Infantis* 323/19. Po kontaktnem času 15 min smo določili število živih celic v biofilmu.

## Rezultati

Vrednosti MIK za testirane biocide so bile: 9 % za etanol, 0,015 % za vodikov peroksid, 0,75 za Ecocid® S, 0,000195 % za Virocid®, 0,00156 za Calgonit Sterizid P12 DES, 3,5 % za DioksiLEK®, 0,0625 za Interkokask® in 750 ppm za ionizirano vodo. Pri pregledu rezultatov testiranja protiadhezivnega učinka se je učinek pokazal le po krajšem inkubacijskem času (24 h) za etanol, Ecocid® S in Interkokask®. Pri tretiranju že nastalega biofilma sta se kot najbolj učinkovita pokazala 72 % etanol in 1 % Ecocid® S, ki sta popolnoma uničila živost celic v biofilmu in pa Interkokask® z učinkovitostjo 12 %.

## Razprava

Rezultati naše študije kažejo, da kljub protimikrobni učinkovitosti biocidov, le-ti v subinhibitorni koncentraciji niso učinkoviti pri preprečevanju nastanka zrelega biofilma. Prav tako je učinkovitost biocidov, v koncentracijah predpisanih za razkuževanje površin, nižja pri treniranju že nastalega biofilma.

## Literatura

1. EFSA (European Food Safety Authority) in ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control). The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2017. EFSA Journal, 2018; 16.
2. Papić B, Kušar D, Mićunović J, Pirš M, Očepek M, Avberšek J. Clonal spread of pESI-positive multidrug-resistant ST32 *Salmonella enterica* serovar *Infantis* isolates among broilers and humans in Slovenia. Microbiol Spectr 2022; 10: e02481-22.

# Analiza čebelarških praks in dejavnikov tveganja za pojav hude gnilobe čebelje zalege s pomočjo anketnega vprašalnika

Tanja Knific\*, Metka Pislak Ocepek, Bojan Papić, Lucija Žvokelj, Darja Kušar

Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\* tanja.knific@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** Apis mellifera carnica, huda gniloba čebelje zalege, dejavniki tveganja, biovarnost, anketni vprašalnik

## Uvod

Med boleznimi čebel največje ekonomske izgube povzročata varoza in huda gniloba čebelje zalege (HGČZ). Slednja se prenaša s sporami bakterije *Paenibacillus larvae* in je najhujša bakterijska bolezen čebel, ki je obvezno prijavljiva. Ko se v čebelji družini pojavijo klinični znaki HGČZ in se povzročitelja potrdi v laboratoriju, je potrebno opraviti sanacijo okuženega čebelnjaka. Okoli njega se v polmeru 3-km vzpostavi okuženo območje, v katerem je obvezen klinični pregled vseh čebeljih družin in odrejena prepoved njihovih premikov. V primeru ugotovitve novega žarišča se okuženo območje ustrezno razširi, kar podaljša zapore in poveča izgube v čebelarstvu. Namen te raziskave je bil identificirati dejavnike tveganja za pojav HGČZ v Sloveniji in preučiti, ali lahko na podlagi klinične slike razlikujemo med okužbami z različnima genotipoma *P. larvae* (ERIC I in ERIC II), ki se razlikujeta tudi po virulenci. Na podlagi rezultatov bi lahko predlagali optimizacijo ukrepov za preprečevanje širjenja HGČZ.

## Materiali in metode

V raziskavi je sodelovalo 84 čebelarjev iz cele Slovenije, od katerih je imelo 60 čebelarjev HGČZ-pozitivne čebelje družine, ostali pa negativne. Veterinarji so v čebelnjakih odvzeli vzorce čebelje zalege in medu za bakteriološke preiskave, izolirane seve *P. larvae* pa smo genotipizirali z metodo ERIC-PCR, da smo okužene čebelje družine lahko ločili na tiste, ki so okužene z genotipom ERIC I, genotipom ERIC II ali obema genotipoma. Veterinarji so izpolnili tudi vprašalnik, na katerem so, poleg razloga obiska čebelnjaka, ocene biovarnosti in drugih dejavnikov, natančno navedli tudi prisotnost 40 kliničnih znakov v čebelnjaku. Poleg tega so tudi čebelarji izpolnili podroben vprašalnik o čebelarški praksi, dejavnikih tveganja in samooceni higijene ter biovarnosti čebelnjaka.

## Rezultati

Večina čebelarjev je bila upokojenih in so se s čebelarjenjem ukvarjali predvsem ljubiteljsko. Med leti 2017 in 2019 je 67/84 čebelarjev zabeležilo izgube čebeljih družin, pri čemer so bile najpogostejše bolezni varoza, poapnela zalega, težave s maticami in ropanje. Čebelarji s HGČZ-pozitivnimi čebeljami družinami so imeli povprečno 29 let izkušenj s čebelarjenjem, medtem ko so imeli čebelarji z negativnimi čebeljami družinami statistično značilno manj izkušenj, povprečno 18 let. Statistično značilna je bila tudi povezava med trenutnim pozitivnim statusom in pojavom HGČZ v preteklosti. Prisotnost HGČZ je bila statistično značilno povezana še s številom ujetih rojev ter s pojavom različnih kliničnih znakov, ki so se razlikovali glede na genotip ERIC. Poleg tega smo ugotovili, da veterinarji higieno v čebelnjaku ocenjujejo bolj kritično kot čebelarji, ki so higieno v svojem čebelnjaku ocenili kot dobro ali odlično. Ravno nasprotno je bilo pri čebelarjih, ki so higieno ocenili slabše.

## Razprava

Rezultati raziskave so pokazali jasne povezave med izkušnjami čebelarjev, njihovimi motivacijami in dvema dejavnikoma tveganja ter pojavnostjo HGČZ. To ne pomeni, da ostali dejavniki tveganja za prenos bolezni niso pomembni, saj pri nekaterih frekvenca pojavljanja ni bila dovolj visoka, da bi lahko z gotovostjo potrdili morebitne povezave. V nasprotju s pričakovanji so imeli čebelarji, ki so pogoje v čebelnjakih ocenili kot boljše, višjo pojavnost HGČZ kot tisti, ki so bili bolj samokritični. Prav tako je bila ugotovljena povezava med genotipom ERIC in kliničnimi znaki, kar kaže na pomembnost genotipizacije pri nadzoru bolezni. Ugotovili smo tudi, da čebelarji ne prijavljajo vedno premikov čebel na pašo, nakupov in prodaj, kar pomeni, da uradno beleženi podatki niso primerni za epidemiološke analize. Na pomanjkanje (dobrih) podatkov v zvezi s čebelarstvi že leta opozarjajo tudi številni drugi avtorji. Tako samoocene kot motivacija čebelarjev kažejo na potrebo in možnost izboljšanja čebelarških praks, kar bi lahko dosegli z ustreznimi usposabljanji, prilagojenimi in razvitimi skupaj s tem pomembnim deležnikom.

**Literatura**

1. World Organization for Animal Health (OIE). Chapter 9.2: Infection of honey bees with *Paenibacillus* larvae (American foulbrood). In: *Terrestrial Animal Health Code, 28th ed.* (2019). p. 4. Available online at: [https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahc/current/chapitre\\_paienibacillus\\_larvae.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/current/chapitre_paienibacillus_larvae.pdf) (3. 1. 2024)
2. Papić B, Golob M, Zdovc I, Avberšek J, Pislak Očepk M, Kušar D. Using whole-genome sequencing to assess the diversity of *Paenibacillus* larvae within an outbreak and a beekeeping operation. *Microbial Genomics* 2021; 7: 000709.
3. Chauzat MP, Cauquil L, Roy L, Franco S, Hendrikx P, Ribiere-Chabert M. Demographics of the European Apicultural Industry. *PLoS ONE* 2013; 8(11): e79018.

# Kaj nas učijo čebele v Gani

Lucija Žvokelj<sup>1\*</sup>, Metka Pislak Ocepek<sup>1</sup>, Kofi Bossman<sup>2</sup>, Urška Zajc<sup>3</sup>, Ivan Toplak<sup>3</sup>, Laura Šimenc<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Inštitut za patologijo, divjad, ribe in čebele, Veterinarska fakulteta, Slovenija, <sup>2</sup> Medex Honey Limited, Ghana, <sup>3</sup> Inštitut za mikrobiologijo in parazitologijo, Veterinarska fakulteta

**Ključne besede:** *Apis mellifera adansonii*, čebelarjenje, bolezni, škodljivci

## Uvod

Gana ima, tako kot številne afriške države, idealne naravne pogoje za čebelarjenje. Kljub temu, skoraj 60% medu uvozijo iz sosednjih držav. Z namenom razvoja čebelarstva v državi, je njihova največja banka (GEXIM) podprla projekt »Feasibility study and support for the bee industry in Ghana« (1). V projekt je bila vključena tudi skupina predstavnikov iz Slovenije, del katere smo bili tudi veterinarji z Veterinarske fakultete. Glavna naloga skupine je bila seznanitev in ocena stanja čebelarstva v Gani, priporočila za izboljšave trajnostno naravnane čebelarske panoge in izobraževanje njihovih čebelarjev. S področja bolezni in škodljivcev čebel v Gani, kot tudi ostalih držav zahodne Afrike, je bilo opravljeno zelo malo raziskav. Naša prva naloga je bila torej, obiskati čim več različnih predelov dežele (Gana ima 6 različnih podnebnih pasov), se seznaniti z lokalnimi čebelarji, njihovimi opažanji, tehnologijo in opraviti pregled in vzorčenje čebeljih družin.

Za afriški kontinent je značilna izjemna pestrost podvrst medonosne čebele, *A. mellifera*, opisanih jih je 11. Gano naj bi naseljevala podvrsta *A. m. adansonii* (2). Zanj je značilna kratek čas razvoja, paša v mraku, pogost t.i. »absconding«, hiter let in agresivnost.

## Materiali in metode

Obiskali in vzorčili smo 14 čebelarstev. Na lokacijah smo se seznanili z načinom čebelarjenja, poznavanjem bolezni in škodljivcev s strani čebelarjev, njihovimi ukrepi in izzivi, s katerimi se srečujejo. Klinično smo pregledali čebelje družine in vzorčili čebele, med, zalego, drobir in brise zalege. Vzorci so bili zamrznjeni ali shranjeni v 70% etanolu. Laboratorijske preiskave vzorcev so bile opravljene na inštitutu za mikrobiologijo in parazitologijo Veterinarske fakultete. Skupno je bilo opravljenih 206 RT-PCR testov na prisotnost povzročiteljev bolezni: *Paenibacillus larvae*, *Melissococcus plutonius*, *Nosema apis*, *Nosema ceranae*, *Crithidia mellificae* and *Lotmaria passim*. Zalego smo pregledali na prisotnost varoj. Vzorci čebel so bili testirani tudi na prisotnost čebeljih virusov in sicer po svetu najbolj razširjenih: virus akutne paralize čebel (ABPV), virus črnih matičnikov (BQCV), virus deformiranih kril (DWV), virus meščkaste zalege (SBV), virus kronične paralize čebel (CBPV) in Lake Sinai virus (LSV).

## Rezultati

Pri pregledu čebeljih družin nismo opazili kliničnih znakov bolezni. Kljub prisotnosti malih panjskih hroščev (*Aethina tumida*) pod strehami panjev, njegovih razvojnih oblik znotraj družine ni smo našli v nobenem od naseljenih panjev. Vsi vzorci so bili laboratorijsko negativni na prisotnost povzročitelja hude gnilobe čebelje zalege (*P. larvae*) in pohlevne gnilobe čebelje zalege (*M. plutonius*). Vzorci so bili negativni tudi na prisotnost predstavnikov praživali (*Crithidia mellificae* in *Lotmaria passim*), glivo *Nosema apis* ter viruse ABPV, DWV, SBV, CBPV in LSV. Smo pa prvič zaznali prisotnost *Nosema ceranae* in virusa črnih matičnikov (BQCV) pri čebelah v Gani. Do sedaj še ni objavljene študije o prisotnosti teh dveh povzročiteljev bolezni pri čebelah v Gani. Oba sta bila zaznana v zelo nizkih koncentracijah.

## Razprava

Raziskave in selekcijsko delo v čebelarstvu se v številnih afriških državah sploh še ni začelo. Za ta kontinent so značilni krajevni ekotipi in biotipi, ki so zelo dobro prilagojeni na povzročitelje bolezni in škodljivce v okolju, ki ga naseljujejo. Literatura navaja, da klinične oblike hude gnilobe čebelje zalege podsaharska Afrika ne pozna. Večja genetska pestrost čebel pripomore k večji odpornosti na patogene. Kljub veliki pestrosti, predvsem škodljivcev, čebelje družine klinično ne kažejo znakov bolezni. Osnovno priporočilo za deželo je, da v kolikor se močneje poseže v tehnologijo čebelarjenja, je nujno uvesti pogostejše spremljanje povzročiteljev bolezni. Nove tehnologije v čebelarstvu lahko izzovejo negativne posledice na zdravstvenem stanju čebeljih družin. V vsakem primeru pa se močno priporoča, da del Gane ostane glede naseljenosti z lokalnimi ekotipi čebel popolnoma nedotaknjen.

# Tropomiozin iz ličink mokarjev (*Tenebrio molitor*) kot potencialni alergen v prehrani psov

Saša Koprivec<sup>1\*</sup>, Maša Rajšp<sup>2</sup>, Petra Zrimšek<sup>1</sup>, Tina Kotnik<sup>3</sup>, Breda Jakovac Strajn<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Inštitut za predklinične vede, <sup>2</sup>Inštitut za varno hrano, krmo in okolje, <sup>3</sup>Klinika za male živali, Veterinarska fakulteta, Gerbičeva 60, Ljubljana, Slovenija

\* [sasa.koprivec@vf.uni-lj.si](mailto:sasa.koprivec@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** insekti, mokarji, alergeni, tropomiozin, psi

## Uvod

Na področju trajnostnega razvoja narašča število raziskav o novih alternativnih virih beljakovin za prehrano ljudi in živali. Insekti imajo v tem pogledu velik potencial. Pred trajno uporabo beljakovin insektov v proizvodnji krme in živil je potrebno podrobno oceniti tveganje za pojav neželenih alergijskih reakcij (1). Klinično se preobčutljivost za hrano pri psih kaže z vnetjem ušes, srbečo kožo uhljev, pazduh, ingvinalnega področja in distalnih delov okončin. Poleg simptomov vnetja kože in prebavnega trakta so včasih prisotni tudi znaki obolenja respiratornega sistema in centralnega živčnega sistema. Serološki testi pri potrjevanju alergij pri psih niso zanesljivi. Podobnost epitopov proteinskih molekul z visoko stopnjo evolucijske ohranjenosti lahko povzroči navzkrižne reakcije protiteles tipa IgE. Zanimiv potencialni vir novih proteinov so ličinke mokarja (*Tenebrio molitor*) in bojvniške muhe (*Hermetia illucens*). Vsebujejo nekatere proteine, npr. tropomiozin,  $\alpha$ -amilaza, arginin kinaza itd., ki so bili identificirani kot pomembni prehranski alergeni pri ljudeh. Ker se proteini mokarjev in muhe že dodajajo v komercialno dostopno hrano za pse (2), je smiselno identificirati in karakterizirati potencialne proteine, ki povzročajo alergije in njihove epitope, ki so do sedaj po večini še neraziskani.

## Materiali in metode

Na podlagi prejšnje raziskave (3), kjer smo identificirali potencialne alergene v izolatu proteinov *T. molitor*, smo se v nadaljnji raziskavi osredotočili na tropomiozin. Izvedli smo izolacijo tropomiozina iz mokarjev z nasičenim amonsulfatom (40-60 % nasičenje). Precipitat smo dializirali in v končnem ekstraktu izmerili koncentracijo proteinov. Izoliran tropomiozin smo ločili na NaDS-PAGE elektroforezi. Kot kontrolo smo uporabili tropomiozin iz kozic. Za imunski odtis proteinov na membrani PVDF smo uporabili kunčja protitelesa proti tropomiozinu iz kozic. Podobne analize trenutno potekajo za izolacijo tropomiozina iz bojvniške muhe *H. illucens*. Prav tako je v teku priprava fagnih knjižnic M13 fagnega vektorja (New England BioLabs) za določanje površinskih epitopov tropomiozina, s katerimi bomo določali peptidna zaporedja epitopov, ki sodelujejo pri vzpostavitvi alergijskega odziva.

## Rezultati

Pri izolaciji tropomiozina *T. molitor* smo dokazali visoko koncentracijo v frakciji IP-40 %. Z metodo imunskega odtisa smo pokazali, da se komercialna protitelesa, ki so bila narejena proti tropomiozinu kozic, vežejo tudi na tropomiozin *T. molitor*. Izolirani tropomiozin smo uporabili kot tarčo za pripravo fagne knjižnice za določanje površinskih epitopov, ki sodelujejo pri alergijski reakciji (raziskava še v teku).

## Razprava

Prehranski izdelki za domače živali, ki vsebujejo proteine insektov, so že komercialno dostopni, vendar pa potencialne alergijske reakcije še niso bile natančno preučene. Za zagotavljanje varnih virov hrane je zelo pomembno, da natančno opredelimo lastnosti proteinov insektov v pogojih in vitro in in vivo. Številni proteini, še posebej tisti, ki so visoko evolucijsko ohranjeni pri različnih vrstah, izkazujejo navzkrižno reaktivnost in lahko vodijo v pojav neželenih alergijskih reakcij. Znotraj debela Arthropoda so identificirani številni proteini, ki se obnašajo kot pan alergeni (homologne proteinske molekule s podobno strukturo in funkcijo, ki jih najdemo pri različnih vrstah in so pogosto razlog za nastanek navzkrižnih alergijskih reakcij). V naši raziskavi smo pokazali, da se protitelesa proti tropomiozinu iz kozic (sicer zelo alergene sestavine številnih prehranskih proizvodov) vežejo na tropomiozin, ki smo ga izolirali iz *T. molitor*, kar nakazuje na ohranjenost proteinskih epitopov, ki bi lahko aktivirali imunski sistem. Kljub velikemu potencialu uporabe proteinov insektov kot novih virov za prehrano, obstajajo tudi pomisleki glede varnosti uporabe takšnih proizvodov.

## Literatura

1. de Gier S, Verhoeckx K. Insect (food) allergy and allergens. *Molecular Immunology* 2018; 100: 82-106.
2. Verhoeckx KCM, van Broekhoven S, den Hartog-Jager CF in sod. House dust mite (Der p 10) and crustacean allergic patients may react to food containing Yellow mealworm proteins. *Food and Chemical Toxicology* 2014; 65: 364-73.

1. Premrov Bajuk B, Zrimšek P, Kotnik T, Leonardi A, Križaj I, Jakovac Strajn B. Insect protein-based diet as potential risk of allergy in dogs. *Animals* 2021; 11 (7): 1942.

# ŠTUDENTSKI PROJEKTI

# Po kreativni poti do znanja: 'Priročnik za zdravje in dobro počutje psov brahicefaličnih pasem'

Vladimira Erjavec<sup>1\*</sup>, Alenka Nemec Svete<sup>1</sup>, Cvetka Sokolov<sup>2</sup>, Pšenica Kovačič<sup>3</sup>, Natalija Hercog Gerbec<sup>4</sup>, Luka Šparaš<sup>1</sup>, Rebeka Turk<sup>1</sup>, Meta Česnik<sup>2</sup>, Zala Zgaga<sup>2</sup>, Klara Škrlec<sup>5</sup>, Živa Dvornik<sup>5</sup>, Veronika Burger<sup>6</sup>

Univerza v Ljubljani (<sup>1</sup> Veterinarska fakulteta, <sup>2</sup> Filozofska fakulteta, <sup>5</sup> Akademija za likovno umetnost in oblikovanje (ALUO), <sup>6</sup> Fakulteta za elektrotehniko), <sup>3</sup> Zavod Skupina veterinarjev sterilizira potepuhe (SVSP), <sup>4</sup> Veterinarski center Pika, Maribor

\* vladimira.erjavec@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** brahicefalične pasme, brahicefalični sindrom, študentski projekt, po kreativni poti do znanja; priročnik

## Uvod

V Sloveniji in po svetu obstaja izjemno pomembna skrb za zdravje in dobrobit psov brahicefaličnih pasem, ki imajo zaradi posebnosti svoje glave, ki spominja na dojenčkovo glavo zaradi velikih oči in kratkega gobca, pogosto težave. Selektivno parjenje za doseg želenega videza (brahicefalija) povzroča resne težave zaradi zožitve dihalnih poti, kar lahko vodi v brahicefalični sindrom in druge bolezni. V sodelovanju z zasebno veterinarsko kliniko smo se že v preteklosti aktivno lotili te problematike v okviru prvega projekta 'Po kreativni poti do znanja' (PKP; 2018/2019). V tem projektu smo vzpostavili program napotitve psov z brahicefaličnim sindromom iz zasebne veterinarske klinike, katere direktorica je bila delovna mentorica v obeh PKP projektih, na Univerzitetno veterinarsko kliniko, in posneli TV oddajo. Odločili smo se nadgraditi prvotni projekt s pripravo priročnika za zdravje in dobro počutje teh psov.

## Materiali in metode

Študenta veterinarstva sta pod mentorstvom pedagoških mentoric pomagala pri pripravi strokovnih besedil za priročnik, ki sta jih lektorirali študentki anglistike pod mentorstvom pedagoške mentorice. Vse tekste je pogledala in po potrebi popravila in odobrila pedagoška mentorica, vodja projekta. Študentke ALUO-ja in multimedije so pripravile slikovni in shematski material ter posnele fotografije za potrebe priročnika. Ves slikovni material je pregledala, popravila in odobrila delovna mentorica. Študentka multimedije je naredila in oblikovala priročnik in naredila prelom strani. Vse vsebine priročnika smo tekom projekta nalagali na spletno aplikacijo 'Google drive', kar je vsem sodelujočim na projektu omogočilo dostop do vseh vsebin tekom celotnega projekta. Izvedli smo številna srečanja preko spletne aplikacije Zoom, na katerih smo se dobivali sodelujoči na projektu in pregledovali opravljeno delo ter napredek na projektu.

## Rezultati

V tem projektu smo nadgradili program napotitve pacientov, psov z brahicefaličnim sindromom, pripravili priročnik z naslovom 'Lep, lepši, bolan – Zdravstveno stanje in zdravljenje psov brahicefaličnih pasem' in postavili interaktivno spletno stran (<https://www.vf.uni-lj.si/izobrazevanje/po-kreativni-poti-do-znanja>). Pripravili smo tudi spletno napotnico (<https://www.kmz.si/sl/za-veterinarje/napotitev-pacienta-z-brahicefalicnim-sindromom>), s pomočjo katere veterinarji na enostavnejši način napotijo te paciente na zdravljenje na Univerzitetno kliniko za male živali. Nadalje se je direktorica zasebne klinike usposabljala na Podenoti kirurgija Klinike za male živali Veterinarske fakultete v Ljubljani, kjer je pridobila znanja o obravnavi teh psov.

## Razprava

Priročnik in spletna stran bosta poleg osnovnega namena, ki je nudenje informacij ciljni publiki (skrbniki in vzreditelji psov, študenti veterinarstva, veterinarsko osebje in člani društva SVSP), tudi služila za ozaveščanje širše družbene javnosti o težavah psov brahicefaličnih pasem. Priročnik bo služil tudi kot študijsko gradivo študentom veterinarstva, ki si bodo z njegovo pomočjo pridobili dodatne kompetence. Študenti, ki so sodelovali na projektu, pa so bili ob zaključku študija bolj suvereni, iznajdljivi in samostojni pri delu na svojem področju ter bolj vešči na področju interdisciplinarnega povezovanja, zaradi česar so bili lažje zaposljivi.

# Pridobivanje življenjskih veščin s področja komunikacije, digitalnih znanj in trajnostnega vodenja, njihova vključitev v digitalni laboratorij veščin (Skills Lab) ter v veterinarsko organizacijo z namenom koriščenja tudi v času epidemije COVID-19 (LeadERVet)

Peter Kržan<sup>1</sup>, Zala Plevnik<sup>1</sup>, Vid Mesarič<sup>1</sup>, Eva Hočevar<sup>1</sup>, Beti Frim<sup>2</sup>, Tina Avgustinčič<sup>3</sup>, Ula Moškerc<sup>4</sup>, Klemen Jug<sup>5</sup>, Melita Kuhar<sup>6</sup>, Nejc Krumpačnik<sup>7</sup>, Darja Pavlin<sup>1</sup>, Jožica Ježek<sup>1</sup>, Judita Peterlin<sup>3</sup>, Valentina Kubale<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup>Akademija za likovno umetnost in oblikovanje, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>3</sup>Ekonomski fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>4</sup>Fakulteta za varnostne vede, Univerza v Mariboru, Slovenija, <sup>5</sup>Savinjska Veterinarska Postaja d.o.o., Slovenija, <sup>6</sup>Svetovalnica, Melita Kuhar, Slovenija, <sup>7</sup>Krupmačnik s.p., Slovenija

\*kontaktna oseba: valentina.kubale@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** mehke veščine; komunikacija; digitalne veščine; vodenje

Evropska komisija je določila, da so za diplomu doktorja veterinarske medicine "kompetence prvega dne" minimalni zahtevani standard in tako izhodišče za različne vloge veterinarja v veterinarski stroki po vsem svetu. Diplomant, ki doseže »kompetence prvega dne«, mora biti sposoben samostojno opravljati ustrezne naloge veterinarske stroke ter biti dovolj samozavesten za samostojno opravljanje veterinarske dejavnosti na primarni ravni zdravstvenega varstva. Kar nekaj opisanih kompetenc prvega dne je s področja komunikacije, upravljanja in digitalnih veščin, kot je npr. učinkovito komuniciranje s strankami, javnostjo, strokovnimi sodelavci in ustreznimi organi na primeren način za različne vrste javnosti, ob polnem spoštovanju zaupnosti in zasebnosti. Poleg tega je izrednega pomena učinkovito timsko delo pri izvajanju različnih storitev kot so: jasna komunikacija in sodelovanje z referenčno diagnostično službo, vključno s podajanjem ustrezne anamneze, opravljanje celotnega kliničnega pregleda (kar je možno le na podlagi učinkovite komunikacije), poznavanje principov učinkovite medosebne interakcije, vključno s komunikacijo, vodenjem ter upravljanjem.

Na Veterinarski fakulteti v Ljubljani smo s študenti sodelovali v multidisciplinarnem projektu LeadERVet za izboljšanje kompetenc študentov veterine v sodelovanju z različnimi mentorji z drugih fakultet ali iz podjetniškega okolja. V predlaganem projektu smo krepili življenjske veščine študentov v treh modulih: (a) komunikacija in empatija, (b) digitalna strategija in (c) trajnostno upravljanje, z namenom, da so študenti pridobili konkretne in praktične izkušnje med študijem. Naš cilj je bil dolgoročno in kreativno vključiti vsebine v projektu ter prispevati k povečanju inovativnosti pedagoških praks, še posebej v času epidemije koronavirusnih bolezni, ki dodatno otežujejo procese študija in dela ter zahtevajo dodatna znanja.

V sklopu izboljšanja kompetenc na področju komunikacije smo ustvarili in posneli več scenarijev komunikacije, ki služijo kot primeri dobre prakse in neustrezne komunikacije. Te scenarije, zajemajoč različne živalske vrste in specifične situacije, so pripravili študenti ob podpori pedagoških in delovnih mentorjev ter veterinarjev klinikov. Poleg tega so pripravili gradivo za analizo videov in učenje, ki bo na voljo na virtualni platformi laboratorija veščin (Skills Lab). Projekt je vključeval tudi delavnice na temo postavljanja mej v odnosih, prepoznavanja toksičnih posameznikov, trajnostnega vodenja ter digitalne strategije podjetja. Sodelujoči so se udeležili tudi team buildinga na ranču, kjer so se seznanili z načeli trajnostnega vodenja v praksi. Ankete o trajnostnem vodenju so bile razposlane veterinarjem in študentom veterinarske medicine. Z vidika trajnostnega vodenja je bila opravljena analiza veterinarske postaje. S področja digitalnih veščin so se študenti izobraževali s pomočjo mentorja iz delovnega okolja ter ob postavljanju platforme. Projekt je bil predstavljen tudi na mednarodnem kongresu ISEAS v Zagrebu, pripravili pa smo tudi članek o trajnostnem vodenju za revijo HR&M (1).

## Literatura

1. Avgustinčič T, Kubale V, Peterlin J. Trajnostno vodenje v veterinarski praksi. HR&M 2024; 9(49): 36-9.

# Razvoj modela dela prebavil prežvekovalcev (predželodci, siriščnik) s pripadajočimi zajedavci za pridobivanje poglobljenega znanja na študenta osredinjen način učenja (ukrep RSF C.III.1)

**Samo Krivec<sup>1</sup>, Teja Dimec<sup>1</sup>, Ana Turičnik<sup>2</sup>, Nika Rupar<sup>2</sup>, Zala Križ<sup>2</sup>, Gregor Benčina<sup>3</sup>, Miha Marinko<sup>4</sup>, Miha Majetič<sup>5</sup>, Marija Nabernik<sup>2</sup>, Jožica Ježek<sup>1</sup>, Valentina Kubale<sup>1</sup>, Petra Bandelj<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup> Akademija za likovno umetnost in oblikovanje, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>3</sup> Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>4</sup> Fakulteta za računalništvo in informatiko, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>5</sup> Zerodays d.o.o., Slovenija

\*[petra.bandelj@vf.uni-lj.si](mailto:petra.bandelj@vf.uni-lj.si)

Podrobno poznavanje in boljša predstava o delovanju prebavil pri prežvekovalcih je znanje, ki je za študente veterine pomembno skozi celoten študij; od anatomije, histologije, parazitologije do kliničnih predmetov, kjer se obravnavajo bolezni povezane s prehrano, prebavili in zajedavci. Pri poučevanju študentov ugotavljamo, da imajo študentje težave pri predstavi zgradbe in kompleksnosti prebavil. Poleg tega si težje predstavljajo, kako dejansko zajedavci v prebavilih zajedajo in kje. Ker imajo zajedavci v prebavilih prežvekovalcev velik pomen spada njihovo poznavanje in škode, ki jo povzročajo pri živalih, med osnovne kompetence veterinarjev. Celostno poznavanje prebavil prežvekovalcev in njihovih zajedavcev je za veterinarje nujno, če želimo da bodo ukrepali pravilno v primeru bolezni ter tako izboljšali zdravje in dobrobit živali.

V okviru projekta "Razvoj modela dela prebavil prežvekovalcev (predželodci, siriščnik) s pripadajočimi zajedavci za pridobivanje poglobljenega znanja na študenta osredinjen način učenja" v okviru projektov Razvojnega stebra financiranja (RSF) smo z inovativnim pristopom povezali pedagoške in delovne mentorje ter študente iz področij veterinarske medicine, likovne umetnosti in oblikovanje, elektrotehnike in računalništva. Temeljna naloga projekta je bila izdelava 3D modelov predželodcev s siriščnikom in zajedavcev. Pomembna naloga projekta je bila tudi izdelava preglednega priročnika o zgradbi prebavil in zajedavcih pri prežvekovalcih (1, 2), ki vsebuje natančno histološko zgradbo sluznic vseh anatomsko različnih delov prebavil.

Študentje veterine so s svojim znanjem, nudili strokovno podporo študentkam Akademije za likovno umetnost in oblikovanje (ALUO) o anatomiji prebavil in zajedavcih pri prežvekovalcih. Slednje so natančno in s 3D tehnikami narisale vse predželodce in siriščnik ovce ter zajedavca *Haemonchus contortus* in *Paramphistomum cervi*. Shematično in histološko pravilno so prikazale različne strukture sluznic prebavil in mesta zajedanja omenjenih zajedavcev. Narisane 3D modele sta študenta Fakultete za računalništvo in Fakultete za elektrotehniko preoblikovala s pomočjo računalniških programov, ter pripravila za 3D tiskanje modelov. Natiskane modele so nato pobarvali študentje veterine in ALUO.

Izdelani so bili histološki modeli kapice, vampa, prebiralnika in siriščnika. Narejeni so bili 3D modeli kapice, vampa, prebiralnika in siriščnika ovce v naravni velikosti. Poleg tega so bili izdelani 3D modeli zajedavcev *Haemonchus contortus* in *Paramphistomum cervi* v razmerju 1:1 in vstavljeni na njihova predilekcijska mesta zajedanja. Narejeni so bili tudi večji modeli samca in samice zajedavca *Haemonchus contortus* za prepoznavanje morfoloških značilnosti in večji 3D model sesača *Paramphistomum cervi*. Pripravili smo pisno gradivo o predželodcih in najpogostejših zajedavcih v predželodcih prežvekovalcev.

Projekt je bil z vidika razvoja kompetenc študentov uspešen. Študentje so pridobili ali dodatno razvili pomembne delovne kompetence: sodelovanje z drugimi, sposobnost dela v interdisciplinarnem okolju, doseganje ciljev in učinkovito reševanje problemov. Prav tako so bili doseženi vsi zastavljeni cilji oziroma naloge: histološki in 3D modeli predželodcev s siriščnikom in zajedavcev ter pregleden priročnik o zgradbi prebavil in zajedavcih pri prežvekovalcih. Modeli s priročnikom bodo kot učni pripomočki v trajni uporabi študentov in pedagoških mentorjev Veterinarske fakultete. Študentom bodo omogočali bolj plastičen prikaz kompleksnih struktur prebavil prežvekovalcev in zajedavcev, kar bo nedvomno izboljšalo kakovost samega poučevanja na tem področju. Boljše znanje bodočih veterinarjev bo pripomoglo k boljši diagnostiki bolezni na terenu, zdravljenju ter izboljšanju zdravja in dobrobiti živali.

## Literatura

1. Bandelj P, Nabernik M, Ježek J, Kubale V, Majetič M, Krivec S, Dimec T, Turičnik A, Rupar N, Križ Z, Benčina G, Marinko M. Paraziti : paraziti v prebavilih prežvekovalcev. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, 2023: 10.

1. Bandelj P, Nabernik M, Ježek J, Kubale V, Majetič M, Krivec S, Dimec T, Turičnik A, Rupar N, Križ Z, Benčina G, Marinko M.. Prebavila: prebavila prežvekovalcev. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, 2023: 17.

# Razvoj virtualnih 3D modelov anatomskih preparatov namenjenih predmetu Anatomija domačih živali Veterinarske fakultete v Ljubljani

Jana Brankovič <sup>1\*</sup>, Hana Filipović <sup>2</sup>, Tina Majerle <sup>2</sup>, Malan Štrbenc <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Inštitut za predklinične vede, Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup> študentki Veterinarske fakultete

\* jana.brankovic@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** Anatomske preparate, virtualni 3D modeli, Sketchfab, Blender, Moodle

## Uvod

Obstoječa učna gradiva za študentsko samostojno učenje in delo na daljavo pri predmetu Anatomija domačih živali v 1. letniku Veterinarske fakultete v Ljubljani (VF) vključujejo (e-)literaturo, skenirane topografske skice, dejavnosti na spletni učilnici Moodle (kvizi, interaktivni videoposnetki) ter različne povezave na prikaze 3D anatomije na tujih strežnikih. Izvajalci predmeta smo želeli študentom novih generacij VF ponuditi sodobna gradiva, dostopna na daljavo, ki bi predstavljala preparate, ki jih uporabljamo v fizični obliki pri izvajanju praktičnih vaj pri predmetu. S študentkama VF smo v letu 2023 razvili nekaj virtualnih 3D modelov anatomskih preparatov.

## Materiali in metode

Skupaj s študentkama smo izbrali dva najbolj primerna anatomska preparata, ki ju uporabljamo na vajah v 1. letniku pri predmetu Anatomija domačih živali: stopalo konja (bicljev sklep) in sprednjo pasjo okončino. Konjski preparat je bil fiksiran v formalinu, namensko seciran za prikaz sklepnih vezi in končnih kit mišic, prstov, ter naknadno obdelan s silikonom v ti. silikonski plastinat (1). Okončina psa je bila fiksirana v formalinu, namensko secirana za prikaz površinskih in globinskih mišic, žil, živcev in bezgavk ter naknadno fiksirana s polietilen glikolom (2). Projekt je bil izveden v treh fazah. V prvi fazi se je oba anatomski preparata serijsko fotografiralo z digitalnim fotoaparatom s pomočjo namensko izdelanih nosilcev in krmiljenega rotacijskega podstavka na treh ravneh (80 slik/raven). 240 slik smo v drugi fazi s postopkom fotogrametrije (PhotoCatch) pretvorili v virtualni 3D model. V programu Blender smo model s pomočjo grafične tablice ustrezno popravili in izboljšali, da so se videle strukture, ki nas zanimajo. V tretji fazi smo v spletni platformi Sketchfab anatomske strukture označili v latinskem in slovenskem jeziku ter končne modele vgradili v spletno učilnico Moodle.

## Rezultati

Oba preparata sta v obliki sedmih virtualnih 3D modelov anatomskih preparatov stopala konja in sprednje okončine psa, ustrezno označenih v latinščini in slovenščini, vgrajena v spletno učilnico Moodle pri predmetu Anatomija domačih živali. Oba anatomski preparata fizično prikažemo na praktičnih vajah in na njima preverjamo znanje. S pomočjo njune virtualizacije lahko študenti sedaj ponavljajo vsebino s pomočjo 3D modelov kjerkoli s pomočjo računalnika ali mobilne naprave. Modeli so bili dodani v spletno učilnico pred preizkusom znanja (kolokvijem iz sprednje okončine živali) v študijskem letu 2023/24, tako da so študenti lahko vsebino v tem letu ponavljali tudi na teh modelih. Poleg tega so modeli prosto dostopni (višja stopnja odprtosti gradiv) na mednarodnem portalu Sketchfab in tako dostopni tudi širši svetovni javnosti: <https://sketchfab.com/anatomijaVFUL> (uporabnik »anatomijaVFUL«).

## Razprava

Menimo, da modeli omogočajo modernejši pristop do učenja anatomije sedanjim in prihodnjim generacijam 1. letnika VF ter ostalim, ki želijo ponoviti anatomijo. Projekt prispeva k izboljšanju sodelovanja med študenti in pedagogi na VF, pogloblja sodelovanje med VF in Centrom UL za uporabo IKT v pedagoškem procesu ter osvetljuje moderne izzive (težave), s katerim se srečujemo na članicah in si želimo podpore s strani UL. Sodelujočima študentkama je projekt omogočil ponovitev znanja anatomije in osvojitve novih (digitalnih) veščin, predstavlja pa tudi osnovo za knjižnico lastnih 3D anatomskih preparatov, ki jih bo mogoče pregledovati tudi v načinu t.i. obogatene resničnosti (AR).

## Literatura

1. Latorre R, Bainbridge D, Tavernor A, López Albors O. Plastination in Anatomy Learning: An Experience at Cambridge University. *J Vet Med Educ* 2016; 43: 226-34.
2. Janczyk P, Weigner J, Luebke-Becker A, Richardson KC, Plendl J. A pilot study on ethanol-polyethylene glycol-formalin fixation of farm animal cadavers. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr* 2011; 124: 225-7.



# Primer primarne eritrocitoze (polycythaemia vera) pri mačku

Hana Filipovič<sup>1</sup>, Urša Andromako Menard<sup>2</sup>, Asja Kranjc<sup>2</sup>, Urška Vesel<sup>3</sup>, Jožica Ježek<sup>4</sup>, Lena Veren Geč<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Študentka veterinarske fakultete, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup>Veterinarska klinika Zajc&Co, Slovenija, <sup>3</sup>Veterinarska klinika PRVA-K, Slovenija, <sup>4</sup>Klinika za reprodukcijo in velike živali, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija,

\* lena.verengec@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** prava policitemija, eritrocitoza, maček, hydroxyurea

## Uvod

Triletnega mačka mešanca so lastniki urgentno pripeljali na kliniko zaradi akutnega pojava nevroloških težav (grizenje, slinjenje, agresija, tresenje, opletanje z glavo). Nevrološki znaki naj bi se prvič pojavili pred dvema mesecema, ko je prišlo do pareze sprednjih okončin, slepote ter kroženja v levo stran.

## Materiali in metode

Hematološke in biokemijske preiskave krvi smo izvedli v okviru projekta RSF s področja uvajanja pristopov na raziskovanju utemeljenega kurikula »Proučevanje bolezenskih stanj na praktičnih primerih«. Hematološke preiskave so pokazale eritrocitozo z visokimi vrednostmi hematokrita (0,74 l/l). Biokemijske preiskave niso pokazale večjih odstopanj. Titri za toksoplazmo so bili nizki, maček je FIV/FeLV negativen.

Opravljeni so bili diagnostični postopki za izključitev primarnih epileptičnih stanj ter sekundarnih vzrokov eritrocitoze. Ehokardiografija je pokazala normalno funkcijo srca, z zmernimi spremembami miokarda levega ventrikla, ki so verjetno sekundarna posledica policitemije. Opravljen je bil CT glave, vratu, toraksa in abdomna, na katerem ni bilo videti sprememb. Izvid UZ in RTG je bil normalen.

## Rezultati

Po vseh opravljenih preiskavah je bila postavljena diagnoza prave policitemije. Simptomi so bili sprva lajšani z rednimi flebotomijami, s pomočjo katerih se je vrednost hematokrita začasno znižala, ni pa popolnoma odpravila vseh nevroloških deficitov. Kasneje je maček začel prejemati citostatično terapijo (hydroxyurea) ob rednih pregledih krvi. Že po nekaj tednih se je vrednost hematokrita znižala na sprejemljiv nivo, četudi nekoliko višji od referenčnih vrednosti in klinični znaki so izzveneli. Terapija se nadaljuje z nižjim odmerkom zdravila.

## Razprava

Primarna eritrocitoza je redka mieloproliferativna oblika eritrocitoze. To diagnozo postavimo šele po izključitvi ostalih diferencialnih diagnoz. Najprej je treba ločiti absolutno eritrocitozo od relativne. Pri slednji gre za prehodno stanje, kjer je masa eritrocitov normalna, hematokrit in hemoglobin sta povišana na račun zmanjšanja prostornine plazme (npr. pri dehidraciji). (1) Nato izločimo še sekundarno (absolutno) eritrocitozo, ki se pojavi pri boleznih, ki jih spremlja hipoksemija (kardiopulmonalne bolezni, zastrupitev z ogljikovim monoksidom) ali neustrezno izločanje eritropoetina (EPO) (bolezni ledvic in tumorji, ki izločajo EPO, npr. feokromocitom).

Zdravljenje s hydroxyureo je primerno, ko flebotomija stanja ne izboljša dolgoročno ali pa, ko postane poseg preveč stresen za žival ali lastnika. Cilj terapije ni znižati hematokrita v referenčne meje, temveč izboljšati, oziroma odpraviti klinične znake. Prognoza je dobra, s pričakovano življenjsko dobo do 5 let. (2) Lastniki so od prvega pojava kliničnih znakov iskali pomoč več veterinarskih klinik, kar oteži spremljanje stanja živali, poteka bolezni, ter učinka terapije. Pomembno je, da je lastnikom jasno razloženo, da je kontinuiteta zdravljenja ključnega pomena.

## Literatura

1. Debeljak N, Lazarevič J, Miskič D et al. Opredelitev eritrocitov in predlog diagnostičnega algoritma v Sloveniji. Zdravniški vestnik 2019; 88: 263-275
2. Darcy J, Simpson K, Gajanayake I, et al. Feline primary erythrocytosis: a multicentre case series of 18 cats. Journal of Feline Medicine and Surgery 2018; 20: 1192-1198

# Spopadanje z različnimi (konfliktnimi) situacijami in sogovorniki v veterinarski praksi ter osvajanje kompetenc strukturiranega veterinarskega posveta (ukrep RSF)

Zoja Verlič, Ana Gotvajn, Vid Mesarič, Samo Krivec, Jerneja Kuzma, Rok Vohar, Darja Pavlin, Jožica Ježek, Jelka Zabavnik Piano, Valentina Kubale\*

Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\*valentina.kubale@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** komunikacijske veščine; veterinarski posvet; težavnejši sogovorniki

Komunikacija je ena izmed osnovnih in izredno pomembnih kompetenc veterinarjev in je podlaga za dobro veterinarsko prakso, v kateri imajo veterinarji tako obveznosti do živali, ki jih zdravijo, kot tudi do svojih klientov, lastnikov živali in do potrošnikov. Komunikacija dodatno izboljša zadovoljstvo klientov in kar je najpomembneje, izboljša rezultate s področja zdravja, oskrbe živali ter proizvodnje varne hrane živalskega izvora. Sposobnost učinkovite komunikacije veterinarja, ki se kaže v osebni, a hkrati profesionalni skrbi za žival, vodi k boljšim kliničnim rezultatom, zadovoljstvu klientov s posledično večjim sledenjem priporočilom veterinarja. Nasprotno pa se lahko slaba komunikacija med veterinarjem in stranko odseva v strokovnih napakah ter klientovem nezadovoljstvu. Veterinar komunicira še drugimi deležniki, pri katerih je učinkovita komunikacija prav tako zelo pomembna.

Komunikacija je učljiva veščina, pravzaprav set veščin, ki ga stalno dopolnjujemo in lahko kot proces vključimo v usposabljanje skozi vse stopnje izobraževanja pri različnih predmetih. Silverman ter Kurtz sta leta 1998 razvila Calgary–Cambridge model, ki je integrirana metoda učinkovitega pridobivanja informacij s pomočjo več kot 50 komunikacijskih veščin, ki je osredotočena na žival ter lastnika, vzpostavljanje odnosa ter skupno odločanje o kliničnem pregledu živali. V zadnjem času se daje poudarek k umeščanju mehkih veščin, kamor spada tudi komunikacija, v kurikulum. Zato smo skupaj s študenti raziskali različna področja veterinarske komunikacije, v okviru katerih želimo razvijati dodatne praktične kompetence. Del projekta dodatno poudarja prepoznavanje različnih tipov konfliktnih situacij, tipov osebnosti in ter njihovega reševanja, ki je uporabno na vseh področjih.

V interdisciplinarnem projektu, ki smo ga izvedli s pomočjo različnih strokovnjakov ter študentov, ki so tekom izvajanja že pridobivali praktične veščine smo se osredotočili na (a) komunikacijo med klientom/lastnikom živali in veterinarjem ter predstavitev praktičnih korakov v okviru Calgary–Cambridge modela v obliki interaktivnega reševanja kliničnih situacij z različnimi tipi strank in konfliktov, (b), komunikacijo z veterinarsko inšpekcijo, (c) komunikacijske veščine veterinarjev za javne in medijske nastope ter na (d) konflikte: praktične vaje prepoznavanja različnih tipov konfliktov in načinov njihovega reševanja.

V okviru projekta, ki je potekal v sodelovanju s priznanim scenaristom, smo pripravili več parov scenarijev veterinarskih posvetov, ki so se osredotočali na različne komunikacijske situacije in različne živalske vrste (govedo, pes, morski prašiček, ...). Vsak par scenarijev je zajemal primer ustrezne komunikacije veterinarja s stranko ter primer, kjer komunikacija ni bila primerna. Te scenarije smo posneli na različnih lokacijah in jih montirali v videoposnetke, ki smo jih nato uporabili na praktični delavnici. Vsak videoposnetek je bil opremljen tudi z avtorsko risbo sodelujočega študenta ter so dostopni na YouTube kanalu Veterinarske fakultete. Poleg scenarijev smo pripravili tudi navodila za analizo posnetkov, da jih študenti lahko uporabljajo tudi v sklopu samostojnega učenja oz. Laboratorija za učenje veščin (Skills Lab). V sklopu projekta smo še pripravili dvodnevno delavnico, na kateri so študentje skozi praktične primere spoznavali različne komunikacijske vidike v veterinarski medicini, kot so komunikacija z uradnim veterinarjem, novinarjem, in različnimi strankami. Delavnica je zajemala tudi vadbo in analizo posnetih videoposnetkov scenarijev v skupinah, kjer so se osredotočili na razvoj socialnih veščin, postavljanje mej, obvladovanje težavnih situacij s strankami ter pomen čustvene inteligence in samooskrbe. Študentje so spoznali tudi model IDEALS za lažji proces posvetovanja. Skozi konstruktivno povratno informacijo so dobili vpogled v svoje kompetence ter možnosti za izboljšave.

Projekt je tako študentom omogočil praktično izkušnjo in poglobljeno razumevanje načel veterinarskega posveta ter razvijanje različnih komunikacijskih veščin v veterinarski medicini. Za ostale študente pa je bilo v sklopu projekta pripravljenih več gradiv.

# Razvoj modela praktičnega poučevanja komunikacijskih veščin za uporabo v študijskem procesu in v pomoč pri samostojnem učenju študentov za trajnostno kakovostno izobraževanje in pridobivanje kompetenc na področju komunikacijskih veščin (ukrep RSF)

Annemarie Lotti Gosar<sup>1</sup>, Taja Pavšič<sup>1</sup>, Aja Breclj Kolar<sup>1</sup>, Hana Dougan<sup>1</sup>, Larissa Dolinar<sup>1</sup>, Ajda Šparing<sup>2</sup>, Nika Šercer<sup>2</sup>, Nina Zdovc<sup>2</sup>, Tomaž Lapajne Dekleva<sup>3</sup>, Suzana Mlinar<sup>2</sup>, Tina Kavčič<sup>1,2</sup>, Valentina Kubale<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup>Zdravstvena fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>3</sup>Društvo za razvoj gledališča v izobraževanju, Slovenija

\*kontaktna oseba: valentina.kubale@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** komunikacijske veščine; model; praktično poučevanje

Namen projekta je bil dvig kompetenc komunikacijskih veščin pri študentih na inovativen, praktičen in izkustven način v sodelovanju s pedagoškimi mentorji in igralcem, predsednikom Društva za razvoj gledališča v izobraževanju. V izobraževanju študentov za poklice, v katerih bodo delali s strankami, kamor spadata veterinarska medicina in zdravstvo, je komunikacija izjemno pomembna, saj omogoča pravilno diagnozo, učinkovito zdravljenje ljudi in živali ter preprečuje morebitne nesporazume ali napake. Pri tem je bistveno, da oboji vzpostavijo dober in spoštljiv odnos s pacienti in strankami, jih poslušajo, razumejo njihove skrbi, zagotavljajo njim jasne in razumljive odgovore, jim na ustrezen način podajo strokovne informacije glede obravnave. Stranke oz. pacienti so zelo raznoliki, prepoznavanje različnih načinov komunikacije in oblikovanje lastnega načina jemanja anamneze je v komunikaciji s »težavnejšimi«<sup>1</sup> sogovorniki ključnega pomena. Poleg teoretičnega učenja in spoznavanja veščin komunikacije je najbolj učinkovit način pridobivanja komunikacijskih spretnosti trening komunikacije. Po predhodni preučitvi praks na različnih Veterinarskih fakultetah smo želeli vzpostaviti lasten model, prilagojen na naše pogoje dela, prostore in naš način študija. Vzoredno smo v sodelovanju z Zdravstveno fakulteto postavljali model tudi pri njih. Za vzpodbujanje študentov pri razvijanju lastnega avtentičnega sistema jemanja anamneze, ki temelji na Calgary-Cambridge modelu posveta v čim bolj realnih situacijah, je ključen igralec. Zato smo želeli ob pripravi modela vzpostaviti sodelovanje na tem področju in ga trajnostno vključiti v študijski proces. Na Zdravstveni fakulteti imajo ogromno izkušenj in treningov na področju komunikacije, zato smo dobre prakse z njihove strani vnesli v pripravo modela in z modelom doprinesli k njihovem procesu.

Pripravili smo model praktičnega poučevanja komunikacijskih veščin za uporabo v študijskem procesu in v pomoč pri samostojnem učenju študentov v t. i. Laboratoriju veščin (Skills Lab) ter ga testirali. S tem smo pridobili celostno in trajnostno razumevanje snovi. Projekt je bil zasnovan z namenom dviga kompetenc komunikacijskih veščin pri študentih na inovativen, praktičen in izkustven način. Sodelovanje s pedagoškimi mentorji in igralcem, predsednikom Društva za razvoj gledališča v izobraževanju, je omogočilo pripravo scenarijev in izvedbo vaj, ki so študentom omogočile realistično izkušnjo. Na Zdravstveni fakulteti so se osredotočili na jemanje anamneze v negovalnem kontekstu, še posebej pri pacientkah s sindromom policističnih jajčnikov. Pripravili smo scenarije, ki so od igralca zahtevali prilagajanje različnim kontekstom in vlogam, študentje pa so se izmenično preizkusili v vlogah medicinskih sester. Po vsaki igri vlog smo izvedli refleksijo in kritično diskutirali o možnih odzivih ter različnih vidikih komunikacije. Na Veterinarski fakulteti smo pripravili scenarije za jemanje anamneze s stališča študenta veterinarske medicine. Tudi tu smo izvedli vaje z igralcem, kjer smo preizkusili scenarije in jih dodatno otežili z igranjem zahtevnejših strank. Študentje so tako pridobili praktične izkušnje ter prilagojeno povratno informacijo, kar jim bo koristilo v nadaljnjem razvoju.

Projekt je zajemal tudi trajnostne vidike, ki so se osredotočali na razumevanje posebnosti strank in pacientov ter vključevanje lokalne skupnosti v proces sodelovanja. Interdisciplinarni pristop je omogočil celovitejše reševanje izzivov na bolj trajnosten način, s čimer smo dosegli boljše rezultate in učinkovitejše delo.

# Razvoj Ructusa - revije študentov Veterinarske fakultete Univerze v Ljubljani

Jelka Zabavnik Piano<sup>1</sup>, Alja Gojznicar<sup>2</sup>, Ema Srebrnjak<sup>2</sup>, Uroš Krapež<sup>3</sup> in Ana Gotvajn<sup>4</sup>

Inštitut za predklinične vede, Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani, Slovenija, 2Študentka Veterinarske fakultete Univerze v Ljubljani, Slovenija, 3Inštitut za perutnino, ptice, male sesalce in plazilce, Veterinarska fakulteta Univerza v Ljubljani, Slovenija, 4Inštitut za varno hrano, krmo in okolje, Veterinarska fakulteta Univerza v Ljubljani, Slovenija

**Ključne besede:** revija, študenti Veterinarske fakultete, strokovni članki, zabava, informiranost, kompetence

## Uvod

Na mnogih visokošolskih ustanovah študenti urejajo in izdajajo svoje – študentske revije, ki so lahko namenjene informiranju študentov o dogodkih na inštituciji, nekatere revije vsebujejo strokovne članke, ki jih pripravljajo študenti v sodelovanju s pedagogi ali samostojno. Nekatere študentske revije pa so namenjene objavi rezultatov raziskav študentov. Priprava, izdaja in distribucija študentske revije omogoča pridobivanje mnogih kompetenc študentov, ki so pomembne za zaključek nekega strokovnega ali raziskovalnega dela – analiziranje rezultatov in pisanje članka, priprava recenzij in odziv nanje, obvladovanje rokov za objavo, komuniciranje z mentorji, soavtorji in urednikom, upravljanje z omejenimi finančnimi sredstvi za izdajo revije in mnoge druge (1). Študenti Veterinarske fakultete Univerze v Ljubljani (VF UL) že vrsto let izdajajo svojo revijo Ructus (ructus -us [rúktus] m izpahovanje). Z našim prispevkom smo želeli opisati nastanek in razvoj študentske revije Ructus.

## Materiali in metode

Pregled revij Ructus v Knjižnici VF UL

Pregledali smo izvode revije Ructus, ki so arhivirani v Knjižnici VF UL in sledili njihovi vsebini glede na avtorje in namen prispevkov.

## Rezultati

Prva številka študentskega glasila Ructus je izšla leta 1996, pripravili so ga t.i. zaslužni, uredniški odbor in delavci. Uvodničar je v uvodu zapisal, da je zamisel za študentsko glasilo nastala na žuru, namen novega časopisa pa je informiranje, širitev kulturnih obzorij in zabava študentov. Pri ustvarjanju glasila naj bi sodelovali vsi študenti in ne le peščica zagnancev (2). V prvih številkah Ructusa so objavljali intervjuje z nekaterimi profesorji, študenti in znanimi osebami na UL VF, poročali so o delovanjih študentskih organizacij, o obiskih koncertov, potovanjih, poletnih praksah v tujini, objavljali so pesmi, humorne prispevke in kratke zgodbe. Večina prispevkov je bila podpisana s psevdonimom. Namen glasila v prvem desetletju obstoja je bilo informiranje in zabava študentov. Strokovne prispevke so pričeli objavljati leta 2009, ko so študenti skupaj z mentorji - pedagoškimi delavci objavljali primere nekaterih bolezni pri živalih. S pojavom družabnih omrežij je revija Ructus izgubila večji del zabavnih vsebin. V sodobnem Ructusu študenti objavljajo strokovne članke s področja veterine, večinoma v sodelovanju z mentorji, nekatere strokovne članke objavljajo tudi samostojno. Še vedno objavljajo novice o študentskih dogodkih in poročila o mednarodnih izmenjavah študentov, poezijo, kratke leposlovne objave in anekdote, pomemben del sodobnega Ructusa so fotografski prispevki. V zgodnjih številkah Ructusa je v uredništvu sodeloval prof. dr. Valentin Skubic, ki je občasno objavil kakšno anekdoto. Kmalu pa so študenti v celoti prevzeli urejanje revije. Visokošolski učitelji in asistenti UL VF sodelujejo kot mentorji pri strokovnih člankih, uredniki jih občasno prosijo za nasvet glede citiranja, navajanja avtorjev ali kakšnega drugega zapleta. Financiranje revije urejajo študenti s prispevki svojih organizacij, VF UL in sredstvi, pridobljenimi za oglaševanje in na različnih razpisih. Letno izideta do dve številki revije Ructus v tiskani obliki, pripravijo pa tudi spletno obliko revije.

## Razprava

Študentska revija Ructus je nastala kot glasilo vseh študentov VF, šlo naj bi za razbitje malodušja med študenti (2), vsebine so bile informativne narave in večinoma namenjene zabavi. S pojavom družabnih omrežij so le-te prevzele zabavne vsebine komuniciranja med študenti in Ructus se je preoblikoval v revijo s strokovnimi članki študentov in informacijami o možnostih delovanja študentov, večji poudarek je bil tudi na oblikovanju in objavi fotografskih prispevkov. Ructus je revija, ki poleg tega, da stimulira pisanje študentov in omogoča njihovo razpoznavnost, razvija njihove kompetence, potrebne za objavlanje različnih strokovnih, literarnih, informativnih ter fotografskih prispevkov, je pa tudi mesto, kjer študenti lahko objavljajo svoja dela, kar lahko navedejo kot referenco pri pridobivanju štipendije, iskanju zaposlitve ali nadaljevanju študija.

## Literatura

1. Jungck JR, Harris M, Mercuri R, Tusin J. Cell Biol Educ 2004; 3: 24-6.

1. Uroš Krapež. Ructus 1996; 1: 3.

# Projekt na področju dela z eksotičnimi vrstami živali – aktivno vključevanje študentov

Aida Rekanović<sup>1\*</sup>, Maj Lipnik<sup>1</sup>, Marko Cotman<sup>2</sup>, Alenka Dovč<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Študent, Veterinarska fakulteta Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup>Inštitut za predklinične vede, Veterinarska fakulteta Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>3</sup>Inštitut za perutnino, ptice, male sesalce in plazilce, Veterinarska fakulteta Univerza v Ljubljani, Slovenija

**Ključne besede:** Zakon o zaščiti živali; prepovedane vrste; dovoljene vrste; odvzem vzorcev; označevanje; anketiranje

## Uvod

Novela Zakona o zaščiti živali (109/23) določa v 6b členu seznam prepovedanih vrst živali za prostoživeče živalske vrste, ki so po svoji naravi nevarne zaradi velikosti, neobvladljivosti, ki izločajo človeku nevarne strupe, in vrste živali, katerih zadrževanje v ujetništvu je z vidika zadovoljevanja njihovih etoloških potreb zahtevno. Take živali lahko poseduje le živalski vrt. Zakon prav tako določa v 6c členu seznam t. i. dovoljenih vrst. V svojih prehodnih in končnih določbah nadalje določa tudi pogoje za živali, ki jih fizične ali pravne osebe že imajo. Za vrste, iz skupin vretenčarjev, ki bodo na listi prepovedanih vrst predvideva označitev in odvzem materiala za gensko molekularne analize [1]. Te analize omogočajo identifikacijo osebkov ali vrste in se lahko uporabljajo tudi za ugotavljanje starševstva, spola ali za forenzične namene [2]. V Sloveniji lastništva strupenih, nevarnih in etološko zahtevnih prostoživečih živali v preteklem obdobju ni bilo potrebno prijaviti oziroma registrirati ne na bivšem Ministrstvu za okolje in prostor (od 2014) [3], ne na Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (od 2007). V verziji NPB5 Zakona o zaščiti živali v 6. členu piše: »Ne glede na določbe prvega odstavka tega člena mora skrbnik živali v tridesetih dneh od pridobitve prosto živečih živali iz skupin velikih sesalcev in velikih plazilcev oziroma živali, ki izločajo strupe, prijaviti njihovo posedovanje upravnemu organu, pristojnemu za veterinarstvo.« konec citata [1]. Trenutno nimamo nobenih evidenc o teh vrstah živali v Sloveniji saj je preteklo več kot 10 letno obdobje, ko lastništva tovrstnih živali nismo sledili. To je verjetno tudi razlog, da oba seznama še vedno nista objavljena, saj se lastniki in gojitelji eksotičnih vrst živali ne strinjajo s seznamom vrst na posameznih seznamih. Gojitelji so tudi v podrejenem položaju v primerjavi z živalskimi vrtovi in živalskemu vrtu podobnimi prostori. Člen, ki definira status gojiteljev, ni definiran.

## Materiali in metode

V okviru ciljno raziskovalnega projekta z naslovom »Načini odvzema vzorcev pri prepovedanih vrstah prosto živečih živali in razvoj molekularnih orodij za zagotavljanje sledljivosti z identifikacijo in deponiranjem genskega materiala« je bilo na terenu izvedeno anketiranje gojiteljev, lastnikov eksotičnih vrst živali, veterinarjev specialistov, lastnikov zoo trgovin, živalskemu vrtu podobnih prostorov in živalskih vrtov. Vzporedno so bili odvzeti vzorci za genske analize in označitev živali kot določajo predpisi. Namen projekta je, da se na podlagi Zakona o zaščiti živali pripravi protokole za varno označitev živali in poda varne načine vzorčenja za deponiranje odvzetega materiala pri vrstah, ki bodo na seznamu prepovedanih vrst.

## Rezultati

Vzorčenje se je izvajalo strokovno in varno, na način, ki živalim ni povzročal nepotrebnega stresa. Določili smo najbolj primerne vzorce za posamezne skupine živali (sesalci, ptice, plazilci, dvoživke in ribe). Genetski material, izoliran iz odvzetih vzorcev, se bo lahko uporabljal za določitev vrste živali oziroma za identifikacijo posameznih osebkov. Analize so zanesljive, hitre in bodo cenovno dostopne za lastnike, gojitelje in druge upravičence, ki bodo potrebovali tovrstno diagnostiko za uradno prijavo živali. Z anketiranjem smo prišli do pomembnih podatkov o znanju anketirancev kot tudi o njihovem mnenju na tem področju. Pridobljene podatke bomo uporabili pri izobraževanjih, ki bodo vsaj nekoliko izboljšala poznavanje eksotičnih vrst živali in raven dobrobiti, ki trenutno ni na zavirljivem nivoju.

## Razprava

V prihodnosti nas čakajo novi izzivi; označevanje lastniških živali, ki niso na seznamu dovoljenih vrst, odvzem materiala za molekularne analize pri živalih, ki so na seznamu prepovedanih vrst živali, osveščanje lastnikov in poglobljeno sodelovanje z gojitelji, ki bodo morali po trenutni zakonodaji za nadaljevanje dejavnosti odpreti živalskemu vrtu podoben prostor. Marsikateri lastnik živali, ki niso na seznamu dovoljenih vrst, le-te ne bo želel prijaviti. To nedvomno vodi v porast nakupov in prodaje na črnem trgu, kar ima negativen vpliv na dobrobit eksotičnih živalskih vrst [3]. Potrebna bo prilagoditev in dopolnitev spletne baze CRHŽ, ob vzorčenju bo potrebno vzpostaviti tudi spletno bazo EPI-LIMS in ustrezna izobraževanja glede vzorčenja in označevanja. Izpostavimo

naj samo strupene vrste kač, kjer je potrebno urediti tudi dobavo protistrupov, četudi bodo najverjetneje dovoljene samo v registriranih živalskih vrtovih.

### **Literatura**

1. Zakon o zaščiti živali (Uradni list RS, št. 38/13 – uradno prečiščeno besedilo, z dodatki)
2. Dovč A, Cotman M, Zabavnik Piano J, et al (2023). Zakon o zaščiti živali - eksotične In: 31. mednarodno znanstveno posvetovanje o prehrani domačih živali [tudi] Zdravčevi-Erjavčevi dnevi 2023. Murska Sobota: Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod 2023: 49-57.
3. Zakon o ohranjanju narave (Uradni list RS, št. 96/04 – uradno prečiščeno besedilo, z dodatki)

# POSTRI

# PSI IN MAČKE

# Mikrobiološka slika vode iz zobozdravstvenih enot, uporabljenih v veterinarski medicini

Luka Šparaš<sup>1\*</sup>, Ana Nemec<sup>1</sup>, Stanka Vadnjal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinika za male živali, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, <sup>2</sup>Inštitut za varno hrano, krmo in okolje, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani

\* luka.sparas@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** veterinarska stomatologija, zobozdravstvena enota, kakovost vode, mikrobiološka kontaminacija

## Uvod

Visoka stopnja vsebnosti mikroorganizmov v vodi iz vodovodnega sistema zobozdravstvenih enot in negativen vpliv le-te na zdravstveno stanje pacientov in zaposlenih je pogosto predmet raziskav v humani medicini in zobozdravstvu (1). Ameriška zobozdravstvena zveza (American Dental Association; ADA) priporoča, da naj vsebnost heterotrofnih bakterij v vodi iz vodovodnega sistema zobozdravstvenih enot ne presega 200 bakterijskih kolonij na mililiter vode (CFU/ml). Trenutno ni objavljenih študij, ki bi preučevale stopnjo kontaminacije vode v vodovodnih sistemih zobozdravstvenih enot, uporabljenih pri posegih na psih in mačkah, kot tudi ni določenih ali priporočenih kriterijev za mejne vrednosti heterotrofnih bakterij v taki vodi.

Namen študije je oceniti stopnjo mikrobiološke kontaminacije vode iz vodovodnega sistema 30 zobozdravstvenih enot, ki se uporabljajo pri stomatoloških posegih na psih in mačkah.

## Materiali in metode

Vzorci vode so bili odvzeti iz vodovodnega sistema zobozdravstvenih enot za preiskavo ugotavljanja števila koliformnih bakterij, enterokokov, *E. coli*, *Pseudomonas* spp., *Legionella pneumophila* in aerobnih mezofilnih bakterij (SŠMO) (pri 22 °C in 36°). V skladu z ISO standardom (ISO 19458:2006) so bili odvzeti iz nastavka za mehansko luščenje (zvočni ali ultrazvočni luščilec), turbine ter iz pustra na zobozdravstveni enoti. Vzorci so bili odvzeti pred prvim dnevnim posegom, mikrobiološke preiskave so bile izvedene znotraj 24-ih ur.

## Rezultati

Po opravljenem vzorčenju vode iz vodovodnega sistema 8-ih zobozdravstvenih enot, v nobenem izmed vzorcev ni bilo prisotnih koliformnih bakterij, enterokokov, *E. coli* in bakterij *Pseudomonas* spp. (vsi rezultati: 0 CFU/100 ml) ali *L. pneumophila* (vsi rezultati: 0 CFU/1 L). V kar 80 % vzorcev je bila presežena priporočena vrednost CFU/ml za SŠMO pri 36 °C, ki jo je postavila ADA za uporabo v humani medicini (< 200 CFU/ml).

## Razprava

Preliminarni rezultati raziskave kažejo, da mikrobiološka kontaminacija večine vzorcev vode iz vodovodnega sistema zobozdravstvenih enot, uporabljenih za stomatološke posege pri psih in mačkah, presega priporočene vrednosti ADA, ki so namenjene uporabi v humani medicini. Med stomatološkimi posegi so tako pacienti kot tudi zaposleni izpostavljeni stiku s kontaminirano vodo. Ta je bodisi direkten ali preko aerosola, ki se sprošča v okolico med samim delom (2). S tem povezana tveganja za zdravje osebja in pacientov bi bilo smiselno ovrednotiti v dodatnih študijah. Visoka stopnja mikrobiološke kontaminacije vode, prisotnost oportunističnih patogenov ter bakterijskih endotoksinov, povezanih s prisotnostjo Gram negativnih bakterij, so namreč poznani dejavniki tveganja za zdravje ljudi med stomatološkimi posegi (3). Glede na rezultate preliminarne študije bi bilo smotno izdelati smernice in priporočila za maksimalne dovoljene vrednosti mikrobiološke kontaminacije vode iz vodovodnega sistema zobozdravstvenih enot tudi v veterinarski medicini. Rezultati te študije kažejo tudi na potrebo po ustreznem dnevnem/tedenskem režimu razkuževanja zobozdravstvenih enot in/ali vsaj 30-sekundnem spiranju cevi zobozdravstvene enote pred vsako uporabo.

## Literatura

1. Spangolo AM, Sartini M, Di Cave D et al. Evaluation of microbiological and free-living protozoa contamination in dental unit waterlines. *Int J Environ Res Public Health* 2019; 16(15): 2648.
2. Pankhurst CL, Coulter W, Philpott-Howard JN et al. Evaluation of the potential risk of occupational asthma in dentists exposed to contaminated dental unit waterlines. *Prim Dent Care* 2005; 12(2):53-59.
3. Szymanska J, Sitkowska J. Bacterail contamination of dental unit waterlines. *Environ Monit Assess* 2013; 185:3603-3611.

# Ilustracije kot orodje za razumevanje mačje mimike

Pšenica Kovačič<sup>1\*</sup>, Brittany Florkiewicz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Minami Kat - center mačje kulture, Tržaška cesta 2, 1000 Ljubljana, Slovenija, <sup>2</sup> Lyon College, 2300 Highland road, 72501, Batesville, USA

\* [info@minamikat.si](mailto:info@minamikat.si)

**Ključne besede:** mačja mimika, mačja komunikacija, ilustracije

## Uvod

Predstavljamo vam ilustracije, ustvarjene iz rezultatov raziskave "Unraveling the Social Function of Domestic Cat Facial Signals" avtorjev Scotta in Florkiewicza (1). Služijo kot orodje za lažje razumevanje in nadaljnje študije čustev, razpoloženj, vedenja ter vezi med domačimi mačkami. Njihova raziskava je uporabila CatFACS (Cat Facial Action Coding System) (2) za sistematično analizo gibanja obraznih mišic (Action Unit – AU), obraznih akcij (Action Description – AD) in njihovih kombinacij (kombinacije AU), kar omogoča natančno klasifikacijo mačjih obraznih izrazov. S pomočjo obsežnega video materiala, ki dokumentira različne mačje obrazne izraze v različnih medmačjih interakcijah, so kategorizirali obrazne izraze v naklonjene in nenaklonjene kategorije. Kombinacije AU so bile kodirane na njihovem vrhuncu (apexu) izražanja. Naše ilustracije so ustvarjene z uporabo informacij o kombinacijah AU, skupaj z video posnetki in fotografijami iz omenjene študije. Cilj ustvarjanja teh ilustracij je izboljšati razumljivost in dostopnost raziskav o mačjih obraznih izrazih.

## Materiali in metode

Pri pripravi ilustracij smo poleg risarskih veščin in znanja o mačjem vedenju uporabili obsežen foto-video material ter preglednico izrazov in metodologijo CatFACS iz omenjene raziskave, kar omogoča objektivno razumevanje obrazne mimike mačk. Ta material nam je omogočil prikaz obrazov in njihovega konteksta, pri čemer smo obrazne gibe kljub semiabstrakciji (3) natančno prikazali, da so prepoznavni morfoloģija, karakter in vedenje, brez antropomorfizacije ali napačne interpretacije (3). Ilustracije so bile natančno ročno narisane s tankimi flumastri, ki aktivne dele obraza prikazujejo z zeleno za naklonjene in z rdečo za nenaklonjene interakcije, nevtralne dele pa s črno. Skenirane so v visoki ločljivosti za maksimalno jasnost. Stilizacija poenostavlja oblike, a ohranja bistvene gibe obraznih mišic, kar je ključnega pomena za strokovnjake in lastnike mačk, saj zagotavlja lažje razumevanje in boljše sobivanje.

## Rezultati

Ilustrirane so štiri kombinacije, ki pokrivajo dva izraza naklonjenih interakcij in dva izraza nenaklonjenih interakcij (oba primera sta vzeta iz videa 106) ter opis AU za vsako mačko iz raziskovalne preglednice. Naklonjeno interakcijo predstavlja Teddy (Ilustracija 1), ki signalizira Bubbi (Ilustracija 2), nenaklonjeno interakcijo prikazuje China (Ilustracija 3), ki signalizira Bubbi (Ilustracija 4). Vsaka ilustracija izhaja iz vedenjskih in skicirnih študij, ki poudarjajo specifične obrazne mišice in gibe, povezane z vsakim izrazom.

## Razprava

Ilustracije obraznih izrazov domačih mačk razkrivajo njihove komunikacijske strategije in medvrstno vedenje, ki so ključne za razumevanje in izboljšanje interakcij med vrstami. Analiza teh ilustracij omogoča vpogled v socialno dinamiko med mačkami ter med mačkami in ljudmi s praktičnimi aplikacijami v različnih okoljih. Nadaljnje raziskave bodo poglobile razumevanje naklonjenih in nenaklonjenih signalov.

## Literatura

1. Scott L, Florkiewicz B. Feline Faces: Unraveling the Social Function of Domestic Cat Facial Signals. Behavioural Processes 2023; 213: 104959, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0376635723001419>.
2. Caeiro CC, Burrows AM, Waller BM. Development and application of CatFACS: Are human cat adopters influenced by cat facial expressions? Applied Animal Behaviour Science 2017; 189: 66–78.
3. Male A. The Power and Influence of Illustration. London: Bloomsbury Publishing, 2019: 148–149.

# Elektrokemoterapija v veterinarski onkologiji – kaj nas uči klinične izkušnje

Nataša Tozon<sup>1\*</sup>, Nina Milevoj<sup>2</sup>, Maša Vilfan<sup>2</sup>, Urša Lampreht Tratar<sup>1,3</sup>, Gregor Serša<sup>3</sup>, Maša Čemažar<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Veterinarska fakulteta UL, Slovenija, <sup>2</sup> The Royal (Dick) School of Veterinary Studies, University of Edinburgh, Velika Britanija,

<sup>3</sup> Onkološki Inštitut Ljubljana, Slovenija

\* [natasa.tozon@vf.uni-lj.si](mailto:natasa.tozon@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** veterinarska onkologija, elektrokemoterapija, cisplatin, bleomicin

## Uvod

Naraščanje števila onkoloških pacientov in pomembnost njihovega zdravljenja ter pomen živalskih modelov za translacijsko onkologijo narekuje iskanje novih metod zdravljenja, ki med drugim zasledujejo tudi cilje dobrobiti živali.

Relativna preprostost, varnost in učinkovitost elektrokemoterapije (EKT) v predkliničnih in redkih kliničnih raziskavah v veterinarski onkologiji je narekovala uvedbo EKT kot samostojnega ali adjuvantnega lokalnega zdravljenja tumorjev pri živalih. Na osnovi spremljanja kliničnih pacientov, vključenih v številne raziskave, smo leta 2016 objavili operativni postopek za uporabo EKT pri živalih, ki že vključuje nekatere pomembne vključitvene kriterije, med katere sodi predvsem omejitev glede na volumen tumorja (1). Operaterja usmerja tudi glede izbora parametrov elektroterapije: izbor in ustrezen odmerek kemoterapevtika ter čas in obseg dovajanja električnih pulzov, vrste elektrod ter preverjanja ustreznosti apliciranih električnih pulzov.

Manjkajoče odgovore na nerešena vprašanja ter ustrezno umestitev EKT med standardne postopke zdravljenja v veterinarski onkologiji lahko ponudi le multicentrična prospektivna klinična študija. Poleg tega je za uspešno uporabo metode zdravljenja ter strokovno spremljanje pacientov po zdravljenju nujna ustrezna usposobljenost doktorjev veterinarske medicine.

## Materiali in metode

V več kot 20-letnem obdobju uporabe EKT v klinični praksi smo zdravili različne živalske vrste z različnimi tumorji. Večina pacientov je psov, kjer prevladujejo tipi tumorjev, kot so mastocitomi, mehkokotivno sarkomi ter oralni melanomi, ter mačke, kjer zdravimo predvsem ploščatocelične karcinome (SCC). Pri uporabi EKT za zdravljenje omenjenih tumorjev smo upoštevali pravila, opisana v operativnem postopku za uporabo pri psih in mačkah (1).

## Rezultati

Rezultati klinične uporabe EKT pri živalih kažejo, da je ta uporabna za zdravljenje različnih vrst tumorjev pri različnih živalskih vrstah, pri čemer je za uspešnost pomembna predvsem velikost primarnega tumorja. Tumorji manjši od 2 cm<sup>3</sup> se praviloma bolje odzovejo na zdravljenje in večinoma potrebujejo le enkratno zdravljenje. Še vedno pa se zdi, da na odgovor vplivajo tudi drugi dejavniki, ki še niso povsem pojasnjeni. Zato so nujno potrebne nadaljnje raziskave z namenom določitve napovednih dejavnikov, ki bi omogočali izbor pacientov, ki bi jim EKT najbolj koristila.

## Razprava

EKT je varna in učinkovita metoda zdravljenja za doseg lokalnega nadzora bolezni ali vsaj njeno zamejitev. Obenem zagotavlja odličen kozmetičen učinek, kar je za večino lastnikov sprejemljivejše od obsežnih kirurških posegov.

Kljub temu, da z omenjenim načinoma zdravljenja povprečno dosegamo izjemno visok odstotek popolnih in delnih odgovorov, se še vedno zdi, da na odgovor vplivajo še ne povsem pojasnjeni drugi dejavniki, ki jih želimo identificirati v nadaljnjih kliničnih študijah. V letošnjem letu začnemo z multicentrično študijo, ki bo sestavljena iz retrospektivne analize zdravljenih tumorjev z upoštevanjem različnosti protokolov, v prospektivnem delu pa želimo poenotiti protokol zdravljenja in spremljanja pacientov z namenom realnejšega ovrednotenja uspešnosti EKT.

## Literatura

1. N. Tozon, U. Lampreht Tratar, K. Znidar, et al. "Operating Procedures of the Elec-trochemotherapy for Treatment of Tumor in Dogs and Cats. JOVE 2016; 116.

1. Tozon N, Milevoj N, Impellizeri JA. Electrochemotherapy in veterinary oncology. In: Impellizeri JA, ed. *Electroporation in veterinary oncology practice : electrochemotherapy and gene electrotransfer for immunotherapy*, 2021. Cham: Springer 2021: 63-112.

# Posledice pandemije COVID-19 na populacijo psov in veterinarski sektor v Sloveniji

Evelina Užmah, Tanja Knific\*

Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\* tanja.knific@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** Populacija psov, pandemija COVID-19, poraba gospodinjstev, veterinarski sektor

## Uvod

Izbruh pandemije COVID-19 v letu 2020 je prinesel obsežne preventivne in nadzorne ukrepe za obvladovanje širjenja bolezni med ljudmi. Ti ukrepi so imeli pomembne posledice ne le za fizično zdravje, temveč tudi za socialno in psihično blaginjo posameznikov. Na slednje imajo pomemben vpliv, kot integriran del življenja številnih posameznikov, tudi hišni ljubljenci. Preko čustvenih vezi in skrbi lastnikov, pa tudi s svojimi potrebami, hišni ljubljenci vplivajo na naše dobro počutje. Spremembe v organizaciji dela in drugi ukrepi, ki so vplivali na vsakdanje navade ljudi, so prav tako vplivali na skrb in pozornost, ki so je bili med in po pandemiji deležni hišni ljubljenci. Ta vzajemna odvisnost je še posebej izrazita pri psih in njihovih lastnikih. Zato ni presenetljivo, da številni avtorji poročajo, da je pandemija vplivala tako na populacijo psov kot tudi na njihovo oskrbo. Namen te raziskave je bil ugotoviti, kakšne so bile posledice pandemije na populacijo psov v Sloveniji ter kakšen je bil vpliv na potrošnjo gospodinjstev za hišne živali in veterinarski sektor pri nas.

## Materiali in metode

Za celovito analizo vpliva pandemije na populacijo psov, porabo v gospodinjstvih za hišne ljubljence ter veterinarski sektor v Sloveniji smo pridobili in preučili podatke za obdobje od leta 2015 do 2023 oziroma do zadnjega dostopnega leta. Podatke smo pridobili iz več virov, vključno s Statističnim uradom Republike Slovenije, podatkovnimi bazami SiStat, Uprave za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin ter drugimi javno dostopnimi poročili. V analizi smo identificirali trende in iskali povezave z uvedenimi ukrepi za obvladovanje širjenja koronavirusa. Poleg tega smo rezultate naše raziskave primerjali z ugotovitvami podobnih študij iz tujine.

## Rezultati

V Sloveniji se je število registriranih psov leta 2022 v primerjavi z letom 2015 povečalo za 17 %. Zaznati je bilo tudi porast zanimanja za posvojitve psov iz zavetišč. Prav tako se je v enakem obdobju za skoraj 23 % povečalo tudi število podjetij, ki delujejo v veterinarski dejavnosti. Poraba gospodinjstev za male živali in izdelke zanje ter veterinarske in druge storitve za domače živali se je v tem obdobju povečala iz 0,79 % na 0,94 %, vendar podatka nista povsem primerljiva, saj se od leta 2022 podatki nanašajo na vsa gospodinjstva in ne le na tista, ki imajo male živali. Poleg tega so se v tem obdobju povečevali tudi indeksi cen izdelkov in storitev za male živali.

## Razprava

Pandemija COVID-19 in z njo povezani ukrepi so pomembno vplivali na populacijo psov in veterinarski sektor tako v Sloveniji kot po vsem svetu. V Sloveniji se je med pandemijo povečalo število registriranih psov, poraba gospodinjstev za hišne ljubljence je prav tako narasla, opazili pa smo tudi povečanje števila veterinarskih podjetij. Podobno povečanje zanimanja za hišne ljubljence so opazili tudi v drugih državah, saj so ljubljenci ljudem med pandemijo pomagali pri premagovanju socialne izolacije, osamljenosti in stresa. Kljub nekaterim pozitivnim vplivom ukrepov, kot je več časa za druženje z ljubljenci, so raziskovalci opazili tudi številne negativne posledice, med drugim pomanjkanje socializacije psov, povečano število ugrizov, omejitve veterinarske oskrbe, izgubo lastnikov in neetično preprodajo živali. Naša raziskava je pomembno prispevala k razumevanju povezav med pandemičnimi ukrepi in populacijo psov ter povezanimi izdatki v Sloveniji. Rezultati so poudarili potrebo po spremljanju posledic ukrepov ne le za ljudi, ampak tudi za hišne ljubljence, skladno z načelom »Ena dobrobit«. V prihodnjih kriznih situacijah in po njih bi bilo potrebno izvajati tudi ukrepe za izboljšanje dobrobiti psov. Za informirano odločanje o specifičnih ukrepih pa so potrebne nadaljnje raziskave.

## Literatura

1. Morgan L, Protopopova A, Dupont Birkler RI in sod. Human-dog relationships during COVID-19 pandemic; booming dog adoption during social isolation. *Humanities and Social Sciences Communications* 2020; 7: 155.
2. Habarth-Morales TE, Ríos-Díaz AJ, Caterson, EJ. Pandemic Puppies: Man's Best Friend or Public Health Problem? A Multidatabase Study. *Journal of Surgical Research* 2022; 276: 203--207.
3. Jezierski T, Camerlink I, Peden RS, Chou JY, Marchewka J. Changes in health and behaviour of companion dogs during the COVID-19 pandemic. *Applied Animal Behaviour Science* 2021; 241: 105395.

# ČEBELE IN RIBE

# Uporaba masne spektrometrije MALDI-TOF za identifikacijo glive *Ascosphaera apis*

Barbara Hočevar\*<sup>1</sup>, Irena Zdovc<sup>2</sup>, Igor Gruntar<sup>2</sup>, Metka Pislak Ocepek<sup>1</sup>, Lucija Žvokelj<sup>1</sup>, Majda Golob<sup>2</sup>, Monika Kozar<sup>1</sup>, Rene Rus<sup>1</sup>, Mira Jenko Rogelj<sup>3</sup>, Ivo Planinc<sup>3</sup>, Suzana Skerbiš<sup>3</sup>, Alenka Jurič<sup>3</sup>, Mateja Ratiznojnik<sup>3</sup>, Vida Lešnik<sup>3</sup>, Anita Vraničar Novak<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Inštitut za patologijo, divjad, ribe in čebele, Veterinarska fakulteta, Slovenija, <sup>2</sup>Inštitut za mikrobiologijo in parazitologijo, Veterinarska fakulteta, <sup>3</sup>Nacionalni veterinarski inštitut, Veterinarska fakulteta

\* barbara.hocevar@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** Poapnela zalega, *Ascosphaera apis*, MALDI-TOF

## Uvod

*Ascosphaera apis* (*A. apis*) je gliva, ki povzroča bolezen poapnele zalege pri čebelah. V Sloveniji se pojavlja sporadično, klinični znaki v obliki belih ali črnih mumificiranih ličink se pojavijo ob pojavu stresnih dejavnikov. Bolezen načeloma ne vodi v propad čebelje družine, jo pa močno oslabi ter zmanjša njen donos pridelkov, zato je ekonomsko pomembna. Za namen boljšega poznavanja pojava, razvoja in širjenja bolezni je potrebno poznavanje lastnosti povzročitelja bolezni ob hkratni uporabi zanesljive diagnostične metode za izolacijo in identifikacijo glive. Analiza z metodo masne spektrometrije MALDI-TOF MS (matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass-spectrometry) nam omogoča identifikacijo izolatov *A. apis* na podlagi ugotavljanja beljakovinskega profila (1). Za izvajanje metode je potrebna izgradnja ustrezne baze podatkov na osnovi ugotovljenih beljakovinskih profilov referenčnih in drugih, predhodno zanesljivo identificiranih sevov *A. apis*.

## Materiali in metode

Vzorci poapnelih čebeljih bub smo odvzeli v čebeljih družinah s kliničnimi znaki poapnele zalege. Nasadili smo jih na gojišče SDA in kulturo inkubirali pri 30 °C. Po 2 - 4 dneh inkubacije je na površini gojišča začel izraščati bel puhast micelij, na katerem so se po podaljšani inkubaciji razvile temnejše strukture razplodnih telesc (fruiting bodies). Preliminarno identifikacijo glive smo opravili z makroskopsko in mikroskopsko preiskavo kulture na podlagi značilnih struktur micelija in razplodnih telesc.

Končno identifikacijo smo opravili z uporabo masnega spektrometra (Bruker, Microflex LT). Iz micelija, zraslega na gojišču, smo s posebnim postopkom ekstrahirali celične proteine, značilne za *A. apis*. Ker na začetku raziskave v bazi podatkov proizvajalca opreme še ni bilo na voljo podatkov za *A. apis*, smo najprej analizirali obstoječe referenčne seve te glive (AFSEF 7405 in ARSEF 7406) (2) in ugotovljene beljakovinske profile vstavili v bazo. S tem smo v bazi dobili osnovne referenčne vrednosti beljakovinskih profilov, ki smo jim v naslednji stopnji dodajali profile naših izolatov in s tem omogočili primerjavo oziroma razlikovanje posameznih izolatov *A. apis*.

## Rezultati in razprava

Poapnela zalega se pri kranjski sivki v Sloveniji pojavlja sporadično in ob močnejših izbruhih vpliva na splošno zdravstveno stanje čebel in ekonomiko čebelarjenja. Zaradi tega je ključnega pomena, da dobro razumemo biologijo glive *A. apis*, znamo opredeliti znake bolezni in izvajamo zanesljivo laboratorijsko diagnostiko. Slednje nam omogočajo sodobne diagnostične metode, kot je masna spektrometrija. Z analizo sevov *A. apis* smo ugotovili dovolj značilne razlike v njenem beljakovinskem profilu, da je metodo mogoče uporabljati v rutinske namene. Nova baza podatkov za *A. apis* ter njej sorodne glive, ki smo jo ustvarili tekom raziskave, je pri tem ključnega pomena. Naše ugotovitve kažejo na velik potencial MALDI-TOF MS kot hitrega in zanesljivega orodja za identifikacijo izolatov *A. apis* v populacijah čebel ter ločevanje *A. apis* od njej sorodnih gliv. Prav tako ponuja obetavno možnost za širitev obstoječe baze podatkov o patogenih povzročiteljih bolezni čebel, ki je ključna za spremljanje zdravstvenega stanja čebel tako v Sloveniji, kot tudi drugje po svetu.

## Literatura

1. Posteraro B, De Carolis E, Vella A, Sanguinetti M. MALDI-TOF mass spectrometry in the clinical mycology laboratory: identification of fungi and beyond, *Expert Review of Proteomics* 2013, 10:2, 151-164
2. Jensen AB, Aronstein K, Flores JM, Vojvodic S, Palacio MA, Spivak M. Standard methods for fungal brood disease research. *J Apic Res.* 2013;52(1):10.3896/IBRA.1.52.1.13.

# Povezava med čebelarjevim subjektivnim dojetanjem čebelarjenja in objektivnimi dejavniki tveganja za prenos bolezni pri čebelah

Lucija Tuta, Darja Kušar, Metka Pislak Ocepek, Tanja Knific\*

Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\* [tanja.knific@vf.uni-lj.si](mailto:tanja.knific@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** *Apis mellifera carnica*, čebelarjenje, subjektivno dojetanje, biovarnost, anketni vprašalnik

## Uvod

Povezava med subjektivnim dojetanjem in načinom čebelarjenja s strani čebelarja je kompleksna in ima lahko pomemben vpliv na dobrobit čebel in uspešnost čebelarstva. V preteklosti so že pokazali, da so bila čustvena in estetska merila najbolj izstopajoča motivacija za izbiro čebelarstva kot ene od dejavnosti v sistemih malega kmetovanja. Nekateri raziskovalci trdijo, da je subjektivno dojetanje čebelarja potrebno upoštevati pri načrtovanju politike upravljanja s čebelami in pri prizadevanjih za ohranjanje narave. Namen naše raziskave je bil preučiti, če je čebelarjevo subjektivno dojetanje čebelarjenja povezano z načinom upravljanja čebelnjaka, dejavniki tveganja za prenos bolezni ter veterinarjevo oceno zdravja čebel in biovarnosti.

## Materiali in metode

Analizirali smo podatke zbrane v okviru nacionalnega ciljnega raziskovalnega projekta V4-1804 »Ugotavljanje poti širjenja hude gnilobe čebelje zalege (HGČZ) z genetsko tipizacijo sevov povzročitelja bolezni«. Podatki so obsegali odgovore čebelarjev o namenu in načinu čebelarjenja ter dejavniki tveganja za prenos HGČZ, odgovore veterinarjev, ki so natančno popisali klinične znake pri čebelah in zalegi ter ocenili higieno v čebelnjaku. Osredotočili smo se na spremenljivke, ki zadevajo čebelarjevo subjektivno dojetanje čebelarjenja, dejavnike tveganja za prenos bolezni ter veterinarjevo oceno zdravja čebel in biovarnosti. Glede na spremenljivki, ki sta zajeli namen in razlog čebelarjenja, kjer so imeli čebelarji možnost tudi s svojimi besedami pojasniti razloge, smo definirali dve skupini čebelarjev: (i) skupino čebelarjev, ki so bili s čebelarjenjem čustveno povezani, in (ii) skupino čebelarjev, ki ni navajala čustvenih razlogov za čebelarjenje. Zanimalo nas je, če v čebelnjakih med tema dvema skupinama čebelarjev prihaja do razlik v pojavnosti bolezni, kliničnih znakov in načinu upravljanja s čebelami.

## Rezultati

Od skupno 84 anketiranih čebelarjev je 23 čebelarjev izrazilo čustveno navezanost na čebelarjenje. S čebelarjenjem so se ukvarjali popolnoma ljubiteljsko, kot razlog čebelarjenja pa so navajali tudi skrb za čebele in okolje. En čebelar je tudi navedel, da se s čebelarjenjem ukvarja iz veselja. Prisotnost HGČZ v čebelnjaku je bila statistično značilno nižja v čebelnjakih, kjer so čebelarji navajali čustvene razloge za čebelarjenje. Prav tako je bila čustvena povezanost čebelarja statistično značilno povezana s čebelarjevo oceno jakosti čebeljih družin (živalnostjo) in subjektivno oceno higijene v čebelnjaku ter razkuževanjem in čiščenjem opreme. Poleg prisotnosti HGČZ je bilo v čebelnjakih, kjer so čebelarji izrazili čustveno povezanost, prisotnih tudi statistično značilno manj drugih kliničnih znakov.

## Razprava

V naši raziskavi smo analizirali podatke, zbrane za identifikacijo dejavnikov tveganja za prenos HGČZ in z njo povezanih kliničnih znakov. Ti rezultati so kazali na pomanjkanje samokritičnosti pri nekaterih čebelarjih, zato smo preučili še čustveno dojetanje čebelarjev. S tem smo prispevali k boljšemu razumevanju subjektivnega dojetanja čebelarjev in njihovega ravnanja s čebelami, kar je ključno za izboljšanje čebelarskih praks v Sloveniji. Ugotovili smo, da je manjša prisotnost HGČZ in drugih kliničnih znakov povezana z izraženo čustveno povezanostjo čebelarjev s svojimi čebelami. Kljub temu pa so ti isti čebelarji svoje čebelnjake ocenjevali bolje kot veterinarji, kar kaže na potrebo po boljšem usklajevanju čustvenega dojetanja s higienskimi standardi in varnostnimi praksami v čebelnjaku. Zato je nujno, da pri pripravi izobraževanj in kontrolnih ukrepov upoštevamo tudi čebelarjevo motivacijo in čustva, če želimo doseči njihovo učinkovito sodelovanje in pozitivne spremembe.

## Literatura

- Whitaker SH. Tranquil and Serene: Beekeeping and Well-Being in the Italian Alps. *Ecopsychology* 2023; 15(2): 160–171.
- Velardi S, Leahy J, Collum K, McGuire J, Ladenheim M. "You treat them right, They'll treat you right": Understanding beekeepers' scale management decisions within the context of bee values. *Journal of Rural Studies* 2021; 81: 27–36.

1. Carvalho RMA, Martins CF, Nóbrega Alves RR, Alves AGC. Do emotions influence the motivations and preferences of keepers of stingless bees? *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2018; 14: 47.

# Testni čebelnjaki za nadzor varoze ter izdelava in vzdrževanje aplikacije za vnos podatkov in obveščanje čebelarjev

Rene Rus\*, Metka Pislak Ocepek, Lucija Žvokelj, Barbara Hočvar, Monika Kozar, Mira Jenko Rogelj, Ivo Planinc, Suzana Skerbiš, Alenka Jurić, Mateja Ratiznojnik, Vida Lešnik, Anita Vraničar Novak

Nacionalni veterinarski inštitut, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\* [Rene.Rus@vf.uni-lj.si](mailto:Rene.Rus@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** čebele, varoza, monitoring napadenosti, zatiranje varoj, spletna aplikacija

## Uvod

Varoza, ki jo povzroča tujerodna parazitska pršica *Varroa destructor*, je ena izmed najbolj uničujočih bolezni čebel na svetovni ravni. Klinični znaki bolezni so odvisni od stopnje napadenosti in pridruženih okužb. Čebelje družine ob močnejši napadenosti slabijo in lahko v kratkem času povsem propadejo. Zato je potrebno redno spremljanje napadenosti čebeljih družin in pravočasno ukrepanje (1). Nadzor nad varozo zahteva veliko časa in truda, zato v pomoč čebelarjem pri spremljanju napadenosti z varojami na UL VF NVI v okviru Strateškega načrta skupne kmetijske politike 2023 – 2027 za Slovenijo na področju čebelarstva izvajamo podintervencijo, v okviru katere v čebeljih družinah spremljamo napadenost z varojami v osmih testnih čebelnjakih, podatke pa objavljamo preko v ta namen vzpostavljene spletne aplikacije, kjer čebelarjem nudimo tudi strokovne nasvete (2).

## Materiali in metode

Testne čebelnjake smo izbrali v 8 različnih statističnih regijah in v vsakem od njih spremljali napadenost z varojami v petih čebeljih družinah. Hkrati smo ugotavljali razvoj in moč testnih družin s štetjem zaleženih satov, količino čebeljih delavk na satju ter zalogo medu in peloda v panju. Meritve smo izvajali vsake tri tedne od aprila do oktobra. V zimskem času smo zabeležili podatke glede zimskega zatiranja varoj. Rezultate meritev smo sprva objavljali na spletni strani VF, po vzpostavitvi spletne aplikacije pa preko le-te. Med meritvami smo spremljali morebitno prisotnost tudi drugih bolezni čebeljih družin.

Za ugotavljanje napadenosti z varojami smo uporabili tri diagnostične metode: štetje naravno odpadlih varoj na testnih mrežah (na panjsko podnico smo namestili testne mreže in prešteli odpadle varoje), štetje napadenih trotovskega ličink (odprli smo približno 100 pokritih trotovskega ličink in izračunali odstotek napadenosti) in ugotavljanje stopnje napadenosti odraslih čebel s sladkornim testom (najmanj 500 čebel smo ometli v vedro z mrežastim pokrovom, dodali sladkor v prahu, zavrteli, da so se varoje spustile s čebel, nato pa vedro z mrežo navzdol stresali nad belim pladnjem z vodo in prešteli odpadle varoje) (2).

Drugi del naloge je bil izdelava in vzpostavitev spletne aplikacije za objavljanje rezultatov in komunikacijo s čebelarji, kar smo naredili v sodelovanju s podjetjem, ki nudi te storitve. Pripravili smo ustrezna besedila za informiranje čebelarjev, oblikovali grafično podobo aplikacije in določili načine objavljanja podatkov. Čebelarje smo seznanili z novimi možnostmi spremljanja podatkov in jih povabili k sodelovanju.

## Rezultati

Vse podatke meritev napadenosti z varojami ter razvojem in zdravljenjem čebeljih družin smo v časovnem zaporedju zabeležili za vsako od petih čebeljih družin posebej. V meritvah smo opazili razlike v stopnji napadenosti med čebeljimi družinami znotraj testnih čebelnjakov kot tudi razlike napadenosti med različnimi regijami in različnimi časovnimi obdobji. Prav tako smo ugotovili razlike glede razvoja družin in zalog hrane. Te ugotovitve so bile pomembne za boljše razumevanje dogajanja in nadaljnega ukrepanja v čebeljih družinah.

V drugem letu izvajanja naloge smo uspešno zagnali delovanje nove spletne aplikacije, preko katere smo sproti grafično prikazovali ugotovljene podatke v testnih čebelnjakih ter jih opremili s strokovno vsebino in nasveti, da so jih čebelarji lahko v največji meri koristno uporabili.

## Razprava

S spremljanjem podatkov v testnih čebelnjakih ter z vzpostavitvijo spletne aplikacije smo omogočili čebelarjem in zainteresirani javnosti praktičen vpogled v dinamiko razvoja te parazitoze znotraj testnih čebeljih družin. Tako smo čebelarje opozarjali na večjo pozornost pri svojih čebeljih družinah. Spletna aplikacija bo v nadaljevanju omogočila

še sodelovanje posameznih čebelarjev, ki bodo lahko na osnovi ugotovljenih podatkov pri svojih čebeljih družinah pridobili konkretne nasvete glede nujnosti ukrepov za zatiranje varoze.

### **Literatura**

1. Boecking O, Genersch E. Varroosis – the Ongoing Crisis in Bee Keeping. *J. Verbr. Lebensm.* 2008; 3: 221-228.
2. Delovna skupina NVI. Poročilo o opravljenem delu v okviru podintervencije Testni čebelnjaki za nadzor varoze ter izdelava in vzdrževanje aplikacije za vnos podatkov in obveščanje čebelarjev. 2024.

# Povezava kliničnih znakov s sočasnimi virusnimi okužbami čebel

Luka Šalamun, Tanja Knific, Ivan Toplak, Laura Šimenc\*

Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\* [laura.simenc@vf.uni-lj.si](mailto:laura.simenc@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** čebele, virusi, sočasne okužbe, klinični znaki, RT-qPCR

## Uvod

Virusne okužbe čebel povzročajo klinična obolenja pri divjih in domačih čebeljih družinah, kar zmanjšuje število divjih oprasovalcev ter čebelarjem povzroča znatne izgube. Poleg finančnih posledic virusnih obolenj čebel, ta tudi negativno vplivajo na celoten ekosistem, saj so čebele zelo pomembni oprasovalci. V tej raziskavi smo želeli ugotoviti, kateri izmed šestih preiskovanih virusov čebelam pogosteje povzroča obolenja, kateri virusi se pri čebeljih družinah pojavljajo sočasno in kako pri tem vplivajo na zdravstveno stanje čebel.

## Materiali in metode

Vzorci navidezno zdravih čebel smo zbrali iz štirih raznovrstnih lokacij po Sloveniji v časovnem obdobju 10 mesecev, medtem ko so vzorce obolenih čebel zbrali različni veterinarji, ko so pri oboleli čebelji družini sumili na virusnega povzročitelja. Iz 108 vzorcev navidezno zdravih in 89 vzorcev obolelih, smo izolirali virusno RNA iz 10 posameznih čebel. To RNA smo vključili v kvantitativno metodo reverzne transkripcije s polimerazno reakcijo v realnem času (RT-qPCR) za določanje virusa akutne čebelje paralize (ABPV), virusa črnih matičnikov (BQCV), virusa kronične čebelje paralize (CBPV), virusa deformiranih čebeljih kril (DWV), virusa Sinajskega jezera 3 (LSV3) in virusa mešičkaste zalege čebel (SBV). Za vsak virus posebej smo določili količino virusne RNA iz standardne krivulje. Opazovali smo povezanost med kliničnimi znaki in sočasno okuženostjo čebel z več virusi.

## Rezultati

Vzorci čebel iz klinično obolelih družin so bili pogosteje okuženi z ABPV, CBPV in DWV kot vzorci iz navidezno zdravih družin. Izmed pozitivnih vzorcev na ABPV, DWV ali SBV so imele klinično prizadete čebele več kopij teh virusov kot zdrave. CBPV niso našli v nobenem vzorcu čebele iz navidezno zdrave družine. Klinično obolele so bile statistično značilno pogosteje okužene z več virusi hkrati. Še posebej je bilo to izrazito, če smo upoštevali sočasne okužbe z ABPV, CBPV, DWV in SBV, ki so že posamezno pokazali statistično značilne razlike v količini virusa pri navidezno zdravih in okuženih čebeljih družinah.

## Razprava

Od preiskovanih virusov so klinične znake pri čebeljih družinah pogosteje povzročali ABPV, CBPV, DWV in SBV, medtem ko sta se BQCV in LSV3 izkazala za veliko manj klinično pomembna, saj sta tudi pri okužbah z višjo količino virusa redko povzročila obolenje. Čebele so bile tudi pogosteje klinično prizadete, če so bile okužene z več vrstami virusov hkrati. Sočasne okužbe z ABPV in DWV so se izkazale za najbolj problematične. V raziskavi smo pokazali, da obravnava sočasnih okužb bistveno prispeva k boljšemu razumevanju pojava različnih kliničnih slik. Nadalje bi poglobljeno razumevanje sočasnih okužb lahko pripomoglo k učinkovitejšemu obvladovanju bolezni pri čebelah.

## Literatura

- Šimenc L, Knific T, Toplak I. The Comparison of Honeybee Viral Loads for Six Honeybee Viruses (ABPV, BQCV, CBPV, DWV, LSV3 and SBV) in Healthy and Clinically Affected Honeybees with TaqMan Quantitative Real-Time RT-PCR Assays. *Viruses*. 2021 Jul 11; 13(7): 1340.
- Schurr F, Tison A, Militano L in sod. Validation of quantitative real-time RT-PCR assays for the detection of six honeybee viruses. *J. Virol. Methods*. 2019; 270: 70–78.
- Tehel A, Vu Q, Bigot D in sod. The Two Prevalent Genotypes of an Emerging Infectious Disease, Deformed Wing Virus, Cause Equally Low Pupal Mortality and Equally High Wing Deformities in Host Honey Bees. *Viruses*. 2019 Jan 29; 11(2): 114.

# EKSOTIČNE IN ZOO ŽIVALI

# Neinvazivni načini odvzema krvi pri zoo živalih

Pavel Kvapil<sup>1\*</sup>, Marjan Kastelic<sup>1</sup>, Peter Omejc<sup>1</sup>, Nuša Jež<sup>1</sup>, Oldrich Tomašek<sup>2</sup> and Jožko Račnik<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ZOO Ljubljana, Večna pot 70, 1000 Ljubljana, Slovenija, <sup>2</sup>Institute of Vertebrate Biology, Czech Academy of Sciences, Brno, Češka republika, <sup>3</sup>Inštitut za perutnino, ptice, male sesalce in plazilce, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Gerbičeva 60, 1000 Ljubljana, Slovenija

\* pavel.kvapil@gmail.com

**Ključne besede:** medicinske pijavke, krvosesne stenice, dobrobit, vzorčenje krvi

## Uvod

Zagotavljanje dobrega zdravstvenega stanja ter monitoring infekcijskih boleznih živali v živalskem vrtu spadata med najpomembnejše naloge veterinarja v živalskem vrtu.

Ob vsakem preventivnem (ter pogosto tudi kurativnem) posegu na živalih je zato smiselen in priporočljiv odzem dodatnih vzorcev, ki se lahko uporabljajo za dolgoročen preventiven veterinarski načrt nadzora bolezni. Velika večina živali se kljub vsakodnevni bližini ljudi ob manipulaciji obnaša kot v divjini, zato jim vsako rokovanje povzroča bistveno večji stres kot domačim živalim, pri večini vrst pa je za dostop potrebna anestezija. Veterinar mora število preventivnih posegov skrbno načrtovati in poskrbeti, da je stres živali zaradi rokovanja ter število anestezijskih dogodkov zmanjšano na minimum.

## Materiali in metode

Odvzem vzorcev z neinvazivnim načinom brez potrebe po anesteziji ali manualni fiksaciji živali se izvaja rutinsko v vseh živalskih vrtovih, najpogosteje pri ugotavljanju prisotnosti parazitov v blatu s koprološkimi metodami. Bistveno večji izziv je odzem krvi na alternativne načine konvencionalni venopunkciji. Številni živalski vrtovi uporabljajo krvosesne stenice (Reduvidae), s pomočjo katerih lahko odvzamejo težje dostopnim živalim kri za hematološke in biokemijske preiskave ter za pregled krvi na stresne hormone. V živalskem vrtu Ljubljana so avtorji dokazali možnost neinvazivnega odvzema krvi z pomočjo medicinskih pijavk (*Hirudo medicinalis*), kot tudi krvosesnih stenic (Reduviidae).

## Rezultati

Količina krvi, odvzeta s pijavko, je lahko desetkratna v primerjavi z vzorcem odvzetim s krvoseso žuželko (0,2-0,8 ml pri stenici proti 3-20 ml pri pijavki). Veliko prednost ima tudi sposobnost pijavke, da je zmožna odvzeti vzorce krvi pri večjem temperaturnem razponu okolja (20-30 °C pri stenici proti 4-25 °C pri pijavki). Vzorci krvi, zbrani s to metodo, so primerni za hematološke, biokemične, hormonske analize in nadzor nad nalezljivimi boleznimi.

## Razprava

Študija poudarja učinkovitost uporabe medicinskih pijavk v primerjavi s krvosesnimi žuželkami za zbiranje vzorcev krvi pri živalih v živalskih vrtovih. Metoda zmanjšuje stres žival ob odvzemu, omogoča zbiranje večjega volumna ter izboljšuje kakovost vzorca, kar je ključnega pomena za celovito spremljanje zdravja. Na podlagi dognanj avtorjev sta možna oba načina možna, vendar ima odzem krvi z pomočjo medicinskih pijavk več prednosti za nadaljnje raziskave.

## Literatura

1. Kvapil P, Kastelic M, Jež N. et al. Detection of Antibodies against Tick-Borne Encephalitis Virus in Zoo Animals Using Non-Invasive Blood Sampling with Medicinal Leeches (*Hirudo medicinalis*). *Pathogens*, 2021; 10(8), 952.
2. Kvapil P, Tomašek O, Bártová E, et al. Validation of Medicinal Leeches as a Non-Invasive Blood Sampling Tool for Haematology and Biochemistry Profiling in Mammals. *Frontiers in Veterinary Science*, 2022; 6.
3. Kastelic M, Gregurič Gračner G, Tomažič I, Kvapil P, Harej M, and Dovč A. Comparison of Cortisol Concentrations in Different Matrices in Alpine Ibex (*Capra ibex*) at the Zoo. *Animals*, 2023; 13(15), 2491.

# Amputacija podlahti pri mavrski želvi (*Testudo graeca*)

Teja Rosa<sup>1\*</sup>, David Guillier<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Veterinarska bolnica Tačka Šentjur, Veterinarska postaja Šmarje pri Jelšah d.o.o., Slovenija <sup>2</sup> Veterinarska klinika Ric et Rac, Francija

\* [info@tejarosa.si](mailto:info@tejarosa.si)

**Ključne besede:** amputacija sprednje okončine; mavrska želva; *Testudo graeca*; travma; prostoživeče želve.

## Uvod

Odprti zlomi z obsežno poškodbo mehkega tkiva so značilni pri hudi travmi, kot je npr. trčenje avtomobila. Tovrstne poškodbe pogosteje srečujemo pri prostoživečih plazilcih (1). Metode, s katerimi lahko zlome fiksiramo, so si med živalskimi vrstami podobne – izbira je odvisna od velikosti pacienta, anatomije živali, dostopnosti ortopedskega kirurga in finančne zmogljivosti lastnika (1,2). Amputacija okončin je pri plazilcih svetovana, kadar je prisotna obsežna poškodba mehkega tkiva in ožilja (2,3), pri infekcijah kosti, okužbah sklepov, ki se ne odzivajo na medikamentozno zdravljenje, kroničnih zlomih, ki se ne celijo, ter pri neoplazijah. Zapleti po amputaciji okončin so redki (3).

## Materiali in metode

Odrasla samica mavrske želve (*Testudo graeca*), najdena ob cesti na južnem delu Francije, je bila pripeljana na specialistični oddelek za eksotične živali Veterinarske klinike Ric et Rac (Francija) zaradi poškodbe desne sprednje okončine. Želva ni bila mikročipirana. Opravili smo klinični pregled, osnovno slikovno diagnostiko ter kirurški poseg.

## Rezultati

Klinični pregled je pokazal obsežno poškodbo mehkega tkiva ter odprti zlom radiusa in ulne na desni sprednji okončini. Z rentgenskim slikanjem smo ocenili mesto zloma ter stanje celotnega skeleta. Kostna gostota je bila na podlagi rentgenskih slik primerna. Naključna najdba je bila prisotnost dveh jajc v celomski votlini. Glede na to, da želva ni imela znanega lastnika, smo o njeni najdbi in kliničnem stanju obvestili pristojno zavetišče za prostoživeče živali. Dogovorili smo se, da zaradi obsežne poškodbe tkiva želvi amputiramo poškodovano okončino. Dodatna diagnostika je bila zavrnjena zaradi stroškov.

Pred posegom smo želvo stabilizirali s protibolečinsko terapijo, sistemskim antibiotikom, tekočinsko terapijo ter toaleta rane. Do posega smo želvo dohranjevali po sondi. Kirurški poseg amputacije je potekal v splošni anesteziji. Okončino smo amputirali v komolčnem sklepu. Mišičnino smo zašili z enojnimi šivi z monofilamentnim resorbilnim šivalnim materialom, kožo pa z U šivi z monofilamentnim neresorbilnim šivalnim materialom. Zbujanje iz anestezije je potekalo hitro in brez zapletov. Želva je prvo uro po prebuditvi sama izločila obe jajci. Želva je po posegu ostala hospitalizirana. Nadaljevali smo terapijo s protibolečinskimi zdravili in antibiotikom, kirurško rano smo lokalno tretirali s protivnetno kremo ter lasersko terapijo. Želva je ostala v veterinarski oskrbi dva meseca, dokler se rana ni zacelila, nato pa je bila premeščena v začasno oskrbo pred izpustom v naravo.

## Razprava

V primeru obsežnih poškodb tkiva je amputacija okončine lahko dobra alternativa ortopedskemu posegu (2) z uporabo internih ali eksternih fiksatorjev (1). Amputacija je namreč cenovno dostopnejša in primerna tudi za prostoživeče živali, saj je po posegu mogoč hiter izpust nazaj v naravo. V primerih stabilizacije zloma s fiksatorji je potrebno omejiti aktivnost živali, dokler se zlom ne zaceli, kar pri plazilcih traja bistveno dlje kot pri ostalih vrstah živali, lahko tudi 6-30 mesecev. Poleg tega so pri uporabi fiksatorjev opisani zapleti, kot so osteomielitis, napačno zraščanje kosti, zapoznelo zraščanje kosti, ne-zraščanje kosti ter bolezni ostalih okončin kot posledica sprememb pri razporeditvi telesne teže (1). Uporaba ortopedskih fiksatorjev tako zahteva stalni nadzor živali in redne rentgenske kontrole. V primeru prostoživečih plazilcev bi to lahko pomenilo tudi več letno zadrževanje v ujetništvu z namenom okrevanja.

Amputacija okončin pri plazilcih se izvaja z enakimi tehnikami kot pri sesalcih (3). V našem primeru smo okončino amputirali v predelu komolca in tako ohranili delno funkcionalnost okončine; želva je po posegu štrcelj noge uporabljala pri premikanju. Okrevanje po posegu je potekalo brez zapletov, apetit se je želvi povrnil dva dni po posegu.

**Literatura**

1. McFadden MS. Reptile orthopedic surgery. In: Avery Bennett R, Pye Geoffrey W, eds. Surgery of Exotic Animals. Wiley-Blackwell, 2022: 74-84
2. Knotek Z, Leonatti Wilkison S. Surgery. In: Doneley B, Monks D, Johnson R, Carmel B, eds. Reptile Medicine and Surgery in Clinical Practice. Wiley-Blackwell, 2018: 383-396.
3. Di Girolamo N, Mans C. Reptile Soft Tissue Surgery. Vet Clin North Am Exot Anim Pract 2016; 19(1): 97-131.

# Kadmij v mesu konj

Zlatka Bajc\*, Manja Križman

Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Inštitut za varno hrano, krmo in okolje, Gerbičeva 60, 1000 Ljubljana, Slovenija

\* zlatka.bajc@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** kadmij, meso, konji

## Uvod

Konjsko meso je po prehranski vrednosti visoko vredno živilo, saj vsebuje malo maščob in ima zato nizko energijsko vrednost. Zelo ugodna je tudi maščobno kislinska sestava maščob. Goveji loj namreč vsebuje velike količine nenasičenih maščobnih kislin, tudi esencialnih linolne in linolenske kisline. Vendar konjsko meso vsebuje več kadmija kot meso drugih klavnih živali. Rezultati monitoringov, ki jih izvajajo evropske države kažejo, da meso kopitarjev pogosto vsebuje tako visoke koncentracije kadmija, da je presežena mejna vrednost 0,20 mg/kg (ML), ki je določena v Uredbi št. 2023/915. Kadmij lahko povzroči odpoved ledvic in demineralizacijo kosti, ter je dokazano rakotvoren za človeka. Velik delež neskladnih vzorcev povezujejo z dolgo razpolovno dobo kadmija in višjo starostjo konjev ob zakolu. Namen raziskave je bil preveriti vsebnost kadmija v mesu konj. Letno se namreč v okviru monitoringa pregleda majhno število vzorcev, na podlagi katerih je težko sklepati kakšno je stanje v Sloveniji.

## Materiali in metode

Med letoma 2019 in 2022 smo v klavnicah po Sloveniji odvzeli 50 vzorcev mesa ličnic konjev. Starost in kraj reje smo pridobili iz identifikacijskih dokumentov kopitarjev. Starost konjev ob zakolu se je gibala od 3 mesecev do 19 let. En gram homogenega vzorca mesa smo razklopili v zaprtem mikrovalovnem sistemu ob prisotnosti dušikove kisline in vodikovega peroksida. Vsebnost kadmija v raztopini smo določili z masnim spektrometrom z induktivno sklopljeno plazmo.

## Rezultati

Vsebnost kadmija se je v analiziranih vzorcih gibala od 0,002 mg/kg do 1,64 mg/kg. V sedmih vzorcih (14 %) je bila ML presežena, torej je bila vsebnost višja od 0,20 mg/kg. Največ kadmija 1,64 mg/kg je vsebovalo meso konja starega 10 mesecev rejenege v občini Cerknica, sledilo je meso konja starega 8 mesecev iz občine Celje 1,59 mg/kg, 11 mesecev iz Pivke 1,23 mg/kg, 9 mesecev iz Postojne 1,18 mg/kg, 18,5 let iz Šmarjeških Toplic 0,68 mg/kg, 19 let iz Mirne Peči 0,42 mg/kg ter 54 mesecev (5,4 let) iz Ilirske Bistrice 0,35 mg/kg. Ugotovili smo, da obstaja pozitivna korelacija med starostjo konj in vsebnostjo kadmija v mesu ( $r=0,705$ ,  $P<0,001$ ). Pri testu vzorcev mesa konj, ki so vsebovali več kot 1 mg/kg kadmija pri starosti manj kot eno leto, nismo upoštevali, ker gre za ubežnike.

## Razprava

Raziskav glede vsebnosti kadmija v mesu konj je malo. Na Poljskem so med letom 2002 in 2005 analizirali 80 vzorcev mesa konj različnih starosti, v katerih je bila vsebnost kadmija od 0,017 do 0,720 mg/kg. Tudi v tej raziskavi so ugotovili, da je vsebnost kadmija v mesu konj starejših od 7 let v povprečju višja od 0,20 mg/kg. Poročajo pa tudi o posameznih vzorcih mesa mladih konj starih od 2 do 7 let, ki so bili neskladni z Uredbo št. 2023/915, vsaj so vsebovali več kadmija kot 0,20 mg/kg. Najvišja vsebnost je bila 0,72 mg/kg, kar je manj kot je najvišja vsebnost v vzorcu iz naše raziskave (1,59 mg/kg) [1]. Baldini s sod. [2] navaja, da na vsebnost kadmija v tkivih konjev vpliva geografski izvor oziroma kraj reje. V raziskavi so ugotovili, da je meso konjev iz Poljske vsebovalo več kadmija (0,003–0,490 mg/kg) kot meso konjev iz Litve (0,010–0,330 mg/kg) in meso konjev iz Madžarske (0,005–0,106 mg/kg) [2].

Tudi v naši raziskavi ugotavljamo, da pri konjih starih več let obstaja velika verjetnost, da meso vsebuje več kadmija kot je dovoljeno v zakonodaji, vendar so nas presenetile izredno visoke vsebnosti kadmija pri nekaterih zelo mladih konjih starih manj kot eno leto.

## Literatura

1. Rudy M, Znamirowska A, Zin M. Level of Accumulation of Selected Heavy Metals in Horse Tissue as a Function of Age. *Medycyna Wet*, 2007; 63(11): 1303–1306.
2. Baldini M, Stacchini P, Cubadda F, Miniero R, Parodi P, Facelli P. Cadmium in organs and tissues of horses slaughtered in Italy, *Food Addit. Contam.* 2000; 17: 679–687

# Analiza rasti bakterije *Listeria monocytogenes* v mleku

Majda Biasizzo\*, Urška Henigman, Tanja Knific, Stanka Vadnjal

Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Inštitut za varno hrano, krmo in okolje, Enota za varno hrano

\* majda.biasizzo@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** *Listeria monocytogenes*, mleko, rastni potencial, napovedna mikrobiologija

## Uvod

*Listeria monocytogenes* (LM) je patogena bakterija, ki se občasno pojavlja v različnih živilih ter v primeru zaužitja predstavlja tveganje za zdravje ljudi. Smrtnost zaradi okužbe s to bakterijo je visoka, med najvišjimi v primerih okužb s hrano (1). Višjo stopnjo tveganja za okužbo predstavljajo živila, ki jih pred zaužitjem termično ni potrebno obdelati. Živila so lahko kontaminirana primarno, to je zaradi surovine ali sekundarno, ko pride do kontaminacije zaradi stika s kontaminiranimi površinami, tudi biofilmi v predelovalnih obratih, prodajalnah oziroma kuhinjah, tudi potrošnikov (2, 3). EFSA (1) v letu 2022 poroča o 0,87 % kontaminaciji vzorcev surovega mleka oziroma mleka, obdelanega z uporabo nizke temperature. Pomembna lastnost LM, ki znatno vpliva na varnost živil je, da se lahko razmnožujejo pri nizkih temperaturah. Ugotavljali smo sposobnost rasti LM v različnih vrstah mleka pri temperaturah, ki so običajne za hladilne naprave, ki se uporabljajo za shranjevanje živil.

## Materiali in metode

Vzorci surovega, pasteriziranega in steriliziranega (UHT) mleka, z različno vsebnostjo maščobe, smo kontaminirali s suspenzijo šestih sevov LM, na treh nizkih koncentracijskih nivojih. Vzorce smo nato hranili v hladilniku pri 6–8 °C. Takoj po inokulaciji in nato v 24-urnih intervalih smo z metodo ISO 11290-2:2017 spremljali število LM v vzorcih. Na podlagi rezultatov smo izračunali stopnje rasti glede na vrsto mleka ter prikazali rastne krivulje. Razlike v koncentraciji LM smo testirali za vsako časovno točko med različnimi vrstami mleka, nivoji inokulacije, prisotne mikrobiote, vsebnosti maščob in seva LM. Izračunali smo tudi korelacije med koncentracijo LM in mikrobiote.

## Rezultati

Ugotovljena je bila statistično značilna razlika v stopnji rasti LM v različnih vrstah mleka. Rastna krivulja v UHT mleku je bila do stacionarne faze (po 10 dneh) skoraj linearna, medtem ko je bila stopnja rasti v pasteriziranem in surovem mleku prva dva dni skoraj zavrta. Sledila je intenzivnejša rast v pasteriziranem mleku, medtem ko je v surovem mleku rast ostala nizka. Po petih dneh inkubacije smo ugotovili naslednje koncentracije: v UHT mleku 5,67 log<sub>10</sub> cfu/ml, v pasteriziranem 4,03 log<sub>10</sub> cfu/ml in v surovem mleku 1,91 log<sub>10</sub> cfu/ml. V UHT mleku (hranjenem pri 6–8 °C) je koncentracija LM 10. dan že skoraj dosegla stacionarno fazo (8,17 log<sub>10</sub> cfu/ml), medtem ko je bila pri pasteriziranem mleku po 10 dneh 7,67 log<sub>10</sub> cfu/ml, surovo mleko pa se je že do 8. dne senzorično spremenilo (skisanje).

## Razprava

UHT mleko, brez prisotne mikrobiote, predstavlja idealen medij za rast bakterij, zato omogoča LM hitro eksponentno rast (maksimalno 0,8 log<sub>10</sub>/dan). V pasteriziranem mleku prisotna mikrobiota deluje kompetitivno in je zato stopnja rasti LM predvsem v prvi fazi počasna, sledi pa faza hitreje rasti (maksimalno 1,2 log<sub>10</sub>/dan) ter po 12 dneh skoraj doseže koncentracijo LM v UHT mleku. Stopnja rasti LM v surovem mleku je zelo nizka, predvsem v fazi prilagajanja (4 dni) ter nato doseže maksimalno 0,15 log<sub>10</sub>/dan. Na stopnjo rasti LM poleg prisotne mikrobiote statistično značilno vplivata tudi začetna stopnja kontaminacije z LM in delež maščobe v mleku.

## Literatura

1. EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control). The European Union One Health 2022 Zoonoses Report. *EFSA Journal* 2023; 21(12): 65–75.
2. Nørrung B. Microbiological criteria for *Listeria monocytogenes* in foods under special consideration of risk assessment approaches. *Int. J. Food Microbiol* 2000; 62: 217–221.
3. Catellani P, Miotti Scapin R, Alberghini L., et al. Levels of microbial contamination of domestic refrigerators in Italy. *Food Control* 2014; 42: 257–262.

# Izziv določanja prepovedanih snovi v živilih

Jožica Dolenc\*, Zala Gombač, Renata Ciglarič, Andrejka Močnik, Zlatka Bajc

Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Inštitut za varno hrano, krmo in okolje, Gerbičeva 60, 1000 Ljubljana, Slovenija

\* jozica.dolenc@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** LC-MS/MS, ostanki prepovedanih veterinarskih zdravil, živila

## Uvod

Vsako leto na evropskem trgu hrane odkrijejo živila, ki vsebujejo ostanke prepovedanih zdravil, za katera je dokazano, da škodujejo zdravju ljudi že pri zelo nizkih koncentracijah. Skladno z Uredbo komisije (ES) št. 37/2010, med prepovedane učinkovine sodijo kloramfenikol, klorpromazin, dapson, nitroimidazoli ter nitrofurani. Njihova zloraba ni omejena samo na zdravljenje proizvodnih živali, pač pa se nezakonito uporabljajo tudi za preprečevanje kvarjenja živil, saj večina teh snovi deluje protimikrobno. Za ustrezen nadzor potrebujemo zelo občutljive, selektivne in natančne metode. Trenutno ima večina držav razvite metode za posamezne skupine kemijsko sorodnih učinkovin in za ugotavljanje prisotnosti prepovedanih učinkovin je potrebno vzorec analizirati večkrat. Cilj raziskave je torej razviti metodo, ki bi omogočila hkratno ugotavljanje prisotnosti kemijsko zelo različnih prepovedanih učinkovin v živilih.

## Materiali in metode

Metoda je povzeta po postopku, ki ga je objavil Bongers s sod. [1], in smo jo na podlagi lastnih izkušenj nekoliko spremenili ter prilagodili drugim matricam. Priprava vzorca vključuje kislinsko hidrolizo vzorca in s tem sprostitvev metabolitov nitrofurana, ki se vežejo na proteine. Sledi derivatizacija, nevtralizacija ter ekstrakcija in čiščenje ekstraktov s QuEChERS-i (C18). Vsebnost prepovedanih substanc v ekstraktih smo določili s tekočinsko kromatografijo kombinirano s tandemsko masno spektrometrijo, ki je delovala izmenično v pozitivnem in negativnem načinu merjenja.

## Rezultati

Metodo smo validirali za vzorce ovčjih črev v skladu z Izvedbeno uredbo Komisije 2021/808. Ter validacijo po skrajšanem validacijskem postopku razširili na vzorce črev ostalih živali (goveje in svinjske). Validacijski parametri ustrezajo zahtevam iz omenjene uredbe.

## Razprava

Metoda je primerna za ugotavljanje prisotnosti pa tudi za simulatano potrditev identitete analitov ter določitev njihove koncentracije. V metodo je vključenih osmem nitrofurana: semikarbazid (SEM), 1-aminohidantoin (AHD), 3-amino-2-oksazolidinon (AOZ), 3-amino-5-morfolinometil-2-oksazolidon (AMOZ), nifurpirinol (NPIR), 4-hidroksibenzhidrazid (SAH), aminoguanidin (AMG), hidrazid 3,5-dinitrosalicilne kisline (DNSAH); dvanajstih nitroimidazolov: 2-hydroxymethyl-1-methyl-5-nitroimidazol (DMZ-OH (HMMNI)), dimetridazol (DMZ), tinidazol (TNZ), ternidazol (TRZ), metronidazol (MNZ), hidroksimetronidazol (MNZ-OH), ronidazol (RNZ), ipronidazol (IPZ), hidroksiipronidazol (IPZ-OH), nimorazol (NMZ), ornidazol (ORZ), seknidazol (SCZ), dapsona in kloramfenikola v vzorcih črev. Z opisano metodo lahko ugotavljamo še prisotnost klorpromazina in nitroimidazola karnidazola (CRZ).

## Literatura

1. Bongers IEA, van de Schans MGM, Nibbeling CVM, Elbers IJW, Berendsen BJA, Zuidema T. A single method to analyse residues from five different classes of prohibited pharmacologically active substances in milk. Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess. 2021; 38(10): 1717-1734.

# Povezava med toksičnim fitoplanktonom v morski vodi in biotoksini pri klapavicah (*Mytilus galloprovincialis*) v slovenskem morju

Urška Henigman<sup>1\*</sup>, Patricija Mozetič<sup>2</sup>, Janja Francé<sup>2</sup>, Tanja Knific<sup>1</sup>, Stanka Vadnjal<sup>1</sup>, Jožica Dolenc<sup>1</sup>, Andrej Kirbiš<sup>1</sup>, Majda Biasizzo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Nacionalni veterinarski inštitut, Inštitut za varno hrano, krmo in okolje, Ljubljana, Slovenija, <sup>2</sup> Nacionalni inštitut za biologijo, Morska biološka postaja Piran, Slovenija

\* [Urska.Henigman@vf.uni-lj.si](mailto:Urska.Henigman@vf.uni-lj.si)

**Glavne besede:** školjke, toksični fitoplankton, okadaična kislina, slovensko morje

## Uvod

Škodljiva cvetenja alg so v vodnih okoljih naraven pojav. Posledice cvetenja so tudi biotoksini, ti pa povzročajo negativne vplive na morske ekosisteme, na marikulture in zaradi zaužitja kontaminiranih školjk, tudi na zdravje ljudi (1). Glede na vrsto kliničnih znakov, ki jih ti povzročajo pri ljudeh, razlikujemo diarejogene (DSP), paralitične (PSP), amnezijske (ASP) in nevrotoksične (NSP) toksine. Od več tisoč vrst mikroalg jih je le približno 200 toksičnih. Med toksičnimi, povečini planktonskimi vrstami, ki se pojavljajo v slovenskem morju, so dinoflagelati iz rodov *Dinophysis*, *Phalacroma* in *Prorocentrum* (DSP), *Alexandrium* (PSP), *Karenia* (NSP) in diatomeje iz roda *Pseudo-nitzschia* (ASP) (2, 3). V Evropski uniji so z zakonodajo (Uredba ES 853/2004) določene mejne vrednosti morskih biotoksinov v školjkah. V primeru preseženih vrednosti je prodaja školjk prepovedana. V Sloveniji se z uradnim nadzorom vsako leto spremlja pojavljanje toksičnega fitoplanktona v morski vodi in biotoksini v školjkah, večinoma klapavicah (*Mytilus galloprovincialis*). Povišane vrednosti toksinov (DSP), predvsem okadaične kisline, se v slovenskem morju pojavljajo predvsem v jesenskem obdobju. Od leta 2013 se za določevanje uporabljajo kemijske metode, ki so nadomestile biološki poskus na miškah.

## Materiali in metode

Rezultate spremljanja toksičnega fitoplanktona v morski vodi smo primerjali z rezultati spremljanja vsebnosti biotoksinov v klapavicah s treh gojišč školjk (Seča, Strunjan in Debeli rtič) v obdobju 2014–2019. Ugotavljali smo tudi povezavo med temperaturo in slanostjo morske vode ter številom posameznih toksičnih vrst in posledično koncentracijo morskih biotoksinov.

## Rezultati

Med ugotovljenimi vrstami fitoplanktona so bile v morski vodi najbolj številčno zastopane diatomeje rodu *Pseudo-nitzschia* (ASP) (do 105 celic/L), medtem ko so bili dinoflagelati iz skupine DSP, PSP in NSP manj številčne - do 103 celic/L, kar je sicer ekološka značilnost obeh skupin alg. Najpogosteje ugotovljene vrste v DSP skupini so bile *Dinophysis caudata*, *D. fortii*, *D. sacculus*, *D. tripos* in *Phalacroma rotundatum*. V preiskovanem obdobju so bile med testiranimi toksini nad dovoljeno mejo le vsebnosti DSP toksinov in sicer v 3,8 % vzorcev školjk. Ugotovili smo statistično značilno povezavo med temperaturo morja, slanostjo in skupnim številom skupine DSP vrst ter močno statistično značilno povezavo med vrsto *D. fortii* in okadaično kislino v školjkah.

## Razprava

Ugotavljamo, da se v školjkah slovenskega morja, podobno kot drugod v Jadranu, občasno pojavljajo predvsem DSP toksini, natančneje okadaična kislina. Čeprav toksinov ASP in PSP v školjkah nismo ugotovili, je vendarle potrebna previdnost in stalno spremljanje pojavljanja tudi v prihodnje. V vodah slovenskega morja se občasno pojavljajo visoke abundance alg iz rodu *Pseudo-nitzschia*, ki glede na ugotovitve raziskovalcev, lahko proizvajajo domoično kislino (3), ki pa v školjkah na tem območju še ni bila ugotovljena. Pojav toksinov v školjkah je poleg samih bioloških in kemičnih procesov tudi posledica medsebojnega delovanja različnih in variabilnih okoljskih dejavnikov v morskem ekosistemu, zato predstavlja ocena vplivov in v bodoče izdelava napovednih modelov za pojavljanje toksinov v morskih organizmih velik izziv.

## Literatura

1. Berdalet E, Fleming LE, Gowen R, et al. Marine harmful algal blooms, human health and wellbeing: challenges and opportunities in the 21st century. *J Mar Biol Assoc U K.* 2016; 96: 61–91
2. Francé J. Škodljiva cvetenja alg – na sledi sprememb v slovenskem morju. *Alternator.* 2020; 7, <https://doi.org/10.3986/alternator.2020.17>

1. Turk Dermastia T, Dall'Ara S, Dolenc J, Mozetič P. Toxicity of the Diatom Genus *Pseudo-nitzschia* (Bacillariophyceae): Insights from Toxicity Tests and Genetic Screening in the Northern Adriatic Sea. *Toxins*. 2022; 14(1):60

# Raznolikost in zastopanost genov za odpornost bakterij proti protimikrobnim snovem v mesu iz Madžarske in Slovenije

Urška Jamnikar Ciglencečki <sup>1\*</sup>, Petra Raspor Lainšček <sup>1</sup>, Darja Kušar <sup>2</sup>, Babett Greff <sup>3</sup>, Ágnes Nagy <sup>3</sup>, Andrej Kirbiš <sup>1</sup>,  
Bojan Papić <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Inštitut za varno hrano, krmo in okolje, Slovenija, <sup>2</sup>Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Inštitut za mikrobiologijo in parazitologijo, Slovenija, <sup>3</sup>Széchenyi István University, Agricultural and Food Research Centre, Madžarska

\* [urška.jamnikar@vf.uni-lj.si](mailto:urška.jamnikar@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** odpornost bakterij pri protimikrobnim snovem, geni za odpornost, bakterije iz skupine ESKAPEE, ESBL, varna hrana, živilska mikrobiologija

## Uvod

Prekomerna in nesmotna raba protimikrobnih snovi pri ljudeh in živalih je zaradi pojava, prenosa in naraščanja odpornosti bakterij (angl. antimicrobial resistance, AMR) resen zdravstveni problem. Pri prenosu odpornih bakterij ali genov za odpornost (angl. antimicrobial resistance genes, ARGs) na ljudi prek prehranske verige imajo pomembno vlogo živila, zlasti meso rejnih živali, saj antibiotiki določen čas ostajajo v tkivih živali. Mikroorganizmi skupine ESKAPEE (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter* sp. in *Escherichia coli*) sodijo med klinično najpomembnejše odporne patogene, ki jih najdemo tudi v mesu in okolju. Eden najpomembnejših primerov in velik problem, povezan z mikrobo odpornostjo, je pojav odpornosti proti kolistinu in drugim kritično pomembnim (rezervnim) antibiotikom. Glavni cilj te raziskave je ocena raznolikosti in zastopanosti genov za odpornost v maloprodajnem mesu (piščančjem, svinjskem in ribjem) iz Slovenije in Madžarske.

## Materiali in metode

V okviru raziskave smo do sedaj analizirali 36 vzorcev piščančjega in svinjskega mesa iz maloprodaje v Sloveniji, v teku pa je analiza vzorcev mesa iz Madžarske ter izolacija DNA iz vseh vzorcev in analiza prisotnosti genov za odpornost z metodo PCR v realnem času. V vzorcih smo z izolacijo na selektivnih gojiščih iskali prisotnost bakterij iz skupine ESKAPEE, ki smo jih nato genotipizirali s sekvenciranjem celotnih genomov (angl. whole-genome sequencing, WGS). Bakterijske izolate smo identificirali do vrste natančno z metodo masne spektrometrije MALDI-TOF (bioMérieux, Francija). Celokupno DNA smo izolirali s komercialnim kompletom DNA Blood & Tissue Kit (Qiagen, Nemčija). Knjižnice za sekvenciranje WGS smo pripravili s kompletom Illumina TruSeq DNA Nano Library Prep Kit (Illumina, ZDA), sekvenciranje (2×150 bp) smo izvedli na sistemu NovaSeq 6000 (Illumina) do najmanj 150× pokritosti. Odčitke smo sestavili v daljša zaporedja s programom Shovill v1.18/SPAdes v3.13.1. Kakovost sestavljenih zaporedij smo ocenili s programom Quast v5.0.2. Prisotnost pridobljenih genov za odpornost v sestavljenih zaporedjih smo opredelili z orodjem ResFinder v4.1, ki omogoča tudi napoved fenotipske odpornosti izolatov.

## Rezultati

Iz 36 vzorcev slovenskega maloprodajnega mesa smo pridobili 10 odpornih izolatov iz skupine ESKAPEE (pet izolatov *Pseudomonas aeruginosa*, štiri izolate *Escherichia coli* in en izolat *Klebsiella pneumoniae*), poleg tega pa smo z metodo WGS analizirali tudi osem izolatov vrste *Enterococcus faecalis* (sedem iz svinjskega mesa, enega iz piščančjega mesa), ki je pomemben oportunistični patogen pri ljudeh. Po pričakovanjih so bili geni za odpornost pri izolatih *E. faecalis* maloštevilčni (štirje izolati niso imeli tovrstnih genov, štirje pa so bili odporni samo proti tetraciklinu). Vsi izolati *P. aeruginosa* (5/5) in polovica (2/4) izolatov *E. coli* je bila večkratno odporna (odporna proti protimikrobnim učinkovinam iz vsaj treh različnih razredov antibiotikov). Izolat *K. pneumoniae* je bil odporen proti učinkovinam iz osmih različnih razredov antibiotikov. Večkratno odporni izolati *E. coli* in *K. pneumoniae* so imeli gen blaCTX-M, ki kodira zapis za betalaktamaze širokega spektra (ESBL).

## Razprava

Protimikrobne snovi imajo tako v humani kot veterinarski medicini status posebno nadzorovanih zdravil, saj vsaka uporaba pomeni selekcijski pritisk na mikrobioto gostitelja. Rezultati te raziskave kažejo, da je surovo maloprodajno meso v Sloveniji potencialni vir večkratno odpornih bakterij. Zaskrbljujoč je pojav enterobakterij z zapisom za betalaktamaze širokega spektra, ki povzročajo odpornost proti kritično pomembnim antibiotikom (cefalosporini višjih generacij). Večkratno odporni izolati *Enterobacteriaceae* so imeli tudi gene za odpornost proti drugim kritično pomembnim antibiotikom, kot so kinoloni, aminoglikozidi, makrolidi in monobaktami. Da bi se

---

lahko spopadli s problemom odpornosti in preprečili širjenje genov za odpornost na patogene bakterije, so potrebne nadaljnje raziskave o pojavnosti in prenosu genov za odpornost v prehranski verigi.

# Rezultati monitoringov glede varnosti in kakovosti hrane ter potvorb

Mira Kos Skubic<sup>1\*</sup>, Maja Kokalj<sup>2</sup>

1,2 Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, Slovenija

\*mira.kos-skubic@gov.si

**Ključne besede:** varnost, kakovost, potvorbe, monitoring

## Uvod

Varnost in kakovost hrane je pomemben dejavnik za zagotavljanje visoke ravni varovanja zdravja ljudi skozi celotno prehransko verigo. Izvajanje uradnega nadzora je pri tem ključnega pomena. Naloge uradnega nadzora na področju varnosti in kakovosti hrane ter potvorb opravlja Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR)(1,2). Na Veterinarskem Kongresu bodo predstavljeni rezultati uradnega vzorčenja v okviru letnih programov spremljanja skladnosti hrane s pravili na področju varnosti in kakovosti hrane ter potvorb.

## Razprava

S stalnim razvojem živilske industrije in globalizacijo oskrbovalnih verig postaja zagotavljanje varnosti in kakovosti hrane vse kompleksnejše. Večja globalizacija trgovine in številne spremembe pri proizvodnji in trženju hrane, ki smo jim priča v zadnjih letih, so prinesla nove izzive pri zagotavljanju varnosti in preprečevanju goljufivih praks povezanih s hrano. Redni in temeljiti uradni nadzori, ki jih UVHVVR izvaja v celotni prehranski verigi »od vilic« so ključni za odkrivanje, preprečevanje in obvladovanje tveganj.

UVHVVR vsako leto pripravi in implementira letne programe uradnega vzorčenja z namenom preverjanja skladnosti hrane z zakonodajo na področju varnosti in kakovosti živil ter z namenom zaznavanja potvorb in drugih dejavnikov, ki bi lahko predstavljali tveganje za zdravje ljudi ali vplivali na kakovost živil. Programi uradnega vzorčenja zajemajo preverjanje skladnosti na področju kemijske varnosti (aditivi, arome, onesnaževala, pesticidi, ostanki veterinarskih zdravil), biološke varnosti (mikrobiologija, zoonoze), obsevanja živil z ionizirajočim sevanjem, gensko spremenjenih organizmov, alergenov in transmaščobnih kislin ter kakovosti in potvorb hrane. Pri pripravi programov se poleg določil zakonodaje upoštevajo rezultati predhodnih monitoringov, podatki pridobljeni iz različnih virov kot je na primer RASFF, EFSA, AAC in drugi viri ob upoštevanju znanega tveganja, podatki o uporabi proizvodov, postopkov, materialov ali snovi, ki lahko vplivajo na varnost in kakovost hrane ter tudi druge informacije, ki kažejo na verjetnost, da bi bili potrošniki lahko zavedeni.

Analize uradnih vzorcev izvajajo akreditirani uradni laboratoriji imenovani s strani UVHVVR; Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano (NLZOH), Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Nacionalni Veterinarski Inštitut (NVI), Nacionalni inštitut za biologijo (NIB), Kmetijski inštitut Republike Slovenije (KIS), Inštitut Jožef Štefan (IJS) in Znanstveno-raziskovalno središče Koper, Laboratorij Inštituta za oljkarstvo (ZRS Koper).

Kljub izvajanju uradnega nadzora je pomembno, da se vsi, od primarnih pridelovalcev pa vse do potrošnikov, zavedajo svoje vloge in odgovornosti.

## Literatura

1. Uredba (ES) št. 178/2002 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 28. januarja 2002 o določitvi splošnih načel in zahtevah živilske zakonodaje, ustanovitvi Evropske agencije za varnost hrane in postopkih, ki zadevajo varnost hrane
2. Uredba (EU) 2017/625 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 15. marca 2017 o izvajanju uradnega nadzora in drugih uradnih dejavnosti, da se zagotovi uporaba zakonodaje o živilih in krmi, pravil o zdravju in dobrobiti živali ter zdravju rastlin in fitofarmaceutskih sredstvih, ter o spremembi uredb (ES) št. 999/2001, (ES) št. 396/2005, (ES) št. 1069/2009, (ES) št. 1107/2009, (EU) št. 1151/2012, (EU) št. 652/2014, (EU) 2016/429 in (EU) 2016/2031 Evropskega parlamenta in Sveta, uredb Sveta (ES) št. 1/2005 in (ES) št. 1099/2009 ter direktiv Sveta 98/58/ES, 1999/74 ter razveljavitvi uredb (ES) št. 854/2004 in (ES) št. 882/2004 Evropskega parlamenta in Sveta, direktiv Sveta 89/608/EGS, 89/662/EGS, 90/425/EGS, 91/496/EGS, 96/23/ES, 96/93/ES in 97/78/ES ter sklepa Sveta 92/438/EGS (Uredba o uradnem nadzoru)

# RAZISKAVE V VETERINARSTVU

# Holistični pristop h korporativni varnosti v zdravstvenih organizacijah za vzpostavitev celovitega protokola odzivanja na krize v okviru pristopa »Eno zdravje«, ki vključuje področja veterine, zdravja in varnosti

Valentina Kubale <sup>1\*</sup>, Dejan Pavlovič <sup>2</sup>, Miha Dvojmoč <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup>Fakulteta za državne in evropske študije, Nova univerza, Slovenija, <sup>3</sup>Fakulteta za varnostne vede, Univerza v Mariboru, Slovenija

\* [valentina.kubale@vf.uni-lj.si](mailto:valentina.kubale@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** eno zdravje; varnost; veterina

Študija proučuje ključno vlogo korporativne varnosti v zdravstvenih institucijah v času epidemije ter raziskuje obstoječe modele odzivanja v času krize, kot je bil COVID-19, ki bo v času potencialnih kriz kot je na primer epidemija, določal pristojnosti in odgovornosti posameznih služb in funkcij. Da bi oblikovali model odzivanja s predlaganega holističnega vidika je bilo potrebno organizirati sodelovanje strokovnjakov s področja različnih znanosti in na podlagi njihovih ugotovitev oblikovati model odzivanja, ki je lahko v pomoč različnim organizacijam pri obvladanju varnostnih tveganj. Zato študija obravnava tudi poglede zaposlenih v zdravstvu na korporativno varnost.

V teoretičnem delu smo z metodo pregleda in analize primarnih in sekundarnih virov pregledali literaturo s področja korporativne dejavnosti, javnega zdravja in pristopa Eno zdravje ter se osredotočili na korporativno dejavnost organizacij. Izpostavili smo vidik zagotavljanja učinkovite korporativne varnosti organizacij in na način obvladovanja varnostnih tveganj v organizacijah s pomočjo ostalih strok. Na podoben način smo raziskali pomen javnega zdravja in pristojne organe, ki odločajo o javnem zdravju, ki tudi spodbuja sodelovanje strokovnjakov in znanstvenikov različnih področij. Z metodo analize in pregleda literature smo takšne študije primerov analizirali in ocenili ali je takšen pristop dober za izboljšanje rezultatov javnega zdravja tudi v Republiki Sloveniji. Na podoben način smo raziskali tudi vlogo zdravstvene diplomacije v povezavi z javnim zdravjem. V empiričnem delu smo pridobljene ugotovitve, nadgradili z ugotovitvami pridobljenimi s pomočjo polstrukturiranega vprašalnika, ki smo ga poslali zaposlenim na vodstvenih funkcijah v zdravstvenih institucijah v Republiki Sloveniji. Vprašalnik je vseboval 18 zaprtih vprašanj na po 5-stopenjski Likertovi lestvici ter vprašanja s področja s socio-demografskih podatkov. Uporabljena analiza podatkov je bila opravljena s programom IBM SPSS različica 23.0. Opravili smo že nekaj intervjujev strokovnjakov različnih področjih v Republiki Sloveniji in v tujini in s tem pridobili prve ugotovitve glede pogledov na model odzivanja, ki pa jih nameravamo razširiti še z vključitvijo večjega nabora strokovnjakov.

Pridobljeni rezultati kažejo na to, da je glavni cilj korporativne varnosti zagotoviti varnost ljudi v vsaki organizaciji. V zdravstvenih ustanovah, zlasti bolnišnicah, kritična infrastruktura nenehno deluje, zato mora biti ustanova varovana 24 ur dnevno. Glede na zdravje osebja ustanove je bila varnost med epidemijo v povprečju ustrezna in organizacija varovanja je bila dobro načrtovana. Rezultati študije so izhodišče za nadaljnje raziskave v področje obravnavane teme, hkrati pa služijo tudi za obveščanje strokovnjakov in javnosti o temi (1). S pomočjo pridobljenih rezultatov ankete, intervjujev ter pregleda literature pa pripravljamo enoten model odzivanja v krizi katerega namen bo lažje obvladanje varnostnih tveganj in izboljšanje rezultatov javnega zdravja, ki ga želimo prikazati in s tem predstaviti znanja in izkušnje znanstvenikov različnih področjih, tudi s področja veterine v primeru kriznega odzivanja ter ugotovitve ali medsektorsko sodelovanje na področju javnega zdravja prispeva k izboljšanju rezultatov javnega zdravja.

## Literatura

1. Pavlovič D. Role of Corporate Security in Healthcare Institutions during the COVID-19 Epidemic. *J Criminal Just Secur* 2023; 25: 1-17.

# Toxicological assessment of feed using bioluminescent microorganisms

Olena Kurbatska, Oleksandr Orobchenko\*

National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Ukraine

\* olex.orobchenko@seznam.cz

**Keywords:** bioluminescence; feed; toxicity; *Photobacterium phosphoreum*

**Introduction.** Determining the safety of feed is a necessary condition, since the presence of toxins significantly reduces the quality of feed, and can also lead to the death of animals (1, 2). To solve the issue of feed toxicity in the practice of veterinary medicine, the bioassay method is used on models of different levels of organization: target and laboratory animals, insects, crustaceans, ciliates, bacteria, cell cultures, etc. The bioassay on laboratory animals is the most indicative model for determining the toxicity of feed, but the World Scientific Society is inclined to minimize the use of living organisms in experiments: the principle of the three Rs (Replace, Reduce, Refine) (3), therefore, the development of alternative tests for determining toxicity is relevant today.

**Materials and methods.** The research was conducted in the laboratory of toxicological monitoring of the National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine. The work used a lyophilized culture of *Photobacterium phosphoreum* (strain IMV B-7071; Sq3, obtained from the Depository of Microorganisms of the Institute of Microbiology and Virology of the National Academy of Sciences of Ukraine). During the work, standard microbiological methods were used (sowing photobacteria cultures on nutrient media, counting the number of microbial cells, etc.). The intensity of the glow of luminescent bacteria was measured on a luminometer EMILITE – 1003 A. The inhibition coefficient ( $\gamma$ ) and toxicity index (T) are used to quantify the effect on bacterial luminescence (determining the degree of toxicity of the sample). Toxicants were added to the "feed matrix" in different concentrations (4-5 series each), which were prepared by diluting in hexane (pesticides), ethanol (mycotoxins) and distilled water (inorganic elements), depending on the maximum permissible level (MDR). The obtained results were processed by methods of variational statistics using the analysis of variance (ANOVA) StatPlus 5(6.7.0.3) package (AnalystSoft Inc., USA). The probability of the obtained results was evaluated according to Fisher's test at a probability level of 95.0% ( $P < 0.05$ ).

**Results.** The effect of different levels of pesticides, herbicides, mycotoxins, and inorganic elements on the luminescence intensity of *Ph. phosphoreum* was studied and the toxicological assessment of feeds was given by the percentage of decrease in the intensity of luminescence. It was found that all pesticides dose-dependently inhibited the luminescence of *Ph. phosphoreum*, which made it possible to evaluate feed with HC content of 0.0025-0.01 mg/kg,  $\alpha$ -isomer of HCCG up to 0.002 mg/kg,  $\beta$ -isomer of HCCG up to 0.001 mg/kg,  $\gamma$ -isomer of HCCG less than 0.05-0.2 mg/kg as non-toxic; by the content of HC 0.05-2.0 mg/kg, DDT 0.01-0.05 mg/kg  $\alpha$ -isomer of HCCG 0.02-0.2 mg/kg,  $\beta$ -isomer of HCCG 0.01 mg/kg,  $\gamma$ -isomer of HCCG 1.0 mg/kg - as toxic. The research made it possible to evaluate feeds with herbicide content Greenfort Premium less than 0.01 mg/kg, Greenfort Horse less than 0.008-0.04 mg/kg, Scat less than 0.008-0.02 mg/kg, Agroshchyt super less than 0.1-0.5 mg/kg, Greenfort extra less than 0.02-0.05 mg/kg, Astanes less than 0.006 mg/kg, Astralid less than 0.4-2.0 mg/kg, Greenfort NK 40 less than 0.04-0.1 mg/kg as non-toxic; by content Greenfort premium 0.025 mg/kg, Scat 0.04-0.08 mg/kg, Agroshchyt super from 1.0 mg/kg, Greenfort extra from 0.1 mg/kg, Astanes 0.015 mg/kg, Greenfort NK 40 from 0.2 mg/kg as toxic; with the content of the fungicide Carbendazole from 0.01 mg/kg inclusive as highly toxic; with the content of Veles insecticide 0.04-0.1 mg/kg and 0.02-0.1 mg/kg, respectively, as toxic. Feed containing mycotoxin T2 from 0.01-1.0 mg/kg, zearalenone 0.2 mg/kg, deoxynivalenol 0.5-1.0 mg/kg, ochratoxin A 0.5 mg/kg, fumonisin 5.0-10.0 mg/kg, aflatoxin B1 0.01 mg/kg were characterized as toxic. Feeds containing arsenic from 0.5-5.0 mg/kg, cadmium from 2.0-4.0 mg/kg, lead from 5.0-50.0 mg/kg, mercury from 0.5-1.0 mg/kg, copper from 125.0-250.0 mg/kg, iron – 150.0 mg/kg, cobalt from 10.0-20.0 mg/kg, selenium – 2.5 mg/kg, nickel from 15.0-30.0 mg/kg and chromium from 5.0-10.0 mg/kg were characterized as toxic.

**Conclusion.** Based on the study of the luminescence intensity of *Ph. phosphoreum* under the influence of various toxicants, scientific and methodical recommendations "Express methodology for determining the total toxicity of feed using photoluminescent microorganisms *Ph. phosphoreum*". The express method for determining the total toxicity allows to provide a quick (1-1.5) hour and highly reliable toxicological assessment of feed.

**References**

1. Gosling RJ, Mawhinney I, Richardson K, Wales A, Davies R. Control of Salmonella and pathogenic E. coli contamination of animal feed using alternatives to formaldehyde-based treatments. *Microorganisms* 2021; 9(2): 263. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9020263>
2. Orobchenko O, Koreneva Y, Paliy A, Rodionova K, Korenev M, Kravchenko N, Pavlichenko O, Tkachuk S, Nechyporenko O, Nazarenko S. Bromine in chicken eggs, feed, and water from different regions of Ukraine. *Potr. S. J. F. Sci.* 2022; 16: 42-54. <https://doi.org/10.5219/1710>
3. Gorzalczany SB, Rodriguez Basso AG. Strategies to apply 3Rs in preclinical testing. *Pharmacology Research & Perspectives.* 2021; 9(5): e00863. <https://doi.org/10.1002/prp2.863>

# Optimizacija in validacija metode za izolacijo, inženiring in proizvodnjo nanoteles, specifičnih za sluznični melanom in mastocitom

Nataša Tozon<sup>\*1</sup>, Tanja Švara<sup>2</sup>, Kristina Tekavec<sup>2</sup>, Martina Krofč Žel<sup>1</sup>, Anja Lisjak<sup>1</sup>, Tanja Plavec<sup>1</sup>, Urša Lampreht Tratar<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Gerbičeva 60, 1000 Ljubljana, Slovenija (Klinika za male živali), <sup>2</sup> Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Gerbičeva 60, 1000 Ljubljana, Slovenija (Inštitut za patologijo, divjad, ribe in čebele), <sup>3</sup> Onkološki inštitut Ljubljana, Zaloška cesta 2, 1000 Ljubljana (Oddelek za eksperimentalno onkologijo)

\* [natasa.tozon@vf.uni-lj.si](mailto:natasa.tozon@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** sluznični melanom, mastocitom, tumorski označevalci, nanotelesa

## Uvod

Spontani tumorji pri psih, med njimi tudi sluznični melanom (MM) in mastocitom (MCT), so v številnih kliničnih in epidemioloških vidikih podobni človeškim tumorjem, zato predstavljajo dober tumorski model za proučevanje bolezni pri ljudeh. Zaradi krajše življenjske dobe psov je naravni potek bolezni in s tem dostop do podatkov o napredovanju bolezni hitrejši. MM je pri ljudeh agresiven tumor s slabo prognozo, nejasno etiologijo in v veliki meri nepoznano patogenezo. Zaradi nizke pojavnosti MM so možnosti za poglobljen študij bioloških vidikov te bolezni in za razvoj učinkovitih pristopov k zdravljenju omejene. Odkrivanje bolezni je pogosto pozno, saj se MM pojavlja na skritih anatomskih predelih in brez očitnih začetnih kliničnih znakov. MM se pri ljudeh najpogosteje pojavlja v nosni votlini in paranazalnih sinusih, v ustni votlini, anorektalnem področju, na vulvi in v vagini, medtem ko je najpogostejša lokacija sicer pogostejšega MM pri psih ustna votlina; opisan je tudi rektalni melanom. Tudi mastocitoza je pri ljudeh redka, zato je slabo raziskana. Prognoza je odvisna od klinične manifestacije: mastocitni sarkom in mastocitna levkemija sta agresivna tumorja, pri katerih konvencionalna kemoterapija običajna ni uspešna. Nasprotno so MCT najpogostejši maligni kožni tumorji pri psih, njihova prognoza pa je lahko slaba. Za zdravljenje se uporablja kirurška resekcija primarnega MCT z varnostnim robom. Raziskave na področju translacijske onkologije vključujejo tudi projekte molekularnega profiliranja nekaterih tumorskih označevalcev pri psih.

Namen klinične raziskave je validacija metode za izolacijo, inženiring in proizvodnjo nanoteles (Nb), specifičnih za MM in MCT za namen kasnejšega in vivo in fluorescenčno vodenega kirurškega zdravljenja. Da bodo Nb uporabna za primerjalno onkologijo, bomo pridobili vezavne molekule, ki bodo navzkrižno reagirale s človeškimi in pasjimi označevalci, izraženimi na tumorskih celicah. Na ta način bomo identificirali nove biološke označevalce za MM in MCT, ki jih bo moč uporabiti v diagnostiki in zdravljenju. Nove označevalce bomo uporabili na arhivskih in svežih tkivnih bioptih pasjih MM in MCT ter ocenili uporabnost njihovega izražanja kot napovednega dejavnika.

## Protokol klinične raziskave

V prospektivno klinično raziskavo bomo vključili vsaj 50 psov različnih pasem in starosti s spontanimi MM ali MCT. V splošni anesteziji bomo kot del rutinskega postopka odvzeli vzorec tumorja oziroma tumor v celoti odstranili. Iz dela vzorca bomo pripravili kriostatske rezine, del vzorca pa bomo fiksirali v formalinu. S histopatološko preiskavo bomo potrdili predhodno diagnozo in po potrebi izvedli dodatno imunohistokemično (IHC) označevanje z izbranimi označevalci. Vzoredno bomo optimizirali protokol barvanja IHC na parafinskih vzorcih ter kriostatskih tkivnih rezinah za izbrana specifična Nb za MM in MCT označevalce. V odvzetih vzorcih bomo ocenili lokalizacijo in intenzivnost izražanja označevalca in rezultate primerjali v povezavi s kliničnimi informacijami. Na ta način bomo lahko ovrednotili uporabnost izražanja označevalca kot prognostičnega dejavnika.

## Rezultati in razprava

Optimizacija in validacija protokola metode za izolacijo, inženiring in proizvodnjo Nb bo pripomogla k vzpostavitvi nabora novih označevalcev, specifičnih za pasji MCT in pasji MM, ter s tem potencialni izbor označevalcev za humane tumorje. V prihodnosti bomo lahko z njihovo pomočjo ugotavljali prisotnost in popolnost kirurške odstranitve omenjenih tumorjev, mapirali varovalne bezgavke in raziskali uporabnost novo identificiranih reagentov za tarčno dostavo zdravil pri zdravljenju pasjih MM in MCT.

## Literatura

1. Schiffman JD, Breen M. Comparative oncology: what dogs and other species can teach us about humans with cancer. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2015 19; 370(1673): 20140231. doi: 10.1098/rstb.2014.0231.

1. van der Weyden L, Brenn T, Patton EE, Wood GA, Adams DJ. Spontaneously occurring melanoma in animals and their relevance to human melanoma. *J Pathol.* 2020 252(1): 4-21. doi:10.1002/path.5505.
2. Holt D, Singhal S, Selmic LE. Near-infrared imaging and optical coherence tomography for intraoperative visualization of tumors. *Vet Surg.* 2020; 49(1): 33-43. doi: 10.1111/vsu.13332.

# Uporaba askorbinske kisline in svilnega fibroina za vodenje proliferacije in hondrogene diferenciacije matičnih celic

Metka Voga

Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta

metka.voga@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** mezenhimske matične celice; svilni fibroin; diferenciacija; hrustanec; regeneracija

## Uvod

Sposobnost proliferacije in diferenciacije mezenhimskih matičnih/medicinskih celic (MSC) je ključni vidik njihovega terapevtskega potenciala, bodisi za obstoječe terapije, ki uporabljajo nediferencirane celice za izkoriščanje njihove imunomodulatorne funkcije, bodisi za potencialne terapije, ki izkoriščajo njihovo sposobnost diferenciacije, npr. za regeneracijo hrustanca. V prvem primeru je potrebno MSC pomnožiti v laboratoriju, da dosežemo zadostno število celic za terapijo, v drugem primeru pa se raziskave osredotočajo na zmanjšanje ali odpravo splošnega izražanja hipertrofičnih označevalcev, povezanih s standardnimi protokoli hondrogene diferenciacije. Askorbinska kislina (AA) ima ključno vlogo pri proliferaciji in diferenciaciji MSC. V tej raziskavi smo zato analizirali vpliv AA na proliferacijski potencial MSC psov na plastični podlagi in hondrogeno diferenciacijo sproženo z gojenjem celic na svilnem fibroinu (SF).

## Materiali in metode

MSC smo izolirali iz maščobnega tkiva psov v sodelovanju s podjetjem Animacel d.o.o. MSC smo namnožili s presajanjem celic v večje celične plošče ob 80% konfluenci. Celice smo karakterizirali z diferenciacijo MSC v kostne, hrustančne in maščobne celice ter z določevanjem površinskih označevalcev matičnih celic s pretočno citometrijo. V eksperimentalnem delu smo celice gojili na standardni plastični podlagi in na 2D filmih iz SF v celičnem gojišču z ali brez AA. Viabilnost in proliferacijski potencial smo določali na običajni plastični podlagi med četrto in sedmo pasažo. Za izračun proliferacije smo uporabili formulo  $CD = \log(Nt/N0) \times 3.32$ . Hondrogeno diferenciacijo celic smo sprožili z gojenjem celic na filmih SF [1] 3 in 7 dni v celičnem gojišču z ali brez vsebnosti AA. Morfologijo celic smo določili s pregledom pod svetlobnim in elektronskim mikroskopom. Tretji in sedmi dan smo hondrogeno preverili z analizo barvanja z Alcian modrim v programu ImageJ ter analizo izražanja hrustančnih genov COL2A1, SOX9, ACAN, COMP in hipertrofičnih genov COL1A1, MMP13, RUNX2, MEF2C s kvantitativno verižno reakcijo s polimerazo (qPCR).

## Rezultati

Rezultati viabilnosti in proliferacije so pokazali, da AA ne vpliva na viabilnost celic, vendar poveča njihov proliferacijski potencial, ki je bil večji v vsaki pasaži v primerjavi s celicami gijenimi v gojišču brez AA. Rezultati so pokazali, da so se MSC pozitivne kontrole in MSC gojene na filmih iz SF v gojišču z AA združevale v gruče, obarvane modro z Alcian modrim, medtem ko celice gojene na SF v gojišču brez AA večinoma niso oblikovale takih gruč ali pa so le-te bile izrazito manjše. Analiza izražanja genov je pokazala, da so celice pozitivne kontrole in celice gojene na SF v gojišču z AA, v večji meri izražale hipertrofične gene, medtem ko so celice, gojene na SF v gojišču brez AA, v večji meri izražale hrustančne gene.

## Razprava

V tej študiji smo raziskovali učinek AA na proliferacijo MSC, gojenih na plastični podlagi in na hondrogeno diferenciacijo MSC, gojenih na SF. Rezultati so pokazali pomemben učinek AA na proliferacijo MSC, kar je ključen vidik njihovega terapevtskega potenciala, saj je za zdravljenje potrebna zagotovitev zadostnega števila nediferenciranih MSC. AA je pomembno vplivala tudi na izražanje hrustančnih in hipertrofičnih genov med hondrogeno diferenciacijo, inducirano z SF. To je prva študija, v kateri je bil raziskovan kombiniran učinek SF in AA na hondrogeno diferenciacijo MSC. Rezultati so podlaga za prihodnje proučevanje možnosti nadaljnega nadzora nad hondrogenim ali hipertrofičnim fenotipom MSC s ciljem razvoja specifično modificiranih celic za potencialno klinično uporabo. MSC diferencirane v hrustančne celice namreč predstavljajo alternativo hondrocitom pri avtologni presaditvi hondrocitov (ACI), hipertrofične celice pa so potencialno uporabne za regeneracijo kosti, saj je hipertrofija pomemben del transdiferenciacije hrustančnih v kostne celice med procesom endogene osifikacije [2].

## Literatura

1. Voga M, Drnovsek M, Novak S, Majdic G. Silk fibroin induces chondrogenic differentiation of canine adipose-derived multipotent mesenchymal stromal cells/mesenchymal stem cells. *J Tissue Eng* 2019; 10. 2041731419835056

1. Voga M and Majdic G, Articular Cartilage Regeneration in Veterinary Medicine. In: Kursad T, ed. Cell Biology and Translational Medicine. Ottawa: Adv Exp Med Biol, 2022: 17: 23-55

# DOBROBIT

# Določanje koncentracije kortizola v dlaki in ocena dobrobiti prašičev, vzrejenih v različnih sistemih ekoloških rej

Ana Šket<sup>1</sup>, Ana Žižek<sup>1</sup>, Tomaž Snoj<sup>2\*</sup>, Tilen Vake<sup>2</sup>, Eva Nadlučnik<sup>3</sup>, Marina Štukelj<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Univerza v Ljubljani, študentka Veterinarske fakultete, Ljubljana, Slovenija, <sup>2</sup>Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Inštitut za predklinične vede, Gerbičeva 60, 1000 Ljubljana, Slovenija, <sup>3</sup>Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Klinika za reprodukcijo in velike živali, Cesta v Mestni log 47, 1000 Ljubljana, Slovenija

\*tomaz.snoj@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** dobrobit, ekološka reja, kortizol, prašiči, ščetine

## Uvod

Pri proizvodnji živali je treba stremeti k vzreji z visokim nivojem dobrobiti, saj se na ta način zmanjšuje intenzivnost stresnih dejavnikov. Na takšen način se vzrejene živali dobro počutijo, so zdrave, obenem pa se dosegajo dobri proizvodni rezultati. Ekološke reje prašičev omogočajo živalim ustrezno okolje, v katerem se lahko izrazi vrstno specifično vedenje in s tem dobro počutje. Stresni dejavniki v organizmu sprožijo stresni odgovor, katerega cilj je ohranjanje homeostaze (1). Stresni odgovor oblikujeta simpatici živčni sistem in aktivacija osi hipotalamus-hipofiza-nadledvična žleza. Koncentracijo kortizola, s katero vrednotimo intenzivnost stresnega odgovora, lahko določamo v različnem biološkem materialu, vključno z dlako. Kortizol se v dlako nalaga med njeno rastjo iz krvnih žil, ki oskrbujejo dlačni folikel, in z difuzijo iz tkiv, ki obdajajo rastočo dlako (2, 3). Predvidevamo, da bi bilo možno oceniti raven dobrobiti s primerjavo koncentracije kortizola v dlaki med starostno izenačenimi skupinami prašičev iz različnih okolij. Namen našega dela je bil primerjati vsebnost kortizola v dlaki prašičev iz treh različnih načinov reje.

## Materiali in metode

Študijo smo izvedli v dveh ekoloških rejah prašičev. V raziskavo je bilo vključenih 45 pitancev krškopoljske pasme, ki so bili razdeljeni v tri skupine po 15 prašičev. Prva skupina je bila ves čas poskusa v hlevu, druga in tretja skupina sta bili vzrejeni na prostem, slednja skupaj z ovcami. Prašiči v hlevu so bili vzrejani na večji talni površini kot jo navaja Pravilnik o zaščiti rejnih živali. Tla so bila nastlana s slamo. Vzorčenje dlake je potekalo štirikrat v letu, v vsakem letnem času. Vsakemu prašiču smo odvzeli vzorec dlake na področju hrbta, vzorce smo do analize hranili v zmrzovalniku na -20 °C. Koncentracijo kortizola smo v predhodno pripravljenih metanolnih ekstraktih dlake določali s komercialnimi kompleti, ki temeljijo na metodi ELISA.

## Rezultati

Vsebnost kortizola v dlaki je bila višja pri prašičih na paši v primerjavi s prašiči, ki so bili nastanjeni v hlevu. Med skupinami nismo zaznali statistično značilnih razlik. Poleg tega smo višje vrednosti ugotovili pri starejših prašičih, vendar razlike niso bile statistično značilne. Koncentracija kortizola v dlaki je bila med kastrati in intaktnimi samicami primerljiva. Rezultati ocene dobrobiti kažejo, da je bila dobrobit prašičev v vseh skupinah visoka in ni bilo večjih odstopanj med skupinami. Odstopanje smo zaznali pri obeh skupinah na prostem, saj so živali v poletnih mesecih imele sončne opeklino, kljub temu, da so se imeli možnost umakniti pred sončno svetlobo.

## Razprava

Na aktivnost osi hipotalamus-hipofiza-nadledvična žleza kot tudi na stresni odgovor vplivajo številni notranji (starost, spol, reprodukcijsko stanje, presnovne bolezni) in zunanji dejavniki (prehrana, vremenske razmere, sobivanje s pripadniki iste in drugih vrst, zajedavci, itd.) (1). Višje vrednosti kortizola pri prašičih na paši najverjetneje nakazujejo vpliv in spremenljivost različnih okoljskih dejavnikov, ki pri živalih sprožajo adaptacijske procese. Rezultati ocene dobrobiti sovpadajo z vrednostmi kortizola. Naša raziskava kaže, da lahko z uporabo slame in povečanjem talne površine izboljšamo dobrobit prašičev do te mere, da je primerljiva z dobrobitjo prašičev v sistemih reje na prostem in jo lahko celo preseže. Rezultati raziskave nakazujejo vpliv različnih načinov reje na intenzivnost tvorbe kortizola, kar pa ni nujno povezano z dobrobitjo živali. V nadaljnjih raziskavah bi bilo smiselno prikazane vrednosti kortizola primerjati še z vrednostmi, ugotovljenimi pri prašičih v intenzivni proizvodnji.

## Literatura

1. Karaer MC, Čebulj-Kadunc N., Snoj T. Stress in wildlife: Comparison of the Stress Response among domestic, captive and free-ranging animals. *Front Vet Sci* 2023; 10: 1167016.
2. Wright KD, Hickman R, Laudenslager ML. Hair Cortisol Analysis: A Promising Biomarker of HPA Activation in Older Adults. *The Gerontologist* 2015; 55: 140-45.

1. Sergiel A, Cattet M, Kapronczai L et al. Do follicles matter? Testing the effect of follicles on hair cortisol levels. *Conservation Physiology* 2020; 8: 1-10.

# Pregled okuženosti rej pašnih prežvekovalcev z notranjimi zajedavci pregledanih na regionalnih enotah NVI, VF v okviru Uredbe o ukrepu dobrobit živali med leti 2020 in 2023

Lena Hodošček<sup>1</sup>, Ema Podjed<sup>1</sup>, Alenka Žugelj<sup>2</sup>, Nina Paučič<sup>3</sup>, Biljana Hacin<sup>4</sup>, Martina Žagar<sup>5</sup>  
Veterinarska fakulteta, NVI E Kranj<sup>1</sup>, NVI E Maribor<sup>2</sup>, NVI E Celje<sup>3</sup>, NVI E Nova Gorica<sup>4</sup>, NVI E Novo Mesto<sup>5</sup>

**Ključne besede:** dobrobit živali; prežvekovalci; notranji zajedavci

## Uvod

V okviru izvajanja Uredbe o ukrepu dobrobit živali iz Programa razvoja podeželja RS za obdobje 2014-2020 [1] in Uredbe o intervenciji dobrobit živali za leto 2023 [2] smo regionalne enote Nacionalnega veterinarskega inštituta (Celje, Kranj, Maribor, Nova Gorica in Novo Mesto) opravljale parazitološke preiskave iztrebkov pašnih živali.

Plakat prikazuje rezultate teh preiskav.

## Materiali in metode

V koprološko preiskavo smo prejeli skupni vzorec iztrebkov za vsakih 20 govedu in za vsakih 100 živali pri drobnici [1,2].

Z metodo sedimentacije smo ugotavljali prisotnost jajčec notranjih zajedavcev, ki so težja od specifične teže vode in zato padajo na dno čaše (jajčeca sesačev in nekaterih nematodov). Z metodo flotacije smo z uporabo nasičene raztopine NaCl ugotavljali prisotnost lažjih jajčec, ki se dvignejo na površino raztopine (jajčeca nematodov in trakulj ter oocist kokcidijev) [3].

## Rezultati

Od leta 2020 do leta 2023 smo na petih regionalnih enotah pregledali 5370 vzorcev iztrebkov goveda ter 779 vzorcev iztrebkov drobnice. Skupaj smo tako pregledali 6149 vzorcev iz 1420 različnih kmetijskih gospodarstev. Rezultat je prikazal okuženost črede na določeni kmetiji.

V letu 2020 smo pregledali 1460 vzorcev iz 957 kmetij, od tega je imelo 478 kmetij (50,0 %) negativen rezultat koprološke preiskave. V letu 2021 smo pregledali 1359 vzorcev iz 914 kmetij, od tega je bilo 442 kmetij (48,4 %) negativnih. V letu 2022 smo pregledali 1281 vzorcev iz 895 kmetij in 400 kmetij (44,7 %) je imelo negativen rezultat. V letu 2023 smo preiskave izvajali pomladi in jeseni. Pregledali smo 2049 vzorcev iz 869 kmetij, od tega je imelo negativen rezultat 373 kmetij (42,9 %).

Delež negativnih preiskav pri govedu je bil 60,7 %. Od pozitivnih preiskav pri govedu je največji delež ugotovljenih zajedavcev pripadal nematodom iz reda Strongylida (47,0 %). Sledili so Paramphistomum sp. (15,1 %), Dicrocoelium dentriticum (11,3 %), Eimeria sp. (6,3 %), Moniezia sp. (5,1 %), Nematodirus spp. (3,9 %), Fasciola hepatica (2,6 %), Strongyloides spp. (3,3 %), Neoascaris vitulorum (1,8 %) in Trichuris sp. (0,9 %).

Delež negativnih preiskav pri drobnici je bil 20,0 %. Od pozitivnih preiskav pri drobnici je največji delež pripadal nematodom iz reda Strongylida (64,1 %), sledili so Dicrocoelium dentriticum (12,8 %), Strongyloides spp. (8,1 %), Eimeria sp. (5,1 %), Nematodirus spp. (2,6 %), Moniezia sp. (2,6 %) in Trichuris sp. (1,9 %).

## Razprava

Pri govedu in pri drobnici so močno prevladovali okužbe z nematodi iz reda Strongylida.

V posameznih občinah smo zaznali večje število kmetijskih gospodarstev, pri katerih je bila potrjena okužba govedu na paši z velikim metljajem (Fasciola hepatica). Rezultati kažejo, da je delež na zajedavce negativnih kmetij vsako leto manjši.

## Literatura

1. Uredba o ukrepu dobrobit živali iz Programa razvoja podeželja Republike Slovenije za obdobje 2014–2020 v letu 2022. Uradni List RS, št. 203/21: 12959. <https://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2021-01-4134>
2. Uredba o intervenciji dobrobit živali za leto 2023. Uradni List RS, št. 166/22: 14225. <https://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2022-01-4288>

1. Bandelj P., Vergles Rataj A. Parazitološki priročnik za študente veterinarske medicine. Univerza v Ljubljani: Veterinarska fakulteta, Ljubljana, 2021: 22,26.

# Deležniki pri ekonomiki dobrobiti mlečnega goveda - njihova vloga, motivacija in znanje

Nina Pfajfar, Tanja Knific\*

Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\* [tanja.knific@vf.uni-lj.si](mailto:tanja.knific@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** ekonomika dobrobiti, mlečno govedo, deležniki

## Uvod

V evropskem zelenem dogovoru in strategiji »Od vil do vilic« so višji standardi dobrobiti živali izpostavljeni kot ključen element kmetijske politike EU. Dobrobit živali se uvršča v središče trajnosti, saj je povezana z izboljšanim zdravjem živali, manjšo uporabo antibiotikov in zmanjšanim prenosom bolezni z živali na ljudi. Eden od načrtovanih ukrepov EU je zagotavljanje finančne podpore državam članicam preko skupne kmetijske politike. Vendar pa trenutno ni na voljo enostavnih in zanesljivih kazalnikov za spremljanje dobrobiti živali v vseh državah EU. Prav tako še ni raziskano, kakšne ekonomske posledice ima dobrobit živali in s tem povezani ukrepi na različne deležnike ter kako ti deležniki vplivajo na ekonomiko dobrobiti. Zato je cilj te raziskave kartiranje deležnikov v ekonomiki dobrobiti mlečnega goveda.

## Materiali in metode

Razvili smo niz za iskanje literature, ki se opira na elemente PICO, standardne v z dokazi podprti veterinarski medicini. Konkretni elementi PICO so bili (1) Problem: ekonomika dobrobiti, (2) Interes: deležniki, (3) Kontekst: mlečno govedo. Za vsak PICO element smo identificirali različne ključne besede, ki so bile vključene v iskalni niz. V januarju 2024 smo pregledali literaturo v elektronskih bazah »PubMed« in »Web of Science«. V obstoječi literaturi smo identificirali in analizirali posameznike, skupine ali organizacije, ki imajo interes ali vpliv na ekonomiko dobrobiti mlečnega goveda. Zanimala nas je predvsem vloga, motivacija in znanje posameznega deležnika.

## Rezultati

Rejci se soočajo s pritiskom naraščajočih stroškov in zniževanja cen proizvodov, kar jih spodbuja k izboljšanju učinkovitosti proizvodnje. Dobrobit živali, čeprav pomembna, zato ni vedno njihova primarna skrb. Visoka raven dobrobiti lahko zmanjša proizvodnjo, po drugi strani rejci vedo, da maksimalna proizvodnja ne prinaša nujno največjega dobička, saj vključuje visoke stroške, ki v primeru nižje proizvodnje ne bi nastali. Potrošniki zahtevajo kakovostno in varno hrano, pri čemer se zavedajo pomena dobrobiti živali kot javne dobrine, vendar pa njihovo vedenje na trgu pogosto ni v skladu z njihovimi izjavami. Kljub temu imajo lahko potrošniki in različne interesne skupine pomembno vlogo pri spremembah. Pomembno je izpostaviti, da imajo vlogo pri tem tudi trgovinske organizacije, proizvajalci, politične kampanje ter raziskovalni interesi. Izboljšanje dobrobiti živali lahko zahteva velike začetne investicije, ki presegajo kratkoročne koristi in pogosto vodijo v povišanje cen proizvodov za potrošnike. Takšne investicije zahtevajo kompleksne politične odločitve na nacionalni ali EU ravni, saj pomembno vplivajo na ranljive potrošnike in na mednarodno trgovino. Kljub izzivom lahko investicije v dobrobit prispevajo k trajnostnemu razvoju in blaginji zaposlenih v govedoreji ter drugih deležnikov.

## Razprava

Cilj te raziskave je bil proučiti deležnike, njihove interese, potrebe, pričakovanja in vpliv ter njihove medsebojne povezave, saj je temeljno razumevanje deležnikov ključno za trajnostno obravnavo dobrobiti mlečnega goveda. Odločanje o ukrepih za izboljšanje dobrobiti živali je kompleksen problem, ki zahteva upoštevanje raznolikih deležnikov in številnih zunanjih dejavnikov. Čeprav je v zadnjih letih število raziskav na področju ekonomike dobrobiti mlečnega goveda naraslo, je vloga deležnikov in njihov vpliv na odločitve še vedno premalo raziskana. Pri iskanju rešitev lahko ekonomika zagotovi teoretični okvir in metode, ki pomagajo razumeti posamezne ukrepe ter konceptualizirati medsebojne vplive in nasprotujoče si interese. Pri obravnavanju teh izzivov bomo morali, tako kot pri številnih drugih problemih v veterinarski medicini, uporabiti znanje in izkušnje iz drugih ved in disciplin.

## Literatura

1. Lusk J.L, Norwood F.B. Animal welfare economics. Applied economic perspectives and policy 2011; 33(4): 463–483.
2. Fernandes J, Blache D, Maloney S.K in sod. Addressing animal welfare through collaborative stakeholder networks. Agriculture 2019; 9(6): 132.
3. Hayes L, Manyweathers J, Maru Y in sod. Stakeholder mapping in animal health surveillance: A comparative assessment of networks in intensive dairy cattle and extensive sheep production in Australia. Preventive veterinary medicine 2021; 190: 105326.

# Vpliv prenatalnega stresa na reproduktivno sposobnost samcev

Nataša Šterbenc<sup>1\*</sup>, Neža Grgurevič<sup>2</sup>, Gregor Majdič<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Klinika za reprodukcijo in velike živali, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija, <sup>2</sup>Inštitut za predklinične vede, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija, <sup>3</sup>Rektorat Univerze v Ljubljani, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija

\* [natasa.sterbenc@vf.uni-lj.si](mailto:natasa.sterbenc@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** prenatalni stres, miš, reproduktivna sposobnost samcev, dnevna proizvodnja semenčic

## Uvod

Z raziskavami je bilo pridobljenega veliko znanja o različnih notranjih in zunanjih dejavnikih v prenatalnem obdobju, ki lahko vplivajo na razvoj ploda. Različni stresni dejavniki katerim so breje samice podvržene v prenatalnem obdobju vplivajo na potek brejosti, zdravje samice in imajo dolgoročen negativni vpliv na plodov razvoj. Stres se uravnava preko nevroendokrinega sistema in ima velik vpliv na aktivnost osi hipotalamus-hipofiza-nadledvična žleza, kakor tudi na številne druge organske sisteme, vključno z reproduktivnim sistemom (1). Stres lahko vpliva na delovanje spolnih žlez, na njihovo androgeno aktivnost in izraženost androgenih receptorjev (2).

## Materiali in metode

Namen naše raziskave je bil preučiti vpliv dveh različnih stresnih dejavnikov v prenatalnem obdobju na reproduktivno sposobnost odraslih mišjih samcev. V raziskavo je bilo vključenih 11 brejih mišjih samic, ki so bile 12. dan brejosti razdeljene v tri skupine: skupino z omejevanjem gibanja (skupina 1; enourna omejitev gibanja 5 zaporednih dni), skupino, ki smo jo izpostavili lažnemu injiciranju (skupina 2; podkožno zbadanje s sterilno iglo 5 zaporednih dni) in kontrolno skupino. Skupini 1 in 2 smo izpostavili delovanju stresnega dejavnika od 14. do 18. dneva brejosti. Za določanje reproduktivne sposobnosti smo iz legel miši, podvrženih stresu v prenatalnem obdobju in glede na stresni dejavnik, odvzeli 28 spolno zrelih samcev in jih razdelili v tri skupine. Testirali smo jih na dnevno proizvodnjo semenčic (DSP/g tkiva mod), premer semenskih cev, telesno težo, težo mod in določali nivo testosterona v krvi.

## Rezultati

Pri samcih v skupini 2 ( $24.00 \pm 1.04 \times 10^6/\text{g mod}$ ) smo ugotovili statistično značilno razliko ( $p < 0.001$ ) v dnevni proizvodnji semenčic v primerjavi s skupino 1 ( $29.90 \pm 0.92 \times 10^6/\text{g mod}$ ) in kontrolno skupino ( $31.64 \pm 1.27 \times 10^6/\text{g mod}$ ). Statistično značilna razlika ( $p < 0.05$ ) je bila ugotovljena tudi v premeru semenskih cev v skupini 2 ( $155.54 \pm 2.51 \mu\text{m}$ ) v primerjavi s skupino 1 ( $167.82 \pm 2.65 \mu\text{m}$ ) in kontrolno skupino ( $167.90 \pm 2.65 \mu\text{m}$ ). V telesni teži in teži mod razlik med skupinami nismo ugotovili. Nivo izmerjenega testosterona v krvi se med skupinami prav tako ni razlikoval.

## Razprava

V raziskavi smo v prenatalnem obdobju proučevali dva stresna dejavnika in ugotovili, da sta imela različen vpliv na reproduktivno sposobnost moških potomcev. V skupini, ki je bila podvržena lažnemu injiciranju, smo pri samcih potrdili slabšo reproduktivno aktivnost. Ugotovitev je zelo pomembna, saj so med potekom raziskave breje samice lahko podvržene injiciranju zaradi različnih vzrokov, morebitnega stresa, ki nastopi zaradi injiciranja in ima vpliv na potomce, pa se običajno ne upošteva pri rezultatih. V raziskavah, ki vključujejo injiciranje mater v prenatalnem obdobju, bi morali upoštevati učinke, ki jih bo imel takšen poseg na moške potomce. V prihodnjih raziskavah, ki bodo vključevale injiciranje pri brejih miših in pri katerih se bo proučevala reproduktivna sposobnost moških potomcev, bi bilo potrebno razmisliti tudi o interpretaciji rezultatov.

## Literatura

- Charmandari E, Tsigos C, Chrousos G. Endocrinology of the stress response. *Annu Rev Physiol* 2005; 67: 259-84.
- Barrett ES, Swan SH. Stress and Androgen Activity During Fetal Development. *Endocrinology* 2015; 156: 3435-41.

# PATOLOGIJA

# Sepsa pri kokoši, povzročena z bakterijo *Gallibacterium anatis*

Mitja Gombac<sup>1</sup>, Irena Zdovc<sup>2</sup>, Brigita Slavec<sup>3</sup>, Tanja Švara<sup>1</sup>, Marko Cvetko<sup>1</sup>, Kristina Tekavec<sup>1</sup>, Tamara Dolensek<sup>1</sup>, Sabina Šturm<sup>1</sup>, Katarina Pavlin<sup>1</sup>, Domen Maj Fras<sup>1</sup>, Vesna Cerkvenik Flajs<sup>1</sup>, Olga Zorman Rojs<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Inštitut za patologijo, divjad, ribe in čebele, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup> Inštitut za mikrobiologijo in parazitologijo, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>3</sup> Inštitut za perutnino, ptice, male sesalce in plazilce, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani,

mitja.gombac@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** kokoš, *Gallibacterium anatis*, sepsa, raztelesba, histopatologija, bakteriologija, RT-PCR

## Uvod

*Gallibacterium anatis* (*G. anatis*) je oportunistična po Gramu negativna bakterija iz družine Pasteurellaceae, ki lahko naseljuje zgornji del respiratornega in spodnji del genitalnega sistema kokoši. Pri zdravih živalih običajno ne povzroča bolezenskih znakov in patoloških sprememb, v stanju zmanjšane imunske sposobnosti zaradi različnih stresnih dejavnikov (mraz, visoka vlažnost, visoka nesnost...), spremenjenega hormonskega stanja, starosti in sočasne okužbe z drugimi patogeni, predvsem z *E. coli*, pa lahko povzroči traheitis, ooforitis, salpingitis, peritonitis, sepsa in pogin, kar dokazuje njeno patogenost. Okužba z *G. anatis* povzroči tudi padec nesnosti in pogin in s tem veliko gospodarsko škodo v perutninski proizvodnji (1, 2), obenem pa ima *G. anatis* tudi zoonotični potencial, saj lahko zbolijo kronično bolni in imunokompromitirani ljudje (2). Okužbo z *G. anatis* preprečujemo z biovarnostnimi ukrepi in vakcinacijo, zdravimo pa z antibiotiki na podlagi antibiograma (1, 2).

V prispevku opisujemo primer kokoši, ki je poginila zaradi sepse, ki jo je povzročila *G. anatis*.

## Materiali in metode

Devetmesečna kokoš dvoriščne reje, težka 3 kg, v polni nesnosti, je poginila brez kliničnih znakov bolezni, lastnik je opazil le, da je zjutraj znesla mehkužca. Raztelesbo kokoši smo opravili naslednji dan in odvzeli vzorce parenhimskih organov in črevesja za histopatološko preiskavo, vzorec jajcevoda, črevesa in bris prsno-trebušne votline za bakteriološko preiskavo ter trahealni, kloakalni in bris organov za molekularno preiskavo. Vzorce za histopatološko preiskavo smo fiksirali v 10 % puferiranem formalinu. Parafinske tkivne rezine debeline 4 µm smo obarvali s hematoksilinom in eozinom. Bakteriološko preiskavo vzorca črevesa in jajcevoda ter brisa trebušne votline smo opravili na krvnem in kromogenem agarju v aerobnih in anaerobnih pogojih, porasle bakterije pa smo identificirali z metodo masne spektrometrije (MALDI-TOF). Brise traheje, kloake in organov smo z molekularno preiskavo RT-PCR testirali na prisotnost virusa aviarne influence (AI) in virusa infekcioznega bronhitisa (IBV), bakterij *Mycoplasma gallisepticum* (MG) in *M. synoviae* ter na klamidije.

## Rezultati

Med raztelesbo smo ugotovili zmeren difuzen akuten fibrinozen peritonitis, močen nekrotičen enteritis in krvavitve po ovarialnih foliklih. Ostali organi in tkiva so bili brez sprememb, kokoš je bila v dobri kondiciji, zgornji del prebavil je bil močno napolnjen s hrano. S histopatološko preiskavo smo ugotovili fibrinopurulentni septični peritonitis, močen limfohistiocitarni in kataralni deskvamativni bronhitis ter multifokalno limfocitarno pljučnico, močen nekrotični in limfohistiocitarni enteritis, blag limfohistiocitarni ooforitis, blag multifokalni limfohistiocitarni hepatitis in miokarditis ter močno parenhimsko degeneracijo z nekrozo tubulov v ledvicah. V jajcevodu in pankreasu nismo ugotovili sprememb. Po 24-urni inkubaciji pri 37 °C so na krvnih agarjih, inkubiranih v aerobnih in anaerobnih pogojih, difuzno porasle drobne, prosojne hemolitične kolonije, ki smo jih identificirali kot *G. anatis*. Iz vzorca smo izolirali tudi posamezne kolonije *E. coli*, v anaerobni atmosferi pa še posamezne kolonije *Clostridium perfringens*. V vzorcih brisov nismo potrdili virusa AI in IBV ter bakterije MG. Bakterijo MS smo potrdili v vzorcu brisa traheje, klamidije pa v vzorcu brisa traheje in kloake. Vzorci so bili negativni na *C. psittaci*.

## Razprava in zaključek

V prispevku smo opisali prvi primer galibakteriozne sepse pri kokoši dvoriščne reje v Sloveniji in prvič opisali histopatološke spremembe pri naravnih okužbi. Galibakteriozna sepsa se je pri zdravi mladi kokoši najverjetneje razvila zaradi stresa, ki sta ga povzročila visoka nesnost in nenadno mrzlo obdobje, k poginu pa je verjetno prispevala tudi sočasna okužba z *E. coli*. Okužba z *G. anatis* lahko povzroča velike gospodarske škode v rejah perutnine, zaradi okužbe z *G. anatis* pa lahko zbolijo tudi ljudje, zato je na mestu spremljanje epidemiološke situacije.

**Literatura**

1. Krishnegowda DN in sod. Etiology, epidemiology, pathology, and advances in diagnosis, vaccine development, and treatment of *Gallibacterium anatis* infection in poultry: a review. *Veterinary Quarterly* 2020; 40(1): 16-34.
2. Abd El-Ghany WA, Algammal AM, Hetta HF, Elbestawy AR. *Gallibacterium anatis* infection in poultry: a comprehensive review. *Tropical Animal Health and Production* ; 2023; 55:383: 1-20.

# MIKROBIOLOGIJA IN INFEKCIJSKE BOLEZNI

# Pseudosteklina – okužba s povzročiteljem bolezni Aujeszkega pri psih v Sloveniji

Danijela Černe<sup>1\*</sup>, Peter Hostnik<sup>1</sup>, Ivan Toplak<sup>1</sup>, Polona Juntos<sup>2</sup>, Tomislav Paller<sup>3</sup>, Urška Kuhar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Inštitut za mikrobiologijo in parazitologijo, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup>Inštitut za patologijo, ribe in čebele, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>3</sup>Nacionalni veterinarski inštitut, Univerza v Ljubljani, Slovenija

**Ključne besede:** pseudosteklina, bolezen Aujeszkega, pes, Slovenija

## Uvod

Pseudosteklino (PR, angl. Pseudorabies), poznano tudi kot bolezen Aujeszkega (BA), povzročata prašičji alfaherpesvirus 1, iz rodu Varicellovirus. PR je zelo nalezljiva virusna bolezen, ki prizadene več živalskih vrst. Domači in divji prašiči so naravni gostitelji virusa. Druge živalske vrste (govedo, ovce, koze, lisice, kune, volkovi, risi, psi, mačke, netopirji in medvedi), so sekundarni gostitelji virusa, okužbo s PR pa najpogosteje opazimo pri psih. Sekundarni gostitelji virusa PR se okužijo z neposrednim ali posrednim stikom z naravnim gostiteljem, najpogosteje z uživanjem surovega mesa okuženih prašičev. Pri sekundarnih gostiteljih okužba z virusom PR povzroči hudo nevrološko bolezen, ki jo pogosto spremlja lokaliziran pruritus. Bolezen PR je za sekundarne gostitelje usodna.

Slovenija je prosta BA v populaciji domačih prašičev že od leta 2010, vendar se povzročitelj BA ohranja v populaciji divjih prašičev. S serološkimi študijami so potrdili, da se virus PR ohranja v populaciji divjih prašičev s prevalenco 26-45,1 % (1, 2), kar predstavlja veliko tveganje za prenos virusa PR na ostale živalske vrste, vključno s psi.

## Materiali in metode

Med leti 2006 in 2020 smo v laboratorijsko potrditev prejeli pet vzorcev psov, pri katerih je bil postavljen sum na PR. Sum na PR so veterinarji postavili na osnovi živčnih znakov in pruritusa. Vsi primeri so imeli potrjen stik z živim divjim prašičem ali pa so jedli meso domačega ali divjega prašiča. Pri sekciji so bili odvzeti vzorci za virološke preiskave, prav tako so bile opravljene patohistološke analize. Vse vzorce za virološke preiskave smo analizirali z metodami PCR v realnem času, izolacijo virusa na celični kulturi, PCR in določanjem nukleotidnih zaporedij PCR produktov. Opravili smo tudi filogenetske analize.

## Rezultati

Pri vseh petih psih smo s patohistološko analizo in z vsemi izvedenimi virološkimi preiskavami (PCR v realnem času, izolacijo virusa na celični kulturi, PCR in določanjem nukleotidnih zaporedij) potrdili prisotnost virusa PR. S filogenetsko analizo smo slovenske izolate virusov PR uvrstili med ostale, že objavljene izolate iz Evrope, Kitajske, Japonske in Amerike.

## Razprava

Vseh pet analiziranih psov, pri katerih smo potrdili okužbo z virusom PR, je imelo potrjen stik z živim divjim prašičem ali pa so jedli meso domačega ali divjega prašiča. Trije psi so bili lovski psi, ki so sodelovali v lovu na divje prašiče, dva psa pa sta bila ljubljenska, ki sta jedla surovo meso divjega in domačega prašiča, uvoženega iz Madžarske, kjer je bila, v tistem obdobju (2005), prisotna BA v populaciji domačih prašičev. S filogenetskimi analizami smo uspeli umestiti Slovenske seve virusov PR med ostale, že objavljene Evropske seve. Potrdili smo, da so štiri slovenski sevi, izolirani iz psov, najbolj sorodni sevom, izoliranim iz psov in domačih prašičev iz sosednje Italije (3). Peti virusni sev psa, ki je užival meso domačega prašiča iz Madžarske, pa je bil najbolj soroden sevom iz Madžarske, izoliranim med leti 1997-1998 in 2011-2014 (3).

Najpogostejši vir okužbe psov je stik z živim okuženim divjim prašičem na lovu ali pa hranjenje psov z okuženim mesom domačega ali divjega prašiča. Bolezen PR je pri nenaravnih gostiteljih, kot so psi, neozdravljiva, zato je o bolezni zelo pomembno ozaveščati lastnike psov in lovce.

## Literatura

- Štukelj M, Toplak I, Vengušt G. Prevalence of antibodies against selected pathogens in wild boars (*Sus scrofa*) in Slovenia. *Slovenian Veterinary Research* 2014; 51: 21-8.
- Vengušt G, Valenčak Z, Bidovec A. Presence of antibodies against Aujeszky's disease virus in wild boar (*Sus scrofa*) in Slovenia. *Journal of Wildlife Diseases* 2005; 41: 800-2.
- Černe D, Hostnik P, Toplak I, Juntos P, Paller T, Kuhar U. Detection of pseudorabies in dogs in slovenia between 2006 and 2020: From clinical and diagnostic features to molecular epidemiology. *Transboundary and Emerging Diseases*, 2023; 4497806, doi:10.1155/2023/4497806.

# Retrospektivna študija odpornosti proti antibiotikom pri bakteriji *Staphylococcus pseudintermedius* iz vzorcev psov

Oskar Gazvoda\*, Maja Lepen, Olga Kosar, Majda Golob, Irena Zdovc

Inštitut za mikrobiologijo in parazitologijo, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\* oskar.gazvoda@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** mikrobna odpornost, *Staphylococcus pseudintermedius*, MRSP, pes

## Uvod

V zadnjih dveh desetletjih se tudi veterinarji srečujemo s čedalje večjo odpornostjo bakterij proti antibiotikom in obvladovanjem okužb, pri katerih je zaradi izgube učinkovitosti protimikrobnih zdravil postalo resno ogroženo zdravje živali. Med bakterije, ki imajo veliko sposobnost pridobivanja mehanizmov odpornosti, spada tudi *Staphylococcus pseudintermedius*. Največkrat ga izoliramo iz različnih kliničnih vzorcev psov, predvsem s kože in sluhovodov, kjer povzroča gnojno vnetje. Prav tako ga pogosto izoliramo iz vzorcev mehkih tkiv, operacijskih ran in sečil. Posebej pomembni so proti meticilinu odporni sevi *S. pseudintermedius* (MRSP), ki imajo identično vlogo kot MRSA pri ljudeh. Njihovo odpornost proti meticilinu in drugim beta-laktamskim antibiotikom determinira gen *mecA*, ki je del velikega genskega elementa SCCmec (ang. staphylococcal cassette chromosome mec). Na tem elementu so tudi zapisi za druge lastnosti, lahko tudi za odpornost proti drugim antibiotikom. Sevi MRSP so zato pogosto hkrati odporni proti več različnim skupinam antibiotikov. Namen retrospektivne študije je pridobiti podatke o vzorcih odpornosti pri sevih *S. pseudintermedius*, vključno z MRSP, ter opozoriti na perečo tematiko zdravljenja okužb s to bakterijo (1).

## Materiali in metode

V raziskavo smo vključili klinične vzorce psov iz obdobja zadnjih treh let (2021–2023), pri katerih je bila v sklopu bakteriološke preiskave, opravljene na Inštitutu za mikrobiologijo in parazitologijo Veterinarske fakultete (IMP VF) kot glavni povzročitelj okužbe identificirana bakterija *S. pseudintermedius*. Pridobljene izolate smo z disk-difuzijsko metodo antibiograma testirali na odpornosti proti različnim skupinam antibiotikov. Podatki so bili zbrani v laboratorijskem informacijskem sistemu Orbita LIMS in obdelani v programu Microsoft Excel.

## Rezultati

V zadnjem triletnem obdobju smo na IMP VF opravili bakteriološko preiskavo pri 2501 vzorcu psov. Bakterija *S. pseudintermedius* je bila izolirana in identificirana kot glavni povzročitelj kliničnih sprememb pri 618 vzorcih, najpogosteje iz različnih brisov kože, sluhovodov, nosne votline in vzorcev urina. Rezultati 530 antibiogramov kažejo, da so izolati *S. pseudintermedius* najpogosteje odporni proti penicilinu (77 %) in ampicilinu (76 %). Proti amoksicilinu s klavulansko kislino in oksacilinu je bilo odpornih 12 % izolatov, proti cefalosporinom različnih generacij je bilo odpornih med 11 % in 16 % izolatov. V skupini fluorokinolonov smo ugotovili odpornost proti enrofloksacinu in marbofloksacinu pri 13 % ter proti pradofloksacinu pri 10 % izolatov. Pri aminoglikozidih smo ugotovili 10 % odpornih izolatov proti gentamicinu, 28 % proti kanamicinu in 8 % proti neomicinu. Približno četrtnina izolatov je bila odpornih proti tetraciklinu in doksiciklinu. Med ostalimi testiranimi antibiotiki je bil višji delež odpornosti ugotovljen še proti eritromicinu (25 %), klindamicinu (24 %) in trimetoprim/sulfametoksazolu (17 %). Pridobljeni izolati *S. pseudintermedius* so bili testirani tudi na občutljivost za antibiotike, ki so namenjeni za kritično rabo v humani medicini, za katere pa so bili vsi dobro občutljivi.

## Razprava

Delež bakterij, odpornih proti ampicilinu in penicilinu se v zadnjem času naglo zvišuje, kar potrjuje tudi naša raziskava, kjer smo pri izolatih *S. pseudintermedius* ugotovili 76 % oziroma 77 % odpornost proti obema antibiotikoma. Razlog za to vrstno odpornost so v največji meri encimi beta-laktamaze. Slednje lahko sklepamo iz precej nižjega deleža odpornosti proti amoksicilinu s klavulansko kislino (le 12 % odpornih izolatov), saj dodatek klavulanske kisline zavira delovanje beta-laktamaz. Podatki glede nižjega deleža odpornosti proti cefalosporinom, kinolonom in aminoglikozidom so primerljivi z rezultati ostalih evropskih držav. Veliko bolj zaskrbljujoč pa je delež odpornih sevov proti oksacilinu, na podlagi katerega določamo seve MRSP, ki jih je v evropskem povprečju za polovico manj kot v Sloveniji. Zanimivo je dejstvo, da je delež odpornosti proti tetraciklinom pri izolatih *S. pseudintermedius* v splošnem precej visok, vendar pa je ravno ta skupina antibiotikov ohranila dobro občutljivost pri nekaterih izolatih MRSP. Prav tako je spodbuden podatek, da so vsi izolati *S. pseudintermedius* še vedno dobro občutljivi za linezolid in vankomicin, ki sta kritičnega pomena za uporabo v humani medicini (2).

**Literatura**

1. Lynch SA, Helbig KJ. The Complex Diseases of *Staphylococcus pseudintermedius* in Canines: Where to Next? *Vet Sci.* 2021; 8(1): 11.
2. EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW), Nielsen SS, Bicoût DJ, et al. Assessment of listing and categorisation of animal diseases within the framework of the Animal Health Law (Regulation (EU) No 2016/429): antimicrobial-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* in dogs and cats. *EFSA J.* 2022; 20(2).

# Povzročitelji mastitisa pri kravah molznicah in pregled učinkovin za zdravljenje v Sloveniji

Eva Pogačar, Andrej Pengov, Majda Golob\*  
Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\*majda.golob@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** mastitis, najpogostejši bakterijski povzročitelji v Sloveniji, protimikrobne učinkovine

## Uvod

Vnetje mlečne žleze (mastitis) velja za eno najpogostejših produkcijskih in ekonomskih bolezni krav molznic. Vzrok za pojav mastitisa je večinoma bakterijska okužba, pogosto pa pojav bolezni sovpada tudi z nepravilnimi postopki pri molži. Glavni povzročitelji kužnega mastitisa pri molznicah so *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* in bakterije iz rodu *Mycoplasma*. Okoljski mastitis pa povzročajo različne bakterije iz hlevskega okolja (npr. *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Escherichia coli*, *Trueperella pyogenes*, enterokoki) in kvasovke iz rodu *Candida*. Pogosto iz vzorcev mastitičnega mleka izoliramo tudi algo iz rodu *Prototheca*.

Posledice mastitisa se kažejo predvsem v zmanjšani mlečnosti, v primeru hujših akutnih mastitisov lahko sledi presušitev ali trajne poškodbe prizadete vimenske četrti. Identifikacija povzročitelja je bistvenega pomena za presojo glede možnosti zdravljenja, poznavanje njegove odpornosti proti antibiotikom pa za izbor čim bolj ciljanega antibiotičnega zdravljenja.

Namen naše raziskave je bil pridobiti podatke o najpogostejših povzročiteljih mastitisa pri kravah molznicah v Sloveniji v obdobju zadnjih treh let ter pripraviti pregled pripravkov, ki so na slovenskem trgu dostopni veterinarjem za zdravljenje mastitisa.

## Materiali in metode

V naši raziskavi smo analizirali rezultate preiskav 2677 vzorcev mleka, ki so bili poslani v laboratorij za mastitis na Inštitut za mikrobiologijo in parazitologijo Veterinarske fakultete v obdobju zadnjih treh let (2021–2023). Pripravili smo pregled najpogostejših povzročiteljev mastitisa, ki so bili identificirani v okviru splošne bakteriološkega preiskave in identificirani z metodo masne spektrometrije MALDI-TOF. Poleg tega smo pripravili tudi seznam pripravkov, ki so na slovenskem tržišču registrirani za zdravljenje mastitisa pri govedu.

## Rezultati

Pri pregledu rezultatov bakteriološke preiskave mastitičnega mleka smo v skupno 2677 vzorcih najpogosteje identificirali sledeče povzročitelje: *S. uberis* (36,72 %), *S. aureus* (21,44 %), *E. coli* (10,87 %), *S. dysgalactiae* (6,16 %), kvasovke (5,38 %) in *Enterococcus faecalis* (4,22 %). Za zdravljenje mastitisa se v Sloveniji največ uporabljajo penicilini, cefalosporini in tetraciklini.

## Razprava

Glavni način zdravljenja mastitisa je še vedno s pomočjo antibiotikov, ki pa v primeru okužbe s kvasovkami ali algami niso učinkoviti. Prekomerna ali neustrezna raba antibiotikov lahko privede do selekcije proti antibiotikom odpornih bakterij, kar predstavlja težavo z vidika zahtevnejšega/neučinkovitega zdravljenja, pa tudi z vidika možnosti vstopa odpornih bakterij ali njihovih genov za odpornost v prehransko verigo. Kakovost mleka je pomemben dejavnik v proizvodnji mlečnih izdelkov, zato je pomembno upoštevanje vseh ukrepov za preprečevanje mastitisa in vzdrževanje zdravega vimena pri kravah molznicah. Za obvladovanje mastitisa v rejah molznic je pravočasna in natančna diagnostika ter zdravljenje mastitisa na osnovi antibiograma izrednega pomena. Zanesljivi diagnostični postopki mastitisa pa nam pomagajo tudi pri odkrivanju težav v tehnologiji molže in vpeljavi ustreznih preventivnih ukrepov.

## Literatura

- Cheng, W., & Han, S. G. (2020). Bovine mastitis: risk factors, therapeutic strategies, and alternative treatments – A review. *Asian-australasian Journal of Animal Sciences*, 33(11), 1699–1713. <https://doi.org/10.5713/ajas.20.0156>
- Abdi, R. D., Gillespie, B. E., Ivey, S., Pighetti, G. M., De Barros Almeida, R. a. M., & DeGo, O. K. (2021). Antimicrobial Resistance of Major Bacterial Pathogens from Dairy Cows with High Somatic Cell Count and Clinical Mastitis. *Animals*, 11(1), 131. <https://doi.org/10.3390/ani11010131>

# Odpornost proti antibiotikom pri najpogostejših bakterijskih povzročiteljih okužb sečil psov

Eva Potočnik, Irena Zdovc, Majda Golob\*  
Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\*majda.golob@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** okužbe sečil psov, najpogostejši bakterijski povzročitelji, odpornost proti antibiotikom

## Uvod

Bakterijske okužbe urinarnega trakta, še posebej spodnjega dela sečil, so pri psih precej pogoste in predstavljajo velik del kliničnih primerov v praksi z malimi živalmi. Okužbe navadno povzročijo črevesne bakterije in bakterije iz distalnega dela sečil, ki se ascendentno širijo po urinarnem traktu. Med najpogostejše povzročitelje okužb sečil uvrščamo bakterije vrste *Escherichia coli* in *Proteus mirabilis* ter bakterije iz rodov *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Enterobacter*, *Klebsiella* in *Pseudomonas* (1). Uropatogeni sevi, ki kolonizirajo sečnico, se v sečnem mehurju pritrdijo na sluznico in invadirajo uroepitelne celice, s tem pa izzovejo vnetje in značilne klinične znake. Predispozicijski dejavniki za okužbe sečil so urolitiaz, anatomske ali nevrološke nepravilnosti urinarnega trakta, novotvorbe, urinski katetri in dalj časa trajajoče zdravljenje z antibiotiki. Živali ženskega spola imajo večje tveganje za okužbe sečil zaradi krajše sečnice (2).

Namen naše raziskave je bil pridobiti podatke o najpogostejših povzročiteljih okužb sečil pri psih v Sloveniji v zadnjih petih letih ter analizirati vzorce odpornosti proti antibiotikom pri najpogosteje izoliranih bakterijah iz vzorcev urina.

## Materiali in metode

V raziskavo smo vključili 1191 vzorcev urina, ki smo jih analizirali v okviru bakteriološke preiskave na Inštitutu za mikrobiologijo in parazitologijo Veterinarske fakultete v obdobju zadnjih pet let (2019–2023). Pri vseh vzorcih smo opravili kvalitativno preiskavo po Sanfordu ter mikroskopsko in gojiščno preiskavo sedimenta. Pridobljene izolate smo identificirali do vrste z metodo masne spektrometrije MALDI-TOF in jih z disk-difuzijsko metodo antibiograma testirali glede občutljivosti za skupine antibiotikov, ki se običajno uporabljajo za zdravljenje okužb sečil pri psih.

## Rezultati

Iz vzorcev urina smo najpogosteje izolirali bakterije vrste *E. coli*, *P. mirabilis*, *Staphylococcus pseudintermedius*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus canis*, *Enterococcus faecium* in *Klebsiella pneumoniae*.

Izolati bakterije *E. coli* so bili največkrat odporni proti cefalosporinom 1. generacije, betalaktamskim antibiotikom in fluorokinolonom, v nekaterih primerih pa tudi proti cefalosporinom 3. generacije. Izolati *P. mirabilis* so bili največkrat odporni proti fluorokinolonom in trimetoprim-sulfametoksazolu, izolati *S. pseudintermedius* proti betalaktamskim antibiotikom in tetraciklinom, izolati *S. canis* pa proti gentamicinu. Pri enterokokih je bila vrsta *E. faecalis* najpogosteje odporna proti tetraciklinom in fluorokinolonom, medtem ko so bili izolati *E. faecium* še dodatno odporni proti betalaktamskim antibiotikom. Pri izolatih vrste *K. pneumoniae* smo ugotovili zelo visok delež odpornosti proti različnim skupinam antibiotikov, vključno z nitrofurantoinom. Iz vzorcev urina smo izolirali tudi bakterije s posebnim vzorcem odpornosti, in sicer *E. coli* z razširjenim delovanjem beta-laktamaz, ESBL (iz angl. extended spectrum beta-lactamases) in proti metilicinu odporne izolate *S. pseudintermedius* (MRSP). Pri več kot polovici (55 %) vzorcev, ki smo jih prejeli v analizo, v urinu nismo ugotovili prisotnosti bakterij.

## Razprava

Za zdravljenje okužb sečil pri psih se najpogosteje uporabljajo antibiotiki trimetoprim-sulfametoksazol, amoksicilin s klavulansko kislino in fluorokinoloni (enrofloksacin in marbofloksacin) (2). Pravočasna izolacija bakterijskega povzročitelja in izbira antibiotika na osnovi antibiograma je še vedno najboljši način za uspešno zdravljenje okužb sečil, še posebej pri ponavljajočih se okužbah in pri reinfekcijah. Nesmotrna uporaba antibiotikov, kadar vzrok za boleznj sečil niso bakterijske okužbe, lahko bistveno prispeva k selekciji odpornih komenzalnih bakterij ter k manjšemu naboru učinkovitih antibiotikov za zdravljenje v primeru okužb.

## Literatura

1. Golob M, Zdovc I. Je *E. coli* še vedno najpogostejši bakterijski povzročitelj okužb sečil pri psih in mačkah? In: 25. simpozij o aktualnih boleznih malih živali. Portorož: Slovensko združenje veterinarjev za male živali, 2012: 62-5.
2. Olin SJ, Bartges JW. Urinary tract infections: treatment/Comparative therapeutics. *Vet Clin Small Anim* 2015; 45: 721-46.

# Molekularna detekcija in sekvenciranje celotnih genomov rotavirusov A pri divjih prežvekovalcih

Petra Šenica<sup>1\*</sup>, Urška Kuhar<sup>2</sup>, Diana Žele Vengušt<sup>3</sup>, Gorazd Vengušt<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Inštitut za mikrobiologijo in parazitologijo, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija, <sup>2</sup> Inštitut za patologijo, divjad, ribe in čebele, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\* [petra.senica@vf.uni-lj.si](mailto:petra.senica@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** divji prežvekovalci, enterični virusi, zoonotski virusi, verižna reakcija s polimerazo, sekvenciranje naslednje generacije

## Uvod

Vloga divjih prežvekovalcev pri prenosu patogenih povzročiteljev bolezni na človeka in druge živali je še dokaj neraziskana, tako v Sloveniji kot po svetu. Prostoživeče živali imajo velik vpliv pri širjenju povzročiteljev bolezni, saj vedno pogosteje prihajajo v stik z ljudmi in domačimi živali, njihovi izločki se izločajo tudi v okolje. V ta namen smo se odločili za študijo, ki vključuje proučevanje rotavirusov A (RVA) v fecesu prostoživečih prežvekovalcev. RVA so glavni povzročitelji akutnih virusnih gastroenteritisov pri ljudeh in pri živalih, kot so prašiči, govedo, koze in konji. Spadajo v družino Reoviridae, njihov genom sestavlja 11 segmentov dvoverižne RNA molekule (1). Glede na segmenta G in P, ki kodirata proteine zunanje kapsidne ovojnice, trenutno poznamo 42 G in 58 P genotipov. V Sloveniji smo že dokazali prisotnost RVA z zoonotskim potencialom pri srni (2,3).

## Materiali in metode

Najprej smo zbrali 432 vzorcev fecesa prostoživečih prežvekovalcev (249 vzorcev srn, 93 vzorcev navadnega jelena, 78 vzorcev gamsov, 10 vzorcev muflonov in 2 vzorca kozoroga), ki smo jih zbrali pri živalih odstreljenih v okviru rednega letnega odstrela ali pri izrednem odvzemu iz narave zaradi bolezni, po odredbi lovskega inšpektorja med leti 2017 in 2021. Iz suspenzij vzorcev fecesa smo izolirali RNA in jo testirali z RT-PCR v realnem času za dokazovanje RVA. V vzorcih, ki so bili pozitivni na RVA, smo določali celotne genome virusov z metodo sekvenciranja naslednje generacije (NGS) (Novogene, Anglija). Dobljene rezultate sekvenciranja smo analizirali s pomočjo bioinformatičnih programov.

## Rezultati

Prisotnost RVA smo potrdili v skupaj sedmih vzorcih (v 4 vzorcih srn, v 2 vzorcih jelenov in v 1 vzorcu gamsa). Z metodo NGS smo določili vseh 7 genomov RVA in ugotovili prisotnost 3 različnih genotipov (G6P[14], G8P[14] in G10P[15]). Odkrili smo dve novi kombinaciji genotipa G in [P] (G6P[14] in G10P[15]) pri prostoživečih prežvekovalcih. Našli smo tudi genotip G8P[14], ki je že bil ugotovljen pri srni v Sloveniji. Trije genomi, 2 z genotipom G6P[14] in 1 z genotipom G8P[14], so najbolj sorodni humanim RVA, medtem ko so preostali 4 genomi z genotipom G10P[15] bolj sorodni bovinim RVA.

## Razprava

V naši študiji smo prvič potrdili prisotnost RVA pri navadnem jelenu in gamsu. Pri gamsu smo odkrili sev RVA z genotipom G8P[14], ki je v nekaterih segmentih najbolj soroden človeškemu sevom RVA, v drugih pa je bolj soroden sevom opisanim pri srni, rdečemu jelenu in prašičih. RVA sev G6P[14] smo prvi našli pri navadnem jelenu in srni. Oba seva sta imela gensko konstelacijo, ki jo najdemo tudi pri sevih RVA ugotovljenih pri ljudeh iz drugih držav po svetu, kar kaže na široko geografsko razširjenost teh genotipov. Poleg tega smo našli tudi sev G10P[15], ki je bil prisoten pri navadnem jelenu in srni. Kljub temu, da še ni dovolj dokazov, da bi potrdili zoonotski prenos RVA, so naši rezultati v skladu s predhodnimi študijami, ki kažejo možnost zoonotskega prenosa RVA.

## Literatura

1. Díaz Alarcón, R. G., Liotta, D. J., & Miño, S. Zoonotic RVA: State of the Art and Distribution in the Animal World. *Viruses*, 2022; 14(11): 2554.
2. Jamnikar-Ciglencecki, U., Kuhar, U., Steyer, A., & Kirbis, A. Whole genome sequence and a phylogenetic analysis of the G8P[14] group A rotavirus strain from roe deer. *BMC Veterinary Research*, 2017; 13(1): 1-4.
3. Jamnikar-Ciglencecki, U., Kuhar, U., Sturm, S., Kirbis, A., Racki, N., & Steyer, A. The first detection and whole genome characterization of the G6P[15] group A rotavirus strain from roe deer. *Veterinary Microbiology*, 2016; 191: 52–59.

# Aktualne nove in ponovno porajajoče se bolezni pri perutnini v Sloveniji

Zoran Žlabravec\*, Brigita Slavec, Alenka Dovč, Uroš Krapež, Joško Račnik, Olga Zorman Rojs  
Inštitut za perutnino, ptice, male sesalce in plazilce, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija

\* zoran.zlabravec@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** Bolezen Mareka, infekciozni laringotraheitis, kokošje osepnice, Chlamydia gallinacea, Avibacterium endocarditis

Nove in ponovno porajajoče se bolezni pri perutnini predstavljajo velik problem v tej branži pa tudi nove izzive za veterinarsko stroko. Porajajoče se bolezni se lahko po dolgih letih odsotnosti zopet pojavijo pri že poznanih vrstah, pa tudi pri vrstah, pri katerih bolezni prej ni bila opisana. Mogoče je, da so bile nekatere bolezni prisotne že prej, vendar niso bile prepoznane zaradi nizke prevalence, blagih kliničnih znakov in patoloških sprememb, pomanjkanja diagnostičnih tehnik in/ali napačne diagnoze. Hkrati pa spremembe v ekologiji in raznolikost (pestrost) mikroorganizmov nedvoumno vodijo v nastanek novih genetskih različic, ki imajo spremenjen patogenetski potencial (1). Poleg že »endemično« prisotne aviarnе influence, katere pojavnost pri perutnini v Sloveniji zadnja leta narašča, je Marekova bolezen (MB) pri puranih vsekakor ena od bolezni, ki je pri puranih v preteklosti nismo zaznali. MB je ena najpomembnejših neoplastičnih in imunosupresivnih bolezni kokoši, v strokovni javnosti je tudi veljalo, da druge vrste perutnine obolijo zelo redko. V Sloveniji v zadnjih letih bolezni ugotavljamo tako v intenzivni kot tudi v dvoriščni reji puranov. Kljub dokazu identičnih nukleotidnih zaporedij onkogenega "meq" proteina herpesvirusa v jatah puranov v Sloveniji, je sam potek te bolezni zelo raznolik. V rejah se lahko pojavlja povsem asimptomatsko, lahko pa povzroča splošno oslabeledost, šepavost in visok pogin (2). Virus MB je v okolju, kjer se nahaja perutnina, zelo razširjen, zato je v preventivi bolezni nedvoumno izredno pomembno temeljito izvajanje biovarnostnih ukrepov. Zaradi vse večje pogostosti te bolezni, so se nekatere države odločile za preventivno cepljenje tudi pri puranih. Virus infekcijskega laringotraheitisa (ILT) je bil v Sloveniji prvič dokazan leta 2017 (3). Od takrat naprej se vsako leto pojavljajo sporadični izbruhi. Klinični znaki bolezni vključujejo blage do hude respiratorne težave, kot so dušenje, iztegotvanje vratu, pospešeno dihanje, sinusitis, konjunktivitis in izcedek iz nosu, v jatah nesnic pride tudi do padca nesnosti. Hujši potek bolezni in višji pogin opažamo predvsem pri dvoriščni perutnini, predvsem v primerih, ko so kokoši sočasno okužene še z drugimi respiratornimi patogeni. Predvidevamo, da je bil virus v Slovenijo vnesen – z jatami kokoši nesnic, ki so bile vzrejene in cepljene proti ILT v tujini ter nato nastanjene skupaj z necepljenimi jatami. Možnost okužbe je višja predvsem v rejah, kjer se v istih objektih ali na isti lokaciji vzrejajo različne starosti živali. V zadnjem obdobju ugotavljamo tudi večje število primerov kokošjih osepnic, večinoma pri dvoriščni (ekstenzivni) perutnini. Najpogosteje se bolezen pojavlja v kožni obliki (rdečkasti vozlički, bradavičaste spremembe, kraste). Redkeje opažamo difteroidno obliko z rumenosivimi naslagami po sluznici kljunske votline, sapnika in požiralnika, kar lahko pogosto zamenjamo z ILT. Zahvaljujoč rednemu preventivnemu cepljenju v komercialnih rejah kokoši pri nas, so izbruhi v intenzivnih rejah redki. Kokošje osepnice postajajo porajajoča se bolezen predvsem zaradi sposobnosti širjenja in spremenljive antigenosti ter virulence posameznih sevov tega virusa (tudi po cepljenju). Od bakterijskih povzročiteljev, na različnih perutninskih farmah v Sloveniji ugotavljamo prisotnost novega predstavnika iz roda Chlamydia; Chlamydia gallinacea. Kliničnih znakov bolezni pri nas v pozitivnih jatah nismo zaznali, vendar nekatere študije iz tujine izpostavljajo predvsem slabši prirast piščancev. Ne gre zanemariti tudi morebitnega zoonotičnega potenciala C. gallinacea; v Franciji je bil zabeležen primer atipične pljučnice pri delavcih v mesno predelovalni industriji, ki so bili v stiku z okuženimi piščanci. Ena izmed neobičajnih odkritij v Sloveniji v zadnjih letih je zagotovo dokaz Gram negativne bakterije Avibacterium endocarditis v zgornjem respiratornem traktu dvoriščne perutnine. Obbolele kokoši so kazale izrazite respiratorne znake z gostim sluzavim izcedkom iz oči in nosnic, padla je nesnost, mortalnost je bila nizka. Vsi omenjeni simptomi so sicer značilni za okužbo z Avibacterium paragallinarum, povzročiteljem infektivne korice. V nasprotju z drugimi študijami kokoši niso imele makroskopskih patoloških sprememb po endokardu. Te nove ugotovitve kažejo, da so potrebne nadaljnje raziskave o A. endocarditis kot potencialnem respiratornem patogenu pri perutnini. Naši podatki sovpadajo in izpostavljajo, da globalizacija (promet s perutnino, jajci in perutninskimi proizvodi) posledično predstavlja svojevrsten izziv pri ugotavljanju, nadzoru in preprečevanju bolezni (1). Ključno pri tem je dosledno izvajanje biovarnostnih ukrepov, pravilno izbrani in učinkoviti imunoprofilaktični programi ter zagotavljanje neposrednega prenosa raziskovalnih dognanj v klinično diagnostično prakso.

## Literatura

1. Saif YM, Swayne DE, Pantin-Jackwood, et al. Emerging Diseases and Diseases of Complex or Unknown Etiology. In: Swayne DE, Boulianne M, Logue CM, et al., eds. Diseases of Poultry. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2020:1385–400.

1. Žlabravec Z, Slavec B, Rožmanec E, Koprivec S, Dovč A, Zorman Rojs O. First Report of Marek's Disease Virus in Commercial Turkeys in Slovenia. *Animals* 2024;14(2):250.
2. Zorman Rojs O, Dovč A, Krapež U, Žlabravec Z, Račnik J, Slavec B. Detection of Laryngotracheitis Virus in Poultry Flocks with Respiratory Disorders in Slovenia. *Viruses* 2021;13(4):707.

# BUJATRIKA

# Protokoli za oceno zdravstvenega stanja in dobrobiti v reji goveda pri predmetu Bolezni in zdravstveno varstvo prežvekovalcev

Jožica Ježek\*, Rok Marzel, Lena Veren Geč, Jože Starič

Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Slovenija

\*jozica.jezek@vf.uni-lj.si

**Ključne besede:** krave molznice, teleta, zdravje črede, pregled reje

## Uvod

Za ocenjevanje zdravstvenega stanja in dobrobiti živali ter okolja v katerem živali živijo obstajajo številni protokoli s katerimi na podlagi različnih kazalnikov ocenimo stanje v reji (1, 2). Kazalniki so povezani z živalmi (npr. zdravstveno stanje, obnašanje), okoljem (npr. dimenzije ležalnih boksov, napajalniki, zrak v hlevu, nastilj) in rejskimi praksami (npr. napajanje telet, krmljenje krav, postopki pri molži).

Pri predmetu Bolezni in zdravstveno varstvo prežvekovalcev želimo študente na vajah naučiti, na kaj morajo biti pozorni pri obisku reje goveda. Eden od ciljev predmeta je, da jih usposobimo oceniti, kaj je dobro in prepoznati morebitne pomanjkljivosti, za katere poskušajo z že osvojenim znanjem in kritičnim razmišljanjem poiskati rešitve.

Na osnovi različnih protokolov in literature s področja dobrobiti ter lastnih izkušenj smo za potrebe vaj izdelali prilagojena protokola, ki omogočata oceno stanja v reji v relativno kratkem času.

## Material in metode

Izdelali smo protokol za oceno reje krav molznic in protokol za oceno reje telet. Protokol za ocenjevanje krav molznic vsebuje kazalnike povezane z živalmi, kot so ocena gibanja, telesne kondicije, čistoče zadnjih nog in vimena, prisotnost brezdlčnih mest, poškodb, oteklina, izcedka iz oči, nosu ali vulve, kašlja, oteženega dihanja ali driske ter odziv krav na človeka. Vsebuje tudi kazalnike povezane z okoljem: ocena napajalnikov, število živali v boksu, če živali uporabljajo ležalne površine in če imajo možnost izpusta.

Protokol za oceno reje telet vsebuje kazalnike povezane s teleti: starost, ocena telesne kondicije, popka, prisotnost brezdlčnih mest, poškodb, oteklina, izcedka iz oči in nosu, kašlja, oteženega dihanja ter driske. Oceno kazalnikov okolja, kot je način nastanitve, velikost boksov, število telet v boksu, dostopnost vode, sena, močnih krmil, vrsta in higiena nastilja, čistoča posod za napajanje, zračnost hleva in svetloba v hlevu. Za kazalnike povezane z oskrbo telet pridobimo informacije od osebe, ki oskrbuje teleta. Od oskrbnika prav tako izvemo kako poteka oskrba s kolostrumom in z mlekom ali mlečnim nadomestkom, kakšna je temperatura mleka in kako jo preverjajo. Zanimajo nas tudi način odstavitve in kriteriji za odstavev ter podatki o poginu telet. V okviru kliničnih vaj študenti ocenijo stanje krav in telet v reji s pomočjo prilagojenih protokolov.

Na vajah študentom razložimo potek ocenjevanja in vsak prejme svoj ocenjevalni list – protokol, ki ga izpolnjuje v hlevu. Skupina študentov oceni večje število živali v reji, pri čemer vsak študent oceni vsaj 20 živali v različnih boksih/skupinah.

## Rezultati

V rejah krav molznic, ki smo jih ocenjevali so dobili kazalniki zdravstvenega stanja in kondicije živali dobre ocene. Pri posameznih živalih je bilo ugotovljeno blago šepanje, brezdlčna mesta ali manjše oteklina na sprednjih ali zadnjih nogah in kašelj. Bolj so se razlikovale ocene čistoče zadnjih nog in vimena, pri večini krav so bile zadnje noge ocenjene kot rahlo zamazane, vime pa je bilo večinoma čisto. Odziv krav na človeka je bil ocenjen kot pozitiven (zaupljive ali sproščene). Kazalniki okolja so dobili dobre ocene, nekaj pomanjkljivosti je bilo ugotovljenih pri napajalnikih v rejah kjer imajo betonska korita, ki jih je težko čistiti in so bila posledično zmerno umazana.

Kazalniki zdravstvenega stanja telet so dobili večinoma dobre ocene, pri posameznih teletih je bila ugotovljena driska, kašelj ali oteženo dihanje. Nekatera teleta so bila v slabši kondiciji. Rejske prakse povezane z oskrbo telet in kazalniki okolja so dobili dobre ocene, teleta so imela povsod na voljo vodo, seno in močna krmila, razen pri najmlajših, ki niso imela povsod na voljo vode.

**Razprava**

Protokole že nekaj let uporabljamo pri vajah in imamo z njimi dobre izkušnje. Pri izpolnjevanju protokolov so študenti pozorni na potencialne kritične točke v rejah in trenirajo svoje sposobnosti za opazovanje. Na ta način se učijo rejo ocenjevati bolj objektivno na osnovi rezultatov kazalnikov in ne samo subjektivno po občutku. Po koncu izpolnjevanja protokolov se s študenti pogovorimo o ugotovitvah in v primeru pomanjkljivosti razmišljamo o možnih rešitvah za izboljšanje stanja, ki bi jih lahko svetovali rejcu. Vloga terenskega veterinarja, je tudi preventiva in svetovanje rejcem kako lahko odpravijo pomanjkljivosti ter tako izboljšajo stanje v reji, saj s tem preprečijo zdravstvene težave pri živalih. Uvedba te vaje v program predmeta je v skladu z vse večjimi potrebami po kadrih, ki bodo v sklopu svojega dela tudi ocenjevali dobrobit rejnih živali in svetovali glede optimizacije njihove reje ter s tem pripomogli k vzdržnosti govedoreje v Sloveniji. Protokola, ki ju uporabljamo na vajah sta relativno hitro izvedljiva, celostno zajemata rejo goveda in sta prilagojena razmeram v Sloveniji, zato sta uporabna tudi v praksi.

**Literatura**

1. Welfare Quality®. Welfare Quality® assessment protocol for cattle. Lelystad: Welfare Quality® Consortium, 2009.
2. Barry J, Kennedy E, Sayers R, de Boer IJM, Bokkers EAM. Development of a welfare assessment protocol for dairy calves from birth through to weaning. *Animal Welfare* 2019; 28: 331-344.

# Analiza androloškega pregleda mladih bikov lisaste pasme

Mateja Stvarnik<sup>1\*</sup>, Dominika Štabuc-Starčević<sup>1</sup>, Aleš Horvat<sup>2</sup>, Marjan Špur<sup>2</sup>, Janko Mrkun<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Slovenija, <sup>2</sup> Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Zavod Murska Sobota, Slovenija

\* [mateja.stvarnik@vf.uni-lj.si](mailto:mateja.stvarnik@vf.uni-lj.si)

**Ključne besede:** mladi biki, lisasto govedo, androloški pregled

## Uvod

V govedoreji je zelo pomembno vključevanje mladih bikov v program razmnoževanja. Biki so lahko vključeni v program naravnega pripusta ali pa v osemenjevalna središča. Visoka plodnost bikov ima pomemben vpliv na plodnost krav in izboljšanje genetske vrednosti. Pregled zdravstvenega stanja in oploditvene sposobnosti bikov je pred vključitvijo v program razmnoževanja potrebno opraviti na spolno zrelih bikih.

## Materiali in metode

V obdobju od 1.2.2022 do 31.1.2023 smo opravili analizo 90 androloških pregledov bikov lisaste pasme v vzrejališču Murska Sobota. Ob vsakem pregledu smo spremljali starost, izmerili obseg mod in analizirali ejakulat (volumen ejakulata, valovanje, gibanje semenčic, gostota, morfološke napake semenčic - razmaz obarvan po Giemsi).

Živali smo razdelili v tri starostne skupine; 1. skupina (starost od 394 do 450 dni); 2. skupina (starost od 451 do 495 dni); 3. skupina (starost od 496 do 597 dni). Za analizo smo upoštevali le zadnji skok v statistični obdelavi/oceni. Za statistično analizo smo uporabili Excel. Rezultati so predstavljeni kot aritmetična sredina ± standardna napaka aritmetične sredine.

## Rezultati

Obseg mod je bil največji v 3. skupini (36,70±2,40 cm), manjši v 2. skupini (36,50±1,88 cm), najmanjši v 1. skupini (36,30±2,26 cm). Volumen ejakulata je bil največji v 3. skupini (3,05±1,22 ml), manjši v 2. skupini (2,71±0,86 ml), najmanjši v 1. skupini (2,37±0,95 ml). Valovanje je bilo največje v 1. skupini (3,50±1,01), manjše v 3. skupini (3,47±0,78), najmanjše v 2. skupini (3,27±1,44). Odstotek progresivno gibljivih semenčic je bil največji v 1. skupini (66,17±7,51), manjši v 3. skupini (65,50±5,78), najmanjši v 2. skupini (63,53±15,12). Gostota semena je bila največja v 3. skupini (0,89±0,27x10<sup>9</sup>/ml), manjša v 1. skupini (0,87±0,39x10<sup>9</sup>/ml), najmanjša v 2. skupini (0,77±0,35x10<sup>9</sup>/ml). Morfoloških napak v razmazu semena je bilo največ v 2. skupini (25,80±16,98 %), manj v 1. skupini (24,67±10,93 %), najmanj v 3. skupini (21,10±6,50 %). Teža bikov starih 365 dni je bila v 1. skupini 486,67±34,54 kg, v 2. skupini 478,40±36,18 kg in v 3. skupini 476,73±51,97 kg.

## Razprava

Živali iz naše opazovane skupine izhajajo iz različnih okolij, saj se na vzrejališču vhljevijo pri starosti treh do najkasneje štirih mesecev. Na čas pubertete pri govedu vplivajo različni okoljski dejavniki kot tudi genetika posamezne živali. Prehrana v zgodnjem obdobju je pomembna za uravnavanju pubertete pri bikih in telicah. Za oba spola obstajajo dokazi, da izboljšana presnovna v zgodnjem razvoju teleta, pospeši zorenje osi hipotalamus-hipofiza-gonade, kar omogoči zgodnejši spolni razvoj (1). V naši raziskavi smo zajeli bike različnih starosti (od 394 dni do 597 dni). Iz rezultatov je razvidno, da ima najstarejša skupina največji obseg mod, volumen in gostoto ejakulata, kar kaže na večjo produkcijo semena. Zanimivo je, da je bila največja teža živali, najboljše valovanje ter progresivno gibanje semenčic v najmlajši skupini. Na podlagi ugotovljenih rezultatov lahko sklepamo, da imajo okoljski faktorji kot je ustrezna prehrana, zelo pomemben vpliv na spolno dozorevanje bikov (2,3). Menimo, da bi bilo smotno v nadaljnji raziskavi analizo nadgraditi s podatki zgodnje prehrane posameznega bika.

## Literatura

1. Kenny DA, Heslin J, Byrne CJ. Early onset of puberty in cattle: implications for gamete quality and embryo survival. *Reprod Fertil Dev* 2017; 30:101-117.
2. Brito LFC, Barth AD, Wilde RE, Kastelic JP. Effect of growth rate from 6 to 16 months of age on sexual development and reproductive function in beef bulls. *Theriogenology* 2012; 77:1398-405.
3. Coen S, Keogh K, Lonergan P, Fair S, Kenny DA. Early life nutrition affects the molecular ontogeny of testicular development in the young bull calf. *Sci Rep* 2023; 13, 6748. doi.org/10.1038/s41598-022-23743-3

