



HRVATSKA VETERINARSKA KOMORA



2025.
33/1

UDK 619 • ISSN 1330-2124

HRVATSKI VETERINARSKI UJESNIK



This title
is indexed in

CAB Abstracts

UPISNINA U HVK

OBVEZA PLAĆANJA ČLANARINE HVK

LICENCIJA HVK

Cijenjeni,

Želimo Vas podsjetiti na obvezu plaćanja članarine Hrvatskoj veterinarskoj komori. Radi lakšeg vođenja naših evidencija dogovorite obročnu otplatu mjesečnom obustavom od plaća. Obustave od plaća za obvezu članarine mogu biti mjesečne (12x10 €), dvomjesečne (6x20 €) ili tromjesečne (4x30 €). Spremni smo Vam prema dogovoru poslati i uplatnice za skupnu uplatu (članarina HVK i upisnine u HVK oslobođene su PDV-a).

UPISNINA - potrebno nas je izvijestiti o svakoj promjeni broja djelatnika u vašoj organizaciji (odlazak u mirovinu, odlazak, zaposlenje novog radnika). Svaki veterinar - član HVK dobiva svoj članski broj. Za upis u članstvo HVK treba ispuniti Upitnik, uz popunu osobnih i općih podataka koji šaljemo na vaš upit.

LICENCIJA - veterinari koji nisu članovi HVK, ili nisu podmirili obveze plaćanja članarine HVK neće moći dobiti licenciju za rad u Republici Hrvatskoj. Licencija je propisana - Zakonom o veterinarstvu (NN, 82/2013, 148/2013), te Pravilnikom o uvjetima i postupku izdavanja, produljivanja i oduzimanja odobrenja za rad veterinara (licencije) (NN 2/2010, 33/2013). HVK članovima koji ne plaćaju članarinu duže od 2 godine neće dostavljati besplatni primjerak Hrvatskog veterinarskog vjesnika.

Upute i daljnja pojašnjenja možete dobiti u HVK - tel. 01/2441-021 (tajnik HVK) ili tel.: 01/2441-009 (poslovna tajnica) ili tel. 01/2440-317, fax: 01/2441-068 (računovodstvo).

NAČIN UPLATE UPISNINE I ČLANARINE HVK 2025.

UPISNINA

Na temelju čl. 127. st. 3. Zakona o veterinarstvu (NN 82/2013, 148/2013) članstvo u HVK je obvezno. Poslove veterinarske djelatnosti mogu obavljati samo veterinari uz odobrenje za rad (licenciju), koju daje HVK na vrijeme od 5 godina, sukladno čl. 126. st. 3. i čl. 129. st. 1. Zakona o veterinarstvu.

Na sjednici Upravnog odbora HVK, održanoj 30. ožujka 2023., donesena je Odluka o visini upisnine i članarine, a primjenjuje se od 1. lipnja 2023.

Upisnina iznosi 133,00 € i plaća se na IBAN: HR8623600001101250492 (Zagrebačka banka),

poziv na broj 169 - broj članske iskaznice HVK (ako je poznat).

Upisnina se može plaćati u ratama (najviše 10 rata).

Uz ispunjen Upitnik temeljem kojeg se obavlja upis (dobiva se u Komori), potrebno je poslati i kopiju uplate (virmana) iz koje je vidljivo za koga je uplata izvršena. Obvezno upisati naziv i adresu poslodavca!

Umirovljenici su oslobođeni plaćanja upisnine.

Nezaposleni su dužni platiti upisninu kada se zaposle.

MOLIMO VAS DA NALOG ZA PLAĆANJE ISPUNITE OVAKO:

PLATITELJ (naziv i adresa):		IBAN i broj računa primatelja:		Model:		Poslovni broj primatelja:	
HRVATSKA VETERINARSKA KOMORA Zagreb		HR8623600001101250492		00		169 - b r . č l . i s k .	
PRIMATELJ (naziv i adresa):		IBAN i broj računa primatelja:		Model:		Poslovni broj primatelja:	
HRVATSKA VETERINARSKA KOMORA Zagreb		HR8623600001101250492		00		555 - b r . č l . i s k .	
BIC ili naziv banke primatelja:		Priloge (izdaci):		Podat korjenika PU		Potpis korjenika PU	
Valuta (izdaci):		Troškovi (izdaci):		Podat korjenika PU		Potpis korjenika PU	

ČLANARINA

Članarina za zaposlene veterinare iznosi 120,00 € godišnje, a može se plaćati jednokratno, dvokratno (2 x 60,00), tromjesečno (4 x 30,00) ili 10,00 € mjesečno na

IBAN: HR8623600001101250492 ,

poziv na broj odobrenja 555 - broj članske iskaznice HVK.

Članarina je za umirovljene veterinare 10,00 € godišnje

Kopiju uplate i popis poslati na adresu HVK, Heinzelova 55, Zagreb, ili na tel.: 01/2441-009, tj. fax: 01/2441-068.

Nezaposleni su oslobođeni plaćanja članarine do zaposlenja.

MOLIMO VAS DA NALOG ZA PLAĆANJE ISPUNITE OVAKO:

PLATITELJ (naziv i adresa):		IBAN i broj računa primatelja:		Model:		Poslovni broj primatelja:	
HRVATSKA VETERINARSKA KOMORA Zagreb		HR8623600001101250492		00		555 - b r . č l . i s k .	
PRIMATELJ (naziv i adresa):		IBAN i broj računa primatelja:		Model:		Poslovni broj primatelja:	
HRVATSKA VETERINARSKA KOMORA Zagreb		HR8623600001101250492		00		555 - b r . č l . i s k .	
BIC ili naziv banke primatelja:		Priloge (izdaci):		Podat korjenika PU		Potpis korjenika PU	
Valuta (izdaci):		Troškovi (izdaci):		Podat korjenika PU		Potpis korjenika PU	

Molimo Vas da obavijestite HVK u slučaju prestanka radnog odnosa doktora veterinarske medicine u Vašoj tvrtci (umirovljenje ili prestanak radnog odnosa), u slučaju smrti Vašeg djelatnika (bivšeg ili sadašnjeg) te u slučaju novog zaposlenja. Novozaposleni djelatnici trebaju ispuniti „Upitnik za upis“ (na web stranici: www.hvk.hr) te ga zajedno s uplatnicom poslati na fax, poštom ili emailom (hvk@hvk.hr).



2025.
33/1

UDK 619 * ISSN 1330-2124

HRVATSKI VETERINARSKI UJESNIK

SADRŽAJ

HRVATSKA VETERINARSKA KOMORA

- Kratki osvrt na rad Hrvatske veterinarske komore od 1. prosinca 2024. do 28. veljače 2025. godine.....3
- Novi članovi Hrvatske veterinarske komore.....9
- Popis objavljenih propisa9
- Besplatni oglasi9
- Prva obavijest "Veterinarski dani 2025." 11
- Veterinar Dragutin Krišto sa 78 godina života obavlja svakodnevni veterinarski posao 16

VETERINARSKI FAKULTET U ZAGREBU

- Noć muzeja 2025. na Veterinarskom fakultetu..... 18
- Veleposlanik Republike Francuske Nj. E. g. Fabien Fieschi posjetio francuske studente na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. 22
- Prvi specijalist Europskog koledža veterinarske neurologije na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu – dr. sc. Filip Kajin.....27
- Diplomirali na Veterinarskome fakultetu..... 26
- Magistrirali/doktorirali na Veterinarskome fakultetu27

ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI

- Regenerativna BIOTERAPIJA u veterinarskoj medicini 3. Vet konvencija, Trakošćan..... 30

TERMINOLOŠKI KUTAK

- Mogu li sistemske bolesti biti sustavne? 32

EGZOTIČNE I DIVLJE ŽIVOTINJE

- Utjecaj zagađivača iz okoliša na endokrinu funkciju žaba.. 34
- Unutarvrstna varijabilnost sastava zmijskog otrova..... 44

ZNANSTVENI I STRUČNI RADOVI

- Strategije i procesi za unapređenje horizontalne mobilnosti studenata na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 50
- Vrednovanje izmjena i dopuna studijskih programa: Primjena novih pravila na Sveučilištu u Zagrebu (2024.)...55
- Najčešće pogreške pri provođenju dehelmintizacije konja 60

PROVJERITE SVOJE ZNANJE

- Timom u psa 66

VETERINARSKA POVJESNICA

- Vukovec kod Križevaca i Ogulin - centri liječenja bjesnoće Obitelj Nemčić: Liječenjem bjesnoće od trnja do zvijezda i natrag (I. dio) 70

IN MEMORIAM

- Zlatko Hrastnik, dr. med. vet. (1939. – 2025.) 79
- Dr. sc. Alan Kovačević, Dipl. ECVIM-CA (1961. – 2025.)80
- Mr. Zvonimir Čolak (1957. – 2025.)..... 81
- Nenad Engelsfeld, dr. med. vet. (1943. – 2025.).....82
- Anđa Šajnović (1959. – 2025.) 82

UPUTE SURADNICIMA

- Informativni dio HVV-a.....83
- Znanstveno-stručni dio HVV-a83

HRVATSKI VETERINARSKI VJESNIK

Kroatischer Veterinärmedizinischer Anzeiger
Croatian Veterinary Report

Izlazi 4 puta godišnje

Izdavači
Herausgebern
Publishers
Hrvatska veterinarska komora
Croatian Veterinary Chamber
Heinzelova 55, 10000 Zagreb
R. Hrvatska
tel./faks 01/2441-021; 2441-009; 2440-317
e-mail: hvk@hvk.hr
Web stranica: <https://www.hvk.hr>
matični br.: 3255034
IBAN: HR862360001101250492 (ZG banka Zagreb)

Veterinarski fakultet
Sveučilišta u Zagrebu
University of Zagreb
Faculty of Veterinary Medicine
Heinzelova 55, 10000 Zagreb
tel. 01/2390-111, fax. 01/2441-390
OIB: 36389528408
Web stranica: <https://www.vet.unizg.hr>

Glavni urednik
Hauptredakteur
Editor-in-Chief
e-mail
doc. dr. sc. Dražen Đuričić, dr. med. vet.
Kralja Zvonimira 35, 48350 Đurđevac
mob.: 099 675 8408
urednik.hrv.vet.vjesnik@gmail.com

Urednici
Redakteure
Editors
prof. dr. sc. Petar Džaja
doc. dr. sc. Dražen Đuričić
prof. dr. sc. Krešimir Severin

Uredništvo
Redaktion
Editorial Board
prof. dr. sc. Jasna Aladrović, prof. dr. sc. Nenad Turk, izv.
prof. dr. sc. Marko Hošteter, izv. prof. dr. sc. Silvijo Vince,
izv. prof. dr. sc. Dean Konjević, prof. dr. sc. Tomislav Mašek,
doc. dr. sc. Diana Brozić, dr. sc. Valentina Plichta, izv. prof. dr.
sc. Ivan-Conrado Šoštarić-Zuckermann, izv. prof. dr.
sc. Mirna Brkljačić, dr. sc. Ivan Vlahek, doc. dr. sc. Franjo
Martinković, izv. prof. dr. sc. Maja Maurić Maljković, prof.
dr. sc. Maja Popović, doc. dr. sc. Tomislav Mikuš, izv. prof.
dr. sc. Zoran Vrbanc, izv. prof. dr. sc. Željko Gottstein,
doc. dr. sc. Krešimir Matanović, Željana Klječanin Franić,
prof., dr. sc. Anđelko Gašpar, izv. prof. dr. sc. Jozo Grbavac,
Zoran Jugonović, dr. med. vet., dr. sc. Saša Legen, izv.
prof. dr. sc. Marko Matijević, doc. dr. sc. Ivan Križek, doc.
dr. sc. Mislav Kovačić, Nikolina Kralj Vlahek, dr. med. vet.,
Barbara Boljkovac dr. med. vet., izv. prof. dr. sc. Gordana
Gregurić Gračner, Ivan Zemljak, mag. univ. med. vet.

Lektori
Lektoren
Lectors
Željana Klječanin Franić, prof. - hrvatski jezik
Janet Ann Tuškan, prof. - engleski jezik

Tisak
Druck
Printed by
Tiskara Zelina d.d.,
10380 Sv. I. Zelina, K. Krizmanić 1,
tel: 01/2060-370, fax: 01/2060-242
e-mail: info@tiskara-zelina.hr

Naklada / Auflage
Number of Copies
2365 primjeraka

Autor fotografije naslovnice: Pixabay

Članovi HVK dobivaju časopis besplatno = Für Kammer-mitglieder kostenlos = The Croatian Veterinary Association members receive the journal free of charge (osim onih koji ne plaćaju redovito članarinu).

Godišnja pretplata = Jahresabonnement = Annual subscription - 13 eura - ž.r. 2360000-1101250492 Zagrebačka banka d. d. Zagreb poziv na br. 02 200-1. Inozemna pretplata s poštarinom = Im Ausland Jahre-sabonnement = Abroad, annual subscription - 32 eura.

Potpisani autori priloga sami odgovaraju za svoje stavove i iskazana mišljenja = Die unterzeichneten Autoren der Beiträge sind für eigene Stellungnahmen und vorgetragene Meinungen selbst verantwortlich = The signed authors bear the sole responsibility for their points of view and presented opinions.

OGLAŠAVANJE U HRVATSKOME VETERINARSKOM VJESNIKU

Hrvatski veterinarski vjesnik izlazi kontinuirano već 32. godinu s trenutnom nakladom od 2365 primjeraka. Dobivaju ga članovi Hrvatske veterinarske komore (HVK) besplatno na svoju kućnu adresu. Članstvo u Komori obvezno je za sve veterinare koji obavljaju poslove veterinarske djelatnosti na području Republike Hrvatske. Članstvo u Komori dobrovoljno je za veterinare koji ne obavljaju veterinarsku djelatnost neposredno, koji obavljaju djelatnost izvan Republike Hrvatske, umirovljene veterinare i nezaposlene veterinare, veterinarske tehničare te veterinare iz inozemstva s prebivalištem ili bez prebivališta na području Republike Hrvatske. Članovi HVK su i djelatnici Veterinarskoga fakulteta u Zagrebu kao i djelatnici Hrvatskoga veterinarskoga instituta.

Ako nabrojena čitalačka publika djelomično ili potpuno čini Vaše ciljano tržište, pozivamo Vas da kao jedan od načina promidžbe svojih proizvoda, usluga ili svoje tvrtke odaberete oglašavanje u Hrvatskome veterinarskome vjesniku.

Cjenik oglašavanja u HVV-u:

Crno -bijeli oglasi: 1/1 stranica - 212 eura; 1/2 stranice - 106 eura; 1/4 stranice - 53 eura

Oglasi u boji: 1/1 stranica - 372 eura; 1/2 stranice - 186 eura; 1/4 stranice - 93 eura.

Oglas u boji-korice: prednja strana 1/2 - 664 eura; 1/1 unutarnja strana (prednja ili stražnja) - 425 eura; 1/1 zadnja strana - 530 eura

U spomenute cijene nije uključen PDV.

Ako oglašavate VMP, oglašavanje mora biti u skladu sa Zakonom o veterinarsko-medicinskim proizvodima (NN, 84/2008, 56/2013) i Pravilnikom o oglašavanju veterinarskomedicinskih proizvoda (NN, 146/2009).

Predračun za oglas ispostavit će Vam Ured stručne službe HVK te Vas molim da uz oglas pošaljete sve podatke o svojoj tvrtki nužne za R1 račun (naziv tvrtke, OIB, adresa). Za sve dodatne informacije upite pošaljite na e-poštu: urednik.hrv.vet.vjesnik@gmail.com

Zahvaljujemo svim dosadašnjim kao i budućim oglašivačima koji će, vjerujem, pronaći interes za oglašavanje u najtiražnijem veterinarskom časopisu.

KRATKI OSVRT NA RAD HRVATSKE VETERINARSKE KOMORE

od 1. prosinca 2024. do 28. veljače 2025. godine

Poštovane kolegice i kolege, članovi Hrvatske veterinarske komore!

U tekstu koji slijedi dan je kratki osvrt na rad predsjedništva, Upravnog odbora te drugih tijela Hrvatske veterinarske komore (HVK) u razdoblju od 1. prosinca 2024. do 28. veljače 2025. godine.

Dana 2. prosinca 2024. svečano je otvoren novi laboratorij za molekularnu dijagnostiku afričke svinjske kuge u sklopu Veterinarskog zavoda Vinokovci, podružnici Hrvatskog veterinarskog instituta. Laboratorij je svečano otvorio potpredsjednik Vlade Republike Hrvatske i ministar poljoprivrede, šumarstva i ribarstva Josip Dabro u nazočnosti ravnateljice HVI-ja dr. sc. Andreje Humski, pomoćnice ravnatelja prof. dr. sc. Jelke Pleadin i dr. sc. Gordana Kompesa te savjetnika ministra prof. dr. sc. Petra Džaje. Prigodnoj je svečanosti nazočio predsjednik Hrvatske veterinarske komore Ivan Zemljak, univ. mag. med. vet. i tajnik dr. sc. Anđelko Gašpar.

Dana 2. prosinca 2024. s početkom u 14.00 sati u dvorani Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, Osijek, održana je kon-

stituirajuća – izborna sjednica Područne jedinice odjela veterinarskih tehničara Osijek, na kojoj su izabrani članovi predsjedništva Područne jedinice Odjela veterinarskih tehničara Osijek te njihov predstavnik u Skupštini Hrvatske veterinarske komore.

Dana 2. prosinca 2024. s početkom u 15.30 sati, u dvorani Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, Osijek, održana je konstituirajuća – izborna sjednica Podružnice HVK-a Osijek, na kojoj su izabrani članovi Upravnog odbora Podružnice HVK-a Osijek, predsjednik Podružnice HVK-a Osijek, delegati u Skupštinu HVK-a te su predloženi kandidati za sva tijela HVK-a.

Dana 2. prosinca 2024. u kliničkoj predavaonici Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu održano je prvo u nizu predavanja na temu *Antimikrobna rezistencija i razborita primjena veterinarskih lijekova*. Predavanja su održali Ivana Bazina, dr. med. vet., djelatnica Uprave za veterinarstvo i sigurnost hrane, prof. dr. sc. Frane Božić, Hrvoje Pavašević, dr. med. vet., Ena Oster, dr. med. vet., Nikola Čudina, dr. med. vet. i izv. prof. dr. sc. Iva Šmit. Uz navedene predavače, na skupu su prof. dr. sc. Nino Maćešić i prof.

3



Predavanja Antimikrobna rezistencija i razborita primjena veterinarskih lijekova



Članovi Upravnog odbora HVK-a na sjednici održanoj na Veterinarskom fakultetu 4. veljače 2025.

dr. sc. Zrinka Štritof izložili aktualne teme o odgovornoj upotrebi antimikrobnih veterinarskih lijekova te izazovima i borbi protiv antimikrobne rezistencije. Skupu je nazočilo pedesetak kolega iz organizacija u sustavu provedbe veterinarske djelatnosti (slika u prilogu).

Dana 3. prosinca 2024. s početkom u 14.30 sati u dvorani u dvorani Hotela Park, Zrinsko-Frankopanska 2, Čakovec, održana je konstituirajuća – izborna sjednica Područne jedinice odjela veterinarskih tehničara Varaždin, na kojoj su izabrani članovi predsjedništva Područne jedinice Odjela veterinarskih tehničara Varaždin te njihov predstavnik u Skupštini Hrvatske veterinarske komore.

Dana 3. prosinca 2024. s početkom u 16.00 sati, u dvorani Hotela Park, Zrinsko-Frankopanska 2, Čakovec, održana je konstituirajuća – izborna sjednica Podružnice HVK-a Varaždin, na kojoj su izabrani članovi Upravnog odbora Podružnice HVK-a Varaždin, predsjednik Podružnice HVK-a Varaždin, delegati u Skupštinu HVK-a te su predloženi kandidati za sva tijela HVK-a.

Dana 4. prosinca 2024., s početkom u 12.00 sati, u velikoj dvorani Hrvatske gospodarske komore – Županijska komora Rijeka, Bulevar oslobođenja 23, Rijeka, održana je konstituirajuća – izborna sjednica Područne jedinice odjela veterinarskih tehničara Rijeka, na kojoj su izabrani članovi predsjedništva Područne jedinice Odjela veterinarskih tehničara Rijeka te njihov predstavnik u Skupštini Hrvatske veterinarske komore.

Dana 4. prosinca 2024. s početkom u 13.00 sati, u velikoj dvorani Hrvatske gospodarske komore – Županijska komora Rijeka, Bulevar oslobođenja 23,

Rijeka, održana je konstituirajuća – izborna sjednica Podružnice HVK-a Rijeka, na kojoj su izabrani članovi Upravnog odbora Podružnice HVK-a Rijeka, predsjednik Podružnice HVK-a Rijeka, delegati u Skupštinu HVK-a te su predloženi kandidati za sva tijela HVK-a.

Dana 9. prosinca 2024., u Upravi za veterinarstvo i sigurnost hrane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i ribarstva održan je sastanak na temu novog Pravilnika o veterinarskim posjetima i svjedodžbi o zdravstvenom stanju. Kao predstavnik HVK-a na sastanku su bili predsjednik Ivan Zemljak, univ. mag. med. vet. i tajnik dr. sc. Anđelko Gašpar, a u ime Uprave na sastanku su bili ravnateljica mr. sc. Tatjana Karačić, dr. sc. Ljupka Maltar i Siniša Mandek, dr. med. vet.

Dana 12. prosinca 2024. u prostorijama HVK-a održana je sjednica Upravnog odbora na kojoj se raspravljalo o nacrtu prijedloga novog Zakona o veterinarskim lijekovima, novom Pravilniku o veterinarskim posjetima i svjedodžbi o zdravstvenom stanju te Poslovniku o radu Skupštine i drugih tijela HVK-a. Navedena sjednica prethodila je održavanju Izborne skupštine HVK-a.

Dana 12. prosinca 2024. održan je sastanak povjerenstva za izradu nacrtu prijedloga novog Zakona o veterinarskim lijekovima, na kojemu je kao predstavnik HVK-a sudjelovao predsjednik Ivan Zemljak, univ. mag. med. vet. i Tamara Jakoš, dr. med. vet.

Dana 19. prosinca 2024. godine, s početkom u 13 sati, u Velikoj predavaonici Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova 55, Zagreb, održana je konstituirajuća – izborna te redovita Skupština

hrvatske veterinarske komore, na kojoj se raspravljalo o sljedećem dnevnom redu:

1. Otvaranje Skupštine i izbor radnih tijela:
 - radnog predsjedništva
 - zapisničara i dva ovjervitelja zapisnika
 - verifikacijskog povjerenstva
 - kandidacijskog povjerenstva
 - izbornog povjerenstva.
2. Izvješće verifikacijskog povjerenstva – verifikacija mandata zastupnika izabranih u Skupštinu HVK-a
3. Utvrđivanje dnevnog reda
4. Izvješće kandidacijskog povjerenstva za izbor predsjednika, zamjenika predsjednika i članova ostalih tijela HVK-a
5. Usvajanje izvješća kandidacijskog povjerenstva – potvrđivanje lista kandidata
6. Izbor tijela HVK-a – glasovanje o predloženim kandidatima
7. Izvješće izbornog povjerenstva o rezultatima glasanja i konstituiranju tijela HVK-a
8. Usvajanje zapisnika s prethodne redovite Skupštine HVK-a, održane 22. prosinca 2023.
9. Izvješće predsjednika HVK-a o radu za 2023. godinu, rasprava i usvajanje izvješća
10. Izvješće Nadzornog odbora HVK-a za 2023. godinu, rasprava i usvajanje izvješća
11. Izvješće o financijskom poslovanju HVK-a za 2023. godinu, rasprava i usvajanje izvješća
12. Rebalans financijskog plana za 2024. godinu, rasprava i njegovo donošenje

13. Prijedlog financijskog plana za 2025. godinu, rasprava i njegovo donošenje

14. Razno

Dana 9. siječnja 2025. u Upravi za veterinarstvo i sigurnost hrane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i ribarstva održan je sastanak na temu novog Pravilnika o veterinarskim posjetima i svjedodžbi o zdravstvenom stanju, cijeni izdavanja svjedodžbi te provedbi natječaja za dodjelu poslova javnih ovlasti u veterinarstvu.

Kao predstavnik HVK-a na sastanku su bili predsjednik Ivan Zemljak, univ. mag. med. vet., zamjenica predsjednika Mirela Juras, dr. med. vet. i tajnik dr. sc. Anđelko Gašpar, a u ime Uprave na sastanku su bili ravnateljica mr. sc. Tatjana Karačić, dr. sc. Ljupka Maltar i Siniša Mandek, dr. med. vet.

Dana 14. siječnja 2025. u prostorijama Veterinarske stanice Đurđevac d.o.o. održana je sjednica Upravnog odbora podružnice HVK-a Bjelovar. Osim članova Upravnog odbora Podružnice sjednici je prisustvovao i predsjednik HVK-a Ivan Zemljak, univ. mag. med. vet., a na sastanku se raspravljalo o aktualnoj problematici u veterinarstvu.

Povodom pojave slinavke i šapa u Njemačkoj, regiji Brandenburg, 16. siječnja 2025. u prostorijama Ministarstva, poljoprivrede, šumarstva i ribarstva održan je sastanak nacionalnog kriznog stožera za slinavku i šap. Kao predstavnik HVK-a na sastanku su bili predsjednik Ivan Zemljak, univ. mag. med. vet. i tajnik dr. sc. Anđelko Gašpar.

Dana 21. siječnja 2025. u Upravi za veterinarstvo i sigurnost hrane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i ribarstva održan je sastanak povjerenstva za



Radionice za delegirana tijela (sudionici)



Predavanje Kuga malih preživača i slinavka i šap u Zagrebu (sudionici)

izradu nacrtu prijedloga Pravilnika o veterinarskim posjetima i svjedodžbi o zdravstvenom stanju. Kao predstavnici HVK-a na sastanku su bili predsjednik Ivan Zemljak, univ. mag. med. vet. i tajnik dr. sc. Anđelko Gašpar.

Dana 23. siječnja 2025. u prostorijama HVK-a održana je konstituirajuća sjednica Visokog časnog suda na kojoj su novoizabrani članovi Visokog časnog suda, prema odredbama Statuta HVK-a, za predsjednika izabrali prof. dr. sc. Petra Džaju, a za njegova zamjenika izv. prof. dr. sc. Josipu Habuš. Osim toga, na sjednici je Visoki časni sud raspravljao o žalbi Veterinarske ambulante Korenica d.o.o. na Odluku Časnog suda Hrvatske veterinarske komore, Klasa: 322-01/24-01/040, ur. broj: 312-24-8 od 17. listopada 2024. godine te žalbu Rine Piteše iz Trogira, Balančane 23, na Odluku Časnog suda Hrvatske veterinarske komore, Klasa: 322-01/23-01/170, ur. broj: 120-24-16 od 17. listopada 2024. godine, nakon čega je u tim predmetima donio odgovarajuće odluke.

Povodom pojave kuge malih preživača u Mađarskoj i slinavke i šapa u Njemačkoj, regiji Brandenburg, dana 29. siječnja 2025. godine u prostorijama Ministarstva, poljoprivrede, šumarstva i ribarstva održan je sastanak nacionalnog kriznog stožera za kugu malih preživača i slinavku i šap. Kao predstavnici HVK-a na sastanku su bili predsjednik Ivan Zemljak, univ. mag. med. vet. i tajnik dr. sc. Anđelko Gašpar.

Dana 30. siječnja 2025. u Dvorani za sjednice Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu održan je sastanak predstavnika Ministarstva zaštite okoliša i zelene tranzicije, Veterinarskog fakulteta i HVK-a

na temu edukacije vještaka (ovlaštenih veterinarar) za procjenu šteta nastalih utjecajem zaštićenih životinjskih vrsta. Kao predstavnik HVK-a na sastanku je bio tajnik dr. sc. Anđelko Gašpar.

Dana 4. veljače 2025. u Dvorani za sjednice Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu održana je konstituirajuća sjednica Upravnog odbora HVK-a (slika u prilogu). Na sjednici se raspravljalo o sljedećem Dnevnom redu:

1. Pravilnik o veterinarskim posjetima i svjedodžbi o zdravstvenom stanju
2. Mjere kontrole i suzbijanja bolesti životinja i zoonoza u 2025. godini
3. Problematika izdavanja računa i isplate naknada za obavljanje poslova službenih kontrola i drugih službenih aktivnosti
4. Veterinarski dani 2025.
5. Pravila za upravljanje dokumentarnim gradivom Hrvatske veterinarske komore
6. Razno.

Dana 5. veljače 2025. održan je *online* sastanak Povjerenstva za izradu nacrtu prijedloga Pravilnika o veterinarskim posjetima i svjedodžbi o zdravstvenom stanju. Kao predstavnici HVK-a sastanku su nazočili predsjednik Ivan Zemljak, univ. mag. med. vet. i tajnik dr. sc. Anđelko Gašpar.

Dana 11. veljače 2025. u prostorijama Ministarstva, poljoprivrede, šumarstva i ribarstva održan je sastanak nacionalnog kriznog stožera za kugu malih preživača i slinavku i šap. Kao predstavnici HVK-a sastanku su nazočili predsjednik Ivan Zemljak, univ. mag. med. vet. i tajnik dr. sc. Anđelko Gašpar.

Dana 11. veljače 2025. u Upravi za veterinarstvo i sigurnost hrane Ministarstva, poljoprivrede, šumarstva i ribarstva održan je sastanak s ravnateljicom mr. Tatjanom Karačić i načelnicom Sektora za zdravlje životinja dr. sc. Ljupkom Maltar, na temu visine naknada za izdavanje svjedodžbi o zdravstvenom stanju životinja, pregleda na mjestu otpreme i veterinarskih posjeta gospodarstvima. Kao predstavnici HVK-a sastanku su nazočili predsjednik Ivan Zemljak, univ. mag. med. vet. i tajnik dr. sc. Anđelko Gašpar.

U razdoblju od 11. do 20. veljače 2025. održane su edukacije/radionice za ovlaštene veterinare delegiranih tijela prema sljedećim temama:

1. Ante mortem i post mortem pregled goveda, svinja, ovaca, koza i kopitara
2. Veterinarski pregledi i kontrole u objektima u poslovanju s hranom životinjskog podrijetla – meso i mesni proizvodi
3. Veterinarski pregledi i kontrole u objektima u poslovanju s hranom životinjskog podrijetla – mlijeko i mliječni proizvodi
4. Dobrobit životinja pri klanju
5. Veterinarski pregledi i kontrole u objektima u poslovanju s hranom životinjskog podrijetla – divljač.

Edukacije su održane u organizaciji Zavoda za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Odjela za veterinarsko javno zdravstvo Hrvatske veterinarske komore, a prisustvovalo im je oko četrdesetak ovlaštenih veterinarara, djelatnika delegiranih tijela (slika u prilogu).

Dana 17. veljače 2025. u organizaciji Veterinarskog fakulteta, Hrvatskog veterinarskog instituta, Ministarstva poljoprivrede – Uprave za veterinarstvo i sigurnost hrane i Hrvatske veterinarske komore na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu održano je prvo u nizu predavanja na temu zaraznih bolesti: *Kuga malih preživača i slinavka i šap* (slika u prilogu).

Dana 19. veljače 2025. u Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i ribarstva održan je sastanak novog ministra Davida Vlajčića, s predstavnicima HVK-a, Hrvatske agronomске komore, Hrvatske poljoprivredne komore, Hrvatske obrtničke komore, Hrvatske gospodarske komore i Hrvatske udruge poslodavaca.

Kao predstavnik HVK-a sastanku su nazočili predsjednik Ivan Zemljak, univ. mag. med. vet. i tajnik dr. sc. Anđelko Gašpar (slika u prilogu).

Dana 20. veljače 2025. u prostorijama HVK-a održan je sastanak organizacijskog odbora znanstveno-stručnog skupa *Veterinarski dani 2025.*, koji će se ove godine održati od 7. do 9. studenoga u Splitu.

Dana 21. veljače 2025. u organizaciji Veterinarskog fakulteta, Hrvatskog veterinarskog instituta, Ministarstva poljoprivrede – Uprave za veterinarstvo i sigurnost hrane i Hrvatske veterinarske komore, u Hotelu Park, Ul. Zrinsko-Frankopanska 14, Čakovec, održano je jedno u nizu predavanja na temu zaraznih bolesti: *Kuga malih preživača i slinavka i šap*.

Dana 22. veljače 2025. predsjednik HVK-a Ivan Zemljak, univ. mag. med. vet. gostovao je u emisiji HRT4, na temu ugroza i opasnosti vezanih za pojavu



Sastanak u kabinetu novog resornog ministra poljoprivrede, šumarstva i ribarstva Davida Vlajčića

osobito opasnih zaraznih bolesti s liste A – slinavke i šapa te kuge malih preživača.

Dana 24. veljače 2025. u organizaciji Veterinarskog fakulteta, Hrvatskog veterinarskog instituta, Ministarstva poljoprivrede – Uprave za veterinarstvo i sigurnost hrane i Hrvatske veterinarske komore, u Konferencijskoj dvorani dvorca Pejačević, u Našicama održano je jedno u nizu predavanja na temu zaraznih bolesti: *Kuga malih preživača i slinavka i šap*.

Dana 28. veljače 2025. godine, u prostorijama Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i ribarstva, Uprave za veterinarstvo i sigurnost hrane, Planinska 2a, 10000 Zagreb održana je 1. sjednica Povjerenstva za provedbu javnog natječaja za dodjelu javnih ovlasti u sustavu provedbe veterinarske djelatnosti, objavljenog u *Narodnim novinama*, br. 11/2025 od 22. siječnja 2025. godine.

Dana 28. veljače do 2. ožujka 2025. u Draču, Albanija, održan je 1. *Albanski veterinarski kongres* u organizaciji Veterinarske komore republike Albanije i Veterinarskog fakulteta u Tirani. Kongres je okupio više od 700 doktora veterinarske medicine iz Albanije, Kosova i Sjeverne Makedonije. Podršku organizaciji i održavanju kongresa svojom prisutnošću dali su Federacija Veterinaras Europe (FVE), UEVP, UEVH, EVERI te veterinarske komore Sjeverne Makedonije, Kosova, Bosne i Hercegovine, Slovenije, Mađarske, Austrije, Češke, Poljske, Italije i Njemačke. Bila je to prilika da Hrvatska veterinarska komora podrži rad i predanost albanskih kolega, a sve u svrhu napretka veterinarske struke u područjima zaštite zdravlja životinja, dobrobiti i veterinarskog javnog zdravstva. Predsjednik HVK Ivan Zemljak, univ. mag. med. vet.

potpisao je na svečanom otvaranju sporazum o suradnji dviju komora, koji uključuje pomoć u edukaciji i organizaciji veterinarske struke međusobnim savjetovanjem.

Zamjenica predsjednika Mirela Juras, dr. med. vet. održala je pred punom dvoranom predavanje *The role of official veterinarians in slaughterhouses* nakon kojega su uslijedila brojna pitanja vezana na navedenu temu. Zahvaljujemo predsjedniku veterinarske komore Albanije dr. Ervinu Resuliju i njegovu zamjeniku dr. Shemshi Lamaju, dekanu Veterinarskog fakulteta u Tirani prof. Rezartu Postoliju i kolegici dr. Gloriji Hylviu na pozivu i radujemo se budućoj suradnji za napredak hrvatske i albanske veterinarske struke.

Posebno napominjem da je ovo samo kratki rezime aktivnosti HVK-a, a sve detaljnije informacije možete dobiti od strane predsjednika ili tajnika Komore.

**Predsjednik Hrvatske veterinarske komore
Ivan Zemljak, univ. mag. med. vet**

**POUZDAN.
SNAŽAN.
DOSLIJEDAN.**

VET FREEZE™

KRIOTERAPIJA



NOVI ČLANOVI

HRVATSKE VETERINARSKE KOMORE

Igor Puškarić, dr. med. vet.
Tessa Đorđević, dr. med. vet.
Domagoj Bašljan, dr. med. vet.
Dominik Prevolšek, dr. med. vet.
Mija Curiš, dr. med. vet.
Bruno Oštrić, dr. med. vet.
Antonio Perić, dr. med. vet.
Sara Maloča, dr. med. vet.
Maja Hećimović, dr. med. vet.
Barbara Bekić, dr. med. vet.
Ariana Mikulić, dr. med. vet.
Branimir Čičak, dr. med. vet.
Jere Bošnjak, dr. med. vet.

Ena Horvat, dr. med. vet.
Dario Milanović, univ.mag.med.vet.
Inga Dvojković, dr. med. vet.
Ema Sajdl, dr. med. vet.
Ivana Vuković, dr. med. vet.
Anja France Noelle Renee, dr. med. vet.
Katarina Tomljanović, dr. med. vet.
Branimir Šuto, dr. med. vet.
Ninoslav Dulikravić, dr. med. vet.
Tihana Pintar, dr. med. vet.
Robert Stezinar, dr. med. vet.
Lina Sokolić, dr. med. vet.
Tea Ivelić, dr. med. vet.

Mija Horvat, dr. med. vet.
Helena Glumpak, dr. med. vet.
Lara Odorčić, dr. med. vet.
Mladen Čuljak, dr. med. vet.
Anamarija Blažić, dr. med. vet.
Lucija Kurevija, dr. med. vet.
Marco Marin Buhler, dr. med. vet.
Vladimir Kubelka, dr. med. vet.
Tena Lebinac, dr. med. vet.

Pripremila: Alka Modrić, bacc. oec.

POPIS OBJAVLJENIH PROPISA

Pravilnik o izmjenama i dopunama
Pravilnika o pristojbama i nakna-
dama za financiranje provedbe
službenih kontrola i drugih
službenih aktivnosti
(Narodne novine broj 128/2024,
od 6. 11. 2024. godine)
Pravilnik o postupku priznavanja
stručnih kvalifikacija i uvjetima za
privremeno ili povremeno obavl-

janje veterinarske djelatnosti
(Narodne novine broj 3/2025, od
8. 1. 025. godine)
Pravilnik o veterinarskim posjeti-
ma i svjedodžbi o zdravstvenom
stanju
(Narodne novine broj 28/2025,
od 19. 2. 2025. godine)

Pravilnik o provedbi Programa
potpore za obnovu narušenog
proizvodnog potencijala na
području zone ograničenja III zbog
pojave afričke svinjske kuge
(Narodne novine broj 40/2025,
od 7. 3. 2025. godine)

Pripremio:
dr. sc. Anđelko Gašpar

BESPLATNI OGLASI

Rendgenski uređaj, analogni, ispravan i servisiran, izvrsno služi, plug and
play, slike se dobiju za nepunih deset minuta, zadovoljava potrebe ma-
lih ambulanta koje nemaju potrebe za velikim brojem snimanja. Cijena
4.000,00 EUR. Nazvati na 091 5008 474. Neven Polić, dr. med. vet.
(Josipdolvet d.o.o., Karlovačka 44, 47 300 Josipdol, tel: 047 581 874)





VETERINARSKI DANI

znanstveno-stručni skup
s međunarodnim sudjelovanjem

7.-9.11.2025.

SPLIT, Hotel Le Meridien Lav

ORGANIZATORI:

HRVATSKA VETERINARSKA KOMORA
VETERINARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU
HRVATSKI VETERINARSKI INSTITUT





PRVA OBAVIJEST

HRVATSKA VETERINARSKA KOMORA
VETERINARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU
HRVATSKI VETERINARSKI INSTITUT

pozivaju vas na

„VETERINARSKE DANE 2025.“
znanstveno-stručni skup
s međunarodnim sudjelovanjem

koji će se održati

od 7. do 10. studenog 2025. u
SPLITU, Hotel Le Meridien Lav*****

pod pokroviteljstvom
MINISTARSTVA POLJOPRIVREDE ŠUMARSTVA I RIBARSTVA

Za organizacijski odbor
Predsjednik HVK

Ivan Zemljak, univ. mag. med. vet.





PRVA OBAVIJEST

HRVATSKA VETERINARSKA KOMORA
VETERINARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU
HRVATSKI VETERINARSKI INSTITUT

pozivaju vas na

„VETERINARSKE DANE 2025.“
znanstveno-stručni skup
s međunarodnim sudjelovanjem

koji će se održati

od 7. do 10. studenog 2025. u
SPLITU, Hotel Le Meridien Lav*****

pod pokroviteljstvom
MINISTARSTVA POLJOPRIVREDE ŠUMARSTVA I RIBARSTVA

Za organizacijski odbor
Predsjednik HVK

Ivan Zemljak, univ. mag. med. vet.



UPUTE ZA PRIJAVU RADOVA I POZVANIH PREDAVANJA

Molimo autore znanstvenih i stručnih radova, zainteresirane predavače pozvanih predavanja, voditelje stručnih radionica i "okruglih stolova" da naslove znanstveno-stručnih radova s popisom autora te naslove pozvanih predavanja, stručnih radionica i „okruglih stolova“ dostave najkasnije do 1. lipnja 2025. godine na adresu hvk@hvk.hr, kako bismo na vrijeme definirali konačni program skupa, odnosno 2. obavijest.

Dostavljanje radova:

Cjelovite znanstvene i stručne radove te kratki sadržaj pozvanih predavanja i stručnih radionica na recenziju potrebno je dostaviti elektroničkom poštom na adresu hvk@hvk.hr, najkasnije do **15. listopada 2025.** godine.

Uvodni referati ne podliježu recenziji te će kao takvi biti objavljeni u Zborniku radova.

Svi ostali prihvaćeni znanstveno-stručni radovi podliježu recenziji te će kao takvi biti objavljeni u Zborniku radova.

Svi radovi prilažu se u cjelovitom obliku, sa sažetkom na hrvatskom i engleskom jeziku.

Preporučuje se da znanstveni radovi imaju jasno istaknute cjeline – naslov, autora (e), ključne riječi, uvod, materijal i metode, rezultate i raspravu, literaturu i sažetak s naslovom na hrvatskom i engleskom jeziku.

Uz dostavljeni rad treba predložiti način prezentacije (usmeno izlaganje, usmeno izlaganje uz multimedijску prezentaciju).

Opseg radova:

Cjeloviti radovi (uključujući tablice i slikovne priloge) ne smiju prelaziti više od deset (10) stranica A4 formata. Znanstveno-stručni odbor zadržava pravo razvrstavanja radova i poziva na usmena izlaganja prema konačnom programu "Veterinarskih dana 2025."

Tehničke upute:

Radovi moraju biti napisani u računalnom programu MS WORD for Windows, verzija 97. ili novija. Veličina slova treba biti 12, font Times New Roman, prored 1,5, a linija uz margine od 25 mm.

Krajnji rok za dostavu svih radova i referata radi objave u Zborniku je 15. listopada 2025. godine.

DRUGA OBAVIJEST s konačnim programom objavit će se početkom mjeseca kolovoza 2025. godine.

***Autori prihvaćenih prijavljenih predavanja ostvaruju 50% popusta na kotizaciju**

KOTIZACIJA ZA SUDJELOVANJE NA SKUPU

KOTIZACIJA ZA SUDJELOVANJE NA SKUPU		
	RANA do 13.06.2025.	KASNA od 14.06.2025.
Član HVK	240,00 € + PDV	340,00 € + PDV
Nečlan HVK	300,00 € + PDV	400,00 € + PDV
Izlagač (sponzorsko osoblje)	180,00 € + PDV	180,00 € + PDV
Umirovljenici, osobe u pratnji	120,00 € + PDV	120,00 € + PDV
Studenti	120,00 € + PDV	120,00 € + PDV

Kotizacija za sudjelovanje na skupu uključuje: sudjelovanje na svim predavanjima prema programu, koktel dobrodošlice, ručak, pauze za kavu, stručne materijale, potvrdu o sudjelovanju, vrednovanje stručnog usavršavanja od strane HVK

*Sudjelovanje na skupu Hrvatska veterinarska komora vrednuje s 4 boda za pasivne i 10 bodova za aktivne sudionike, sukladno Pravilniku o stručnom usavršavanju doktora veterinarske medicine.

***Autori prihvaćenih prijavljenih predavanja ostvaruju 50% popusta na kotizaciju**

KOTIZACIJA ZA RADIONICU

Informacije o temi radionice i cijene kotizacija ćemo objaviti u drugoj obavijesti





PRIJAVA NA SKUP I REZERVACIJA SMJEŠTAJA

SMJEŠTAJ I CIJENE

HOTEL LE MERIDIEN LAV*****

07.-09.11. – raspoloživi termini

Jednokrevetna soba - Polupansion: **126,14 €**

Dvokrevetna soba - Polupansion: **188,28 €**

*Cijene su izražene po sobi / po noćenju

*Cijene su izražene na bazi polupansiona

*Boravišna pristojba nije uključena u cijenu smještaja i iznosi
1,86 € po osobi/po danu

Naplata u slučaju otkazivanja:

Rezervaciju je moguće otkazati bez penala 60 dana prije dolaska

Otkazivanje 59 - 30 dana 50 % od ukupne iznosa rezervacije

Otkazivanje 29 - 15 dana 80 % od ukupnog iznosa rezervacije

Otkazivanje 14 - 0 dana 100% od ukupnog iznosa rezervacije

No show 100 % od ukupnog iznosa rezervacije

TEHNIČKI ORGANIZATOR:

Certitudo partner d.o.o. turistička agencija

Ivanićgradska 64, 10000 Zagreb

T: +385 1 5802 532

Direktno : Katarina, +385 99 564 3993

E: partner@certitour.com

W: www.certitour.com



CERTITUDO PARTNER

WWW.CERTITOUR.COM

Veterinar Dragutin Krišto

sa 78 godina života obavlja svakodnevni veterinarski posao

16

U posljednje se vrijeme sve više piše o teškom veterinarskom poslu, poslu kojim se veterinar izvrgava raznovrsnim ozljedama, bilo da su one fizičke, psihičke bilo profesionalne naravi, a koje ni u kom slučaju nisu zanemarive te itekako „troše“ veterinare. Iako je enorman pad broja stoke bar na području Republike Hrvatske i manje-više konstantan broj diplomiranih veterinara,, njihov manjak posebno u velikoj praksi, osjeća se gotovo u svim sredinama. U ovom članku prikazat ćemo veterinar Dragutina Krišta iz Tomislavgrada, kojega svi u Tomislavgradu zovu veterinar Drago i koji sa svojih 78 godina života svakodnevno obavlja veterinarsku djelatnost. Ovoga doktora veterinarske medicine vlasnici životinja cijene i poštuju ne samo zbog njegovih godina nego i zbog njegova uljudnog ponašanja, njegova htijenja za pomoći i napose zbog znanja koje u liječenju njihovih životinja daje odlične rezultate. To je čovjek koji je posebno ponosan na svoju gospođu Ljubicu koja mu je bila moralna potpora u svim važnijim odlukama kao i na svoje četvero djece i desetero unučadi. Drugi mu je ponos njegova veterinarska struka, koja je ostala u njemu i kada je on odlazio iz nje.

Na prvi pogled to je brkati čovjek oštra pogleda i blaga osmijeha, koji u obavljanju svojega posla nastoji u svakoj situaciji razmišljati o etičkim, moralnim, ljudskim i stručnim načelima, što su vlasnici životinja prepoznali poštujući ga kao čovjeka i stručnjaka. Svoje silno iskustvo i znanje nije čuvao samo za sebe, stručna iskustva rado je prenosio na mlađe kolege ne zaboravljajući ni vlasnike životinja koje je redovito savjetovao što u konkretnom slučaju trebaju učiniti, jer za njega liječenje nije završeno aplikacijom određenih lijekova. Davno stečenu spoznaju da vlasnicima životinja samo zdrava životinja može dati prihod, pri liječenju pokušao je sve što je u ljudskoj i profesionalnoj moći jednog veterinara, duboko suosjećajući s vlasnicima životinja u slučaju neuspjeha. Nikad nije zaboravio da je potekao sa sela, da je život na selu težak, ali i lijep, zbog čega su ga ljudi nazivali doktorom i kad nije imao titulu doktora kao što ga zovu i danas kad je ima.

Pišemo o kolegi doktoru veterinarske medicine, vjerojatno najstarijem kolegi veterinaru, Dragutinu Krišti, koji radi poslove terenskog veterinara, rođenom 12. veljače 1946. godine u Prisoju, općina Tomi-

slavgrad, kao šesto dijete, od oca Frane i majke Kate, rođene Šola. Djetinjstvo je proveo u Prisoju, u obitelji sa šestero braće i jednom sestrom. Osnovnu je školu pohađao u Prisoju i Aržanu, a klasičnu gimnaziju u Zagrebu i Đakovu. Diplomirao je na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 21. lipnja 1974. godine, a pripravnički staž odradio je u Veterinarskoj stanici Tomislavgrad, u kojoj je 1978. godine položio stručni ispit. Otada je postao i njezin direktor, sve do 2018. godine, kada odlazi u mirovinu. Poštovao je i cijenio sve ljude, a svoje ljude i svoj Tomislavgrad cijenio je i volio iznad svega, što je potvrđeno činjenicom da je svoj cijeli radni vijek proveo baš u Tomislavgradu. Iako u njegovo vrijeme pojam cjeloživotnog obrazovanja nije bio u trendu, za vrijeme svog radnog vijeka pratio je sva dostignuća iz područja veterinarstva primjenjujući ih u praksi, i to u pogledu zdravstvene zaštite životinja, unapređenja stočarstva mjerama umjetnog osjemenjivanja, po čemu je JP Veterinarska stanica Tomislavgrad postala jedna od prepoznatljivih stanica u FBiH. Dalje navodi da je posao organiziran svakodnevno od 0 do 24 sata, a usluge su se pružale u stajama vlasnika životinja. Poslije radnog vremena slijedila je pripravnost te je za privatnost i obitelj ostajalo jako malo vremena. Uz neizbježne uobičajene staračke promjene, dobro sačuvano zdravlje omogućilo mu je ponovni povratak na teren. Iako to u razgovoru nije istaknuo, doznali smo da je za vrijeme radnog vijeka prebolio bruceloza koja ga je gotovo koštala života te da je izgubio dio prsta pri jednom markiranju junadi.

Uz sve obveze rukovoditelja i terenskog veterinara, upisuje poslijediplomski stručni studij *Patologija i terapija domaćih papkara i kopitara* na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu na kojemu je izradio magistarski rad pod naslovom *Bolesti i uzroci uginuća goveda u razdoblju od 1996. do 2000. godine u općini Tomislavgrad*, koji je obranio 4. srpnja 2002. godine stekavši stručni naziv magistra.

Od 2002. godine kao magistar specijalist obilazi tomislavgradski teren i obavlja svakodnevne veterinarske poslove kao i danas, u 78. godini života, nailazeći i na zanimljive slučajeve iz struke. Kaže da ne može zaboraviti slučaj prolapsa jetre i crijeva kroz pupčani otvor odmah nakon porođaja, kojega je uspješno sanirao te, iako je kirurški zahvat obavljen u skromnim stajskim uvjetima, tele je preživjelo.



Dragutin Krišto, dr. med. vet.

Nedostatak mladih veterinara, dugogodišnji rad s današnjim direktorom i stalna želja da nekome pomogne razlog su zašto je udovoljio molbi sadašnjeg direktora veterinarske stanice Joze Jurčevića, doktora veterinarske medicine, da se ponovno vrati veterinarskom poslu, znajući da je to fizički i psihički težak i odgovoran posao koji zahtijeva mnogo volje i htijenja, ali ujedno lijep i human posao. Osim toga, veterinarski je posao težak i zbog mjesta obavljanja, a posebno za vrijeme jakih tomlavgradskih zima i bura.

Uz sve navedene razloge povratka, znao je da je njegova odluka među ostalim legalna, jer je znao da je izmjenom i dopunom Zakona o mirovinskom osiguranju dopušteno umirovljenicima ponovno zasnovati radni odnos uz primanje plaće, a istodobno i mirovine. Uvijek je posao obavljao odgovorno, jer je znao da u nekim slučajevima štiteći zdravlje životinja i proizvoda životinjskog podrijetla štiti zdravlje ljudi. Nije zaboravio reći da mu je veterina dala sve što ima, da je u njoj proveo lijepe, a katkad i teške dane svojega života (*bruceloza* i gubitak prsta), te da nikad nije otišao iz veterinarstva. Na osnovi silnog iskustva misli da se nadležne institucije ne brinu dovoljno o ovoj struci koja je, nažalost, jako podcijenjena. Nezaobilazna mu je tema provođenje naređenih mjera koje nisu upitne, ali je upitno njihovo provođenje s obzirom na propisanu cijenu. Po tim cijenama ne pokrivaju se troškovi dijagnostike a kamoli da se dohodovno posluje. Napominje da se Udruga veterinara žalila na cijene vadenja krvi od 5 KM i tuberkulinizacije od 15 KM, ali je to ostalo samo na pokušaju. Mišljena je da veterinarske stanice kao nosioci provedbe Programa ne mogu provesti naređene mjere ako se cijene uzorkovanja i tuberkulinizacije ne povećaju, jer se ne mogu pokriti ni izravni materijalni troškovi. Navodi dalje da su zbog toga pojedine veterinarske stanice samoinicijativno naplaćivale dio troškova od vlasnika životinja, pa je to dovelo do nereda i različitih iznosa koji su naplaćivani

od vlasnika, što je izazvalo njihovo nezadovoljstvo – upozoravajući da bi trebali imati jedinstvenu cijenu za usluge zdravstvenog kartona, to jest da bi cijeli iznos trebao biti naplaćivan iz Proračuna. Mišljenja je da bi se cijene trebale korigirati u skladu s Cjenikom veterinarske komore i stvarnim troškovima, uvažavajući cijene energenata i dvocifrene inflacije. Ističe, nadalje, da neprovođenje ovih mjera po pravilima struke može imati za posljedicu zabranu izvoza mesa i mlijeka, a u najcrnjem scenariju i oboljenja ljudi.

Teškom i mukotrpnom radu u veterinarskoj djelatnosti dao je cijeloga sebe, spoznavši da o njezinu boljitku, njezinim pravilima i njezinu značenju odlučuju veoma često oni koji nisu veterinari i koji veterinarsku djelatnost ne razumiju. Zbog toga odlazi u politiku i postaje član inicijativnog odbora za utemeljenje Udruge veterinara Herceg-Bosne te predsjednik Nadzornog odbora Udruge veterinara Herceg-Bosna. Jedan je od utemeljitelja OO HDZ-a Tomislavgrad, izabran na dužnost dopredsjednika i predsjedavajućeg općinskog odbora od 1994. do 1996. godine. Od 1990. do 1996. godine vijećnik je u općinskom vijeću Tomislavgrad. Na općim je izborima u dva mandata od 1996 do 1998 i 1998 do 2000. godine zastupnik s liste Hrvatske demokratske zajednice u Zastupničkom domu Parlamenta FBiH. Sudjeluje u donošenju Zakona o veterinarstvu FBiH. Ubrzo je shvatio da mnogo više može dati baveći se veterinarskom djelatnošću te je napustio politiku kako ne bi zapostavio veterinu.

Odlazeći na teren za doktorom Dragom, zatekli smo ga na jednoj mini farmi, gdje je liječio kravu vlasnika Senada Seferovića. On ističe, *gdje doktor Drago ne dolazi, nema tu ni poljoprivrede ni stočarstva*, uz napomenu da mu doktor više od 20 godina liječi životinje i dodajući, *dok je Drage, ja se ne bojim, kad ode on i ja ću dati otkaz*. Ponavlja da je veterinar Drago bez obzira na godine najbolji veterinar i stvarno, *kad ode on, i ja ću svoju stoku rasprodati*. Da nije Senad usamljen u takvom razmišljanju, potvrdili su nam i drugi sugovornici, koji navode da Boga mole da im veterinar Drago ostane što dulje na terenu.

Unatoč svemu, naš sugovornik kaže da uživa u poslu, navodeći da se nešto i zaradi i da mu baš ništa nije teško, a time se, čini se, malo tko danas može pohvaliti. Nama ne preostaje ništa drugo nego da našem kolegi magistru Dragi Krišti, dr. med. vet. poželimo dobro zdravlje i još mnogo lijepih i uspješnih trenutaka u veterinarskom poslu, uz poruku da zdrav čovjek, kada nešto voli, nikada nije star, što potvrđuje i izreka **Oni koji duboko vole nikad ne ostare; ako i umru od starosti, umru mladi** (Arthur Wing Pinero). Naš sugovornik s ponosom može reći **Ja nikada neću postati starac. Za mene, starost je uvijek 15 godina dalje od godina moje starosti.** (Francis Bacon).

Jozo Jurčević, dr. med. vet.

Noć muzeja 2025. na Veterinarskom fakultetu

Ove je godine Veterinarski fakultet na *Noć muzeja* otvorio svoja vrata i pozvao posjetitelje da je dožive na jedinstven način. Kako je znanjem omogućeno prepoznavanje vidljivog u nevidljivom jedna od karakterističnih crta čitave veterinarske medicine, Fakultet i u tom smislu svojim noćnim posjetiteljima uvijek ima mnogo toga za reći. Premda ove godine nismo prošli kroz njegove klinike kao prethodnih godina, *Noć muzeja 2025.* na Veterini ponovno je bila zanimljiva zahvaljujući ponajviše maštovitosti organizatora. Još je jedan put dokazala da premda identične, mnoge stvari i pojave vidimo i doživljavamo svatko na sebi svojstven način. Uz naizgled iste slike fakultetskih kolonada, u *Noći muzeja* uvijek se iznova putuje u doba u kojemu su nastale, podsjećajući svakog upućenog na nemjerljivu vrijednost ove struke stvarane kroz dugu povijest njezina nastanka. U *Noći muzeja* i pogleda u povijest u kojoj su današnji fakultetski muzeji nastajali, očima njezinih poznavatelja nije teško dijelove nekadašnje stvarnosti prepoznati kao aktualne. Veterinarski fakultet u tom je smislu i danas jedno od iznimno vrijednih mjesta na kojemu su povijest i budućnost mudro i korisno spojeni čak i u procesu usvajanja kompetencija i učenja vještina ove plemenite profesije.

Ovogodišnja *Noć muzeja* bila je svojim opsegom nešto drugačija od prethodnih godina, s ukupno 11 izložbi i jednim informativnim štandom studentske udruge *The Vet Society* smještenim u predvorju glavne zgrade Fakulteta.

Na prvom katu glavne zgrade Knjižnica Veterinarskog fakulteta u suradnji sa Zagrebačkim knjižničarskim društvom (ZKD) ponudila je posjetiteljima izložbu fotografija *Godina čitanja kroz objektiv knjižničara*, autora i knjižničara Vedrana Peruničića koje su nastale kao rezultat fotografskog projekta *Godina čitanja kroz objektiv knjižničara* s jedinstvenim pogledom na knjižnice i njihovu ulogu u promicanju čitanja.

Zavod za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom pripremio je edukativnu izložbu *Čudesni paraziti i gdje ih naći* na kojoj su izloženi primjerci iz zbirke parazita koji su prisutni u domaćih i u divljih životinja. Uz edukativne igre za najmlađe, posjetitelji su mogli doznati koje zdravstvene probleme paraziti mogu uzrokovati životinjama i jesu li opasni i za ljude.

Na izložbi Zavoda za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane prikazan je povijesni pregled razvoja prijemnog ureda i laboratorijske opreme korištene za higijenu i



Plakat o izložbi fotografija u Noći muzeja



Izložba "Tajna iza maske: kako su genijalne mjere štatile zdravlje od nevidljivih prijetnji"

analitiku hrane, usporedno su prikazani analitički postupci, kemijske i mikrobiološke pretrage u prošlosti kao i suvremene metode uz prikaz jednostavnih analitičkih postupaka koji se primjenjuju u laboratorijima higijene hrane.

Lovačka sekcija Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu dr. Oto Rohr postavila je izložbu i radionicu *HistoWildVefNight* na samom ulazu u dvoranu za histologiju, a preparati divljih životinja u stvarnoj veličini dočekali su posjetitelje već na stepenicama i njihovoj ogradi, zadržavajući najviše pažnju onih najmlađih na javnosti rijetko dostupnim eksponatima.

Zavod za biologiju i patologiju riba i pčela postavio je u svojim vanjskim objektima uz Horvatom brijeg izložbu *Sigurna hrana za pčele – sigurna hrana za ljude*, koja je obuhvatila usporedan prikaz muzejskih i suvremenih izložaka pojedinih dijelova biologije, fiziologije i patologije pčela, ali i tehnologije pčelarenja.

Zavod za anatomiju, histologiju i embriologiju postavio je u sekcijskoj dvorani izložbu *Anatomia invisibilia visibilia facit* (Anatomija nevidljivo vidljivim čini) na kojoj je izloženo četrdesetak osteoloških eksponata raznih vrsta životinja, ali i čovjeka, kao i plastinirani preparati dijelova tijela i pojedinih organa domaćih životinja.

Zavod za anatomiju, histologiju i embriologiju postavio je u histološkoj dvorani interaktivnu izložbu pod nazivom *Vidljivo i nevidljivo: tajna moć histologije* koja je bila namijenjena ponajprije učenicima osnovnih i srednjih škola, a na njezinih pet lokacija sudionici su mogli pogledati makroskopsku građu pojedinih tkiva te zahvaljujući histologiji spoznati mali dio nevidljivog svijeta. Izloženi su i različiti preparati koštanog i mišićnog sustava, rogovlja i zubi.

Studenti članovi Udruge studenata veterinarske medicine *Equus* pripremili su *Mini Reptilomaniju+*, na kojoj su posjetitelji imali priliku naučiti osnove pravilnog držanja gmazova, vodozemaca i ostalih egzotičnih životinja, a uz mogućnost fotografiranja sa zmijom i osloboditi se onih neopravdanih strahova i različitih predrasuda.



Izložba Anatomija nevidljivo vidljivim čini



Izložba preparata divljih životinja



Muzej Zavoda za veterinarsku patologiju

Zavod za uzgoj životinja i stočarsku proizvodnju pripremio je izložbu dermopreparata domaćih životinja, skulpture Roberta Frangeša Mihanovića, rekonstruiran starinski laboratorij, edukativne postere te omogućio posjetiteljima sudjelovanje u kvizu naziva *Kviz u mraku kviz u strahu*.

Zavod za veterinarsku patologiju otvorio je posjetiteljima vrata svoga muzeja omogućivši im jedinstven pogled u svijet veterinarske patologije čiji vidljivi dio zbirke obuhvaća više od 3000 preparata patološki izmijenjenih organa različitih životinjskih vrsta, humanih organa, konkremenata, stranih tijela i urođenih deformiteta. Premda svaki izložak nosi sa sobom neku priču, na Zavodu ističu da se prava ljepota krije u nevidljivom – u mikroskopskim analizama.

Zavod za mikrobiologiju i zarazne bolesti s klinikom na neuobičajen je i neočekivan način skrio vrata svoje izložbe *Tajna iza maske: kako su genijalne mjere štitile zdravlje od nevidljivih prijetnji*, pa tako zamalo odvratio svoje prve posjetitelje.

Oni koji su ušli, imali su priliku vidjeti evoluciju zaštitne opreme u borbi protiv zaraznih bolesti kroz povijest – od povijesnih maski liječnika kuge do suvremenih zaštitnih mjera. Govorilo se o najčešćim bolestima koje se prenose sa životinja na ljude te o povijesnim epidemijama zaraznih bolesti koje su kroz nužno razumijevanje javnog zdravlja oblikovale čitavu civilizaciju, pa tako i vrijeme u kojem živimo.

Zavod za bolesti peradi s klinikom pripremio je radionicu *Šareno-pernati svijet* i prikazao karakteristike ptica kućnih ljubimaca iz raznih dijelova svijeta te osobitosti njihova držanja, ali i najčešćih patogena. Najmlađi su posjetitelji bili zaokupljeni slagalicama, božankama i – kvizom.

Sljedeće godine, premda na istom mjestu, bit će ponovno drugačije. Vrata koja su bila zatvorena ponovno će se otvoriti, a iza njih uvijek atraktivni prizori iz svijeta veterine i njezinih muzeja čije su zbirke kroz znanje, kompetencije i vještine usađene u svaku novu generaciju.

Zoran Juginović, Veterina portal



Izložba dermopreparata domaćih životinja



Mini Reptilomanija+



Putokaz za radionicu "Šareno pernati svijet"



RJEŠENJE KOJE DONOSI VIŠE:
BRZO OLAKŠANJE I
TRAJAN UČINAK.

apoquel
oclacitinib

CYTOPOINT
lokivetmab

Revolucija u liječenju svrbeža kod pasa



Izvrsnost u
dermatologiji

zoetis

Veleposlanik Republike Francuske Nj. E. g. Fabien Fieschi posjetio francuske studente na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu studij veterinarske medicine na engleskom jeziku ove će godine upisati deseta generacija stranih studenata. Upravo su strani studenti, koji dolaze s pet kontinenata i iz četrdesetak zemalja svijeta, postali bitnim dijelom identiteta ovog fakulteta. Osim što su pridonijeli i međunarodnoj vidljivosti zagrebačkoga Veterinarskog fakulteta (koji već ima akreditaciju Europske udruge ustanova za veterinarsku naobrazbu, EAEVE) i pozicioniranju Hrvatske kao poželjnog mjesta za visoko obrazovanje, znatan je njihov doprinos razvoju multikulturalnog okruženja te akademskoj raznolikosti s obzirom na različite perspektive i metode učenja. Broj stranih studenata na studiju veterinarske medicine u proteklih je desetak godina stalno rastao, a među njima najveći je broj francuskih studenata, čak 65 % od ukupne brojke od 180 stranih studenata.

Razloga je za to više – prije svega činjenica da je u Francuskoj velika konkurencija za upis na veterinarske fakultete jer su u zemlji samo četiri fakulteta koji obrazuju doktore veterinarske medicine, osim toga Hrvatska je na glasu kao iznimno sigurna zemlja za život i studiranje, a i troškovi studiranja u našoj zemlji francuskim su studentima vrlo prihvatljivi.

Velik broj studenata iz Francuske povod je i nedavnom posjetu veleposlanika Republike Francuske Nj. E. g. Fabiena Fieschija, koji je sa svojim suradnicima u četvrtak 13. ožujka 2025. obišao Veterinarski fakultet i svoje sunarodnjake studente. U pratnji veleposlanika bili su konzul Emmanuel Estevez, savjetnica za suradnju i kulturnu djelatnost i ravnateljica Francuskog instituta Estelle Halimi i ataše veleposlanstva za sveučilišnu i znanstvenu suradnju Jasna Bas. Predstavnici veleposlanstva s francuskim su se studentima susreli u Velikoj predavaonici gdje im je,



Zajednička fotografija



Dekan prof. dr. sc. Marko Samardžija



Veleposlanik Nj. E. Fabien Fieschi

za početak susreta, koordinator Sveučilišne agencije za frankofoniju prof. dr. sc. Juraj Grizelj uputio pozdravni govor na francuskom jeziku. Profesor J. Grizelj istaknuo je da Veterinarski fakultet u Zagrebu već ima razne oblike suradnje s francuskim institucijama, naime troje naših nastavnika bilo je stipendistima francuske vlade, realizirano je više projekata putem AUF-a, udruga stranih studenata veterinarske medicine *Vet Society* učlanjena je u klub studentskih udruga CLEF, koji djeluje unutar AUF-a (Clubs Leaders Étudiants Francophones), i već su dobili financijsku potporu za određene projekte, te na kraju – diplomirani francuski studenti sada su alumni našega fakulteta koji rade u Francuskoj. Studentima se zatim obratio Nj. E. g. Fabien Fieschi, koji je govorio o mjesecu frankofonije te je naglasio važnost savezništva Republike Francuske i Republike Hrvatske unutar NATO saveza i Europske unije s obzirom na aktualnu geopolitičku situaciju u svijetu. Konzul Emmanuel Estevez studente je upoznao s praktičnim stvarima kojima im veleposlanstvo može biti na raspolaganju, istaknuvši da njihova registracija u veleposlanstvu donosi ne samo mogućnost glasovanja na izborima nego i druge administrativne i pravne benefite. Ravnateljica Francuskog instituta Estelle Halimi studente je upoznala s informativnim i medijskim sadržajima koje Institut nudi i koji im mogu biti od koristi. Dobrodošlicu izaslanstvu uputio je i dekan prof. dr. sc. Marko Samardžija, s kojim su bili prodekan za studij na engleskom jeziku i cjeloživotno učenje izv. prof. dr. sc. Marko Pećin, prodekanica za integrirani studij i studente prof. dr. sc. Ksenija Vlahović, prodekan za financijsko poslovanje i investicije izv. prof. dr. sc. Hrvoje Capak, prodekan za znanost, poslijediplomske studije i međunarodnu suradnju prof. dr. sc. Nino Maćešić i prodekanica za kontrolu kvalitete prof. dr. sc. Gordana Gregurić Gračner.



Ravnateljica Francuskog instituta Estelle Halimi

Nakon upoznavanja i pozdravnih govora uslijedilo je zajedničko fotografiranje predstavnika veleposlanstva, studenata i uprave Fakulteta, a zatim i sastanak na kojemu je prisustvovalo 12 studenata koji su s veleposlanikom i njegovom pratnjom razgovarali o studiju veterine i studentskom životu u Zagrebu, njegovim prednostima i nedostacima te problemima vezanima uz francusko zakonodavstvo i mogućnosti odrađivanja stručne prakse.

Veleposlanik je sa svojim suradnicima potom u pratnji prodekanice prof. dr. sc. Gordane Gregurić Gračner, prodekana izv. prof. dr. sc. Marka Pećina i prof. dr. sc. Jurja Grizelja obišao i kampus Fakulteta. Na Zavodu za anatomiju, histologiju i embriologiju razgledao je amfiteatar i zavodski muzej s brojnim izlošcima – koštanim preparatima raznih životinja, od riba do žirafe i slona. U Oporavilištu za divlje životinje *WildrescueVEF* uvaženi su gosti doznali kako Veterinarski fakultet skrbi za jedinke strogo zaštiće-

nih divljih životinja koje su pronađene u prirodi iscrpljene, bolesne, ranjene ili otrovane te koji su načini liječenja i rehabilitacije kako bi im se omogućio siguran povratak u prirodu. U okviru Sveučilišne veterinarske bolnice predstavnici veleposlanstva posjetili su Zavod za rendgenologiju i fizikalnu terapiju, Kliniku za kirurgiju, ortopediju i oftalmologiju te Kliniku za porodništvo i reprodukciju, na kojima su mogli vidjeti suvremenu dijagnostičku i terapijsku opremu koja je preduvjet za kvalitetnu dijagnostiku i liječenje životinja.

Ovaj je prvi posjet jednoga veleposlanika Veterinarskome fakultetu i njegovim studentima vrlo važan korak u jačanju i diplomatskih odnosa dviju zemalja i akademskih odnosa. Francuskim je studentima njihova zemlja ovim posjetom pokazala da se zanima za njihov studentski život i da je spremna podržati ih u suočavanju s izazovima studiranja izvan matične zemlje kao i pomoći im u rješavanju administrativnih i pravnih pitanja. Osim toga, posjet veleposlanika Nj. E. g. Fabiena Fieschija i njegovih suradnika Veterinarskome fakultetu otvara vrata novim oblicima suradnje između hrvatskog i francuskog visokoobrazovnog sustava u pogledu stipendija, razmjene studenata i nastavnika te uspostave zajedničkih istraživačkih projekata.

Tekst: Željana Klječanin Franić, spec. philol. croat.

Fotografije: Zoran Juginović, dr. med. vet.



Obilazak Fakulteta



Obilazak Klinike za kirurgiju, ortopediju i oftalmologiju



Muzej Zavoda za anatomiju, histologiju i embriologiju

Prvi specijalist Europskog koledža veterinarske neurologije na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu – dr. sc. Filip Kajin

Skrajem veljače Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu postao je bogatiji za još jednog specijalista koji je unutar Europskog odbora za veterinarske specijalizacije (European Board of Veterinary Specialization, EBVS) uspješno položenim završnim ispitom stekao tu titulu – dr. sc. Filip Kajin naš je prvi specijalist (engl. *Diplomate*) iz područja veterinarske neurologije.

Doktor Kajin diplomirao je na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 2016. godine te je od te godine i zaposlen na Klinici za unutarnje bolesti Veterinarskoga fakulteta. Doktorirao je 2024. godine na temu *Istraživanje bioloških biljega bolesti donjih dišnih puteva pasa u uzorcima bronhoalveolarnog ispirka, sline i seruma*. Specijalizaciju iz neurologije u okviru Europskog koledža veterinarske neurologije (European College of Veterinary Neurology, ECVN) završio je na Veterinarskom fakultetu u Hannoveru (Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover), gdje je u razdoblju od 2020. do 2023., u radnoj skupini prof. Holgera Volka.

Europski koledž veterinarske neurologije djeluje s ciljem unapređenja kompetencija doktora veterinarske medicine u ovom području, a to uključuje bolje razumijevanje patogeneze, dijagnostike, liječenja, prevencije i kontrole bolesti živčanog sustava životinja. Specijalisti ECVN-a prolaze opsežnu i jasno definiranu izobrazbu u području neurologije i neurokirurgije malih i velikih životinja, nakon čega polažu zahtjevan ispit koji traje dva dana. Ovaj rigorozan postupak certifikacije osigurava visokokvalitetnu uslugu javnosti i životinjama s poremećajima i bolestima živčanog sustava.

Neurološke bolesti čest su razlog posjeta veterinaru, a među najčešćima pojavljuju se epilepsija (koja u određenim populacijama pogađa čak jednog od 150 pasa) i razne bolesti kralježnice, poput hernijacija međukralježničnih diskova. Neurolozi se, osim toga, bave tumorskim, upalnim i degenerativnim



dr. sc. Filip Kajin

bolestima koje zahvaćaju središnji i periferni živčani sustav. Takve bolesti zahtijevaju specijalistički neurološki pregled, a često i razne napredne metode dijagnostike, poput magnetske rezonancije i punkcije cerebrospinalnog likvora. Veterinarski neurolozi usko surađuju sa specijalistima slikovne dijagnostike, kirurgije, unutarnjih bolesti i rehabilitacijske medicine, s ciljem individualiziranog pristupa pacijentu. Sudjeluju također i u znanstvenim istraživanjima kojima je cilj unaprijediti razumijevanje tih bolesti i osmisliti nove dijagnostičke i terapijske metode. Ozljede kralježnične moždine i epilepsija pasa smatraju se i vrijednim translacijskim modelom, sa znatnim potencijalom i u istraživanjima tih bolesti u ljudi.

Titula specijalista ECVN-a koju je Filip Kajin stekao donosi i mogućnost sudjelovanja u mentoriranju i obrazovanju budućih specijalista, što je znatan doprinos kvaliteti stručnog, znanstvenog i nastavnog djelovanja na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Također, sudjelovanjem u radionicama, kontinuiranim usavršavanjima i na kongresima otvara se mogućnost cjeloživotnog obrazovanja doktora veterinarske medicine iz zemlje i regije, a Veterinarski fakultet u Zagrebu tako postaje centar za izobrazbu u području veterinarske neurologije u regiji.

Željana Klječanin Franić, spec. philol. croat.
dr. sc. Filip Kajin, Dipl. ECVN

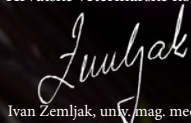
Cijenjeni čitatelji, poštovani suradnici, drage kolegice i kolege,

s prvim danima proljeća iščekujemo i radujemo se najvećem kršćanskom blagdanu, Uskrsu. U duhu ovog blagdana nade, mira i novog početka, želimo Vam dane ispunjene radošću, ljubavlju i mnogim zajedničkim obiteljskim trenucima.

Hvala Vam što ste dio naše čitateljske i veterinarske zajednice. Vaša podrška i povjerenje poticaj su da i dalje stvaramo sadržaje koji povezuju, informiraju i inspiriraju.

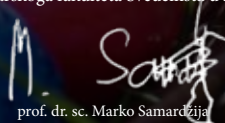
Vama i Vašim obiteljima želimo sretan i blagoslovljen Uskrs!

Predsjednik
Hrvatske veterinarske komore



Ivan Zemljak, univ. mag. med. vet.

Dekan
Veterinarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu



prof. dr. sc. Marko Samarčija

DIPLOMIRALI

26

NA VETERINARSKOME FAKULTETU U ZAGREBU

Doktori veterinarske medicine

Diplomirali na Integriranom preddiplomskom i diplomskom studiju *Veterinarske medicina* od 15. studenog 2024. do 28. veljače 2025. godine

Ime i prezime	Datum diplomiranja	Teme diplomskog rada
Dominik Prevolšek	19. 11. 2024.	Unaprijeđenje reproduktivnog managementa ovaca na OPG Klaban
Mija Horvat	21. 11. 2024.	Patološki aspekt kroničnog zatajenja bubrega u mačaka
Ingrid Hornung	21. 11. 2024.	Kontrastne radiološke pretrage gmazova i vodozemaca
Ivana Vinter	22. 11. 2024.	Stanični i humoralni mehanizmi nastanka rupture prednjih križnih ligamenata u pasa
Nikolina Milanović	22. 11. 2024.	Patofiziologija i terapijski potencijal inkretina u domaćih životinja oboljelih od šećerne bolesti tipa 2
Domagoj Bašljan	25. 11. 2024.	Učinkovitost suzbijanja fasciolidoze lopatara u uzgajalištu divljači XVI/8 "Kunjevci"
Evamaria Klarić	26. 11. 2024.	Analiza trofejne vrijednosti jelena običnog u odnosu na invadiranost metiljem <i>Fascioloides magna</i>
Mihovila Ivanda	27. 11. 2024.	Najučestalije nasljedne bolesti u velikih pasmina pasa
Anamarija Klišanin	28. 11. 2024.	Lišmanioza - tipovi i dijagnostika
Antonija Šmisł	28. 11. 2024.	Značaj pojilišta/kaljužišta za divlje životinje u gorskim staništima

Barbara Bekić	29. 11. 2024.	Grada i funkcija nuzštitne žlijezde kod životinja
Stella Stublić	29. 11. 2024.	Uzgoj, selekcija i obuka labrador retrievera
Mija Curiš	29. 11. 2024.	Kvalitativno dokazivanje protutijela za parvovirozu i štenećak u pasa
Ariana Mikulić	29. 11. 2024.	<i>Myxobolus</i> sp. u akvariju držanog zlatnog karasa (<i>Carassius auratus auratus</i>)
Petra Ricijaš	29. 11. 2024.	Kirurško liječenje arahnoidalnog divertikula u pasa
Lorena Zorković	29. 11. 2024.	Uloga masnog tkiva kao endokrinog organa u regulaciji metabolizma i imunskog odgovora domaćih životinja
Igor Puškarić	29. 11. 2024.	Novi pristupi liječenju i prevenciji digitalnog dermatitisa u mliječnih krava
Maja Hećimović	5. 12. 2024.	Učestalost izdvajanja dermatofita s dlačnog pokrivača mačaka
Josipa Petrić	6. 12. 2024.	Pretilost mačaka
Antonio Perić	6. 12. 2024.	Suvremene tehnologije u kloničkoj obradi životinja
Tena Lebinac	6. 12. 2024.	Kvaliteta i mikrobiološka ispravnost mlijeka i vrhnja na domaćinstvu
Sara Maloča	13. 12. 2024.	Pristup septičnom pacijentu
Ena Lulić	20. 12. 2024.	Eutanazija - viša sila ili nužno zlo?
Stella Kovačić	10. 1. 2025.	Kirurgija želučano-crijevnog sustava preživača
Katarina Tomljanović	17. 1. 2025.	Ultrazvučna dijagnostika bolesti mokraćnog sustava pasa i mačaka u Veterinarskoj ambulanti More
Lina Sokolić	16. 1. 2025.	Sistemski lupus eritematosus pasa
Romana Tikvić	17. 1. 2025.	Usporedba dijagnostičkih postupaka u pretrazi izmeta pasa na prisutnost cisti <i>Giardia duodenalis</i>
Lara Odorčić	20. 1. 2025.	Najčešće upalne bolesti središnjeg živčanog sustava u pasa
Branimir Šuto	23. 1. 2025.	Seroprevalencija infekcija Maedi-visna virusom u ovaca u Zadarskoj županiji
Karla Lupret Goleš	24. 1. 2025.	Alergeni iz hrane animalnog podrijetla
Stjepan Petek	31. 1. 2025.	Učinkovitost primjene inovativnog sredstva ApiBonum ib na vitalnost pčelinjih zajednica
Helena Glumpak	4. 2. 2025.	Zarazne i nametničke bolesti morskih riba držanih u akvariju
Niko Popović	6. 2. 2025.	Tehnologija proizvodnje u sustavu "krava-tele"
Ana Šandrk	7. 2. 2025.	Traumatske ozljede kopnenih kornjača
Darija Šinko	13. 2. 2025.	Kokcidioza vodene peradi
Leda Vlakančić	14. 2. 2025.	Uzroci i liječenje krvarenja u prednju očnu sobicu; retrospektivna studija
Zvonimir Oštrić	17. 2. 2025.	Određivanje mikrobiološke čistoće površina u dodiru s hranom metodom ATP- luminometrije
Stjepan Jelečanin	18. 2. 2025.	Hormonski nadzor nad razvojem spolnog sustava i proizvodnjom jaja u ptica
Lara Krstanović	20. 2. 2025.	Krvni paraziti ptica reda Psittaciformes
Lucija Lemac	21. 2. 2025.	Metabolički poremećaji kod pretilih pasa i mačaka
Vanda Dučić	28. 2. 2025.	Klinički značaj prisutnosti gena za toksine NetE i NetF bakterije <i>Clostridium perfringens</i> u pasa s proljevom

Referada za integrirani preddiplomski i diplomski studij, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Sanja Vindiš

MAGISTRIRALI – DOKTORIRALI

NA VETERINARSKOME FAKULTETU U ZAGREBU

Doktorski studij Veterinarske znanosti - znanstveno područje biomedicina i zdravstvo

Ime i prezime	Datum obrane	Naslov doktorskoga rada
Filip Kajin, dr. med. vet.	4. 12. 2024.	Istraživanje bioloških biljega bolesti donjih dišnih puteva pasa u uzorcima bronhoalveolarnog ispirka, sline i seruma
Magdalena Kolenc, dr. med. vet.	19. 12. 2024.	Arheozoološki dokazi uzgoja i lova životinja od kasnog brončanog do kraja rimskog doba na nalazištu Gradina u Nadinu
Silvia Blašković, dr. med. vet.	20. 12. 2024.	Aktivnost risa (<i>Lynx lynx</i>) u prisutnosti plijena, kompeticijskih vrsta i čovjeka
Aneta Piplica, dr. med. vet.	27. 1. 2025.	Genetska varijabilnost i utjecaj jednonukleotidnih polimorfizama gena leptina, leptinskog receptora iuropeptida Y na svojstva plodnosti izvorne pasmine goveda buša
Marija Mamić, dr. med. vet.	28. 2. 2025.	Učinak promjena intrakranijskog tlaka na intraokularni tlak i širinu ovojnice optičkog živca na modelu intrakranijske hipertenzije u svinja
Marina Prišlin Šimac, dr. med. vet.	21. 3. 2025.	Molecular characteristics and secretome composition of canine mesenchymal stem cells during culture and canine herpesvirus infection <i>in vitro</i> (Molekularna obilježja i sastav sekretoma mezenhimskih matičnih stanica pasa tijekom <i>in vitro</i> uzgoja i infekcije psećim herpesvirusom)

28

Sveučilišni specijalistički studij

Polaganjem završnog specijalističkog ispita sveučilišni specijalistički studij završili su:

Ime i prezime	Datum obrane	Smjer studija
Ivana Mihoković Buhin, dr. med. vet.	28. 2. 2025.	Veterinarska patologija
Nebojša Verić, dr. med. vet.	4. 3. 2025.	Teriogenologija domaćih sisavaca

Referada za poslijediplomske studije, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Vedrana Pšenica, upr. iur.

PREMIKS KOJI PRUŽA ZAŠTITU!



LAKTOVIT 3% PROTEKT

ZA MLIJEČNE
KRAVE



- Visoka koncentracija sirovog i sporootpuštajućeg **proteina, makro i mikroelemenata**
- **Zaštićena urea** - dopunjuje obrok potrebnom količinom efektivno razgradljivog i topljivog proteina
- **Sporootpuštajući mikroelementi** - koji kontinuirano opskrbljuju organizam ovim djelatnim tvarima
- **Sporootpuštajući vitamini topljivi u mastima** - u visokoj koncentraciji vitamin A, D i E osobito

kada su zaštićeni od buražne razgradnje, djeluju povoljno na zdravlje, plodnosti i mliječnost krava

- **Sporootpuštajući vitamini topljivi u vodi** - u protektiranom obliku, koji kontinuirano opskrbljuju grla bitnim tvarima
- **Minazel** - veže aflatoksin i druge mikotoksine i regulira kiselost buraga
- **Metionin zaštićen od razgradnje u buragu** - pospješuje metabolizam masti u jetri, povišuje protein mlijeka, plodnost i imunitet krava

PATENT-CO.COM

Patent Co. | Hrvatska Žitna ulica 1, 10310 Ivanić-Grad,
Tel: +385 1 770 13 92 - info.hr@patent-co.com

 **PATENT CO.®**
A company of  **RWA**

Regenerativna bioterapija u veterinarskoj medicini

3. Vet konvencija, Trakošćan

Na 3. Vet konvenciji u Trakošćanu 1. ožujka 2025. održana je stručna radionica iz područja veterinarske medicine. Na radionici su predstavljene mnogobrojne aktualne teme, među kojima je novost bila terapija životinja uz pomoć regenerativne bioterapije. Iva Borovečki, dr. med. iz tvrtke Arthrex Adria održala je na ovu temu predavanje *Orthobiology – the future is now* te uz asistenciju Slavena Reljića, dr. med. vet. svim sudionicima prikazala sve prednosti i mogućnosti primjene regenerativne medicine.

Regenerativna medicina jest grana medicine koja se bavi obnovom tkiva koristeći se vlastitim biološkim mehanizmima kao što su terapija plazmom i/ili matičnim stanicama. Plazma i matične stanice imaju široku primjenu u veterini, posebno u liječenju različitih bolesti i stanja u životinja.

Nekoliko ključnih informacija o njihovoj primjeni:

1. Terapija plazmom (PRP)

Terapija plazmom bogatom trombocitima (PRP) koristi se vlastitom krvlju životinje koja se prikuplja i obrađuje kako bi se koncentrirali trombociti i fak-



Iva Borovečki, dr. med. PHOENIX company

tori rasta, a zatim se aplicira u oštećena i upaljena tkiva. Ova se terapija koristi prirodnim čimbenicima za poticanje procesa regeneracije tkiva. Zaštićeni naziv Arthrexa za plazmu bogatu trombocitima jest **ACP** ili **autologna kondicionirana plazma**. Radi



Sudionici skupa

se o tzv. sustavu *plasma based*, u kojemu nema odvajanja plazme na PPP, PRP i leukocite (*buffy coat*), već je cijelom „dužinom“ plazme koncentracija trombocita jednaka, tj. 2,5 do 3 puta veća u odnosu na koncentraciju trombocita u perifernoj krvi. Radi se o zatvorenom i 100 % autolognom sustavu, bez primjene antikoagulanasa i separacijskoga gela.

Najčešće se autologna kondicionirana plazma primjenjuje u sljedećim slučajevima:

- **liječenje ozljeda mišića, ligamenata i tetiva:** PRP ubrzava proces zacjeljivanja kod ozljeda kao što su istegnuća i prijelomi
- **liječenje artroze i osteoartritisa:** terapija plazmom može pomoći u smanjenju boli s obzirom na jak protuupalni učinak i poboljšanje pokretljivosti zglobova
- **ubrzavanje zacjeljivanja rana:** PRP može poboljšati regeneraciju kože i drugih tkiva nakon kirurških zahvata ili ozljeda te kod kroničnih rana

2. Primjena matičnih stanica

Matične stanice, osobito mezenhimske matične stanice (MSC), imaju potencijal za regeneraciju oštećenih tkiva, ali i iznimno jak protuupalni učinak. Matične stanice mogu se izolirati iz različitih izvora, kao što su masno tkivo ili koštana srž, te primijeniti u terapijske svrhe. Primjena uključuje sljedeće:

- **regeneracija hrskavice:** matične stanice mogu pomoći u obnovi hrskavice u slučajevima osteoartritisa ili drugih degenerativnih bolesti zglobova
- **obnova oštećenih tetiva i ligamenata:** matične stanice mogu stimulirati procese obnove u tetivama i ligamentima, čime se smanjuje potreba za kirurškim zahvatima
- **oporavak nakon teških ozljeda ili operacija:** matične stanice služe kako bi pomogle životinjama da se brže oporave od teških ozljeda, čime se skraćuje vrijeme oporavka.

Na konvenciji je prikazana i najnovija metoda rekonstrukcije ili transplantacije fokalnih lezija hrskavice i/ili suphondralne kosti u jednom aktu pod nazivom **AutoCart™**. Koristi se autologno tkivo pacijenta; autologni hondralni fragmenti i plazma bogata trombocitima. Zahvat se, ovisno o mjestu lezije, izvodi artroskopski ili otvorenim pristupom.



Slaven Reljić, dr. med. vet. i Iva Borovečki, dr. med.



Sudionici skupa, dr. sc. Silvija Rakovčević

S obzirom na to da terapija plazmom i matičnim stanicama pokazuje velik potencijal, očekuje se da će primjena matičnih stanica i plazme u veterini postati još češća i učinkovitija, čime će se poboljšati kvaliteta života mnogih životinja.

Iva Borovečki, dr. med.
Nataša Mauer

Mogu li sistemske bolesti biti sustavne?

Klječanin Franić, Ž., M. Torti

Suvremeno se hrvatsko biomedicinsko nazivlje temelji na internacionalizmima – riječima podrijetlom iz grčkog i latinskog jezika koje zbog svoje prozirnosti i prepoznatljivosti u različitim nacionalnim jezicima, ekonomičnosti i velikih tvorbenih mogućnosti u jeziku biomedicine imaju povlašten status. Brojni su primjeri posuđenica u biomedicini koje uopće nemaju hrvatski prijevodni ekvivalent, već se kao domaća terminološka rješenja nude opisni izrazi ili definicije:

molekula – ‘skup povezanih atoma, najmanja čestica neke tvari koja za tu tvar ima bitna kemijska svojstva i koja može samostalno postojati’

kolesterol – ‘sterol koji se nalazi u životinjskim masnoćama i ulju, žuči, krvi, mlijeku, živčanom tkivu, bubrezima i jetri’

flebotomija – ‘puštanje krvi presijecanjem vene’

hepatosplenomegalija – ‘povećanje jetre i slezene’.

Budući da prednost u nazivlju ima domaća riječ pred stranom, gdje god je to moguće i u skladu s terminološkim načelima, valja upotrijebiti domaću riječ:

mukoza > *sluznica*

hepatična arterija > *jetrena arterija*

inflamatorni > *upalni*

partus > *porođaj*

kaverna > *šupljina*.

Posebice se upotreba domaćih riječi preporučuje kada se radi o riječima koje su dio općega jezika i nema nikakve potrebe da, najčešće pod utjecajem engleskog jezika, preuzimamo njihove internacionalne oblike:

suportivna terapija > *potporna terapija*

bolest karakteriziraju klinički simptomi > *bolest obilježavaju klinički simptomi*

upala propagira > *upala se širi*

MR-om se vizualiziraju promjene > *MR-om se prikazuju promjene*

bolest progredira > *bolest napreduje*.

Postoje, međutim, nazivi u kojima internacionalizam nije moguće zamijeniti domaćom riječi a da se time ne promijeni značenje pojma. Primjerice, za nazive *rendgenski aparat* i *ultrazvučni aparat* preporuka je koristiti se varijantama *rendgenski uređaj* i *ultrazvučni uređaj* s obzirom na to da je *uređaj* standardnojezični ekvivalent posuđenici *aparat*, no to pravilo ne možemo primijeniti na nazive u čijem je sastavu imenica *aparat*, a nastali su metaforizacijom. Primjeri su takvih naziva *lokomotorni aparat*, *Golgijev aparat* i *vestibularni aparat*, kod kojih bismo doslovnim prevođenjem riječi *aparat*, koja u hrvatskom jeziku ima značenje ‘tehničkog sredstva koje uključenjem u rad izvršava svoj program ili omogućuje neku korisnu radnju’ (Hrvatski jezični portal), dobili nazive koji mijenjaju značenje, odnosno ne odražavaju sadržaj pojma koji opisuju: *lokomotorni uređaj*, *Golgijev uređaj* i *vestibularni uređaj*. U takvim je slučajevima opravdano upotrijebiti internacionalizam *aparat*, koji se u pojedinim općejezičnim rječnicima i definira kao anatomski pojam u značenju ‘skupa organa koji imaju zajedničku fiziološku funkciju’, ili je zamijeniti drugom odgovarajućom riječju: *lokomotorni sustav* (sustav za kretanje), *Golgijev kompleks* (sustav kanala okruženih membranom u citoplazmi) i *vestibularni sustav* (sustav za ravnotežu u unutar-njem uhu).

To vrijedi i za biomedicinske nazive čija je sastavnica odnosni pridjev *sistemski* (izveden od imenice *sistem*), koji se u novijoj biomedicinskoj literaturi prevodi kao pridjev *sustavan* (izveden od imenice *sustav*), pa tako umjesto *sistemske bolesti*, *sistemske terapije* i *sistemske biologije* imamo *sustavne bolesti*, *sustavnu terapiju* i *sustavnu biologiju*. No pridjevi *sistemski* i *sustavan* nisu istoznačnice i u navedenim se nazivima ne mogu upotrebljavati kao sinonimi. Pridjev *sistemski* u biomedicinskim nazivima kao što su *sistemska bolest* i *sistemske lijekovi* upućuje na to da se radi o učinku na više organskih sustava, dok pridjev *sustavan* znači ‘koji se osniva na sustavu, koji je u sustavu’ i njegov bi internacionalni ekvivalent

bio *sistematičan*, a ne *sistemska*. Pridjev *sistemska* odnosni je pridjev i nema komparaciju, dok je pridjev *sustavan* u značenju 'koji se ne prekida, stalan, postojan' opisni pridjev i ima komparaciju (*sustavniji*).

U biomedicinskom terminološkom sustavu pridjev *sistemska* najčešće se upotrebljava u nazivima poremećaja ili bolesti i njime se naglašava da nije zahvaćen samo jedan organ ili organski sustav, već više njih. Primjerice, mastocitoza je nakupljanje mastocita u koži, dok je **sistemska mastocitoza** stanje u kojemu se infiltrati mastocita nalaze i izvan kože, u jetri, slezeni, limfnim čvorovima, probavnom sustavu i kostima. Amiloidoza može biti ograničena na nakupljanje amiloida u određenom organu, pa primjerice postoji amiloidoza jetre, a može se raditi i o **sistemske amiloidoze**, kod koje su najčešće zahvaćeni bubrezi, jetra i slezena, ali bolest može zahvatiti i druge organe, kao što su srce, endokrini i probavni sustav. Edem može zahvatiti određeni organ, npr. miksedom koji se pojavljuje kod hipotireoze i zahvaća glavu, ali može biti i *sistemska* – izražen na dijelovima tijela s vrlo rahlim potpornim tkivom, kao što su vjeđe, dijelovi lica, šake i stopala.

Pridjev *sistemska* često se pojavljuje i u sintagma kojima se imenuju lijek ili terapijski postupak te upućuje na to da njihovo djelovanje nije ograničeno samo na mjesto primjene, već je ono sveobuhvatnije, na razini organizma. Kemoterapija je tako oblik **sistemske liječenja** pri kojemu lijek putuje krvotokom i dopire do svih dijelova tijela te može oštetiti i zdrave stanice dok prolaze svoj normalan stanični ciklus. Primjer su *sistemske* lijekova i brojni **sistemske antimikotici** – ketokonazol, flukonazol, itrakonazol, vorikonazol – koji se mogu davati enteralno i parenteralno i koji istodobno djeluju na više organskih sustava, stoga se mogu primjenjivati kod *sistemske* mikoza.

Osim bolesti i lijekova, *sistemska* mogu biti i organski sustavi. Govorimo li o krvnom optoku pojedinih organskih sustava, razlikovat ćemo npr. plućnu cirkulaciju i moždanu cirkulaciju, no postoji i **sistemska krvotok** – kružno strujanje, cirkulacija krvi u zatvorenom sustavu srca i krvnih žila. Put koji krv prevari od lijeve klijetke do desnog atrija naziva se *sistemska* ili *veliki optok krvi*, a put od desne klijetke do lijevog atrija mali (plućni) optok krvi. Funkcija je *sistemske cirkulacije* da svim stanicama u organizmu donosi sve što je potrebno za njihovu funkciju (prehrambene tvari, kisik i dr.) i da iz njih odnosi metaboličke otpadne tvari (ugljikov dioksid i dr.).

Pridjev *sistemska* pojavljuje se i u nazivima znanosti – **sistemska biologija** zasniva se na interdisciplinarnom pristupu znanosti s ciljem razumijevanja

kako biološke komponente kao što su geni, proteini i stanice međusobno djeluju i funkcioniraju zajedno kao sustav te integrira različita područja istraživanja, poput genomike, proteomike, metabolomike i drugih „omika“ kako bi se izradili sveobuhvatni prediktivni modeli i simuliralo ponašanje bioloških sustava u različitim uvjetima.

I u nazivlju drugih struka susreće se pridjev *sistemska* – u informacijskim i komunikacijskim znanostima to je *sistemska knjižničar*, u pravnom nazivlju *sistemska rizici*, u računarstvu *sistemska inženjer* itd. Ni u jednom od ovih naziva pridjev *sistemska* ne može se zamijeniti pridjevom *sustavan* jer ta dva pridjeva imaju različita značenja i pokrivaju različita semantička polja. *Sustavan* (*sistematičan*) može biti prikaz nečega ili pristup nečemu, pa postoje *sustavno istraživanje* i *sustavno zanemarivanje*, ali bolesti i lijekovi trebali bi biti *sistemska*.

Još se jedna varijanta ovoga pridjeva nalazi u biomedicinskim tekstovima, a to je pridjev izveden sufiksom *-ni* – *sistemni*. Premda se pridjevi od imenica za neživo u pravilu izvode sufiksom *-ni*, pridjev *sistemska* i u općem jeziku i u terminološkim sustavima hrvatskog jezika ima dugu i dosad neporemećenu tradiciju i nije dobro mijenjati ga varijantom *sistemni* jer to narušava stabilnost naziva i njihovih sastavnica te povećava i varijantnost u upotrebi i nesigurnost u odabiru naziva među sinonimnim (*sistemska* – *sistemni*) i paronimnim (*sistemska* – *sustavni*) varijantama. Tomu u prilog ide i tvorbeni obrazac prema kojemu i neki drugi internacionalizmi u općem jeziku koji završavaju na *-em* odnosni pridjev tvore sufiksom *-ski*, a opisni pridjev sufiksom *-atičan*, primjerice imenica *problem* (grč. *problēma*) iz koje se izvode odnosni pridjev *problemska* i opisni pridjev *problematičan*.

Odabir među trima varijantama – *sistemske*, *sistemne* ili *sustavne bolesti* – prednost će, dakle, dati **sistemske bolesti**. To je u skladu prije svega s terminološkim načelom da nazive ne treba bez valjana razloga mijenjati i da treba čuvati njihovu stabilnost u pojmovnom sustavu te s načelom da naziv ima prednost ako odgovara pojmu kojemu je pridružen i odražava svoje mjesto u pojmovnom sustavu.

Utjecaj zagađivača iz okoliša na endokrinu funkciju žaba

The influence of environmental pollutants on the endocrine function of frogs



Delač, D., L. Paden., J. Aladrović

Sažetak

U Europi postoji oko 85 vrsta vodozemaca, podijeljenih u dva filogenetska reda: bezrepki (Anura) – žabe i krastače i repaši (Urodela, Caudata) – daždevnjaci i vodenjaci. Nažalost, većina vodozemaca bilježi pad brojnosti. Glavni su uzroci tomu gubitak i fragmentacija staništa, invazivne vrste, gljivične i virusne bolesti, klimatske promjene te kemijska zagađenja. Budući da endokrini sustav vodozemaca kontrolira vrlo složen proces metamorfoze, kemijski zagađivači koji uzrokuju endokrinološke poremećaje posebno su pogubni za vodozemce. Tvari koje uzrokuju endokrinološke poremećaje najčešće se nalaze u pesticidima i gnojivima u poljoprivredi, nalaze se u kozmetici, doaze kao sredstva za čišćenje kućanstva te brojni industrijski nusproizvodi. Endokrinološke poremećaje uzrokuju atrazin, bisfenol A, ftalati i glifosat, koji su danas zabranjeni u Europskoj uniji, ali o čijoj upotrebi može odlučivati svaka država članica EU-a zasebno. Uspostavljena je banka poznatih tvari koje uzrokuju endokrinološke poremećaje. Kako bi se smanjila količina tvari koje uzrokuju endokrinološke poremećaje u okolišu, razvijene su i tehnike pročišćivanja otpadnih voda, poput ozonizacije, aplikacije aktivnog ugljena u filtere i upotreba mikroorganizama. Usprkos tomu, tvari koje uzrokuju endokrinološke poremećaje i dalje dopijevaju u okoliš. U svrhu smanjenja onečišćenja okoliša, posljednja su dva desetljeća doneseni brojni zakoni i pravilnici, i u Europskoj uniji i u svijetu, kojima je cilj ograničiti ili zabraniti upotrebu kemijskih proizvoda koji uzrokuju endokrinološke poremećaje u vodozemaca. Cilj je rada dati kratki uvid u stanje europskih populacija vodozemaca s pregledom glavnih prijetnji njihovu zdravlju i opstanku, kao i opisati endokrini sustav vodozemaca, opisati tvari koje uzrokuju endokrinološke poremećaje te zakonsku regulativu vezanu uz kemikalije koje djeluju štetno na endokrini sustav.

Ključne riječi: endocrine system, amphibians, endocrine disruption, chemical pollutants

Abstract

There are about 85 species of amphibians in Europe, divided into two phylogenetic orders: *Anura* - frogs and toads; and *Urodela, Caudata* - salamanders and newts. Unfortunately, most amphibians are experiencing a decline in numbers. The main causes are habitat loss and fragmentation, invasive species, fungal and viral diseases, climate change and chemical pollution. Since the endocrine system of amphibians controls the very complex process of metamorphosis, chemical pollutants that cause endocrine disruption are particu-

Doris DELAČ, dr. med. vet., polaznica specijalističkog studija Patologija i uzgoj egzotičnih kućnih ljubimaca, Veterinarski fakultet u Zagrebu, dr. sc. Lana PADEN, dr. med. vet., izvanredna profesorica, Zavod za fiziologiju i radiobiologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova 55, 10000 Zagreb, dr. sc. Jasna ALADROVIĆ, dr. med. vet., redovita profesorica u trajnome zvanju, Zavod za fiziologiju i radiobiologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Dopisna autorica lana.paden@vef.hr

larly harmful to amphibians. Substances that cause endocrine disruption most often originate from agriculture, cosmetics, household cleaning products and numerous industrial by-products. These include atrazine, bisphenol A, phthalates, which are now banned in the European Union, as well as numerous others, such as glyphosate, the use of which can be decided by each EU member state individually. To better detect them, a bank of known endocrine disruptors has been developed, and wastewater treatment techniques such as ozonation, together with the application of activated carbon in filters, and the use of microorganisms. Despite this, endocrine disruptors continue to enter the environment due to the illegal trade in agricultural chemicals. To reduce environmental pollution, numerous laws and regulations have been passed in the last two decades, both in the European Union and worldwide, with the aim of limiting or prohibiting the use of chemical products that induce endocrine disruption in amphibians. The aim of the paper is to provide a brief insight into the state of European amphibian populations with an overview of the main threats to their health and survival, as well as to describe the endocrine system of amphibians, describe substances that cause endocrine disruption, and legal regulations related to chemicals that have a harmful effect on the endocrine system.

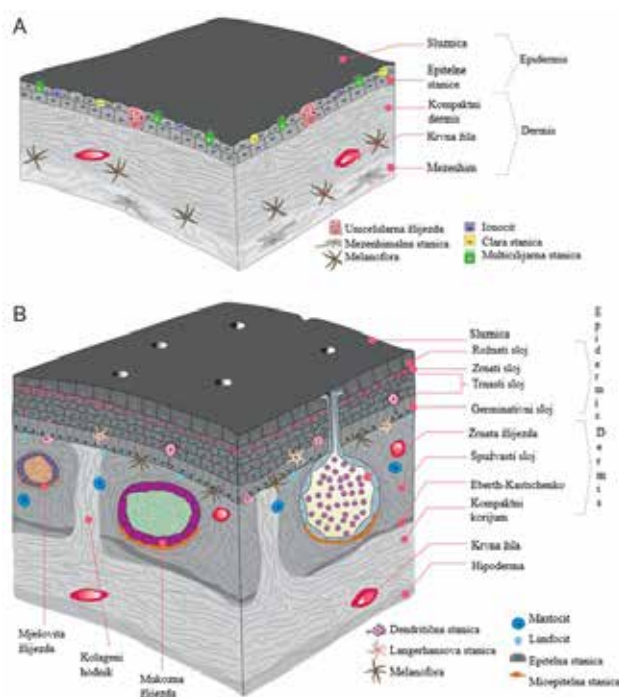
Key words: endokrini sustav, vodozemci, endokrinološki poremećaji, kemijski zagađivači

Uvod

Populacije vodozemaca diljem svijeta u opadanju su, a uzroci su višestruki: uništavanje staništa i njegova fragmentacija, kemijski zagađivači u okolišu te unos invazivnih vrsta.

Zbog svoje jedinstvene fiziologije vodozemci su posebno osjetljivi na zagađenja iz okoliša te su dobar indikator općeg zdravlja ekosustava. Koža vodozemaca, za razliku od kože drugih kralježnjaka, vrlo je propusna i izravno uključena u niz važnih fizioloških procesa, kao što su disanje, osmoregulacija, termoregulacija, obrana, apsorpcija vode i komunikacija (slika 1). Epidermis odrasle jedinke sastoji se od slojevitog pločastog epitela i dermalnih žlijezda. Unutar epidermisa iznutra prema van nalaze se četiri sloja: germinativni sloj (*stratum germinativum*), trnasti sloj (*st. spinosum*), zrnasti sloj (*st. granulosum*) i oroženi sloj (*st. corneum*) (Akat i sur., 2022.). Tvrdi je sloj tanak i nastaje keratinizacijom. Epidermalna keratinizacija vodozemaca vitalna je za kožnu prilagodbu među vodenim organizmima, jer omogućuje osmoregulaciju, termoregulaciju i disanje, te kao zaštita od mehaničkih oštećenja (Akat i sur., 2022.). Koža vodozemaca sadržava peptide za koje je nedavno otkriveno da djeluju antimikrobno ili antioksidacijski, a ovo je otkriće dovelo do kliničkih istraživanja u zacjeljivanju rana, regeneraciji i proizvodnji bioaktivnih peptida u cijelom svijetu, kao sve većoj temi proučavanja. Keratinociti i granularne stanice povezane su čvrstim spojištima (Farquhar i Palade, 1965.; Akat Čömden i sur., 2023.). Za razliku od korneocita u koži amniota, oroženi sloj vodozemaca sastoji se od odumirućih keratinocita koji ovaj sloj čine vodopropusnim (Voute i Ussig, 1968.; Akat Čömden i sur., 2023.).

U kemijske zagađivače koji utječu na zdravlje vodozemaca ubrajaju se štetne tvari koje uzrokuju endokrinološke poremećaje. Cilj je rada dati kratak uvid u stanje europskih populacija vodozemaca s pregledom glavnih prijetnji njihovu zdravlju i opstanu. Nadalje, cilj je rada također prikazati endokrini sustav vodozemaca, tvari koje uzrokuju endokrinološke poremećaje s naglaskom na njihov utjecaj na zdravlje vodozemaca i ljudi te zakonsku regulativu vezanu uz kemikalije koje djeluju štetno na endokrini sustav.



Slika 1.

Stanje europskih populacija vodozemaca i njihova ugroza

Vodozemci obuhvaćaju oko 4500 vrsta na svim kontinentima osim Antarktike i dijele se u tri reda: bezrepci (Anura, Salientia) – žabe i krastače (slika 2), repaši (Urodela, Caudata) – daždevnjaci (slika 3) i vodenjaci te beznošci (Apoda, Gymnophiona). Beznošci ne obitavaju u Europi te su uglavnom ograničeni na tropske krajeve (Zhang i Wake, 2009.).

Brojnost jedinki u populacijama vodozemaca u Europi i svijetu već je dulje vrijeme u opadanju. U Europi živi oko 85 vrsta, i to 58 vrsta žaba i 27 vrsta daždevnjaka i vodenjaka. Od tih 85 vrsta vodozemaca šest je vrsta ugroženo, a dvije su vrste kritično ugrožene. Osjetljivim ili potencijalno ugroženim smatra se 25 europskih vrsta vodozemaca (Temple i Cox, 2009.).

Primarni uzroci pada brojnosti vodozemaca u Europi jesu gubitak staništa, invazivne vrste, bolesti i kemijska onečišćenja (Becker i sur. 2007.; Trochet i sur., 2014.). Gubitak staništa povezan je s prenamjenom šuma i močvara u poljoprivredne površine, izgradnjom prometnica te širenjem urbanih sredina. Širenje poljoprivrednih površina dvostruko pridonosi smanjenju brojnosti populacija vodozemaca, smanjenjem staništa te štetnim učincima pesticida (Gallant i sur., 2007.). Izgradnja prometnica dovodi do fragmentacije staništa, što povećava rizik od stradavanja vodozemaca u prometu (slike 4.a, 4.b i 5), posebice produktivnog dijela populacije prilikom migracija u vrijeme razmnožavanja. Nadalje, poznato je da fragmentacija staništa dovodi do efekta genetskog „uskog grla“, smanjujući gensku raznolikost unutar izoliranih populacija (Andersen, 2004.).

Invazivne vrste, poput crvenouhe kornjače (*Trachemys scripta*) i sjevernoameričkog bukača (*Lithobates catesbeianus*), natječu se s domicilnim vrstama za teritorij i hranu te djeluju kao vektori za razne patogene (Falaschi i sur., 2019.; Johovic i sur. 2020.). Većina vodozemaca ima kompleksan životni ciklus, akvatični i terestrijalni stadij, stoga se smatraju visokorizičnom skupinom, osjetljivom na unošenje bilo akvatične bilo terestrične faune u stanište. S druge strane, ponovno uvođenje nekih lokalno izumrlih vrsta, poput europskog dabra (*Castor fiber*), pozitivno je utjecalo na brojnost vodozemaca u tim područjima (Dalbeck i sur., 2020.).

Najvažnije bolesti koje su znatna prijetnja europskim vodozemcima, uzrokovane su ranavirusima i gljivicama *Batrachochytrium dendrobatidis* i *B. salamandrivorans* (Cunningham i sur., 2015.; Campbell i sur., 2020.). Ilegalna trgovina egzotičnim kućnim ljubimcima i njihovo puštanje u prirodu način su unosa novih patogena u populacije europskih vodozemaca (Auliya i sur., 2016.).



Slika 2. Zelena krastača (*Bufo viridis*), čest stanovnik prigradskih naselja. D. Delač (Zagreb, 2021.).



Slika 3. Pjegavi daždevnjak (*Salamandra salamandra*). L. Paden (Zagreb, 2022.).

Dodatna su prijetnja i klimatske promjene koje ugrožavaju glacijalne relikte, poput planinskog vodenjaka (*Ichthyosaura alpestris*) i nekih vrsta krastača primalja iz porodice *Alytidae*, zbog smanjenja njihovih staništa (Sillero i sur., 2014.; Bernabò i sur., 2022.).

Kada govorimo o kemijskim zagađivačima, do vodozemaca dolaze primarno upotrebom gnojiva, fungicida, herbicida i drugih pesticida u intenzivnoj poljoprivredi. Kemijski se zagađivači u okoliš ispuštaju nepravilnom preradom industrijskih otpadnih voda, ali i kanalizacijskim gradskim vodama, koje tada najčešće sadržavaju niz kemikalija korištenih u kućanstvima, poput kozmetike ili sredstava za čišćenje (Brühl i sur., 2013., Trudeau i sur., 2020.). Mnoge od tih kemijskih tvari, kada se nađu u većim količinama u okolišu, uzrokuju endokrinološke poremećaje, među ostalim i negativno utječu na razmnožavanje i metamorfozu vodozemaca te tako dovode do naglog opadanja brojnosti populacija (Matthiessen, i sur., 2017.).



Slika 4a. Pjegavi daždevnjak (*Salamandra salamandra*). D. Delač (Stubičke Toplice, 2020.).



Slika 4a. Pjegavi daždevnjak (*Salamandra salamandra*). D. Delač (Stubičke Toplice, 2020.).



Slika 4b. Pjegavi daždevnjak (*Salamandra salamandra*). L. Paden (Zagreb, 2022.).

Svi vodozemci i gmazovi u Hrvatskoj zaštićeni su Zakonom o zaštiti prirode iz 2013. godine (NN 80/2013, 15/2018, 14/2019, 127/2019, 155/2023) i Pravilnikom o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/2013, 73/2016), i to uglavnom u kategoriji strogo zaštićenih. Hrvatsku faunu vodozemaca odlikuje u europskim razmjerima velik broj vrsta – zabilježeno je oko 20 vrsta vodozemaca. Da bi se zaštitili i očuvali, nužno je očuvati njihova staništa koja su, s obzirom na vrstu, raznolika akvatična (lokve, kanali, močvarna područja ili rukavci rijeka) te terestrična staništa, koja omogućuju sklonište i hranu (Hutinec, 2008.).

Metamorfoza i hormonska regulacija metamorfoze

Metamorfoza ili preobrazba, period u životnom ciklusu vodozemaca sa znatnim fiziološkim i morfološkim promjenama razvoja iz stadija ličinke u odraslu jedinku, strogo je kontrolirana izlučivanjem hormona štitaste žlijezde (slika 6) (tiroksina i trijodtironina) te hormona kore nuzbubrežne žlijezde – kortikosterona

i hormona prednjeg režnja hipofize – prolaktina. Ovi hormoni kontroliraju brzinu i vrijeme metamorfoze preko inhibicijskih i ekscitacijskih signala koji djeluju preko osi hipotalamus – hipofiza – štitasta žlijezda. Okolišni čimbenici (temperatura, svjetlo, dostupnost hrane) potiču hipotalamus na proizvodnju hormona koji oslobađa tireotropin (engl. *thyrotropin-releasing hormone*, TRH), hormona koji oslobađa kortikotropin (engl. *corticotropin-releasing hormone*, CRH) i hormona koji oslobađa prolaktin (engl. *prolactin releasing hormone*, PRH). Kao odgovor na hipotalamusne hormone, adenohipofiza izlučuje tireotropin (engl. *thyroid-stimulating hormone*, TSH), hormon koji na lučenje potiče štitastu žlijezdu, hormon koji potiče međububrežnu žlijezdu, adrenokortikotropni hormon (engl. *adrenocorticotrophic hormone*, ACTH) i prolaktin. Tireotropin stimulira štitastu žlijezdu punoglavca na proizvodnju trijodtironina (T3) i tiroksina (T4), koji su potrebni za pokretanje i odvijanje metamorfoze, te za pravilan metabolizam, rast i razvoj općenito. Međububrežna žlijezda vodozemaca, pod utjecajem ACTH-a, izlučuje kortikosteron. Kortikosteron centralno stimulira metamorfozu djelujući na hipofizu da oslobodi TSH i ACTH. Kortikosteron također i lokalno stimulira metamorfozu, potičući pretvorbu T4 u T3 i vezanje T3 na receptore. Kortikosteron zatim inhibira metamorfozu tijekom ranog razvoja ličinki, pretpostavlja se putem negativne povratne sprege, što dovodi do smanjenog oslobađanja TSH (Orton i Tyler, 2014.). Prolaktin ima ulogu u udvaranju, reprodukciji, razvoju ličinki vodozemaca, stimuliranju rasta, inhibiranju metamorfoze ličinki nekoliko vrsta vodozemaca te uzrokuje pojavu sekundarnih spolnih karakteristika (Dey i Karar, 2023.).

U ličinki vodozemaca, kao i akvatičnih vodozemaca, paratireoidne žlijezde razvijaju se tek ulaskom u metamorfozu, za čijeg trajanja, posebice pred kraj metamorfoze, paratireoidni hormon stimulira oko-

štavanje hrskavice i cjelokupan razvoj koštano-mišićnog sustava (Srivastav i sur., 1995.).

Spolni ciklus vodozemaca i hormonska regulacija spolnog ciklusa

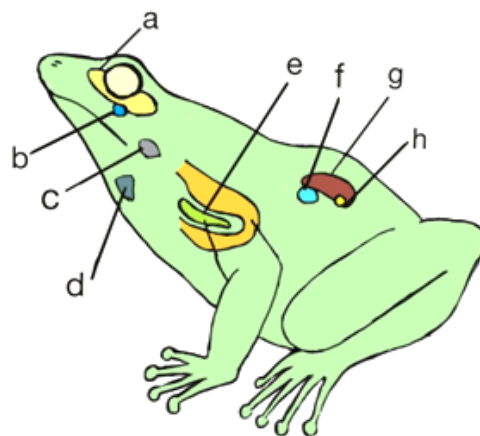
Razmnožavanje vodozemaca kontroliraju, kao i kod ostalih kralježnjaka, hormoni osi hipotalamus – hipofiza – gonade. Glavni su steroidi koji posreduju u razvoju spolnih žlijezda (gonada) i cikličnih promjena tijekom reprodukcije testosteron (T), dihidrotestosteron (DHT) i 17β -estradiol (E2). Hipotalamus izlučuje hormon koji oslobađa gonadotropine (engl. *gonadotropin-releasing hormone*, GnRH). Ovaj hormon u adenohipofizi potiče proizvodnju gonadotropina, folikulostimulacijskog (engl. *follicle-stimulating hormone*, FSH) i luteinizacijskog (engl. *luteinizing hormone*, LH) hormona, koji potom stimuliraju steroidogene enzime koji posreduju u sintezi steroidnih hormona (Norris, 2011.). Os hipotalamus – hipofiza – gonade postaje funkcionalna u žaba kada se tijekom metamorfoze razviju prednji udovi, dok se razvoj testisa i jajnika događa ranije – tijekom razvoja stražnjih ekstremiteta. Spolni hormoni utječu na diferencijaciju gonada te na omjer spolova vodozemaca (Flament i sur., 2011.).

Reproduktivni ciklus mužjaka vodozemaca prati godišnje, sezonske ili ciklične promjene testisa. Pravilno funkcioniranje osi hipotalamus – hipofiza – gonade u mužjaka važno je zbog pravilne steroidogeneze, spermatogeneze i spermiogeneze te pravilnog odgovora Leydigovih i Sertolijevih stanica. Reprodukcijski ciklus ženki ovisi o vrsti i o klimatskom području neovisno o tome jesu li ženke oviparne, ovoviviparne ili viviparne. Promjene u koncentraciji estrogena i progesterona uvjetuju predvitelogeni, vitelogeni i postvitelogeni fazi reprodukcijskog ciklusa. Hormon rasta zajedno s prolaktinom i estrogenima potiče stanice jetre na proizvodnju vitelogenina (Rastogi i sur., 2011.).

Razumijevanje spolnog ciklusa i metamorfoze vodozemaca važno je zbog prepoznavanja različitih mehanizama kojima kemijski zagađivači iz okoliša uzorkuju endokrinološke poremećaje.

Kemijski zagađivači iz okoliša i njihov utjecaj na endokrini sustav vodozemaca

Brojna istraživanja potvrđuju kako različiti kemijski zagađivači iz okoliša (engl. *chemical pollutants*) mogu utjecati na reprodukciju, rast, razvoj i opstanak vodozemaca djelujući na endokrini sustav. Kemijski zagađivači iz okoliša definiraju se kao egzogene tvari ili smjese koje mijenjaju funkcije endokrinog sustava



Slika 6. Endokrini organi žabe

i time uzrokuju štetne učinke na zdravlje netaknutog organizma, njegova potomstva ili populaciju (WHO, 2002.; WHO 2012.). Sustavno ispitivanje kemikalija počelo je ilustrirati potencijalan razmjer problema u okolišu. Poznato je više od 800 kemikalija koje mogu ometati hormonske receptore, sintezu hormona ili konverziju hormona uzrokujući pojavu spolno nediferenciranih ili poludiferenciranih jedinki (engl. *inter-sex*) (Orton i Tyler, 2014.).

Kemijski zagađivači su prirodni ili umjetni elementi ili spojevi, koji uključuju pesticide (herbicide, insekticide, fungicide), teške metale i lijekove. Od 2000. godine povećan je broj istraživanja koja procjenjuju utjecaj kemijskih zagađivača na različite vrste vodozemaca utječući na endokrini sustav te ometaju hormonsku ravnotežu remeteći funkciju štitaste žlijezde i reprodukciju (Pinelli i sur., 2019.).

Vodozemci su izrazito osjetljivi na utjecaj kemijskih zagađivača iz okoliša zbog karakteristično građene propusne kože te životnog ciklusa vezanog uz vodu. Do izlaganja kemijskim zagađivačima može doći na različite načine: raspršivanjem zrakom nošenih čestica zagađivača i/ili neposrednim kontaktom s ostacima zagađivača na tlu i biljnom materijalu. Do bioakumulacije kemijskih zagađivača u vodozemaca može doći i putem hrane biljkama (ličinke) i kukcima (odrasli) (Wagner i sur., 2013.). Za većinu vrsta vodozemaca razdoblje razmnožavanja i razvoja ličnika poklapa se s intenzivnom upotrebom pesticida i gnojiva na poljoprivrednim površinama tijekom proljeća i ljeta.

Pojam kemijskih spojeva koji djeluju kao tvari koje uzrokuju endokrinološke poremećaje uveden je u stručnu literaturu relativno nedavno, s prvim znanstvenim člancima objavljenim početkom 90-ih, iako su njihovi učinci zabilježeni i ranije, primarno nakon masovne upotrebe diklor-difenil-trikloretana (DDT)

koji je doveo do velikog opadanja broja mnogih vrsta kralježnjaka (Colborn i sur., 1993.). Neki od tih spojeva svoj negativan utjecaj na okoliš pokazuju i desetljećima nakon prestanka njihova aktivnog odlaganja u okoliš te se svrstavaju pod „zauvijek kemikalije“ (*engl.* forever chemicals; *engl.* persistent organic pollutants) (Garnett i Van Calster, 2021.)

Kemijski zagađivači iz okoliša mogu poremetiti životni ciklus vodozemaca na više načina: (a) smrtonosne koncentracije mogu uzrokovati smrtnost jaja, ličinki ili jedinki u metamorfozi; (b) subletalne koncentracije mogu odgoditi rast i metamorfozu ili smanjiti otpornost jajašca i ličinka na patogene organizme; (c) poremećaji razvojnih procesa mogu dovesti do smanjenog ili inhibiranog fertiliteta i fekunditeta (Brühl i sur., 2013.).

Pesticidi su, primjerice, poznati kao tvari koje jako remete funkciju štitaste žlijezde te također utječu na metamorfozu vodozemaca (Orton i Tyler, 2014). Dobro je poznata dominantna toksična uloga organofosforinih pesticida povezana s inhibicijom acetilkolinesteraze. U svijetu su provedena istraživanja koja povezuju smanjenje populacije vodozemaca i djelovanja kemijskih zagađivača iz okoliša te su u nekoliko vrsta vodozemaca utvrđene malformacije u poljoprivrednim područjima s intenzivnom upotrebom pesticida i gnojiva (Hayes i sur., 2010.).

Utjecaj herbicida na endokrini sustav vodozemaca

Učinak herbicida jako ovisi o načinu djelovanja i načinu primjene te na vodozemce može djelovati inhibicijom rasta, diobe stanica ili prouzročenjem deformacija.

Među herbicidima se atrazin (2-kloro-4-etilamino-6-izopropilamino-1, 3, 5-triazin) globalno upotrebljava, posebno za kontrolu travnatih korova, te se pokazalo da povećava apsorpciju natrija kroz kožu u vodozemaca. U vodozemaca uzrokuje smanjenje volumena gonada i zametnih stanica te hermafroditizam, tj. feminiziranje izloženih mužjaka. Mužjaci se ne mogu natjecati za ženke, imaju feminizirane strukture grkljana, smanjenu veličinu spolnih žlijezda, smanjenu količinu i kvalitetu sperme te vrlo nisku plodnost (Hayes i sur., 2010.).

Osim izravnog djelovanja na regulaciju spolnih hormona, zagađivači okoliša mogu neizravno inhibirati reproduktivnu funkciju. Mješavine pesticida koje sadržavaju atrazin mogu povećati razinu kortikosterona u odraslih vodozemaca, koji kronično inhibira reproduktivni razvoj, ponašanje i plodnost (Hayes i sur., 2010.).

Parakvat (1-1'-dimetil-4,4'-bipiridinijev diklorid) i glifosat (N-fosfonometil glicin) također su naširo-

ko korišteni herbicidi. Utvrđeno je da i parakvat i glifosat intenzivno prolaze kroz kožu i ulaze u organizam vodozemaca te uzrokuju štetne učinke. Parakvat i glifosat utječu na steroidogenezu u gonadama. Utvrđeno je da parakvat inhibira proizvodnju testosterona u testisima i proizvodnju 17 β -estradiola u jajnicima. Toksičnost parakvata očituje se u stvaranju reaktivnih kisikovih spojeva, što dovodi do smanjene ekspresije i funkcije bjelancevina potrebnih za sintezu steroida (Diemer i sur., 2003.).

Utjecaj insekticida na endokrini sustav vodozemce

Insekticidi se upotrebljavaju ponajprije za suzbijanje kukaca koji napadaju kultivirane biljke ili za uklanjanje kukaca koji prenose bolesti u određenim područjima. Raspršuju se ili posipaju u obliku praha po biljkama i drugim površinama koje posjećuju kukci.

Razine uobičajeno korištenih organoklorinih pesticida (*engl.* organochlorine pesticides, OCP) utvrđene su i u tkivima i u vodenome ekosustavu nekih vrsta vodozemaca. Kod OCP-a je ustanovljena bioakumulacija te je ukupna koncentracija OCP-a pozitivno korelirala s tjelesnom masom odrasle jedinke. Najveća je akumulacija zabilježena u mozgu, nakon čega je slijedila visoka koncentracija utvrđena u ekstremitetima, koži, jetri, skeletnim mišićima, jajnicima i želucu (Fagotti i sur., 2005.; Marlatt i sur., 2022.). Organoklorini insekticidi dovode do smanjenja sposobnost preživljavanja punoglavaca, velike učestalosti abnormalnosti reproduktivnog sustava tj. promjena spola, poremećaja profila steroidnih hormona, smanjenja falusa i poremećene morfologije jajnika (Marlatt i sur., 2022.).

Klorpirifos [O,O-dietil-O-(3,5,6-triklor-2-piridil) fosforotioat] jest organofosfatni insekticid za koji postoje dokazi da uzrokuje endokrinološke poremećaje. Utvrđeno je kako je u nekih vrsta žaba klorpirifos utjecao na diferencijaciju gonada uzrokujući pojavu spolne nediferenciranosti i morfološke promjene testisa (Bernabò i sur., 2011.). Insekticid endosulfan nakon akutne izloženosti dovodi do visokoga mortaliteta, kod subletalnih doza uzrokuje promjene na koži i upalu škrge, a nakon kronične izloženosti uočena je odgođena metamorfoza, koštane deformacije, gubitak tjelesne mase i uginuće (Bernabò i sur., 2008.).

Utjecaj fungicida na endokrini sustav vodozemce

Fungicidi su vrsta pesticida koji ciljano djeluju na bolesti uzrokovane gljivicama i toksikolozi ih često

zanemaruju dok procjenjuju učinke zagađivača na vodozemce (Ghose i sur., 2014.).

Fungicidi uzrokuju smanjenje stope preživljavanja i rasta, produljuju vrijeme do metamorfoze, povećavaju učestalost deformiteta te dovode do promijenjenog imunskog odgovora. Utvrđeno je da dva široko upotrebljavana fungicida, tebukonazol i pirimetanil, dovode do odgođene metamorfoze, malformacije repa, pojave skolioze, edema te deformacije usta i udova (Bernabò i sur., 2016.).

Tiofanat (fungicid širokog spektra) i tioalofanat spojevi su koji se intenzivno upotrebljavaju u poljoprivredi i vrtlarstvu. Capaldo i suradnici (2006.) utvrdili su kako tiofanat remeti rad endokrinog sustava, utječući na nuzbubrežnu žlijezdu pri vrlo niskim dozama. Autori su utvrdili značajno smanjen broj sekretornih vezikula u kromafinskim stanicama zajedno s razinama serumskog kortikosterona i aldosterona te značajno povećane razine noradrenalina i adrenalina u serumu.

Uklanjanje kemijskih zagađivača iz prirode

Napredak u procesima pročišćavanja otpadnih voda rezultirao je visokom učinkovitošću uklanjanja različitih opasnih onečišćivača. Neke od tehnologija uklanjanja kemijskih zagađivača iz industrijske otpadne vode jesu tehnologije membranskih pročišćivača, adsorpcija, procesi temeljeni na Fentonovoj reakciji, napredni oksidacijski procesi (engl. *advanced oxidation process*, AOP) te hibridni sustavi kao što su električno poboljšani membranski bioreaktori (engl. *electrically enhanced membrane bioreactors*, eMBR) i sustav integrirane eMBR adsorpcije (Marican i Durán-Lara, 2018.).

Tehnologija membranskih pročišćivača se na temelju veličine pora korištene membrane može klasificirati u mikrofiltraciju (MF), ultrafiltraciju (UF), nanofiltraciju (NF) i reverznu osmozu (RO). Uglavnom služe za uklanjanje teških metala, često uz dodatke adsorbensa (Ahmed i sur., 2022.).

Membranski se bioreaktori koriste kombinacijom aerobnih mikroorganizama i membranske filtracije za uklanjanje metala, uljnih i drugih organskih zagađivača. Adsorpcija i ionska zamjena uspješno se primjenjuju za uklanjanje otpadnih boja, organskih zagađivača i metala. Kao adsorbensi koriste se prirodni (aktivni ugljen, glina, minerali, zeoliti i ruda) i sintetski proizvodi (metalni oksidi, polimerni adsorbensi). Napredni oksidacijski procesi (engl. *advanced oxidation process*) uključuju stvaranje hidroksilnog radikala (OH $\cdot$) koji učinkovito oksidira zagađivače (Ahmed i sur., 2022.).

Proces oksidacije organskih supstrata Fe(II) i vodikovim peroksidom, temeljene na Fentonovoj reakciji, među najučinkovitijim je metodama za oksidaciju organskih zagađivača (Barbusiński, 2009). Reakcija se temelji na stvaranju jakog oksidacijskog sredstva, hidroksilnog radikala ($\cdot$ OH) iz vodikova peroksida (Marican i Durán-Lara, 2018.).

Hibridni sustavi sastoje se od dviju ili više metoda obrade koje se primjenjuju zajedno kako bi se osigurala niža potrošnja energije te viša učinkovitost obrade i/ili kako bi se prevladali izazovi povezani s primjenom samostalne tehnologije.

Saxena i suradnici (2023.) opisali su uklanjanje teških metala, pesticida, farmaceutskog otpada i drugih toksičnih spojeva pomoću površinski aktivnih tvari, koje su jeftiniji i uspješniji način u usporedbi s drugim metodama.

Prema Esplugas i suradnicima (2007.) ozonizacija i primjena aktivnog ugljena u pogonima za pročišćavanje otpadnih voda pokazali su vrlo dobre rezultate u prevenciji ulaska štetnih tvari u ekosustave. Montes-Grajales i Olivero-Verbel (2015.), u cilju bolje detekcije tvari koje uzrokuju endokrinološke poremećaje, u suradnji s brojnim institucijama izrađuju 3D bazu svih poznatih tvari za funkciju endokrinog sustava na razini Europske unije. Baza je besplatno dostupna *online*.

Zakonodavstvo u Europskoj uniji i svijetu

Za identifikaciju i regulaciju potencijalnih i potvrđenih tvari koje uzrokuju endokrinološke poremećaje u Europskoj uniji nadležno je više agencija i legislativa, od kojih su najvažnije Europska agencija za kemikalije (engl. European Chemicals Agency, ECHA), Registracija, evaluacija, autorizacija i ograničavanje kemikalija (engl. Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals, REACH) i Strategija kemikalija (engl. Chemicals strategy) (ECHA i EFSA, 2018.).

Među danas zabranjene ili strogo regulirane tvari koje uzrokuju endokrinološke poremećaje u Europskoj uniji pripadaju: atrazin, bisfenol A (BPA, zabranjen nakon 2011. godine), ftalati-perfluoroktanska kiselina (PFOA, uklonjena nakon 2010. godine), triklosan (zabranjen u kozmetici nakon 2017. godine), 4-nonilfenol (4-NP, zabranjen nakon 2003. godine u koncentracijama većim od 0.1%), dioksini (strogo regulirani nakon 1991. godine), polibromirani difenil-eteri (PBDE, česti u sredstvima za gašenje požara), bis-2-etilheksil-ftalat (DEHP), metoksiklor, kadmij, glifosfat, klorpirifos, dikamba, endosulfan i brojni drugi.

Jedan od svjetski najrasprostranjenijih pesticida (herbicida), atrazin, zabranjen je za upotrebu u Eu-

ropskoj uniji 2006. godine, ali je u širokoj upotrebi u Sjedinjenim Američkim Državama i Aziji (Sass i Colangelo, 2006.). U Hrvatskoj se kao njegova zamjena često koristi terbutilazin, za koji je također utvrđena visoka toksičnost za žive organizme te je njegova upotreba strogo regulirana na razini Europske unije (Galzina i sur., 2011.).

Supstancije od posebnog interesa za dodatnu kontrolu jesu tzv. „zauvijek kemikalije, poput teflona (engl. *forever chemicals*; engl. *persistent organic pollutants*) nazvane tako zbog svoje dugovječnosti u okolišu te je za njih predložen model „nužne upotrebe” u Europskoj uniji (Garnett i Van Calster, 2021.).

Europska komisija za kemijske supstancije sastavila je i listu potencijalnih tvari koje uzorkuju endokrinološke poremećaje, koja se konstantno obnavlja novim informacijama te trenutačno sadržava više od 110 kemijskih supstancija. Kemikalije koje su dopuštene za upotrebu u Europskoj uniji, a pripadaju pod potencijalne tvari koje uzrokuju endokrinološke poremećaje, podijeljene su u različite kategorije (European Commission, 2020.).

Europska strategija za održivost prema okolišu slobodnom od toksina donesena je 2020. godine, a krajnji joj je cilj nulta razina zagađenja okoliša od strane kemijskih zagađivača (European Commission, 2020.).

Usprkos strogim regulacijama u Europskoj uniji, velika količina kemikalija s potencijalom uzrokovanja endokrinoloških poremećaja završi u EU-u krijumčarenjem iz trećih zemalja (Kitowski i sur. 2020.).

Zaključak

U kemijske zagađivače koji utječu na zdravlje vodozemaca ubrajaju se štetne tvari koje uzrokuju endokrinološke poremećaje, a do vodozemaca dolaze upotrebom gnojiva, fungicida, herbicida i drugih pesticida u intenzivnoj poljoprivredi. Kemijski zagađivači iz okoliša utječu na reprodukciju, rast, razvoj i opstanak vodozemaca djelujući na endokrini sustav, posebice na os hipotalamus – hipofiza – spolne žlijezde te negativno utječu na razmnožavanje i metamorfozu i tako dovode do naglog opadanja brojnosti populacija. Kako bi se smanjio utjecaj kemijskih zagađivača, razvijaju se tehnologije pročišćivanja industrijske otpadne vode. Zakonska regulativa upotrebe tvari koje uzrokuju endokrinološke poremećaje nije ujednačena u Europskoj uniji i svijetu, pa je krajnji cilj nulte razine zagađenja okoliša od strane kemijskih zagađivača spor proces.

Literatura

- AHMED, M., M. O. MAVUKKANDY, A. GIWA, M. ELEKTOROWICZ, E. KATSOU, O. KHELIFI, V. NADDEO, S. W. HASAN (2022): Recent developments in hazardous pollutants removal from wastewater and water reuse within a circular economy. *NPJ Clean Water* 5, 12.
- AKAT, E., M. YENMIS, M. A. POMBAL, P. MOLIST, M. MEGÍAS, S. ARMAN, M. VESELY, R. ANDERSON, D. AYAZ (2022): Comparison of vertebrate skin structure at class level: A review. *Anatom. Rec.* 305, 3543-3608.
- AKAT ÇÖMDEN, E., M. YENMIS, B. ÇAKIR (2023): The complex bridge between aquatic and terrestrial life: skin changes during development of amphibians. *J. Dev. Biol.* 11, 6.
- ANDERSEN, L. W., K. FOG, C. DAMGAARD (2004): Habitat fragmentation causes bottlenecks and inbreeding in the European tree frog (*Hyla arborea*). *Proc. R. Soc. Lond. B.* 271, 1293-1302.
- AULIYA, M., J. GARCIA-MORENO, B. R. SCHMIDT, D. S. SCHMELLER, M. S. HOOGMOED, M. C. FISHER, F. PASMANS, K. HENLE, D. BICKFORD, A. MARTEL (2016): The global amphibian trade flows through Europe: the need for enforcing and improving legislation. *Biodivers. Conserv.* 25, 2581-2595.
- BARBUSIŃSKI, K. (2009): Fenton reaction controversy concerning the chemistry. *ECES* 16, 347-358.
- BECKER, C. G., C. R. FONSECA, C. F. BAPTISTA HADDAD, R. FERNANDES BATISTA, P. I. PRADO (2007): Habitat split and the global decline of amphibians. *Science* 318, 1775-1777.
- BERNABÒ, I., E. BRUNELLI, C. BERG, A. BONACCI, S. TRIPEPI (2008): Endosulfan acute toxicity in *Bufo bufo* gills: Ultrastructural changes and nitric oxide synthase localization. *Aquat. Toxicol.* 86, 447-456.
- BERNABÒ, I., L. GALLO, E. SPERONE, S. TRIPEPI, E. BRUNELLI (2011): Survival, development, and gonadal differentiation in *Rana dalmatina* chronically exposed to chlorpyrifos. *J. Exp. Zool.* 313A.
- BERNABÒ, I., A. GUARDIA, R. MACIRELLA, S. SESTI, A. CRESCENTE, E. BRUNELLI (2016): Effects of long-term exposure to two fungicides, pyrimethanil and tebuconazole, on survival and life history traits of Italian tree frog (*Hyla intermedia*). *Aquat. Toxicol.* 172, 56-66.
- BERNABÒ, I., V. CITTADINO, S. TRIPEPI, V. MARCHIANÒ, S. PIAZZINI, M. BIONDI, M. IANNELLA (2022): Updating distribution, ecology, and hotspots for

- three amphibian species to set conservation priorities in a European glacial refugium. *Land*. 11, 1292.
- BRÜHL, C. A., T. SCHMIDT S. PIEPER, A. ALSCHER (2013): Terrestrial pesticide exposure of amphibians: An underestimated cause of global decline? *Sci. Rep.* 3, 1135.
 - CAMPBELL, L. J., A. H. PAWLIK. X. A. HARRISON (2020): Amphibian ranaviruses in Europe: important directions for future research. *FACETS* 5, 598-614.
 - CAPALDO, A., F. GAY, M. DE FALCO, F. VIRGILIO, S. VALIANTE, V. LAFORGIA, L. VARANO (2006): The newt *Triturus carnifex* as a model for monitoring the ecotoxic impact of the fungicide thiophanate methyl: Adverse effects on the adrenal gland. *Comp. Biochem. Physiol. Toxicol. Pharmacol.* 143, 86-93.
 - COLBORN, T., F. S. VOM SAAL, A. M. I. SOTO (1993): Developmental effects of endocrine-disrupting chemicals in wildlife and humans. *Environ. Health Perspect.* 101, 378.
 - CUNNINGHAM, A. A., K. BECKMANN, M. PERKINS, L. FITZPATRICK, R. CROMIE, J. REDBOND, M. F. O'BRIEN, P. GHOSH, J. SHELTON, M. C. FISHER (2015): Emerging disease in UK amphibians. *Vet. Rec.* 176, 468-468.
 - DALBECK, L., M. HACHTEL, R. CAMPBELL-PALMER (2020): A review of the influence of beaver *Castor fiber* on amphibian assemblages in the floodplains of European temperate streams and rivers. *Herpet. Journal.* 30, 135-146.
 - DIEMER, T., J. A. ALLEN, K. H. HALES, D. B. HALES (2003): Reactive oxygen disrupts mitochondria in MA-10 tumor Leydig cells and inhibits steroidogenic acute regulatory (StAR) protein and steroidogenesis. *Endocrin.* 144, 2882-2891.
 - DEY, S., A. KARAR (2023): Regulatory effects of prolactin in amphibians. **SAJEB, 13, 307-327.**
 - ECHA (European Chemicals Agency) i EFSA (European Food Safety Authority) (2018): Outcome of the different consultations with relevant parties on the Guidance for the identification of endocrine disruptors in the context of Regulations (EU) No. 528/2012 and (EC) No. 1107/2009. EFSA supporting publication 2018:1447. 11 pp. doi: 10.2903/sp.efsa.2018.1447; ECHA-18-G-01-EN
 - ESPLUGAS, S., D. M. BILA, L. G. KRAUSE, M. DEZOTTI (2007): Ozonation and advanced oxidation technologies to remove endocrine disrupting chemicals (EDCs) and pharmaceuticals and personal care products (PPCPs) in water effluents. *J. Hazard. Mat.* 149, 631-642.
 - EUROPEAN COMMISSION (2020): Communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions, chemicals strategy for sustainability towards a toxic-free environment. REACH Regulation: Regulation (EC) No 1907/2006.
 - FAGOTTI, A., L. MOROSI, I. DI ROSA, R. CLARIONI, F. SIMONCELLI, R. PASCOLINI, R. PELLEGRINO, G. D. GUERX, H. HOTZ (2005): Bioaccumulation of organochlorine pesticides in frogs of the *Rana esculenta* complex in central Italy. *Amphibia-Reptilia.* 26, 93-104.
 - FALASCHI, M., R. MANENTI, W. THUILLER, G. F. FICETOLA (2019): Continental-scale determinants of population trends in European amphibians and reptiles. *Glob. Chang. Biol.* 504-3515.
 - FLAMENT, S., D. CHARDARD, A. CHESNEL, H. DU-MOND (2011): Sex determination and sexual differentiation in amphibians. U: Norris, D. O., H. Lopez: Hormones and Reproduction in Vertebrates. Academic Press Inc., London; Burlington; San Diego, pp. 209-345.
 - FARQUHAR, M. G., G. E. PALADE (1965): Cell junctions in amphibian skin. *J. Cell Biol.* 26, 263-291.
 - GALLANT, A. L., R. W. KLAVER, G. S. CASPER, M. J. LANNON (2007): Global Rates of Habitat Loss and Implications for Amphibian Conservation. *Copeia* 4, 967-979.
 - GALZINA, N., Z. OSTOJIĆ, M. GORŠIĆ (2011): Opravdanost zamjene atrazina terbutilazinom. 55. Seminar iz zaštite bilja (Opatija, 8.-11. veljače 2011.). Zbornik sažetaka Glasnik zaštite bilja. Zagreb (49-50).
 - GARNETT, K., G. VAN CALSTER (2021): The concept of essential use: a novel approach to regulating chemicals in the European union. *trans. environ. Law.* 10, 159-187.
 - GHOSE, S. L., M. A. DONNELLY, J. KERBY, S. M. WHITFIELD (2014): Acute toxicity tests and meta-analysis identify gaps in tropical ecotoxicology for amphibians. *Environ. Toxicol. Chem.* 9999, 1-6.
 - HAYES, T. B., P. FALSO, S. GALLIPEAU, M. STICE (2010): The cause of global amphibian declines: a developmental endocrinologist's perspective. *J. Experiment. Biol.* 213, 921-933.
 - HUTINEC, J. B. (2008): Vodozemci i gmazovi. Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja. Državni zavod za zaštitu prirode.

- JOHOVIC, I., M. GAMA, F. BANHA, E. TRICARICO, P. M. ANASTÁCIO (2020): A potential threat to amphibians in the European Natura 2000 network: Forecasting the distribution of the American bullfrog *Lithobates catesbeianus*. Biol. Conserv. 245, 108551.
- KITOWSKI, I., R. ŁOPUCKI, A. STACHNIUK, E. FORMAL (2020): A pesticide banned in the European Union over a decade ago is still present in raptors in Poland. Environ. Conserv. 47, 310-314.
- MARICAN, A., E. F. DURÁN-LARA (2018): A review on pesticide removal through different processes. Environ. Sci. Pollut. Res. 25, 2051-2064.
- MARLATT, V. L., J. MARTYNIUK, S. BAYEN, D. CASTANEDA-CORTÉS, C. D. METCALFE, L. PARENT, G. DELBES, A. RWIGEMERA, P. GRIGOROVA, P. THOMSON, V. S. LANGLOIS, G. VAN DER KRAAK (2022): Impacts of endocrine disrupting chemicals on reproduction in wildlife and humans. Environment. Res. 208, 112584
- MATTHIESSEN, P., J. R. WHEELER, L. WELTJE (2017): A review of the evidence for endocrine disrupting effects of current-use chemicals on wildlife populations. Crit. Rev. Toxicol. 48, 195-216.
- MONTES-GRAJALES, D., J. OLIVERO-VERBEL (2015): EDCs DataBank: 3D-Structure database of endocrine disrupting chemicals. Toxicol. 327, 87-94.
- NORRIS, D. O. (2011): Endocrine disruption of reproduction in amphibians. U: Norris, D. O., K. H. Lopez: Hormones and Reproduction of Vertebrates. Academic Press, 203-211.
- ORTON, F., C. R. TYLER (2014): Do hormone-modulating chemicals impact on reproduction and development of wild amphibians? Biol. Rev. 90, 1100-1117.
- PINELLI, C., A. SANTILLO, G. CHIEFFI BACCARI, S. FALVO, M. M. DI FIORE (2019): Effects of chemical pollutants on reproductive and developmental processes in Italian amphibians. Mol. Reprod. Dev. 86, 1324-1332.
- RASTOGI, R. K., C. PINELLI, G. POLESE, B. D'ANIELLO, G. CHIEFFI-BACCARI (2011): Hormones and Reproductive Cycles in Anuran Amphibians. U: Norris, D. O., K. H. Lopez: Hormones and Reproduction of Vertebrates. Academic Press, 171-186.
- SASS, J., A. COLANGELO (2006): European Union bans atrazine, while the United States negotiates continued use. Int. J. Occup. Environ. Health. 12, 260-267.
- SILLERO, N., J.C. CAMPOS, A. BONARDI, C. CORTI, R. CREEMERS, P. CROCHET, J. C. ISAILOVIĆ, M. DE-NOËL, G. F. FICETOLA, J. F. GONÇALVES, S. KUZMIN, P. LYMBERAKIS, P. D. POUS, A. RODRÍGUEZ, R. SINDACO, J. SPEYBROECK, B. A. TOXOPEUS, D. R. VIEITES, M. VENCES (2014): Updated distribution and biogeography of amphibians and reptiles of Europe. Amphibia-Reptilia 35, 1-31.
- SAXENA, N., M. ISLAM, S. BALIYAN, D. SHARMA (2023): A comprehensive review on removal of environmental pollutants using a surfactant-based remediation process. RSC Sustainability 2148-2161.
- SRIVASTAV, A. K., V. K. DAS, S. DAS, Y. SASAYAMA, N. SUZUKI (1995): Amphibian parathyroids: morphological and functional aspects. MRT 32, 79-90.
- TEMPLE, H. J., N. A. COX (2009): European red list of amphibians. Luxembourg: office for official publications of the European Communities.
- TROCHET, A., S. MOULHERAT, O. CALVEZ, V. M. STEVENS, J. CLOBERT, D. S. SCHMELLER (2014): A database of life-history traits of European amphibians. Biodivers. Data J. 30, e4123.
- TRUDEAU, V. L., P. THOMSON, W. S. ZHANG, S. REYNAUD, L. NAVARRO-MARTIN, V. S. LANGLOIS (2020): Agrochemicals disrupt multiple endocrine axes in amphibians. Mol. Cell. Endocrinol. 1, 513, 110861.
- VOUTE, C. L., H. H. USSING (1968): Some morphological aspects of active sodium transport. The epithelium of the frog skin. J. Cell Biol. 36, 625-638.
- WAGNER, N., W. REICHENBECHER, H. TEICHMANN, B. TAPPESER, S. LÖTTERS (2013): Questions concerning the potential impact of glyphosate-based herbicides on amphibians. Environ. Toxicol. Chem. 32, 1688-7100.
- ZHANG, P., M. H. WAKE (2009): A mitogenomic perspective on the phylogeny and biogeography of living caecilians (Amphibia: Gymnophiona). Mol. Phylogenet. Evol. 53, 479-491.
- WHO (2002): Global Assessment of the State-of-the-Science of Endocrine Disruptors, (eds T. Damstra, S. Barlow, A. Bergman, R. Kavlock, G. Van Der Kraak) International Program on Chemical Safety, Geneva.
- WHO (2012): State of the Science of Endocrine Disrupting Chemicals (eds A. Bergman, J. J. Heindel, S. Jobling, K. A. Kidd and R. T. Zoeller), pp. 7-9. International Program on Chemical Safety, Geneva.

Unutarvrсна varijabilnost sastava zmijskog otrova

Intraspecific variability in the composition of snake venom



Pavić Vulinović, M., J. Miljković*, A. Shek Vugrovečki, I. Žura Žaja

Sažetak

Istraživanje unutarvrčne varijabilnosti zmijskog otrova otkriva složenu interakciju između genetskih, ontogenetskih i okolišnih čimbenika koji zajedno oblikuju kemijski sastav i funkcionalne karakteristike otrova. Ova varijabilnost, koja utječe na različita biološka svojstva otrova, ima važne ekološke i evolucijske implikacije jer može utjecati na strategiju lova zmija, njihovu obranu od predatora te opstanak u različitim ekosustavima. S obzirom na ove kompleksne interakcije, razlike u sastavu otrova također imaju ključnu ulogu u medicinskoj primjeni, osobito u razvoju učinkovitih protuotrova. Brojna su istraživanja dokumentirala unutarvrčne razlike u kemijskom sastavu zmijskog otrova, pri čemu je naglašena potreba za provođenjem opsežnih analiza koje uključuju velik broj uzoraka iz različitih populacija. S obzirom na to da čimbenici poput spola, dobi i geografske rasprostranjenosti mogu utjecati na varijabilnost sastava otrova, nužno ih je uzeti u obzir tijekom istraživanja i interpretacije rezultata. Razmatranjem svih relevantnih čimbenika postiže se veća preciznost u razumijevanju tih varijacija, što je ključno za unapređenje strategija u liječenju ugriza zmija.

Ključne riječi: unutarvrčna varijabilnost, zmijski otrov, kemijski sastav

Abstract

Research on the intraspecific variability of snake venom reveals a complex interaction between genetic, ontogenetic and environmental factors that together shape the chemical composition and functional characteristics of the venom. This variability, which influences various biological properties of the venom, has significant ecological and evolutionary implications, as it can affect the snake's hunting strategies, defense against predators, and survival in different ecosystems. Given these complex interactions, differences in venom composition also play a crucial role in medical applications, particularly in the development of effective anti-venoms. Numerous studies have documented intraspecific differences in the chemical composition of snake venom, highlighting the need for comprehensive analyses that include a large number of samples from different populations. Additionally, factors such as gender, age and geographical distribution must be considered in order to account for all relevant variables that may influence venom variability, thereby achieving greater precision in understanding these variations, which is crucial for improving strategies in the treatment of snake bites.

Key words: intraspecific variability, snake venom, chemical composition

dr. sc. Mirela PAVIĆ VULINOVIĆ, dr. med. vet., docentica, Zavod za anatomiju, embriologiju i histologiju; Josip MILJKOVIĆ, dr. med. vet., asistent, Zavod za fiziologiju i radiobiologiju; dr. sc. Ana SHEK VUGROVEČKI, izvanredna profesorica, Zavod za fiziologiju i radiobiologiju; dr. sc. Ivona ŽURA ŽAJA, izvanredna profesorica, Zavod za fiziologiju i radiobiologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova ulica 55, 10 000 Zagreb. Dopisni autor: Josip Miljković, dr. med. vet.; e-adresa: jmiljkovic@vuf.unizg.hr

Uvod

Zmijski otrov čini složena mješavina bioaktivnih komponenti, većinom bjelančevina s enzimskom aktivnošću, pri čemu njegova sastavna heterogenost može varirati ne samo među različitim vrstama nego i unutar iste vrste, ovisno o populacijskim razlikama i individualnim karakteristikama jedinki. Ove su razlike rezultat više čimbenika, uključujući genetsku raznolikost, utjecaj okolišnih uvjeta te ontogenetske promjene. Dosadašnja istraživanja potvrdila su postojanje geografski i individualno uvjetovanih razlika u sastavu zmijskog otrova, pri čemu se pretpostavlja da lokalne prilagodbe mogu imati znatan utjecaj na njegov kemijski sastav (Alape-Girón i sur., 2008.; Casewell i sur., 2020.; Miljković i sur., 2021.; Smith i sur., 2023.). Posljednjih je godina proučavanje unutarvrstne varijabilnosti zmijskog otrova dobilo na važnosti, osobito u kontekstu njegovih implikacija na biomedicinske znanosti s obzirom na potencijalan utjecaj na klinički ishod otrovanja uzrokovanih zmijskim ugrizom.

Unutarvrstne razlike: ekološki, evolucijski i biomedicinski aspekti

Otrov jedne vrste zmije može uzrokovati različite fiziološke reakcije kod otrovanih organizama, pri čemu geografsko podrijetlo i individualne razlike imaju ključnu ulogu u određivanju njegovih učinaka (Alape-Girón i sur., 2008.; Amazonas i sur., 2019.; Sousa i sur., 2021.). Primjerice, populacije vrste *Bothrops atrox* pokazuju znatne razlike u sastavu otrova, što odražava prilagodbu uvjetima staništa i dostupnom plijenu. Ova unutarvrstna varijabilnost otrova ne samo da je izazov u razvoju učinkovitih protuotrova nego također rezultira pojavom različitih kliničkih simptoma kod žrtava ugriza, što može otežati dijagnostiku i terapiju (Calvete i sur., 2009.; Smiley-Walters i sur., 2019.; Sousa i sur., 2021.). Navedeno svojstvo zmijskih otrova upućuje na potrebu za detaljnim istraživačkim analizama otrova specifičnih zmijskih populacija, posebice u područjima u kojima su zmijski ugrizi znatan javnozdravstveni problem (Pavić Vulinović i sur., 2024.).

Istraživanja potvrđuju da unutarvrstna varijabilnost zmijskog otrova ima ključnu ulogu u oblikovanju dinamike odnosa predator – plijen, određivanju ekoloških niša te u evolucijskoj utrci u sastavu otrova i razvoju obrambenih mehanizama između zmija i njihova plijena (Barlow i sur., 2009.; Casewell i sur., 2020.). Cjelovito razumijevanje ekoloških i genetskih čimbenika koji reguliraju varijabilnost otrova može znatno pridonijeti boljem razumijevanju njegove

evolucije, optimizaciji protuotrova te unaprijeđenju globalnih strategija u liječenju zmijskih ugriza. S obzirom na to, istraživanje molekularnih mehanizama koji su temelj ove varijabilnosti od presudne je važnosti, s obzirom na to da može imati dalekosežan utjecaj i na očuvanje biološke raznolikosti i na izbor medicinske intervencije.

Unutarvrstne razlike povezane sa spolom

U većini slučajeva nije utvrđena značajna razlika u sastavu otrova između mužjaka i ženki, što je jedan od razloga zbog kojih je ovaj potencijalan izvor varijabilnosti relativno slabo istražen (Chippaux i sur., 1991.; Gómez i sur., 2021.; Tasima i sur., 2022.). Do sličnog zaključka došao je i Miljković (2020.) u istraživanju provedenom na otrovu poskoka (*Viperammodytes ammodytes*) u kojemu nisu uočene razlike u koncentraciji bjelančevina niti su elektroforetski uočene razlike u broju proteinskih pruga, ali je denzitometrijski uočena statistički značajna veća izraženost proteinske pruge od ~ 35 kDa u mužjaka. To upućuje na različit omjer između spolova samo jedne bjelančevine, što ne utječe na ukupnu koncentraciju bjelančevina. S obzirom na to da je poskok (slika 1) jedna od najrasprostranjenijih otrovnih zmija u Europi i time od javnozdravstvenog interesa, njezin se sirovi otrov često upotrebljava za imunizaciju kobra i proizvodnju specifičnih protuotrova (Lang Balija i sur., 2005.). Suprotno tome, u istraživanju Sarhan i suradnika (2017.) o utjecaju spola na varijabilnost sastava otrova vrste *Cerastes cerastes* (slika 2), koja je s obzirom na učestalost ugriza od velike javnozdravstvene važnosti u sjevernoj Africi, uočene su značajne razlike te je utvrđeno da otrov ženki sadržava manju koncentraciju bjelančevina u odnosu na mužjake. Nadalje, u istom su istraživanju elektroforetski dokazane i spolne razlike u samom sastavu, i to prisutnošću dviju specifičnih proteinskih pruga u mužjaka (42 kDa i 39 kDa) i u ženki (46 kDa i 44 kDa).

Vrsta *Bothrops jararaca* jedna je od najzastupljenijih ljutica u Brazilu i od iznimne je javnozdravstvene važnosti s obzirom na to da uzrokuje približno 90 % svih prijavljenih ugriza zmija na području svoje rasprostranjenosti (Ribeiro i Jorge, 1997.). Ova vrsta pokazuje izražen spolni dimorfizam u veličini odraslih jedinki, pri čemu su ženke veće od mužjaka. Takva razlika rezultira varijacijama u prehrambenim navikama: mužjaci pretežno konzumiraju manji plijen, dok ženke love veće sisavce. Osim razlike u tjelesnoj veličini i veličini plijena, uočena je i značajna razlika u koncentraciji bjelančevina u otrovu, a u korist ženki, što je za posljedicu imalo i razlike u letalnoj dozi otrova (smrtonosna količina otrova za miša)

između spolova – u ženki je iznosila 44,8 $\mu\text{g}/\text{miš}$, dok je u mužjaka bila 69,8 $\mu\text{g}/\text{miš}$. Osim toga, odrasle ženke *B. jararaca* prosječno proizvode 220 mg otrova, dok mužjaci luče znatno manju količinu (40 mg), što ženke čini potencijalno osam puta opasnijima u kontekstu otrovnosti ugriza. U nekim slučajevima veća toksičnost otrova u ženki može biti posljedica njihove agresivnije reakcije na prijetnje, osobito kada brane mlade ili tijekom gravidnosti, kada je potrebno osigurati hranjive tvari za embrionalni razvoj potomatka (Furtado i sur., 2006.).

Unutarvrzne razlike povezane s ontogenezom

Ontogenetska varijabilnost zmijskog otrova odnosi se na promjene u njegovu sastavu tijekom životnog ciklusa zmija, od juvenilne do odrasle faze. Ova promjena posljedica je različitih čimbenika, a najčešće predstavlja adaptivni odgovor na promjene u prehranbenim navikama, veličini plijena te ekološkim ulogama koje se mijenjaju s dobi zmije, pri čemu dolazi do različite izraženosti bioaktivnih komponenti u sastavu otrova (Schonour i sur., 2020.; Freitas-de-Sousa i sur., 2020.). Istraživanja su pokazala da juvenilne zmije često posjeduju otrov specijaliziran za imobilizaciju manjeg ili ektotermnog plijena, odnosno životinja čija tjelesna temperatura ovisi o okolišu, dok odrasle zmije proizvode otrov prilagođen učinkovitijem djelovanju na veći, endotermni plijen, odnosno životinja koje tjelesnu toplinu proizvode vlastitim metabolizmom (Dias i sur., 2013.; Mackessy i sur., 2018.). Primjerice, otrov juvenilnih jedinki vrste *Bothrops jararaca* pokazuje veću toksičnost prema ektotermnom plijenu, dok odrasle zmije proizvode otrov snažnijeg djelovanja na sisavce (Zelaniš i sur., 2010.). Ove ontogenetske prilagodbe ne samo da poboljšavaju učinkovitost lova nego i odražavaju evolucijske mehanizme koji oblikuju varijabilnost sastava otrova unutar različitih filogenetskih linija (Sousa i sur., 2018.; Freitas-de-Sousa i sur., 2020.). Promjene u sastavu otrova često su povezane sa znatnim varijacijama u sastavu bjelančevina, uključujući promjene u aktivnosti enzima i prisutnosti specifičnih komponenta poput fosfolipaza, metaloproteinaza i neurotoksina (Zelaniš i sur., 2010.; Morais-Zani i sur., 2013.; van Thiel i sur., 2023.).

Minton i Weinstein (1985.) utvrdili su pak da je otrov juvenilnih jedinki *Crotalus atrox* bio znatno toksičniji od otrova odraslih zmija s iste lokacije, ali je imao samo jednu četvrtinu proteolitičke aktivnosti otrova odraslih zmija. Petnaest mjeseci poslije, pri ponovnom testiranju istih jedinki, ustanovljeno je da se letalna doza otrova povećala gotovo pet puta,



Slika 1. Poskok (*Vipera ammodytes ammodytes*) (autor fotografije: Josip Miljković)

dok je aktivnost proteaza dosegla razine tipične za odrasle jedinke.

Daltry i suradnici (1995.) istraživali su otrov vrste *Calloselasma rhodostoma*, jedne od najistraživanijih zmijskih vrsta u kontekstu istraživanja sastava otrova. Analizom uzoraka otrova više od 100 jedinki s različitih lokaliteta u Aziji utvrđena je znatna ontogenetska varijabilnost u broju i uzorku proteinskih pruga, što dodatno potvrđuje dinamičnu prirodu zmijskih otrova kroz razvojne faze.

Unatoč tome što brojna istraživanja dokumentiraju znatne ontogenetske razlike u sastavu otrova (Lomonte i sur., 1983.; Mackessy, 1988.; Chippaux i sur., 1991.), većina istraživanja sastava otrova provodi se na odraslim jedinkama, ponajprije zbog toga što ugrizi mlađih jedinki uzrokuju slabije izražene kliničke simptome kod ljudi (Zelaniš i sur., 2011.).

Unutarvrzne razlike povezane s geografskom rasprostranjenošću

Geografska varijabilnost zmijskog otrova važan je aspekt unutarvrzne varijabilnosti i predmet brojnih istraživanja (Chippaux i sur., 1991.; Yu i sur., 2020.; van Thiel i sur., 2023.). Ovaj fenomen ima ključnu ulogu u razumijevanju ekoloških interakcija, evolucijskih prilagodbi i potencijalnih implikacija na javno zdravstvo.

Geografska varijabilnost otrova dokumentirana je još 1985. godine u istraživanju Minton i Weinstein (1985.), koji su usporedili uzorke otrova 70 jedinki vrste *Crotalus atrox* prikupljenih s 13 različitih lokaliteta u Sjedinjenim Američkim Državama. Ova vrsta, jedna od najvećih čegrtuša, odgovorna je za oz-



Slika 2. *Cerastes cerastes* (autor fotografije: Josip Miljković)

biljne i potencijalno smrtonosne ugrize u Sjedinjenim Američkim Državama i sjevernom Meksiku. Analiza otrova otkrila je dva trenda: proteazna aktivnost otrova povećavala se prema sjeveroistočnom dijelu rasprostranjenosti vrste, dok se smrtonosnost otrova povećavala prema jugozapadnim područjima rasprostranjenosti vrste. Kod vrste *Crotalus scutulatus* utvrđene su značajne razlike u sastavu otrova između različitih populacija, pri čemu geografski i okolišni čimbenici imaju dominantan utjecaj na uočene varijacije (Strickland i sur., 2018.; Zancolli i sur., 2019.). Takva prilagodljivost sastava otrova omogućuje specijalizirane strategije lova koje su optimizirane za određeno područje (Petras i sur., 2019.; Sousa i sur., 2021.).

Istraživanja provedena na poskoku (*Vipera ammodytes ammodytes*) u Hrvatskoj pokazala su značajne geografske razlike u sastavu otrova. Otrovi zmija s područja Slunja i Karlovca imao je izraženije hemoragijske i nekrotične učinke u odnosu na otrov zmija s područja Krapine. Vrijednosti letalne doze, LD50, bila je manja u zmija s područja Slunja i Karlovca. Zanimljiva je činjenica da se elektroforetskom analizom otrova zmija s područja Slunja, koji je imao najveću toksičnost, uočio nedostatak proteinske pruge približne mase 90 kDa (Lang Balijs i sur., 2005.).

Modahl i suradnici (2020.) istraživali su unutarvrstnu varijabilnost aktivnosti enzima u sastavu otrova vrste *Naja kaouthia*, koja obitava u Aziji, analizirajući tri populacije iz Malezije, Tajlanda i provincije Suphan Buri (Tajland). Premda su uočene značajne razlike u boji između populacija, jedina utvrđena značajna

razlika u sastavu otrova bila je u aktivnosti enzima fosfolipaze A2. Populacija iz Malezije imala je značajno veću aktivnost fosfolipaze A2 u usporedbi s populacijama iz Tajlanda.

Zaključna razmatranja

Unutarvrstna varijabilnost zmijskog otrova kompleksan je fenomen koji proizlazi iz interakcije genetskih, ekoloških i ontogenetskih čimbenika. Istraživanja su pokazala da otrov zmija varira ne samo među različitim vrstama nego i unutar iste vrste, pri čemu ključnu ulogu imaju spol, dob i geografska rasprostranjenost. Ove varijacije mogu znatno utjecati na ekološke odnose, evolucijske prilagodbe, kao i na kliničke ishode otrovanja, što donosi izazov u razvoju učinkovitih protuotrova i liječenju ugriza zmija.

Spolne razlike u sastavu otrova nisu uvijek izražene, no u određenih vrsta, poput *Bothrops jararaca*, znatno utječu na otrovnost i potencijalnu opasnost od ugriza. Ontogenetske promjene u sastavu otrova odražavaju prilagodbu prehranbenim navikama i vrsti plijena, dok geografska varijabilnost otrova upućuje na prilagodbu specifičnim uvjetima okoliša i dostupnosti plijena, što može rezultirati velikim razlikama u njegovoj toksičnosti i enzimskoj aktivnosti među populacijama.

Budući da varijabilnost otrova može imati izravne posljedice na kliničku sliku otrovanja i učinkovitost protuotrova, nužna su daljnja istraživanja kako bi se osigurala što preciznija identifikacija čimbenika koji reguliraju ove promjene. Idealno bi bilo pratiti sastav otrova unutar iste populacije tijekom cijelog životnog ciklusa kako bi se razlike među dobnim skupinama mogle preciznije interpretirati, isključujući mogućnost individualne varijabilnosti. Razumijevanje molekularnih mehanizama koji stoje iza varijabilnosti otrova može pridonijeti poboljšanju terapijskih strategija, optimizaciji protuotrova s obzirom na sposobnost neutraliziranja svih potencijalnih toksičnih komponenti te širi uvid u evolucijske i ekološke aspekte zmijskog otrova. Takav je multidisciplinarni pristup ključan za bolje upravljanje zmijskim ugrizima, posebno u regijama gdje su oni znatan javnozdravstveni problem.

Literatura

- ALAPE-GIRÓN, A., L. SANZ, J. ESCOLANO, M. FLORES-DÍAZ, M. MADRIGAL, M. SASA, J. J. CALVETE (2008): Snake venomomics of the lancehead pitviper *Bothrops asper*: Geographic, individual, and ontogenetic variations. *J. Proteome Res.* 7, 3556-3571.

- AMAZONAS, D. R., L. A. FREITAS-DE-SOUSA, D. P. OREFICE, L. F. SOUSA, M. G. MARTINEZ, R. H. V. MOURÃO, H. M. CHALKIDIS, P. B. CAMARGO, A. M. MOURA-DA-SILVA (2019): Evidence for snake venom plasticity in a long-term study with individual captive *Bothrops atrox*. *Toxins* 11, 294.
- BARLOW, A., C. E. POOK, R. A. HARRISON, W. WÜSTER (2009): Coevolution of diet and prey-specific venom activity supports the role of selection in snake venom evolution. *Proc. R. Soc. B* 276, 2443-2449.
- CALVETE, J. J., L. SANZ, Y. ANGULO, B. LOMONTE, J. M. GUTIÉRREZ (2009): Venoms, venomics, anti-venomics. *FEBS Lett.* 583, 1736-1743.
- CASEWELL, N. R., T. N. W. JACKSON, A. H. LAUSTSEN, K. SUNAGAR (2020): Causes and consequences of snake venom variation. *Trends Pharmacol. Sci.* 41, 570-581.
- CHIPPAUX, J. P., V. WILLIAMS, J. WHITE (1991): Snake venom variability: Methods of study, results and interpretation. *Toxicon*. 29, 1279-1303.
- DALTRY, J. C., G. PONNUDURAI, C. K. SHIN, N. H. TAN, R. S. THORPE, W. WQSTER (1995): Electrophoretic profiles and biological activities – intraspecific variation in the venom of the Malayan pit viper. *Toxicon*. 34, 67-79.
- DIAS, G. S., E. S. KITANO, A. H. PAGOTTO, S. S. SANT'ANNA, M. M. ROCHA, A. ZELANIS, S. M. SERRANO (2013): Individual variability in the venom proteome of juvenile *Bothrops jararaca* specimens. *J. Proteome Res.* 12, 4585-4598.
- FREITAS-DE-SOUSA, L. A., P. G. NACHTIGALL, J. A. PORTES-JUNIOR, M. L. HOLDING, G. S. NYSTROM, S. A. ELLSWORTH, N. C. GUIMARÃES, E. TIOYAMA, F. ORTIZ, B. R. SILVA, T. S. KUNZ, I. L. M. JUNQUEIRA-DE-AZEVEDO, F. G. GRAZZIOTIN, D. R. ROKYTA, A. M. MOURA-DA-SILVA (2020): Size Matters: An Evaluation of the Molecular Basis of Ontogenetic Modifications in the Composition of *Bothrops jararacussu* Snake Venom. *Toxins* 12, 791.
- FURTADO, M. F. D., S. R. TRAVAGLIA-CARDOSO, M. M. T. ROCHA (2006): Sexual dimorphism in venom of *Bothrops jararaca* (Serpentes: Viperidae). *Toxicon*. 48, 401-410.
- GÓMEZ, A., G. SOLANO, A. CHANG-CASTILLO, D. CHACÓN, G. CORRALES, Á. SEGURA, R. ESTRADA, G. LEÓN (2021): Intraspecific variability of the Central American rattlesnake (*Crotalus simus*) venom and its usefulness to obtain a representative standard venom. *Toxicon* 202, 20-26.
- LANG BALIJA, M., A. VRDOLJAK, L. HABJANEC, B. DOJNOVIĆ, B. HALASSY, B. VRANEŠIĆ, J. TOMAŠIĆ (2005): The variability of *Vipera ammodytes ammodytes* venoms from Croatia – biochemical properties and biological activity. *Comp. Biochem. Phys. C*. 140, 257-263.
- LOMONTE, B., J. A. GENE, J. M. GUTIERREZ, L. CERDAS (1983): Estudio comparativo de los venenos de serpiente Cascabel (*Crotalus durissus durissus*) de ejemplares adultos y recién nacidos. *Toxicol.* 21, 379-384.
- MACKESSY, S. P. (1988): Venom ontogeny in the Pacific rattlesnakes *Crotalus viridis helleri* and *C. v. oreganus*. *Copeia* 1, 92-101.
- MACKESSY, S. P., J. LEROY, E. MOCIÑO-DELOYA, K. SETSER, R. W. BRYSON, A. J. SAVIOLA (2018): Venom ontogeny in the Mexican lance-headed rattlesnake (*Crotalus polystictus*). *Toxins* 10, 271.
- MILJKOVIĆ, J. (2020): Spolni dimorfizam u proteinskom sastavu otrova poskoka (*Vipera ammodytes ammodytes*). Diplomski rad, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- MILJKOVIĆ, J., A. SHEK-VUGROVEČKI, I. ŽURA ŽAJA, M. PAVIĆ (2021): Are there any intraspecific variabilities in snake venom? 2nd International Scientific and Professional Meeting on Reptiles and Exotic Animals "REPTILIA" (Zagreb, 21. – 22. svibnja 2021). Zbornik radova. Zagreb (72-75).
- MINTON, S. A., S. A. WEINSTEIN (1985): Geographic and ontogenic variation in venom of the western diamondback rattlesnake (*Crotalus atrox*). *Toxicon*. 24, 71-80.
- MODAHL, C. M., A. ROOINTAN, J. ROGERS, K. CURRIER, S. P. MACKESSY (2020): Interspecific and intraspecific venom enzymatic variation among cobras (*Naja sp.* and *Ophiophagus hannah*). *Comp. Biochem. Physiol. C Toxicol. Pharmacol.* 232, 108743.
- MORAIS-ZANI, K., K. F. GREGO, A. S. TANAKA, A. M. TANAKA-AZEVEDO (2013): Proteomic analysis of the ontogenetic variability in plasma composition of juvenile and adult *Bothrops jararaca* snakes. *Int. J. Proteomics* 2013, 1-9.
- PAVIĆ VULINOVIĆ, M., J. MILJKOVIĆ, I. ŽURA ŽAJA, S. ĆURKOVIĆ, A. SHEK VUGROVEČKI (2024): The use of electrophoresis in snake venom research. 3rd International Scientific and Professional Meeting on Reptiles and Exotic Animals "REPTILIA" (Zagreb, 24.-25. svibnja 2024). Zbornik sažetaka. Zagreb (173-173).
- PETRAS, D., B. F. HEMPEL, B. GÖÇMEN, M. KARIS, G. WHITELEY, S. C. WAGSTAFF, P. HEISS, N. R.

- CASEWELL, A. NALBANTSOY, R. D. SÜSSMUTH (2019): Intact protein mass spectrometry reveals intraspecies variations in venom composition of a local population of *Vipera kaznakovi* in Northeastern Turkey. *J. Proteomics* 199, 31-50.
- RIBEIRO, L. A., M. T. JORGE (1997): Acidente por serpentes do gênero *Bothrops*: série de 3.139 casos. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 30, 475-480.
 - SARHAN, M., M. AHMED, E. SERAG, A. REEHEEM, S. SABER (2017): Intersexual Variation in Tail Length, Venom Composition Toxicity, and Anticancer Activity of *Cerastes cerastes* (Viperidae). *Egypt. J. Hosp. Med.* 66, 81-90.
 - SCHONOUR, R. B., E. M. HUFF, M. L. HOLDING, N. M. CLAUNCH, S. A. ELLSWORTH, M. P. HOGAN, K. WRAY, J. MCGIVERN, M. J. MARGRES, T. J. COLSTON, D. R. ROKYTA (2020): Gradual and Discrete Ontogenetic Shifts in Rattlesnake Venom Composition and Assessment of Hormonal and Ecological Correlates. *Toxins* 12, 659.
 - SMILEY-WALTERS, S. A., T. M. FARRELL, H. L. GIBBS (2019): High levels of functional divergence in toxicity towards prey among the venoms of individual pigmy rattlesnakes. *Biol. Lett.* 15, 20180876.
 - SMITH, C. F., Z. L. NIKOLAKIS, K. IVEY, B. W. PERRY, D. R. SCHIELD, N. R. BALCHAN, J. PARKER, K. C. HANSEN, A. J. SAVIOLA, T. A. CASTOE, S. P. MACKESSY (2023): Snakes on a plain: Biotic and abiotic factors determine venom compositional variation in a wide-ranging generalist rattlesnake. *BMC Biol.* 21, 1-16.
 - SOUSA, L. F., C. N. ZDENEK, J. S. DOBSON, B. OP DEN BROUW, F. COIMBRA, A. GILLET, T. H. M. DEL-REI, H. M. CHALKIDIS, S. SANT'ANNA, M. M. TEIXEIRA-DA-ROCHA, K. GREGO, S. R. TRAVAGLIA CARDOSO, A. M. MOURA DA SILVA, B. G. FRY (2018): Coagulotoxicity of *Bothrops* (Lancehead Pit-Vipers) Venoms from Brazil: Differential Biochemistry and Antivenom Efficacy Resulting from Prey-Driven Venom Variation. *Toxins* 10, 411.
 - SOUSA, L. F., M. L. HOLDING, T. H. M. DEL-REI, M. M. T. ROCHA, R. H. V. MOURÃO, H. D. M. CHALKIDIS, B. PREZOTO, H. L. GIBBS, A. M. MOURA-DA-SILVA (2021): Individual variability in *Bothrops atrox* snakes collected from different habitats in the Brazilian Amazon: New findings on venom composition and functionality. *Toxins* 13, 814.
 - STRICKLAND, J. L., C. F. SMITH, A. J. MASON, D. R. SCHIELD, M. BORJA, G. CASTAÑEDA-GAYTÁN, C. L. SPENCER, L. L. SMITH, A. TRÁPAGA, N. M. BOUZID, G. CAMPILLO-GARCÍA, O. A. FLORES-VILLELA, D. ANTONIO-RANGEL, S. P. MACKESSY, T. A. CASTOE, D. R. ROKYTA, C. L. PARKINSON (2018): Evidence for divergent patterns of local selection driving venom variation in Mojave Rattlesnakes (*Crotalus scutulatus*). *Sci. Rep.* 8, 17622.
 - TASIMA, L. J., D. M. HATAKEYAMA, W. S. AGUIAR, E. O. V. DE LIMA, J. G. MIYAMOTO, A. K. TASHIMA, S. S. SANT'ANNA, K. F. GREGO, K. DE MORAIS-ZANI, A. M. TANAKA-AZEVEDO (2022): Analyzing the influence of age and sex in *Bothrops pauloensis* snake venom. *Toxicon* 214, 78-90.
 - VAN THIEL, J., L. L. ALONSO, J. SLAGBOOM, N. DUNSTAN, R. M. WOUTERS, C. M. MODAHL, F. J. VONK, T. N. W. JACKSON, J. KOOL (2023): Highly evolvable: Investigating interspecific and intraspecific venom variation in Taipans (*Oxyuranus* spp.) and Brown Snakes (*Pseudonaja* spp.). *Toxins* 15, 74.
 - YU, C., H. YU, P. LI (2020): Highlights of animal venom research on the geographical variations of toxin components, toxicities and envenomation therapy. *Int. J. Biol. Macromol.* 165, 2994-3006.
 - ZANCOLLI, G., J. J. CALVETE, M. D. CARDWELL, H. W. GREENE, W. K. HAYES, M. J. HEGARTY, H. W. HERRMANN, A. T. HOLYCROSS, D. I. LANNUTTI, J. F. MULLEY, L. SANZ, Z. D. TRAVIS, J. R. WHORLEY, C. E. WÜSTER, W. WÜSTER (2019): When one phenotype is not enough: divergent evolutionary trajectories govern venom variation in a widespread rattlesnake species. *Proc. Biol. Sci.* 286(1898), 20182735.
 - ZELANIS, A., A. K. TASHIMA, A. F. PINTO, A. F. PAUES LEME, D. R. STUGINSKI, M. F. FURTADO, N. E. SHERMAN, P. L. HO, J. W. FOX, S. M. T. SERRANO (2011): *Bothrops jararaca* venom proteome rearrangement upon neonate to adult transition. *Proteomics* 11, 4218-4228.
 - ZELANIS, A., A. K. TASHIMA, M. M. ROCHA, M. F. FURTADO, A. C. CAMARGO, P. L. HO, S. M. SERRANO (2010): Analysis of the ontogenetic variation in the venom proteome/peptidome of *Bothrops jararaca* reveals different strategies to deal with prey. *J. Proteome Res.* 9, 2278-2291.

Strategije i procesi za unapređenje horizontalne mobilnosti studenata na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu



Strategies and processes for improving the horizontal mobility of students at the Faculty of Veterinary Medicine in Zagreb

Vlahović, K., M. Samardžija, M. Pećin, H. Capak, N. Maćešić, T. Dobranić, G. Gregurić Gračner

Sažetak

50

Horizontalna mobilnost omogućuje studentima da tijekom studiranja na matičnom fakultetu upisuju kolegije s drugih studijskih programa unutar Sveučilišta u Zagrebu koji nisu dostupni na njihovom studiju, uz priznavanje položenih ispita i ECTS bodova. Ova praksa obogaćuje iskustva, potiče razvoj kompetencija i fleksibilnost te je ključna za prilagodbu suvremenim društvenim izazovima. U ovom su radu detaljno objašnjeni koraci koje studenti Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu trebaju poduzeti, nadležni kontakti, rokovi za podnošenje zahtjeva te uvjeti za priznavanje kolegija na matičnom fakultetu. Cilj je rada olakšati studentima snalaženje u sustavu horizontalne mobilnosti i pružiti Fakultetu alate za kontinuirano poboljšanje ovog obrazovnog procesa. Horizontalna mobilnost time postaje platforma za inovacije, suradnju i jačanje konkurentnosti studenata u obrazovnom i radnom okružju. Naglašena je potreba za transparentnošću procesa i usklađenošću svih sastavnica Sveučilišta s novim smjernicama kako bi se osiguralo učinkovito praćenje i unapređenje sustava horizontalne mobilnosti.

Ključne riječi: horizontalna mobilnost, postupak, priznavanje kolegija, Veterinarski fakultet

Abstract

Horizontal mobility enables students to enrol in courses from other study programmes within the University of Zagreb that are not available in their primary study programme, with recognition of completed exams and ECTS credits. This practice enriches their experience, fosters the development of competencies and flexibility, and is essential for adapting to modern societal challenges. The paper explains the steps that students of the University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine, need to take, the relevant contacts, deadlines for submitting applications, and the conditions for course recognition at their home faculty. The paper aims to facilitate students' navigation within the horizontal mobility system, and provide the Faculty with tools for continuous improvement of this educational process. Horizontal mobility thus becomes a platform for innovation, collaboration, and enhancing students' competitiveness in academic and profe-

Dr. sc. Ksenija VLAHOVIĆ, dr. med. vet., redovita profesorica, dr. sc. Marko SAMARDŽIJA, dr. med. vet., redoviti profesor, dr. sc. Marko PEĆIN, dr. med. vet., izvanredni profesor, dr. sc. Hrvoje CAPAK, dr. med. vet., izvanredni profesor, dr. sc. Nino MAĆEŠIĆ, dr. med. vet., izvanredni profesor, dr. sc. DOBRANIĆ TOMISLAV, dr. med. vet., redoviti profesor i dr. sc. Gordana GREGURIĆ GRAČNER, dr. med. vet., redovita profesorica, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska, Heinzelova 55, Zagreb.*Dopisna autorica: vlahovic@vef.unizg.hr*

ssional environments. Emphasis is placed on the need for transparency and alignment among all University components, along with the newly defined guidelines, to ensure effective monitoring and improvement of the horizontal mobility system.

Key words: horizontal mobility, procedure, recognition of courses, Faculty of Veterinary Medicine

Uvod

Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (VE-FUNIZG) zauzima važno mjesto u visokom obrazovanju u Republici Hrvatskoj, u velikom dijelu preuzevši odgovornost u obrazovanju stručnjaka za rad u području veterinarske medicine kao jednog od strateški najvažnijih područja obrazovanja u Hrvatskoj i Europskoj uniji (EU). Fakultet organizira i izvodi dva sveučilišna integrirana prijediplomska i diplomatska studija iz veterinarske medicine (na hrvatskom i engleskom jeziku), šesnaest poslijediplomskih specijalističkih studija (na hrvatskom) i petnaest specijalističkih studija (na engleskom jeziku) te doktorski studij u području biomedicine i zdravstva, polju veterinarske medicine.

Kakobiobogatioobrazovanjestudenataiomogućio ostvarivanje njihovih profesionalnih ciljeva, Fakultet omogućuje prava na horizontalnu mobilnost prema čl. 34. Pravilnika o studiranju na sveučilišnom integriranom prijediplomskom i diplomatskom studiju *Veterinarska medicina* (Pravilnik o studiranju VE-FUNIZG-a) (Anonymous, 2024.A). Student prema navedenoj odredbi može, u skladu sa studijskim programom, upisivati pojedine kolegije drugih studija Sveučilišta (studijskih programa iste razine) koji se ne izvode na matičnom studiju. Horizontalna mobilnost danas je važan element suvremenog sveučilišnog obrazovanja jer studentima omogućuje proširenje znanja i vještina te bolju pripremu za izazove profesionalnog života. Stoga naš fakultet treba osigurati studentima podršku za lakše snalaženje u sustavu prava na horizontalnu mobilnost studenata. One se danas trebaju temeljiti i na novim preporučenim *Smjernicama za horizontalnu mobilnost* koje je donio Odbor za upravljanje kvalitetom Sveučilišta u Zagrebu 17. listopada 2024. u cilju unapređenja akademske i administrativne prakse na Sveučilištu u Zagrebu (Anonymous, 2024.B). Prema *Smjernicama* horizontalna se mobilnost odnosi na mogućnost upisa kolegija unutar istog sveučilišta, u našem slučaju Sveučilišta u Zagrebu, uključujući i kolegije koji se izvode na stranom jeziku i koji su eventualno dio međunarodne mobilnosti. Prema preporučenim smjernicama za horizontalnu mobilnost mjerodavna je razina studija (prijediplomska, diplomatska i poslijediplomska), a ne vrsta studija (sveučilišni, stručni). To je u skladu s odredbom

članka 67. stavka 3. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti kojim je propisano da se kriteriji i uvjeti priznavanja i prijenosa bodova prema ECTS-u između različitih studija utvrđuju općim aktom visokog učilišta te odredbom članka 7. stavka 6. Zakona o hrvatskom kvalifikacijskom okviru koji određuje da djelomične kvalifikacije na razinama 6 i 7 omogućuju horizontalnu mobilnost između dviju vrsta studija unutar iste razine, uz ispunjavanje uvjeta propisanih utvrđenim aktima visokog učilišta (Anonymous, 2021.; Anonymous, 2022.).

Iako je pravo na horizontalnu mobilnost na Veterinarskom fakultetu već omogućeno, ono dosad nije bilo dovoljno prepoznato niti sustavno poticano. Horizontalna mobilnost studenata prisutna je na Fakultetu, ali u ograničenom opsegu. S druge strane, Erasmus+ programi razmjene dolaznih i odlaznih studenata postigli su visoku razinu mobilnosti u protekloj akademskoj godini, zahvaljujući natječaju Sveučilišta u Zagrebu.

Na temelju dva kruga natječaja Sveučilišta u Zagrebu za mobilnost studenata radi stručne prakse u akademskoj godini 2023./2024. odobren je rekord broj prijava u posljednjih 11 godina. Ukupno su odobrene 44 mobilnosti studenata hrvatskog i engleskog studija, čime je osigurano ukupno 107 mjeseci mobilnosti u veterinarskim organizacijama u 11 država članica Europske unije. Dolazna mobilnost također je bila značajna. Na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu boravilo je šest stranih studenata. Zabilježen je kontinuiran interes stranih studenata za studij na engleskom jeziku u trajanju od jednog ili dva semestra. Kako bi se unaprijedio i osnažio odlazak studenata na horizontalnu mobilnost, u ovom su radu detaljno objašnjeni koraci koje studenti trebaju poduzeti, nadležnosti za pojedine zahtjeve, rokovi za podnošenje dokumentacije te uvjeti za priznavanje kolegija na matičnom fakultetu.

Uređenost i jasnoća postupka, ponuda kolegija te informiranost studenata o mogućnostima horizontalne mobilnosti ključni su čimbenici za poticanje ovog važnog aspekta studiranja i obogaćivanja studentskog iskustva. Rad pruža pregled potrebnih koraka, nadležnih kontakata, vremenskih rokova i uvjeta za priznavanje kolegija na matičnoj sastavnici, čime se pridonosi boljoj organizaciji i dostupnosti horizontalne mobilnosti studentima. Primjena ovih

preporuka osigurat će studentima jednostavan i brz pristup svim potrebnim informacijama, čime će se olakšati proces upisa i priznavanja kolegija s drugih studijskih programa. Cilj ovoga rada jest olakšati studentima snalaženje u sustavu horizontalne mobilnosti na Veterinarskom fakultetu te omogućiti uspostavu mehanizama za kontinuirano unapređenje ovog važnog dijela obrazovnog procesa.

Pravne odredbe i strateške odrednice horizontalne mobilnosti

Horizontalna mobilnost na Sveučilištu u Zagrebu omogućuje studentima upis pojedinih kolegija na drugim sastavnicama Sveučilišta, čime proširuju svoje obrazovanje i stječu dodatna znanja izvan matičnog fakulteta. Ova je mogućnost regulirana pravilnicima pojedinih fakulteta, a postupak i uvjeti mogu varirati ovisno o sastavnici. Pravilnik o studiranju na prijediplomskim i diplomskim studijima Sveučilišta u Zagrebu (Pravilnik o studiranju UNIZG-a) (Anonymous, 2024.C), Strategija razvoja podrške studentima (2013. – 2025.) (Anonymous, 2014.a) i Strategija studija i studiranja (2014. – 2025.) (Anonymous, 2014.b) prepoznali su važnost horizontalne mobilnosti kao ključnog faktora za unapređenje kvalitete studijskih programa i obrazovanja. Uređenje procedura, uvjeta i način priznavanja bodova prema ECTS-u propisuju odredbe čl. 32. Pravilnika o studiranju UNIZG-a i čl. 34. Pravilnika o studiranju VEFUNIZG-a.

Smjernice za horizontalnu mobilnost godine tu-mače i dodatne mogućnosti izvan tradicionalnog koncepta horizontalne mobilnosti, koji je obuhvaćao samo pravo studenata da upisuju kolegije na drugim studijskim programima unutar istog Sveučilišta u Zagrebu, uz zadržavanje statusa na svom matičnom studiju. Naime, međunarodna mobilnost, s druge strane, uključuje upisivanje kolegija na drugim, često stranim sveučilištima, najčešće putem programa poput Erasmusa. Međutim, horizontalna mobilnost u ovome kontekstu može poprimiti i međunarodnu dimenziju ako su određeni kolegiji na drugim sastavnicama sveučilišta (unutar iste institucije) dostupni međunarodnim studentima. Drugim riječima, domaći studenti mogu upisati kolegije koji se izvode na stranom jeziku unutar svog Sveučilišta, a koji su istodobno namijenjeni i međunarodnim studentima na razmjeni.

U tom se smislu horizontalna mobilnost unutar sveučilišta može preklapati s međunarodnom mobilnošću kada su takvi kolegiji povezani s međunarodnim programima ili posebno prilagođeni studentima na razmjeni.

Preporuke za poboljšanje horizontalne mobilnosti na Veterinarskom fakultetu

Kako bi studenti Veterinarskog fakulteta lakše pronašli informacije o horizontalnoj mobilnosti, potrebno je jasno označiti sekciju „Horizontalna mobilnost“ na početnoj stranici službene mrežne stranice Fakulteta. Uz to, Fakultet planira poduzeti sljedeće korake za unapređenje horizontalne mobilnosti:

- 1. povećanje vidljivosti i razumljivosti informacija** – Horizontalna mobilnost treba biti jasno predstavljena razumljivim izrazima i lako dostupna studentima
- 2. redovito ažuriranje informacija** – osigurati da mrežna stranica Fakulteta sadržava točne, jasne i detaljne informacije o horizontalnoj mobilnosti, uz redovito ažuriranje
- 3. jasne upute i obrasci** – omogućiti studentima detaljne upute, korake postupka i potrebne obrasce za podnošenje zahtjeva i priznavanje kolegija u sklopu horizontalne mobilnosti
- 4. upute za izbor kolegija s drugih studija** – jasno definirati način i uvjete za upis izbornih kolegija s drugih studija na Sveučilištu u Zagrebu.

Ove mjere olakšat će studentima pristup informacijama i procedurama, potičući ih na sudjelovanje u horizontalnoj mobilnosti.

Obrazloženje preporuka za poboljšanje horizontalne mobilnosti

- 1. Povećanje vidljivosti i razumljivosti informacija:**
Naziv sekcije: Horizontalna mobilnost
 - podnaslov 1: Upis kolegija s drugih fakulteta (za studente sastavnice)
 - podnaslov 2: Upis kolegija na našem fakultetu (za studente s drugih fakulteta)
 - Linkovi: „Više informacija o postupku upisa“ – Odluka Fakultetskog vijeća Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu o načinu i uvjetima upisa izbornih kolegija s drugih studija na Sveučilištu u Zagrebu
 - poveznica: „Sveučilišna platforma za horizontalnu mobilnost“
- 2. Redovito ažuriranje informacija:**
 - Fakultet treba prikupiti i redovito ažurirati popis svih dostupnih kolegija koje studenti mogu upisati u sklopu horizontalne mobilnosti. Popis treba biti jasno organiziran prema razinama studija i studijskim programima te sadržavati potrebne ulazne kompetencije koje studenti drugih studija moraju imati za praćenje nastave i polaganje kolegija.

- Popis kolegija treba biti dostupan u jedinstvenom formatu, naprimjer kao tablica koja uključuje naziv kolegija, ECTS bodove i satnicu, nositelje i nastavnike, kratak opis kolegija te ulazne kompetencije za kolegij. Osim kolegija na hrvatskom jeziku, sastavnice trebaju osigurati i popis svih kolegija dostupnih na stranom jeziku, namijenjenih međunarodnim studentima ili studentima a razmjeni, koji mogu biti dostupni i domaćim studentima kroz horizontalnu mobilnost unutar Sveučilišta. Ako su svi kolegiji na stranom jeziku dostupni ujedno i domaćim studentima s drugih sastavnica, informacije o tim kolegijima mogu se dati i putem poveznice na podstranicu na kojoj su objavljeni podaci o kolegijima za međunarodne studente.
- Ovaj popis treba biti u standardiziranom obliku kako bi se osiguravao jedinstven prikaz na svim stranicama sastavnica, s odgovarajućim opisima i informacijama o kolegiju. Treba jasno označiti koje su mogućnosti dostupne samo međunarodnim studentima, a koje mogu biti relevantne i za domaće studente zainteresirane za upis kolegija na stranom jeziku.

3. Jasne upute i obrasci

Veterinarski fakultet treba imenovati koordinatora za horizontalnu mobilnost i odrediti kontakt osobe ili službe zadužene za pružanje dodatnih informacija studentima o horizontalnoj mobilnosti.

Veterinarski fakultet treba izraditi potrebne dokumente u digitalnom formatu (*word*, PDF s mogućnošću unosa ili *online* obrazac):

- a) prijavni obrazac za upis kolegija s drugog studija na matičnoj sastavnici i/ili drugoj sastavnici te za priznavanjem na matičnoj sastavnici
- b) osigurati opis detaljnih koraka koji studenti trebaju poduzeti (kome se obratiti, koji su rokovi za podnošenje zahtjeva te koji su uvjeti za priznavanje kolegija na matičnoj sastavnici).

4. Upute za izbor kolegija s drugih studija

- Za ostvarenje horizontalne mobilnosti na Veterinarskom fakultetu student je dužan, prije upisa u semestar u kojem ostvaruje mobilnost, u suradnji s ECTS koordinatom matičnog učilišta pronaći kolegij (izborni kolegij) na drugom fakultetu, koji svojim sadržajem i ishodima učenja odgovara studijskom programu koji pohađa na matičnom fakultetu.
- Za odabrani kolegij student kontaktira (e-poštom i odlaskom na konzultacije) voditelja predmeta s kojim dogovara uvjete te način slušanja i polaga-

nja ispita. Nakon dogovorenog upisa s voditeljem predmeta student popunjava Prijavni obrazac za upis kolegija s drugog studija (HORIZONTALNA MOBILNOST) dostupan na mrežnoj stranici / kod ECTS koordinatora.

- Student na studiju Veterinarske medicine upisuje manji broj ECTS bodova (ukupan zbroj za smjer / semestar umanjen za broj ECTS bodova koji nosi odabrani predmet za mobilnost). Odobreni izborni predmet se, nakon što student ispuni sve obveze i položi ispit, unosi u ISVU s originalnim nazivom i originalnim brojem ECTS bodova.
- Prijavni obrazac ispunjava student (točka obrasca 1), resorna referada (točka obrasca 2), matični Fakultet / resorni prodekan i ECTS koordinatore (točka obrasca 3), čelnik ustanove (točka obrasca 4).
- Student sam nosi obrazac sa sobom i „prikuplja“ potpise i suglasnosti.
- Popunjene obrasce horizontalne mobilnosti student potom dostavlja u resornu referadu najkasnije do 25. rujna tekuće godine.
- Student sam snosi eventualne troškove putovanja, ako se odabrani predmet drugih sveučilišnih studija (studijskih programa) Sveučilišta u Zagrebu ne provodi u Zagrebu.
- Uz suglasnost osobe nadležne za studijske programe i ECTS koordinatore studenti drugih sastavnica Sveučilišta u Zagrebu mogu upisati kolegije na hrvatskom i/ili stranom jeziku koji se izvode na Veterinarskom fakultetu.
- Nastava se na svim kolegijima izvodi na hrvatskom jeziku, osim na kolegijima namijenjenim studentima u okviru međunarodne mobilnosti koji se izvode na stranom jeziku.
- Nastava se izvodi u skladu s usvojenim akademskim kalendarom prema vremenskom i prostornom rasporedu koji je objavljen na mrežnoj stranici Fakulteta.
- Nastava se izvodi uživo. O drugačijem načinu izvođenja nastave može se odlučiti u skladu s općim propisima Fakulteta.
- Ispunjavanje studijskih obveza, način polaganja ispita i mjerila ispitivanja dio su ishoda učenja.
- Informacije o kolegiju dostupne su na mrežnoj stranici Fakulteta i/ili u okviru sustava za e-učenje.
- Obvezna i preporučena literatura za pojedini kolegij dostupna je na mrežnoj stranici Fakulteta i/ili u okviru sustava za e-učenje.
- Kolegiji se trebaju unijeti u ISVU na kraju semestra u kojem je mobilnost odrađena.

Veterinarski fakultet treba objaviti kontakte odgovornih osoba/službi za dodatne informacije.

Zaključak

Implementacija sustava horizontalne mobilnosti na pravilan način promiče interdisciplinarnost, specijalizaciju, inovativnost i fleksibilnost u obrazovanju. Također omogućuje stjecanje znanja iz različitih područja, čime se povećava konkurentnost na tržištu rada i pridonosi ukupnoj kvaliteti i atraktivnosti studijskih programa koji se provode na Veterinarskom fakultetu sveučilišta u Zagrebu. Implementacija ovih preporuka osigurava transparentnost, ažurnost i lakoću pristupa informacijama o horizontalnoj mobilnosti na razini Fakulteta i cijelog Sveučilišta.

Literatura

- ANONYMOUS (2024a): Pravilnik o studiranju na sveučilišnom integriranom prijediplomskom i diplomskom studiju Veterinarska medicina. 19. lipnja 2024.
- ANONYMOUS (2024b): Smjernica za horizontalnu mobilnost. Odbor za upravljanje kvalitetom Sveučilišta u Zagrebu. 17. listopada 2024.
- ANONYMOUS (2024c): Pravilnik o studiranju na prijediplomskim i diplomskim studijima Sveučilišta u Zagrebu. 24. svibnja 2024.
- ANONYMOUS (2022): Zakon o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti. Narodne novine, br. 119/2022.
- ANONYMOUS (2021): Zakon o hrvatskom kvalifikacijskom okviru. Narodne novine, br. 20/2021.
- ANONYMOUS (2014a): Strategija razvoja podrške studentima (2013. – 2025.). 14. siječnja 2014.
- ANONYMOUS (2014a): Strategija studija i studiranja (2014. – 2025.). 8. svibnja 2014.

Virocid[®]

Najučinkovitiji koncentrirani dezinficijens!

**Dokazano učinkovit protiv
afričke svinjske kuge!**
Učinkovit kod koncentracije 0,25%.

ANIMALIS

Zastupa i prodaje: **Animalis, d.o.o.**
Tržaška cesta 135 | SI - 1000 Ljubljana

m. +385 95 385 8370 (Vedran)
t. +386 1 242 55 30
info@animalis.si • www.animalis.hr

**WE
MAKE
HYGIENE
WORK**

 Koristite biocide sigurno.
Uvijek pročitajte etiketu i podatke o proizvodu prije uporabe.



CID LINES

Vrednovanje izmjena i dopuna studijskih programa: Primjena novih pravila na Sveučilištu u Zagrebu (2024.)



Evaluation of amendments to study programs: Implementation of new rules at the University of Zagreb (2024)

Gregurić Gračner, G., M. Samardžija, M. Pećin, N. Maćešić, H. Capak, K. Vlahović

Sažetak

Krajem 2022. godine doneseni su novi Zakon o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti i Zakon o osiguravanju kvalitete u visokom obrazovanju i znanosti. Pravilnik o postupku vrednovanja studijskih programa Sveučilišta u Zagrebu temelji se na navedenim zakonima i na snagu je stupio u svibnju 2024. godine te, među ostalim, donosi i promjene u postupcima vrednovanja izmjena i dopuna studijskih programa. Proces izmjena i dopuna studijskih programa omogućuje njihovu neprestanu prilagodbu nacionalnim i međunarodnim standardima sustava osiguravanja kvalitete na području visokog obrazovanja te predstavlja odgovor na sve zahtjevnije potrebe tržišta rada. Ovim tekstom nastoji se pobliže pojasniti tematika određenih odredbi Pravilnika koje reguliraju područje izmjena i dopuna studijskih programa, s osobitim naglaskom na one u nadležnosti izvoditelja (sastavnice), odnosno razinu izmjena i dopuna koje ne dovode nužno do pokretanja postupka inicijalne akreditacije.

Ključne riječi: izmjene i dopune, studijski program, veterinarska medicina

Abstract

At the end of 2022, a new Act on Higher Education and Scientific Activity and the Act on Quality Assurance in Higher Education and Science were adopted. The Ordinance on the Evaluation Procedure of Study Programmes of the University of Zagreb is based on these acts. It entered into force in May 2024 and, among other things, introduces changes to the procedures for evaluating amendments to study programmes. The process of amending study programmes enables their continuous adaptation to the national and international standards of the quality assurance system in the field of higher education, and represents a response to the increasingly demanding needs of the labour market. This text seeks to clarify in more detail the specific provisions of the Ordinance that regulate the area of amendments to study programmes.

Key words: evaluation of amendments, study programme, veterinary medicine

Dr. sc. Gordana GREGURIĆ GRAČNER, dr. med. vet., redovita profesorica, Sveučilište u Zagrebu Veterinarski fakultet u Zagrebu, dr. sc. Marko SAMARDŽIJA, dr. med. vet., redoviti profesor u trajnom zvanju, Veterinarski fakultet u Zagrebu, dr. sc. Marko Pećin, dr. med. vet., izvanredni profesor, Veterinarski fakultet u Zagrebu, dr. sc. Nino Maćešić, dr. med. vet., redoviti profesor, Veterinarski fakultet u Zagrebu Veterinarski fakultet, dr. sc. Hrvoje Capak, dr. med. vet., izvanredni profesor, Veterinarski fakultet u Zagrebu, dr. sc. Ksenija Vlahović, dr. med. vet. redovita profesorica u trajnom zvanju, Veterinarski fakultet u Zagrebu.
Dopisna autorica: ggracner@vef.unizg.hr

Uvod

Krajem 2022. godine donesen je novi Zakon o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti (Anonymus, 2022.a), kao i Zakon o osiguravanju kvalitete u visokom obrazovanju i znanosti (Anonymus, 2022.b). U skladu s novim zakonima objavljeni su i neki novi pravilnici, a jedan je od njih i Pravilnik o postupku vrednovanja studijskih programa Sveučilišta u Zagrebu koji je donesen na sjednici Senata Sveučilišta u Zagrebu održanoj 14. svibnja 2024. godine. Na snagu je stupio snagu 23. svibnja 2024. godine (Anonymus, 2024.) te je njegovim prihvaćanjem izvan snage stavljen Pravilnik o postupku vrednovanja studijskih programa sveučilišnih preddiplomskih, diplomskih, integriranih preddiplomskih i diplomskih te stručnih studija Sveučilišta u Zagrebu iz godine 2016.

Pravilnik iz godine 2024. donosi nekoliko bitnih promjena u vrednovanju studijskih programa, a ističemo sljedeće: obuhvaćene su sve vrste studijskih programa (osim doktorskih studija), postupke vrednovanja na Sveučilištu provodi Odbor za upravljanje kvalitetom uz podršku dvaju radnih skupina, i to Radne skupine za prijediplomske, diplomatske, integrirane i kratke studije i Radne skupine za specijalističke studije. U postupke su uključeni Odbor za proračun te vijeća područja, kao i rektorski kolegiji i, na kraju, Senat Sveučilišta. Isto tako, novim je Pravilnikom detaljno razrađen *postupak interne inicijalne akreditacije studija* koji prethodi postupku inicijalne akreditacije studija koji provodi Agencija za znanost i visoko obrazovanje (AZVO). Pravilnik razrađuje i postupak akreditacije združenog studija domaćeg i inozemnog visokog učilišta. Inače, Združeni studij jest studij koji zajednički izvode najmanje dva domaća ili najmanje jedno domaće i jedno inozemno visoko učilište. Združeni studij u skladu s Pravilnikom sada može akreditirati AZVO ili pak druga međunarodna akreditacijska agencija u Europskoj uniji koja je upisana u Europski registar agencija za osiguravanje kvalitete u visokom obrazovanju (*European Quality Assurance Register for Higher Education, EQAR*).

Svrha je ovoga stručnoga članka upoznati čitatelje s osnovnim odredbama novoga Pravilnika na temelju kojega će se, kao i na temelju Zakona o osiguravanju kvalitete u visokom obrazovanju i znanosti, ubuduće provoditi vrednovanje izmjena i dopuna, među ostalim i sveučilišnih integriranih prijediplomskih i diplomskih studijskih programa, a osobito na razini sastavnice. Naime, izmjene i dopune studijskih programa koje ne podliježu postupku inicijalne akreditacije više se ne mjere udjelom (postocima) izmijenjenih ECTS bodova, nego vrstom i sadržajem

izmjena, stoga želimo razjasniti razliku u izmjenama i dopunama studijskog programa prije i nakon stupanja na snagu Pravilnika iz 2024. godine.

Postupci izmjena i dopuna studijskog programa Sveučilišnog integriranog prijediplomskog i diplomskog studija Veterinarska medicina prema Pravilniku iz 2016. godine

Svako proljeće, već uobičajeno, voditelji brojnih kolegija unutar Sveučilišnog integriranog prijediplomskog i diplomskog studija *Veterinarska medicina* koji se provodi na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu (VEFUNIZG), a na prijedlog resornih povjerenstava, pripremaju prijedloge za izmjene i dopune kolegija. Ti se prijedlozi potom šalju kao materijali za razmatranje i prihvaćanje na zajedničkoj sjednici radnih tijela Fakultetskog vijeća VEFUNIZG-a, i to Povjerenstva za upravljanje kvalitetom i Povjerenstva za integrirani prijediplomski i diplomski studij. Nakon što ih navedena povjerenstva prihvate, prijedlozi se upućuju Fakultetskom vijeću VEFUNIZG-a na konačno prihvaćanje.

Godinama su se isti prijedori vodili i upiti postavljali što točno obuhvaćaju izmjene i dopune studijskih programa kao manje izmjene i dopune do 20 %, veće izmjene i dopune od 20 % do 40 % te bitne izmjene i dopune postojećeg studijskog programa koje obuhvaćaju više od 40 %, u skladu s tadašnjim Pravilnikom o postupku vrednovanja studijskih programa sveučilišnih preddiplomskih, diplomskih, integriranih preddiplomskih i diplomskih te stručnih studija Sveučilišta u Zagrebu (Anonymus, 2016.).

Manje izmjene i dopune studijskoga programa (do 20 %) značile su promjene izvedbenoga plana programa i sadržajne promjene programa do 20 % i nisu bitno mijenjale studijski program, završne kompetencije studenata te njihove kvalifikacije (stručni profil). Kolegiji u ukupnom iznosu od 80 % ECTS bodova cjelokupnoga programa nisu smjeli biti promijenjeni s obzirom na broj ECTS bodova i ishode učenja predmeta. Te su promjene obuhvaćale, naprimjer, sljedeće aktivnosti: promjenu nositelja predmeta i suradnika na predmetu, promjenu semestra u kojemu se predmet izvodi, mirovanje izbornog predmeta, preraspodjelu ECTS bodova (opterećenje studenata različitim vrstama obveza unutar ukupnog broja u kolegiju), preraspodjelu nastavnih sati za različite oblike nastave unutar broja sati predviđenih za kolegij, promjene obveza studenata i načina vrednovanja postignuća ishoda učenja, poboljšanje zapisa ishoda učenja pojedinih kolegija i ishoda učenja na razini programa bez suštinskih izmjena u nji-

hovu značenju, uvođenje e-učenja za kolegij kojim se zamjenjuje najviše 20 % izravne nastave, izvođenje studija na stranom jeziku za studije koji su akreditirani na hrvatskom jeziku i stvaranje nužnih preduvjeta za ostvarivanje neke od prethodno opisanih izmjena.

Veće izmjene od 20 %, ali ne više od 40 % značile su da su se u znatnijoj mjeri mijenjali obvezni predmeti, završne kompetencije studenata te njihove kvalifikacije. Dakle, predmeti u ukupnom iznosu od 60 % ECTS bodova cjelokupnog programa nisu smjeli biti promijenjeni s obzirom na broj bodova po ECTS-u i ishodima učenja predmeta.

I konačno, bitne izmjene (više od 40 %) bile su one koje su mijenjale studijski program za više od 40 % studijskog programa. Taj postupak bitnih izmjena provodio se uz odgovarajuću primjenu Pravilnika, odnosno smatrali su se zahtjevom za vrednovanjem novoga studijskog programa.

Postupci izmjena i dopuna studijskog programa Sveučilišnog integriranog prijediplomskog i diplomskog studija Veterinarska medicina prema Pravilniku iz 2024. godine

Sveučilišni integrirani prijediplomski i diplomski studij *Veterinarska medicina* koji se provodi na VEFUNIZG-u osposobljava studenta za zapošljavanje na određenim poslovima koji zahtijevaju specijalistička znanja, vještine i kompetencije te ga priprema za nastavak studija na poslijediplomskoj razini. Integrirani studij traje šest godina, njegovim se završetkom stječe najmanje 360 ECTS bodova, a može biti upisana osoba koja je završila odgovarajući program srednjoškolskog obrazovanja u trajanju od najmanje četiri godine i položila državnu maturu te ispunjava i uvjete koje specifično propisuje VEFUNIZG. Kontinuirano osuvremenjivanje studijskog programa Integriranog studija kroz postupke izmjena i dopuna odgovornost je sastavnice. Prvenstvena mu je svrha osiguravanje kvalitete studijskog programa, a poduzima se kako bi se studijski program u realnom vremenu prilagođavao suvremenim kretanjima u znanosti i struci, usklađivao se sa standardima nacionalnih i međunarodnih akreditacijskih agencija u visokom veterinarskom visokom obrazovanju te prilagođavao sve zahtjevnijem tržištu rada.

Izmjene i dopune studijskih programa koje ne podliježu postupku inicijalne akreditacije više se ne mjere udjelom (postocima) izmijenjenih ECTS bodova, kako je opisano u prethodnom odjeljku, nego vrstom i sadržajem izmjena. Stoga se izmjene i dopune studijskih programa, prema novom Pravilniku

(članak 17.) (Anonymus, 2024.), mogu provoditi na dvije razine:

A. Razina koja ne dovodi do postupka inicijalne akreditacije

1. Izmjene i dopune u nadležnosti izvoditelja (sastavnice)
2. Izmjene i dopune u nadležnosti Sveučilišta (nositelja studija)
3. Izmjene i dopune koje utječu na upis u Upisnik studijskih programa

B. Razina koja nužno dovodi do pokretanja postupka inicijalne akreditacije

Svaka od ukupno 34 sastavnice unutar Sveučilišta u Zagrebu mora voditi evidenciju o svim izmjenama i dopunama studijskog programa te u sklopu Godišnjeg izvješća o unutarnjem sustavu osiguravanja kvalitete Odboru za osiguravanje kvalitete Sveučilišta u Zagrebu dostaviti podatke o provedenim postupcima vrednovanja.

Osobito je važno napomenuti da odluke Fakultetskog vijeća koje se odnose na izmjene i dopune studijskog programa trebaju biti donesene i objavljene prije početka akademske godine u kojoj se planira njihova primjena (Anonymus, 2024.).

A. Razina izmjena i dopuna koja ne dovodi do postupka inicijalne akreditacije

Prema članku 17. Pravilnika (Anonymus, 2024.) izmjene i dopune u nadležnosti sastavnice (izvoditelja) odnose se na izmjene izvedbenog plana studijskog programa kojima nije predviđena izmjena očekivanih ishoda učenja ili kompetencija koje su naznačene u odobrenom studijskom programu. Izmjene i dopune u nadležnosti sastavnice (izvoditelja) ne podliježu postupku vrednovanja na Sveučilištu, a za sve promjene u nadležnosti izvoditelja odgovoran je izvoditelj, odnosno sastavnica.

1. Izmjene i dopune u nadležnosti sastavnice (izvoditelja) odnose se na:
 - promjenu nositelja kolegija i suradnika na kolegiju
 - promjenu naslova kolegija kojim se preciznije opisuje sadržaj
 - promjenu semestra u kojemu se kolegij izvodi bez promjene bodova prema ECTS-u
 - razdvajanje jednoga dvosemestralnoga u dva jednosemestralna kolegija, bez promjene bodova prema ECTS-u, i iznimno obrnuto, uz valjano obrazloženje
 - uvođenje novih izbornih kolegija ako navedeno ne dovodi do izmjene omjera bodova prema ECTS-

u, u skladu s člankom 18. stavkom 2. točkom f. Pravilnika

- promjenu broja bodova prema ECTS-u pojedinih izbornih kolegija
- privremeno deaktiviranje ili ukidanje izbornih kolegija
- izmjene načina izvođenja izbornih kolegija
- preraspodjelu bodova prema ECTS-u (opterećenje studenata) unutar ukupnoga broja bodova prema ECTS-u na nekom kolegiju
- preraspodjelu broja nastavnih sati za različite oblike nastave unutar broja sati predviđenih za kolegij
- promjene obveza studenata i načina vrednovanja ishoda učenja
- poboljšanje zapisa ishoda učenja pojedinih kolegija i ishoda učenja na razini programa bez bitnih izmjena u njihovu značenju
- izvođenje nastave na stranom jeziku za kolegije koji su već akreditirani na hrvatskom jeziku (ukoliko sadržaj i ishodi učenja na stranom jeziku odgovaraju onima na hrvatskom jeziku te su već prethodno akreditirani na određenom studijskom programu)
- osuvremenjivanje kolegija koje obuhvaća izmjene i dopune sadržaja radi usklađivanja sa suvremenim spoznajama, poboljšanje nastavnih metoda, ažuriranje literature i praćenje studentskoga uspjeha, bez suštinskih izmjena ishoda učenja
- prilagodbu sustava preduvjeta potrebnih za ostvarivanje nekih od prethodno opisanih izmjena, pod uvjetom da te izmjene ne utječu na promjenu ulaznih kompetencija za pojedine kolegije
- druge izmjene i dopune koje ne podliježu postupku vrednovanja na Sveučilištu (Anonymus, 2024.).

2. Izmjene i dopune u nadležnosti Sveučilišta (nositelja studija)

Izmjene i dopune studijskog programa u nadležnosti Sveučilišta izmjene su koje isto tako ne podliježu inicijalnoj akreditaciji pri Agenciji za znanost i visoko obrazovanje, ali zahtijevaju postupak vrednovanja pri Sveučilištu koji može uključivati i neovisni recenzentski postupak.

Postupak vrednovanja izmjena i dopuna na Sveučilištu može trajati najviše tri mjeseca.

Izmjene i dopune u nadležnosti Sveučilišta obuhvaćaju:

- uvođenje novog ili ukidanje postojećeg obveznog kolegija
- izmjene načina izvođenja obveznih kolegija (tur-

nusna, modularna, blok-nastava, promjena iz klasične u *online* nastavu i obrnuto, i dr.)

- promjene broja bodova prema ECTS-u pojedinih obveznih kolegija
 - izmjene ciljeva i ishoda učenja na razini obveznih kolegija
 - izmjene ciljeva i ishoda učenja na razini programa
 - izmjene strukture programa, kao što je izmjena omjera bodova prema ECTS-u koji se stječu obveznim kolegijima, izbornim kolegijima i drugim aktivnostima studenta (Anonymus, 2024.).
- ## 3. Izmjene i dopune koje utječu na upis u Upisnik studijskih programa
- Izmjena naziva postojećeg studija bez promjene kvalifikacije, odnosno akademskog ili stručnog naziva koji se stječe završetkom studija (bez promjene postojećih ishoda učenja studijskoga programa i izlaznih kompetencija)
 - druge izmjene podataka o studiju izvan slučajeva koji dovode do inicijalne akreditacije (Anonymus, 2024.).

Izdavanjem rješenja o upisu u Upisnik predlagatelj stječe pravo na početak izvođenja studija.

Inače, Upisnik studijskih programa jest dokument koji sadržava evidenciju akreditiranih studija na visokim učilištima u Republici Hrvatskoj i vodi ga Ministarstvo znanosti i obrazovanja, u elektroničkom obliku (Anonymus, 2024.). Upis novog, ali i izmijenjenog studija u Upisnik provodi Ministarstvo na temelju ishodne dopusnice za izvođenje studija. Dopusnicu izdaje Agencija za znanost i visoko obrazovanje u skladu s propisima koji uređuju osiguravanje kvalitete u visokom obrazovanju i znanosti (ANONYMUS, 2025.). Ako se odlukom visokog učilišta prestane izvoditi neki studij, zahtjevom visokog učilišta Ministarstvu pokreće se postupak brisanja studija iz Upisnika (Anonymus, 2023.).

B. Razina izmjena i dopuna koja dovodi do postupka inicijalne akreditacije

Inicijalna akreditacija studija postupak je vanjskog vrednovanja kvalitete studijskoga programa koji provodi AZVO u skladu sa Zakonom i Standardima kvalitete za inicijalnu akreditaciju studija koji sadržavaju elemente i pokazatelje kvalitete koji uključuju i ispunjavanje zakonskih kriterija, a provodi se u slučaju:

1. uvođenja novoga studija
2. izmjene sunositelja združenoga studija
3. izmjene mjesta izvođenja studija
4. izmjene jezika izvođenja studija

5. izmjene akademskoga ili stručnoga naziva koji se stječe završetkom studija
6. izmjene načina izvođenja studija (iz klasičnoga u *online* ili obratno)
7. izmjene veće od jedne trećine ishoda učenja koji se stječu završetkom modula studija ili studija (bitna sadržajna izmjena) (Anonymus, 2024.).

Mogućnost izmjena i dopuna studijskog programa na neki su način kreativni alat u rukama voditelja kolegija i nastavnika za osiguravanje kvalitete. Njime se kontinuirano poboljšava, prilagođava i unapređuje studijski program u cilju dostizanja suvremenih nacionalnih i međunarodnih akademskih standarda, no i prilagodbe sve zahtjevnijem tržištu rada. U procesima koji prethode konačnim izmjenama i dopunama samog studijskog programa od osobite su važnosti analize postojećeg programa te razmatranje povratnih informacija od unutarnjih i vanjskih dionika.

Umjesto zaključka

Unatoč navedenim izmjenama u Pravilniku iz godine 2024. u odnosu na Pravilnik iz godine 2016. i dalje glavni ciljevi izmjena i dopuna studijskih programa ostaju unaprijediti osiguravanje kvalitete u izvođenju studijskog programa osuvremenjivanjem nastavnih sadržaja, kao i načina i metoda učenja i poučavanja. Sve se to provodi u cilju postizanja kompetencija i vještina zadanih ishodima učenja. Time se znatno pridonosi usklađivanju akademskih standar-

da sa standardima nacionalnih i međunarodnih akreditacijskih agencija. Potonje pak predstavlja jamstvo uspješnosti školovanja budućih akademskih građana u području veterinarske medicine.

Literatura

- ANONYMOUS (2016): Pravilnik o postupku vrednovanja studijskih programa sveučilišnih preddiplomskih, diplomskih, integriranih preddiplomskih i diplomskih te stručnih studija Sveučilišta u Zagrebu (stupio na snagu 20. svibnja 2016.).
- ANONYMOUS (2022a): Zakon o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti. Narodne novine, br. 119/2022.
- ANONYMOUS (2022b): Zakon o osiguravanju kvalitete u visokom obrazovanju i znanosti. Narodne novine, br. 151/2022.
- ANONYMOUS (2024): Pravilnik o postupku vrednovanja studijskih programa Sveučilišta u Zagrebu (stupio na snagu 23. svibnja 2024.).
- ANONYMOUS (2025): Upisnik studijskih programa. Republika Hrvatska Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih. Dostupno na: <https://mzom.gov.hr/istaknute-teme/odgoj-i-obrazovanje/visoko-obrazovanje/upisnik-studijskih-programa/773> [21.1.2015.]
- ANONYMUS (2023): Pravilnik o upisu visokih učilišta. Narodne novine, br. 56/2023.

Najčešće pogreške pri provođenju dehelmintizacije konja

The most common errors in horse deworming



Konstantinović, N

Sažetak

Parazitologija konja područje je veterinarske parazitologije koje je posljednjih desetak godina doživjelo znatnu preobrazbu. Zahvaljujući novim znanstvenim spoznajama, omogućen je bolji uvid u život parazita i razumijevanje njihova utjecaja na zdravlje konja. Uobičajeni programi dehelmintizacije, danas zastarjeli, sve se više odbacuju, a fokus se prebacuje na parazitološku koprološku pretragu. Odluka o potrebi za dehelmintizacijom donosi se na temelju nalaza pretrage. Najčešće pogreške uključuju nekontroliranu dehelmintizaciju bez parazitološke koprološke pretrage, poddoziranje antihelmintika, izostanak provedbe karantene i parazitološke koprološke pretrage novopridošlih konja, izostanak provedbe higijenskih mjera na pašnjaku te uvjerenje da konj treba biti potpuno slobodan od parazita. Edukacija veterinara i vlasnika konja na ovom polju nužna je kako bi se osiguralo zdravlje konja, pogotovo mladih dobnih kategorija.

Ključne riječi: parazitologija konja, koprološka parazitološka pretraga izmeta, pogreške pri provođenju dehelmintizacije konja

Abstract

Equine parasitology is an area of veterinary medicine that has undergone significant change in the last ten years. Thanks to new scientific findings, it has become possible to gain a better insight into the life of parasites and to understand their impact on equine health. Conventional deworming programs, which are now out-dated, are increasingly being discarded and the focus is shifting to parasitological coprological examination. The decision on the need for deworming is made on the basis of the results of this examination. The most common mistakes include deworming without parasitological coprological examination, underdosing of anthelmintics, the lack of quarantine and parasitological coprological examinations of newly arrived horses, the lack of implementation of hygiene measures in the pasture, and the belief that the horse must be completely free of parasites. The education of veterinarians and horse owners in this area is necessary to ensure the health of horses, especially the younger age groups.

Key words: equine parasitology, parasitological coprological examination, errors in deworming

Nika KONSTANTINOVIĆ, dr. med. vet., asistentica, Zavod za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Dopisna autorica: nkonstantinovic@vef.unizg.hr

Uvod

Parazitologija konja područje je veterinarske parazitologije koje je u posljednjih desetak godina doživjelo veliku preobrazbu. Uz nova saznanja i dijagnostičke metode, protokoli dehelmintizacije („čišćenja“) u fiksnim periodima više nisu prihvatljivi. Fokus se prebacuje na parazitološku koprološku pretragu i ciljanu dehelmintizaciju konja s visokim i srednjim brojem parazitskih jajašaca u izmetu. Ovaj način provedbe dehelmintizacije osigurava da na gospodarstvu uvijek postoji određen broj parazita koji nisu bili u dodiru s antihelmintikom, što se u literaturi naziva „principom skloništa parazita“ (engl. *refugia*) (van Wyk, 2001.). Primjenom ovog protokola nastoji se spriječiti pojava rezistencije (Tzelos i Matthews, 2016.; Rendle i sur., 2019.).

Protokoli dehelmintizacije koji nalažu istodobnu primjenu antihelmintika svim konjima u štali svaka tri mjeseca uvedeni su 1966. godine (Drudge i Lyons, 1966.). Zasnovani su na specifičnom razvojnem ciklusu tada najraširenijeg parazita iz skupine velikih strongilida, nematoda *Strongylus vulgaris*, koji je bio uzrok često smrtonosnih tromboembolijskih kolika. Nakon otkrića modernijih antihelmintika pojavnost parazita *S. vulgaris* u svijetu znatno je smanjena (Kaplan i Nielsen, 2010.).

Danas je mjesto velikih strongilida zauzela druga skupina parazita – mali strongilidi (potporodica Cyathostominae) (Bellaw i Nielsen, 2020.). Unatoč tome što su morfološki slični, mali strongilidi razvijaju se bez migracije ličinki, pa je i njihov zdravstveni utjecaj manji. Uz to, klinička se slika te dijagnostičke metode velikih i malih strongilida razlikuje, pa ni protokoli dehelmintizacije ne mogu biti istovjetni (Khan i sur., 2015.).



Slika 1. Mali strongildi (potporodica Cyathostominae) u izmetu konja.

Unatoč tome, zbog nedovoljne razine znanja, mnogi vlasnici konja (i veterinari) još uvijek preporučuju redovitu dehelmintizaciju, svakih nekoliko mjeseci, svih konja u štali. Takva je nekontrolirana dehelmintizacija dovela do globalne pojave rezistencije parazita na antihelmintike. Ovim načinom, vlasnik konja troši velika novčana sredstva na kupnju antihelmintika koji su možda odavno izgubili djelotvornost u tom uzgoju (Mair, 2024.). Posebice zabrinjavaju nedavni prvi slučajevi pojave rezistencije trakavice konja na prazikvantel (Nielsen, 2023.; Finnerty i sur., 2024.). Sve su glasnija nastojanja za strožom regulacijom antihelmintika i njihove upotrebe, primjerice zabrana prodaje bez veterinarskog recepta. Ta je mjera već prihvaćena u nekim europskim zemljama, primjerice u Danskoj (Kaplan, 2013.; Nielsen i sur., 2014.).

Svrha parazitološke koprološke pretrage

1. Određivanje razine izlučivanja parazitskih jajašaca i kategorije kojoj pripada testirani konj

Svi konji s pristupom pašnjaku izloženi su invaziji malim strongilidima, pa je određivanje broja njihovih jajašaca na gram izmeta postalo temelj modernih programa dehelmintizacije. Ždrebadi i mladi konji, zbog još nerazvijenog imunosnog sustava, najčešće pripadaju kategoriji visokih izlučivača parazitskih jajašaca. Oni uglavnom zahtijevaju češću dehelmintizaciju od konja koji pripadaju kategoriji niskih ili srednjih izlučivača (Reinemayer i Nielsen, 2017.). Nakon što konji odrastu i razviju imunost (oko pete do šeste godine starosti), prelaze iz kategorije visokih izlučivača parazitskih jajašaca u nisku i tamo ostaju do kraja života. Iznimka su konji koji tijekom života razviju različite bolesti, primjerice rekurentnu opstrukciju dišnih puteva („sijpljivost“). U tim slučajevima imunost slabi pa konj može prijeći iz niske ili srednje kategorije izlučivanja u visoku (Scheuerle i sur., 2016.). Na razini krda samo 20 % konja pripada najvišoj kategoriji izlučivanja te su odgovorni za 80 % izlučenih parazitskih jajašaca. Ostali konji većinom pripadaju najnižoj kategoriji izlučivanja. Zato je nužno, provođenjem parazitološke koprološke pretrage, otkriti tih 20 % konja kako bi se pomoću individualnih programa dehelmintizacije smanjio broj izlučenih parazitskih jajašaca, a time i kontaminacija pašnjaka. Na taj način se čuva zdravlje najmlađih kategorija konja na gospodarstvu (Relf i sur., 2013.; Stoughton i sur., 2023.; Nielsen i sur., 2024.).

Parazitološka koprološka pretraga svih konja u štali preporučuje se obaviti u proljeće i jesen. Za mlade konje i one koji se prvi put testiraju uputno je obaviti i jedno dodatno testiranje tijekom ljeta. Na temelju nalaza pretrage, dobi i uvjeta okoliša određuje se najprikladniji antihelmintik za testiranog ko-

Tablica 1. Parazitološka kategorizacija konja prema broju izlučenih jajašaca malih strongilida (Preuzeto iz Rendle i sur., 2019.)

Naziv kategorije izlučivanja parazitskih jajašaca	Broj parazitskih jajašaca u gramu izmeta
Niska razina izlučivanja	0-200
Srednja razina izlučivanja	200-500
Visoka razina izlučivanja	više od 500

nja i prikladno vrijeme za ponovnu koprološku pretragu (Rendle i sur., 2024.).

Prateći nove spoznaje, usporedno je došlo i do razvoja preciznije parazitološke dijagnostike. Prije često primjenjivani testovi, primjerice test McMaster, sve se više zamjenjuju novijim, poboljšanim metodama kao što su FLOTAC i mini-FLOTAC (Rinaldi i sur., 2014.; Noel i sur., 2017.).

U razvoju novih dijagnostičkih metoda u posljednje se vrijeme koriste i programi temeljeni na umjetnoj inteligenciji (Elghryani i sur., 2023.).

2. Određivanje parazitofaune štale

Mali strongilidi i konjska glista (*Parascaris equorum*, *Parascaris univalens*) opasniji su za mlađe konje i ždrebac nego za odrasle i starije konje. Zato je važno točno znati koji su paraziti prisutni u pojedinom uzgoju, kako bi se odgovarajućim, individualnim programima dehelmintizacije moglo zaštititi zdravlje mladih životinja (Nielsen, 2016.; Lawson i sur., 2023.).

3. Određivanje učinkovitosti antihelmintika

Zbog globalne pojave rezistencije parazita na antihelmintike uputno je jedanput godišnje provjeriti njihovu djelotvornost.

Važno je znati da sama prisutnost jajašaca parazita u izmetu ne znači da je nužno provesti dehelmintizaciju. Cilj je kontrola populacije parazita, a ne njezino potpuno uklanjanje (što ionako nije moguće) (Nielsen i sur., 2010).

Najčešće pogreške

• Uvjerenje da konj treba biti slobodan od parazita

Konji i sve pašne životinje s pristupom pašnjaku stalno su izloženi invaziji parazitima. Imunosni sustav životinja razvija se s ciljem njihove kontrole te paraziti vrlo brzo nakon rođenja konja postaju dio mikroflore probavnog sustava i najčešće nisu opasni za zdravlje (Clayton i Duncan, 1979.; Nielsen i sur., 2016.).

Pokušaji potpunog uklanjanja populacije parazita čestom dehelmintizacijom unaprijed su osuđeni na propast, s obzirom na to da se životinje vraćaju na pašnjake gdje su se invadirale i ciklus razvoja para-

zita se nastavlja. Dezinfekcija pašnjaka s ciljem uklanjanja parazita nije moguća. Zato jedino preostaje raditi na kontroli prisutne populacije parazita redovitim provedbom parazitoloških koproloških pretraga (ESCCAP, 2019.).

Važno je znati da na razvoj bolesti u životinja uvelike utječu čimbenici hranidbe, držanja i načina korištenja. Razvoj parazitske bolesti u odraslih ko-



Slika 2: Metoda FLOTAC u laboratoriju Zavoda za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.



Slika 3: Nematod *Parascaris equorum* u izmetu mladog konja.



Slika 4. Konji s pristupom pašnjaku pod stalnom su invazijom parazita.

nja najčešće je sekundarni problem koji proizlazi iz slabljenja imunostnog sustava i narušavanja ravnoteže između populacije parazita i organizma nositelja (Pires i sur., 2024.).

- **Dehelmintizacija bez prethodnog provođenja parazitološke koprološke pretrage**

Nekontrolirana dehelmintizacija bez prethodnog nalaza parazitološke koprološke pretrage nije poželjna jer većini konja paraziti ne predstavljaju zdravstveni problem. Većina vlasnika konja troši novac bez razloga, prekomjerno suzbijajući parazite koji najčešće ni na koji način ne ugrožavaju zdravog, odraslog konja, a možda nisu ni prisutni u tom uzgoju (Tzelos i sur., 2019.).

S ciljem razvoja odgovarajućeg programa dehelmintizacije važno je detaljno poznavati razvojne cikluse parazita kako bi se ispravno odredio pravi trenutak u kojemu će antihelmintik biti najdjelotvorniji. Uz to, nužno je biti informiran o najnovijim spoznajama o spektru djelovanja korištenog antihelmintika. Zbog masovnog razvoja rezistencije indikacije na pakiranju proizvoda najčešće više nisu u potpunosti točne (Merlin i sur., 2024.).

Osim toga, antihelmintici narušavaju ravnotežu između parazita i crijevne mikroflore (mikrobiota) koja ima važan utjecaj u očuvanju zdravlja konja od razvoja parazitske bolesti (Daniels i sur., 2020.; Walshe i sur., 2019.).

Uz to, dolazi do smanjenja broja i raznovrsnosti same mikroflore crijeva što postaje predisponirajući faktor razvoja probavnih poremećaja (Kunz i sur., 2019.).

Osim utjecaja na zdravlje konja, antihelmintici svojim toksičnim djelovanjem negativno utječu i na okoliš.

Nepovoljno djeluju na organizme koji čine ekosustav pašnjaka, ali i na mnoge vrste riba i beskralježnjaka ako dospiju u vodotoke (Haseler i sur., 2024).

3. Pogrešno doziranje antihelmintika

Jedna je od čestih pogrešaka i podjela jedne paste na dva odrasla konja ili davanje ostatka paste ponijima i ždrebadi, što dovodi do subdoziranja životinje. Time se pogoduje razvoju rezistencije parazita na antihelmintike i nanosi velika šteta zdravlju konja (Elsheikha, 2016.).

4. Izostanak karantene i parazitološke koprološke pretrage novopridošlih konja

U cilju održavanja populacije parazita pod kontrolom na gospodarstvu, od velike je važnosti poznavanje parazitološkog statusa novopridošlih konja. Sama izjava bivšeg vlasnika o provedenoj dehelmintizaciji nije dovoljna jer ne jamči da je konj primio odgovarajući antihelmintik u ispravnoj dozi. Puštanje novopridošlih konja na pašnjake bez provođenja parazitološke koprološke pretrage može dovesti do unosa konjske gliste (*P. equorum*, *P. univalens*) na gospodarstva koja su do tada bila slobodna od tog parazita, što ugrožava zdravlje ždrebadi i mladih konja. Također može doći do unosa populacije parazita rezistentne na određeni antihelmintik (Rendle i sur., 2019.).

5. Izostanak provođenja higijenskih mjera na pašnjaku

Radi smanjenja populacije parazita na gospodarstvu, preporučljivo je uklanjati izmet s pašnjaka barem jednom tjedno. Time se prekida razvojni ciklus parazita te se njihov broj na pašnjaku znatno smanjuje. To je posebno važno u suzbijanju konjske gliste čija su jajašca vrlo otporna na uvjete u okolišu (Aromaa i sur., 2018.).



Slika 5. Zajedničko napasivanje konja i preživača.

Jedna je od mjera održavanja higijene pašnjaka i zajedničko ili izmjenično napasivanje preživača na pašnjacima na kojima borave konji. Odavno je poznato da paraziti konja ne invadiraju preživače kao ni većina parazita preživača konje. Zato je njihova uloga „bioloških usisavača“ pašnjaka vrlo vrijedna u smanjenju broja jajašaca i ličinki parazita konja (Eysker i sur., 1986.).

Kako i gdje poslati uzorak izmeta na parazitološku pretragu?

Za pretragu je dovoljan jedan brabonjak ili količina izmeta veličine jedne teniske loptice, uzet s vrha hrpice izmeta. Uzorak treba biti čitko označen i poslan uz ispunjeni obrazac koji se može pronaći na mrežnim stranicama Zavoda za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom Veterinarskog fakulteta (www.vet.hr Usluge -> Veterinarska bolnica -> Zavod za parazitologiju te odabir rubrike Općenito). Obrazac se može ispuniti i naknadno. Veterinarska uputnica nije potrebna, vlasnik može sve obaviti samostalno.

Uzorak izmeta treba biti svjež pa, ako se šalje poštom, treba biti poslan preporučeno kako bi u laboratorij stigao unutar 48 sati od uzimanja. U suprotnom, pod utjecajem topline, iz jajašaca izlaze ličinke pa se kvantitativna pretraga više ne može obaviti. Zbog toga razina izlučivanja jajašaca i parazitološki status konja ostaju nepoznati. Dolazi i do isušivanja uzorka i oštećenja jajašaca i ličinki, pa je nalaz pretrage takvog uzorka vrlo nepouzdan. Uzorak je potrebno poslati ili donijeti na Zavod za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom Veterinarskog fakulteta, Heinzelova ulica 55, 10 000 Zagreb.

Prema dobivenom nalazu vlasnik (ili veterinar koji je uputio uzorak) dobiva upute o vremenu sljedećeg testiranja te odabiru odgovarajućeg antihelmintika. Na taj se način izbjegava prekomjerna, nepotrebna dehelmintizacija i smanjuje mogućnost razvoja rezistencije u tom uzgoju.

Literatura

- AROMAA, M., K. HAUTALA, A. OKSANEN, A. SUKURA, A. NÄREAHO (2018): Parasite infections and their risk factors in foals and young horses in Finland. *Vet. Parasitol.: Reg. Stud. Reports* 12, 35-38.
- BELLAW, J. L., M. K. NIELSEN (2020): Meta-analysis of cyathostomin species-specific prevalence and relative abundance in domestic horses from 1975-2020: emphasis on geographical region and specimen collection method. *Parasit. Vectors* 13, 1-15.
- CLAYTON, H. M., J. L. DUNCAN (1979): Development of immunity to *Parascaris equorum* infection in the foal. *Res. Vet. Sci.* 26, 383-384.
- DANIELS, S. P., J. LENG, J. R. SWANN, C. J. PROUDMAN (2020): Bugs and drugs: a systems biology approach to characterising the effect of moxidectin on the horse's faecal microbiome. *Anim. Microbiome* 2, 38.
- DRUDGE, J. H., E. T. LYONS (1966): Control of internal parasites of horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 148, 378-383.
- ELGHRYANI, N., C. MCALOON, C. MINCHER, T. MCOWAN, T. D. WAAL, (2023): Comparison of the Automated OvaCyte Telenostic Faecal Analyser versus the McMaster and Mini-FLOTAC Techniques in the Estimation of Helminth Faecal Egg Counts in Equine. *Animals* 13(24), 38-45.
- ELSHEIKHA, H. (2016): Equine internal and external parasites: identification, treatment and improving compliance. *Vet. times* 6, 4-6.
- ESCCAP (2019): A Guide to the Treatment and Control of Equine Gastrointestinal Parasite Infections. 2nd Edn. United Kingdom: European Scientific Counsel Companion Animal Parasites. https://www.esccap.org/uploads/docs/rtjqmu6t_0796_ESCCAP_Guideline_GLB_v7_1p.pdf.
- EYSKER, M., J. JANSEN, M. H. MIRCK (1986): Control of strongylosis in horses by alternate grazing of horses and sheep and some other aspects of the epidemiology of strongylidae infections. *Vet. Parasitol.* 19, 103-115.
- FINNERTY, C. A., S. BONOMETTI, N. E. RIPLEY, M. A. SMITH, M. K. NIELSEN (2024): Evidence of tapeworm treatment failure on a Central Kentucky Thoroughbred farm. *Equine Vet. Educ.* 36, 579-585.
- HASELER, C. J., J. L. SHRUBB, H. G. DAVIES, D. I. RENDLE, P. C. RATHBONE, T. S. MAIR (2024): Environmental impacts of equine parasiticide treatment: The UK perspective. *Equine Vet. Educ.* 36, 381-392.
- LAWSON, A. L., F. MALALANA, T. S. MAIR (2023): Larval cyathostomiasis: Clinicopathological data and treatment outcomes of 38 hospitalised horses (2009-2020). *Equine Vet. Educ.* 35, 424-435.
- KAPLAN, R. M., M. K. NIELSEN (2010): An evidence-based approach to equine parasite control: It ain't the 60s anymore. *Equine Vet. Educ.* 22, 306-316.
- KAPLAN, R. M. (2013): Prescription-only anthelmintic drugs: the time is now. *BioSci.* 63, 852-853.
- KHAN, M. A., N. ROOHI, M. A. A. RANA (2015): Strongylosis in equines: a review. *J. Anim. Plant Sci.* 25.
- KUNZ, I. G., K. J. REED, J. L. METCALF, D. M. HASSEL, R. J. COLEMAN, T. M. HESS, S. J. COLEMAN (2019): Equine fecal microbiota changes associat-

- ed with anthelmintic administration. *J. Equine Vet. Sci.* 77, 98-106.
- MAIR, T. (2024). Equine worming protocols: tackling the increasing problem of anthelmintic resistance. *UK Vet Equi.* 8, 106-112.
 - NIELSEN, M. K., K. E. BAPTISTE, S. C. TOLLIVER, S. S. COLLINS, E. T. LYONS (2010): Analysis of multiyear studies in horses in Kentucky to ascertain whether counts of eggs and larvae per gram of feces are reliable indicators of numbers of strongyles and ascarids present. *Vet. Parasitol.* 174, 77-84.
 - NIELSEN, M. K., K. PFISTER, G. VON SAMSON-HIMMELSTJERNA (2014): Selective therapy in equine parasite control—Application and limitations. *Vet. Parasitol.* 202, 95-103.
 - NIELSEN, M. K. (2016). Evidence-based considerations for control of *Parascaris* spp. infections in horses. *Equine Vet. Educ.* 28, 224-231.
 - NIELSEN, M.K., G. VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, K. PFISTER, C. R. REINEMEYER, M. B. MOLENTO, A. S. PEREGRINE, J. E. HODGKINSON, K. JACOBSEN, J. B. MATTHEWS (2016): The appropriate anti-parasitic treatment: Coping with emerging threats from old adversaries. *Equine Vet. J.* 48(3), 374-375.
 - NIELSEN, M. K. (2023) Apparent treatment failure of praziquantel and pyrantel pamoate against anoplocephalid tapeworms. *Int. J. Parasitol. Drugs Drug Resist.* 22, 96-101.
 - NIELSEN, M. K., P. SLUSAREWICZ, T. A. KUZMINA, M. J. DENWOOD (2024): US-wide equine strongylid egg count data demonstrate seasonal and regional trends. *Parasitology* 151, 1-8.
 - NOEL, M. L., J. A. SCARE, J. L. BELLAW, M. K. NIELSEN (2017): Accuracy and precision of mini-FLOTAC and McMaster techniques for determining equine strongyle egg counts. *J. Equine Vet. Sci.* 48, 182-187.
 - MERLIN, A., N. LARCHER, J. C. VALLÉ-CASUSO (2024): The first report of triple anthelmintic resistance on a French Thoroughbred stud farm. *Int. J. Parasitol. Drugs Drug Resist.* 24, 10-15.
 - PIRES, L. A., C. ABRAHÃO, L. D. DE CASTRO, T. J. HAMMERSCHMIDT, J. ANTUNES, C. F. M. MOLENTO, M. B. MOLENTO (2024): Welfare assessment of Thoroughbred horses naturally infected with gastrointestinal parasites in Southern Brazil: Quantifying the host-parasite relationship. *J. Equine Vet. Sci.* 136, 105062.
 - RINALDI, L., B. LEVECKE, A. BOSCO, D. IANNIELLO, P. PEPE, J. CHARLIER, J. VERCruysse (2014): Comparison of individual and pooled faecal samples in sheep for the assessment of gastrointestinal strongyle infection intensity and anthelmintic drug efficacy using McMaster and Mini-FLOTAC. *Vet. parasitol.* 205, 216-223.
 - REINEMAYER, C. R., M. K. NIELSEN (2017): Control of helminth parasites in juvenile horses. *Equine Vet. Educ.* 29, 225-232.
 - RELF, V. E., E. R. MORGAN, J. E. HODGKINSON, J. B. MATTHEWS (2013): Helminth egg excretion with regard to age, gender and management practices on UK thoroughbred studs. *Parasitol.* 140, 652.
 - RENDLE, D., C. AUSTIN, M. BOWMAN, I. CAMERON, T. FURTADO, J. HODGKINSON, B. MCGORUM, J.B. MATTHEWS (2019): Equine deworming: a consensus on current best practice. *UK Vet Equi.* 3, 1-14.
 - RENDLE, D., HUGHES, K., BOWEN, M., BULL, K., CAMERON, I., FURTADO, T., HODGKINSON, J. (2024). BEVA primary care clinical guidelines: Equine parasite control. *Equine Veterinary Journal* 56, 392-423.
 - SCHEUERLE, C., M. J. STEAR, A. HONEDER, A. M. BECHER, K. PFISTER (2016): Repeatability of strongyle egg counts in naturally infected horses. *Vet. Parasitol.* 228, 103-107.
 - STOUGHTON, W. B., S. BEGIN, S. OUTMAN, H. STRYHN, J. YU, G. CONBOY, M. K. NIELSEN (2023): Occurrence and control of equine strongyle nematode infections in Prince Edward Island, Canada. *Vet. Parasitol. Reg. Stud. Reports* 40, 100-115.
 - TZELOS, T., J. MATTHEWS (2016): Anthelmintic resistance in equine helminths and mitigating its effects. *In Pract.* 38, 489-499.
 - TZELOS, T., E. R. MORGAN, S. EASTON, J. E. HODGKINSON, J. B. MATTHEWS (2019): A survey of the level of horse owner uptake of evidence-based anthelmintic treatment protocols for equine helminth control in the UK. *Vet. Parasitol.* 274, 108-112.
 - VAN WYK, J. A. (2001): Refugia – overlooked as perhaps the most potent factor concerning the development of anthelmintic resistance. *Onderstepoort. J. Vet. Res.* 68, 55-57.
 - WALSHE, N., V. DUGGAN, R. CABRERA-RUBIO, F. CRISPIE, P. COTTER, O. FEEHAN (2019): Removal of adult cyathostomins alters faecal microbiota and promotes an inflammatory phenotype in horses. *Int. J. Parasitol.* 49, 489-500.

Timom u psa

Thymoma in a dog



Gudan Kurilj, A.

Sažetak

Timus je organ sastavljen od epitelnog i limfoidnog tkiva. Neoplazme timusa mogu nastati iz obiju komponenti, a timomi se razvijaju iz epitelne komponente i obično su benigni. Najčešće sporo rastu, inkapsulirani su i rijetko metastaziraju. Klinički, životinje s timomom pokazuju znakove prisutnosti tvorbe koja zauzima prostor u prsnoj šupljini, poput respiratornog distresa i edema u ventralnom dijelu glave i vrata. Histološki su vrlo varijabilni, što otežava njihovu dijagnostiku i klasifikaciju. U ovom je radu opisan histopatološki nalaz timoma u kuje stare 10 godina. Tumor je dostavljen na histopatološku pretragu u Zavod za veterinarsku patologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Ključne riječi: pas, timom, histopatologija, imunohistokemija

Abstract

66

The thymus is an organ composed of epithelial and lymphoid tissue. Thymic neoplasms can arise from both components, and thymomas develop from the epithelial component and are usually benign. They usually grow slowly, are encapsulated and rarely metastasize. Clinically, animals with thymoma have signs consistent with a space-occupying mass in the thoracic cavity, such as respiratory distress, and edema in the ventral part of the head and neck. Histologically, they are very variable, which makes their diagnosis and classification difficult. This report presents the histopathological finding of a thymoma in a 10-year-old female dog. The tumor was submitted for histopathological examination to the Department of Veterinary Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb.

Key words: dog, thymoma, histopathology, immunohistochemistry

Anamneza

Kuja, zlatni retriever, stara 10 godina, dulje je vrijeme pokazivala simptom kašlja koji nije prolazio unatoč terapiji antibioticima. Nakon radiološke dijagnostike utvrđeno je da životinja ima tvorbu u medijastinumu koja dislocira srce i dušnik. Učinjena je punkcija mase i razmazi su dostavljeni na citološku pretragu. Međutim, u razmazima je bila prisutna samo obilna krvna kontaminacija bez drugih specifičnih stanica koje bi upućivale na patološki proces. Životinja je podvrgnuta kirurškom zahvatu uklanjanja tvorbe koja je dostavljena na histopatološku pretragu.

Makroskopski nalaz prikazan je na slici 1.

Histopatološki nalaz prikazan je na slikama 2 i 3.

Morfološka dijagnoza

Timom

Makroskopski nalaz

Na histopatološku pretragu dostavljena je tvorba fiksirana u formalinu, mekoelastične konzistencije, veličine 18 x 20 cm, s velikom središnjom cističnom šupljinom (slika 1).

dr. sc. Andrea GUDAN KURILJ, dr. vet. med., redovita profesorica, dipl. ECVP, Zavod za veterinarsku patologiju, Veterinarski fakultet Sveučilište u Zagrebu. Dopisna autorica: agudan@vef.unizg.hr

Histopatološki nalaz

Nalazi se gusta stanična neoplazma koja se sastoji od poligonalnih do povremeno izduženih stanica koje rastu u malim gnijezdima i trabekulama poduprte finom fibrovaskularnom stromom (slika 2). Neoplastične stanice imaju različito jasne granice između stanica, a obilježava ih umjerena količina granularne eozinofilne citoplazme i okruglaste do ovalne jezgre s fino zrnatim kromatinom i mjestimice vidljivom jednom jezgri. Stanice pokazuju umjerenu anizocitozu i anizokariozu, a broj mitozâ je nizak (oko 1/10 vidnih polja velikog povećanja (2,37 mm²)). Gnijezda i trabekule neoplastičnih stanica razdvojeni su i okruženi obilnim infiltratom malih limfocita. Imunohistokemijski, sve neoplastične stanice pokazuju intenzivno pozitivno citoplazmatsko bojenje na citokeratin AE1/AE3 (slika 3); većina limfocita pokazala je intenzivno membransko bojenje na CD3 protutijelo (T-limfociti).

Komentar

Timus je organ sastavljen od epitelnog i limfoidnog tkiva koji imaju različito razvojno podrijetlo (Valli i sur., 2016.). Epitelne stanice potječu iz endoderma treće i četvrte branhijske vrećice, a limfociti su podrijetlom iz koštane srži (Aronson, 1985.). Kod većine vrsta timus dostiže maksimalan razvoj otprilike u vrijeme puberteta. Normalno, timus se povlači u odrasloj dobi, a to se povlačenje može ubrzati tijekom teške ili kronične bolesti, ali nikada u potpunosti ne nestaje (Valli i sur., 2016.).

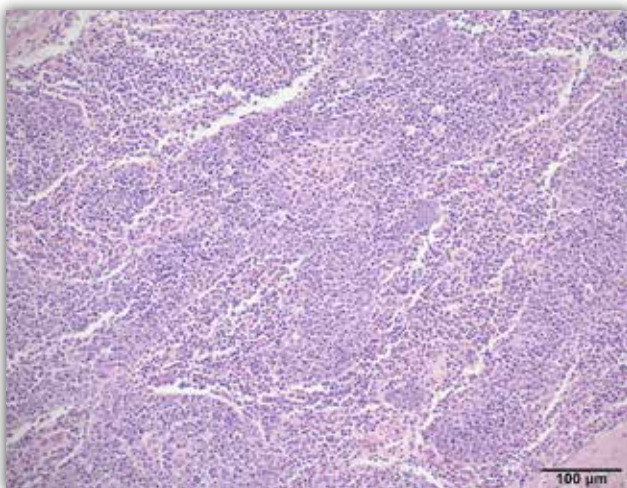
Primarne neoplazme timusa relativno su rijetke. Najčešće neoplazme uključuju epitelne tumore timu-

sa (timomi i karcinomi timusa) i limfome timusa. Rijetko neoplazme uključuju tumore zametnih stanica epitela timusa (Valli i sur., 2016.).

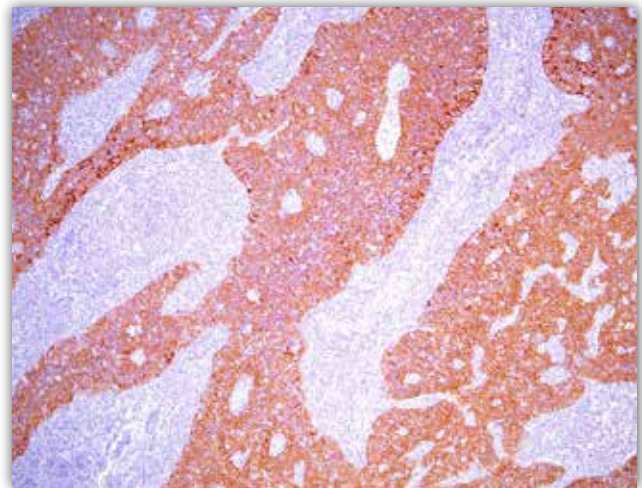
Timom je neoplazma koja se nalazi u prednjem medijastinumu i sastoji se od epitela timusa u kojem postoje različiti stupnjevi benigne limfocitne infiltracije. Opisan je u pasa, goveda, mačaka, konja, svinja, koza i ovaca. Histološka je značajka timoma da nema jasnog kortikomedularnog spoja koji je vidljiv u zdravom timusu. Obično se uočavaju makroskopske i mikroskopske ciste ispunjene proteinima. Histološki su vrlo varijabilni, što otežava njihovu dijagnostiku i klasifikaciju. Pri slanju na histopatološku pretragu potrebno je dostaviti cijelu tvorbu ili više isječaka s



Slika 1. Tvorba veličine 18 x 20 cm s velikom središnjom cističnom šupljinom.



Slika 2. Timom – otočići i trabekule neoplastičnih epitelnih stanica okruženi brojnim ne-neoplastičnim limfocitima. Hemalaun-eozin bojenje, x 20.



Slika 3. Timom – otočići i trabekule neoplastičnih epitelnih stanica pozitivno obojenih na protutijelo citokeratin AE1/AE3 (pozitivna reakcija smeđe boje). Imunohistokemija, DAB, x 10.

Tablica 1. Klasifikacija timusnih epitelnih neoplazmi Svjetske zdravstvene organizacije za primjenu u životinja (prema Valli i sur., 2016.).

Histološki podtip	Histološki kriteriji
Timom tipa A	Neoplastične epitelne stanice timusa vretenasta su do ovalna oblika, ne pokazuju nuklearnu atipiju i prati ih mali broj ne-neoplastičnih limfocita.
Mikronodularni timom	Neoplastične epitelne stanice vretenasta su oblika i tvore čvoriće koji su odvojeni većim nakupinama pretežno B-limfocita. Ovaj je timom vjerojatno podtip tipa A timoma.
Timom tipa AB	Neoplastične epitelne stanice imaju stanične značajke timoma tipa A i pomiješane su sa žarištima ne-neoplastičnih limfocita. Segregacija takvih žarišta može biti oštra ili nejasna te može postojati širok raspon u relativnoj količini tih dviju komponenti.
Timom tipa B1	Neoplastične epitelne stanice izgledom gotovo nalikuju na normalni timus, ne razlikuje se korteks timusa, ali mogu postojati područja koja podsjećaju na srž timusa.
Timom tipa B2	Neoplastične epitelne stanice punašne su, s vezikularnim jezgrama i jasnim jezgricama, te su raštrkane među velikom populacijom ne-neoplastičnih limfocita. Perivaskularni su prostori često istaknuti.
Timom tipa B3	Neoplastične epitelne stanice okrugle su ili poligonalne i ne pokazuju nikakvu ili imaju samo blagu atipiju. Stanice su pomiješane s manjim brojem ne-neoplastičnih limfocita.
Timusni karcinom	Neoplastične epitelne stanice imaju maligne značajke. Limfociti unutar tumora obično su zreli i obično su pomiješani s plazma-stanicama.
Kombinirani timom	Benigni tumori timusa koji pokazuju kombinaciju podtipova timoma.
Timom tipa X (s anaplazijom)	Podskupina tumora s morfološkim značajkama između timoma i karcinoma timusa.

obzirom na to da tumori mogu biti cistični, sadržavati područja hemoragijske nekroze i općenito su heterogenog karaktera (Valli i sur., 2016.). Povijesno gledano, klasifikacija timoma ili epitelnih tumora timusa nije bila konzistentna (Yale i sur., 2022.). Tumori se mogu kategorizirati kao dominantni limfociti, dominantni epitelni ili mješoviti. Prepoznato je nekoliko histoloških podtipova: epitelni, bogati limfocitima, tzv. *clear cell*, vretenasti i pigmentirani. Nema jasnih razlika u prognozi povezanoj s različitim podtipovima timoma (Valli i sur., 2017.). U humanoj medicini predložene su različite histološke klasifikacije epitelnih tumora timusa kako bi se njihova histološka slika mogla bolje povezati s kliničkim ponašanjem tumora (Valli i sur., 2016.). Malobrojna istraživanja provedena na ovim tumorima u veterinarskoj medicini također su pokazala da je slična histopatološka klasifikacija primjenjiva i kod timoma pasa, međutim takva klasifikacija nema prognostički značaj (Burgess i sur., 2013., Valli i sur., 2016., Yale i sur., 2022.). Morfološka osnova za ovu klasifikaciju jest morfolo-

gija neoplastičnih epitelnih stanica i relativni udio ne-neoplastičnih limfocita (Valli i sur., 2016.) Klasifikacija timusnih epitelnih neoplazmi u domaćih životinja prema kriterijima Svjetske zdravstvene organizacije prikazana je u tablici 1.

Velika većina timoma u pasa i mačaka obično sporo raste, inkapsulirana je i rijetko metastazira (Valli i sur., 2016.). Manje od jedne trećine timoma pokazuje maligno ponašanje u smislu lokalne invazivnosti ili metastaziranja. Udaljene metastaze rijetko su opisane, a spominju se u pluća, slezenu, jetru, dijafragmu, bronhalne i medijastinalne limfne čvorove i osrčje (Robinson, 1974., Valli i sur., 2017., Wiles i sur., 2018.). Novija su istraživanja pokazala da su uznapredovali klinički stadij bolesti, pleomorfizam stanica, viša mitotska aktivnost i kapsularna invazija češći kod atipičnih timoma i karcinoma timusa (Burgess i sur., 2013.). Također, kirurška ekscizija tumora timusa bila je povezana sa znatno duljim vremenom preživljavanja nakon operacije tumora, dok su

prisutnost metastaza, mijastenija gravis i umjereni ili izraženi stanični pleomorfizam bili povezani sa znatno kraćim vremenom preživljavanja (Yale i sur., 2022.).

Uobičajeni znakovi koji se pojavljuju u životinja s timomima jesu respiratorni distres i edem u ventralnom dijelu glave i vrata te, rijetko, na prednjim ekstremitetima. Ponekad timomi mogu biti i slučajan nalaz, osobito u koža. Mijastenija gravis, koju obilježavaju slabost mišića i megaezofagus, vida se u oko 40 % pasa i rijetko u mačaka s timomom (Uchida i sur., 2002., Paciello i sur., 2003., Valli i sur., 2017.). Jedno je istraživanje pokazalo i da multififormni eritem može predstavljati paraneoplastični sindrom povezan s timomom u pasa (Tepper i sur., 2011.).

Liječenje epitelnih tumora timusa primarno uključuje kiruršku eksciziju (Robat i sur., 2013., Yale i sur., 2022.). Relativno su oskudne spoznaje o terapiji zračenjem kao primarnom načinu liječenja ovih tumora. Jedno je istraživanje pokazalo dobar odgovor na terapiju u 75 % istraživanih pasa s prosječnim vremenom preživljavanja od 248 dana, dok je drugo istraživanje pokazalo dobar odgovor na terapiju u 50 % istraživanih pasa s preživljavanjem duljim od jedne godine (Smith i sur., 2001., Goto i sur., 2017., Yale i sur., 2022.). Trageser i suradnici (2022.) također su istraživali ishode pasa s timomom liječenih radioterapijom moduliranog intenziteta ili nemoduliranom hipofrakcijskom terapijom zračenjem, ali zbog malog broja slučajeva nije bilo značajnih razlika u podacima o preživljenju između liječenih skupina (Trageser i sur., 2022.).

Literatura

- ARONSOHN, M. (1985): Canine Thymoma. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 15, 755-767.
- BURGESS, K. E., C. J. DEREGIS, F. S. BROWN, J. H. KEATING (2013): Histologic and immunohistochemical characterization of thymic epithelial tumours in the dog. *Vet. Comp. Oncol.* 14, 113-121.
- GOTO, S., M. MURAKAMI, M. KAWABE, R. IWASAKI, K. HEISHIMA, H. SAKAI, T. MORI (2017): Hypofractionated radiation therapy in the treatment of canine thymoma: Retrospective study of eight cases. *Vet. Radiol. Ultrasound.* 58, 613-620.
- PACIELLO, O., P. MAIOLINO, L. NAVAS, S. PAPPARELL (2003): Acquired Canine Myasthenia Gravis Associated with Thymoma: Histological Features Immunohistochemical Localization of HLA type II and IgG. *Vet. Res. Commun.* 27, 715-718.
- ROBAT, C., S., L. CESARIO, R. GAETA, M. MILLER, D. SCHREMPP, R. CHUN (2013): Clinical features, treatment options, and outcome in dogs with thymoma: 116 cases (1999-2010). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 243, 1448-1454.
- ROBINSON, M. (1974): Malignant Thymoma with Metastases in a Dog. *Vet. Pathol.* 11, 172-180.
- SMITH, A., N., J. C. WRIGHT, W. R. BRAWNER, S. M. LARUE, L. FINEMAN, G. S. HOGGE, B. E. KITCHELL, A. E. HOHENHAUS, R. L. BURK, R. S. DHALIWAL, L. E. DUDA (2001): Radiation Therapy in the Treatment of Canine and Feline Thymomas: A Retrospective Study (1985-1999). *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 37, 489-496.
- TEPPER, L., C., I. B. SPIEGEL, G. J. DAVIS (2011): Diagnosis of Erythema Multiforme Associated with Thymoma in a Dog and Treated with Thymectomy. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 47, e19-25.
- TRAGESER, E., T. MARTIN, E. HOAGLUND, D. LEARY, S. LARUE, M. K. BOSS (2022): Outcomes of dogs with thymoma treated with intensity modulated stereotactic body radiation therapy or non-modulated hypofractionated radiation therapy. *Vet. Comp. Oncol.* 20, 491-501.
- UCHIDA, K., Y. AWAMURA, T. NAKAMURA, R. YAMAGUCHI, S. TATEYAMA (2002): Thymoma and multiple thymic cysts in a dog with acquired myasthenia gravis. *J. Vet. Med. Sci.* 64, 637-640.
- VALLI, V. E., D. BIENZLE, D. J. MEUTEN (2017): Tumors of the Hemolymphatic System. U: *Tumors in Domestic Animals*. 5. izd. (Meuten, D., J., Ur.). Wiley Blackwell, California. (203-321).
- VALLI, V. E., M. KIUPEL, D. BIENZLE (with WOOD RD) (2016): Hematopoietic System. U: *Jubb, Kennedy and Palmers Pathology of Domestic Animals*. 6. izd. Vol 3. (Grant Maxie, M., Ur.). St. Louis, Missouri: Elsevier. (103-267).
- WILES, V., J. HADDAD, N. LEIBMAN, A. C. AVERY, K. L. HUGHES (2018): Metastatic thymoma in the liver of a dog. *J. Vet. Diagn. Invest.* 30, 774-778.
- YALE, A., D., S. L. PRIESTNALL, R. PITTAWAY, A. J. TAYLOR (2022): Thymic epithelial tumours in 51 dogs: Histopathologic and clinicopathologic findings. *Vet. Comp. Oncol.* 20, 50-58.

Vukovec kod Križevaca i Ogulin – centri liječenja bjesnoće

Obitelj Nemčić: Liječenjem bjesnoće od trnja do zvijezda i natrag (I. dio)



Vukovec near Križevci and Ogulin – centres for the treatment of rabies

The Nemčić Family: Treating rabies per aspera ad astra and back (Part 1)

Džaja, P., M. Palić, I. Zemljak, J. Ćorić, K. Severin, A. Gašpar, I. Križek

70

Sažetak

Kroz povijest su i u nas i u svijetu uvijek bili, a i bit će ljudi koji su sebi bez znanja i potrebnog školovanja pripisivali određene sposobnosti liječenja ljudi i životinja od različitih, a nerijetko i od neizlječivih bolesti. U ovom je radu prikazan način liječenja bjesnoće u ljudi i životinja ugrizenih od oboljelih i na bolest sumnjivih životinja od obitelji Nemčić (Niemčić) iz sela Vukovca, pored Križevaca. Nemčići su liječili ljude od bjesnoće osušenim i samljevenim zelenim bakpom (*Cantharides* – španjolska muha, zeleni babak) i iscrpinom korijena srčanika (*Gentiana asclepiadea* – vladisavka) te omana. Prašak su davali u količini od 1,5 g, a činili su ga sasušeni komadići insekta (*Musca hysspanica*) u pšeničnom brašnu. Liječenje se sastojalo od uzimanja praška natašte u vinu tijekom pet dana, u kojemu se postupno povećavao broj samljevenih kukaca, tako da je peti dan uzimanja lijeka davano pet kukaca. Poslije posljednjeg obroka probadali su venu pod jezikom i ispuštali nekoliko kapi krvi. Dozvolom kr. ug. namjestničkog vijeća u Budimu od 21. srpnja 1835. br. 2233 Nemčićima je dopušteno obavljanje pokusa odnosno liječenja ljudi tajnim lijekom uz njihov pristanak. Prema pisanju dr. Repe taj način liječenja otkrio im je jedan ranjeni vojnik za kojega su skrbili početkom 18. stoljeća i ono se prenosilo s koljena na koljeno. Na temelju Zakona o zdravstvu 1906. g., njegovih članaka 16. i 17. stavlja se naredbe kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade, Odjela za unutarnje poslove od 6. svibnja 1902 broj 29 371-901 van snage slijedećom izjavom „stavlja se na osnovu mnijenja zemaljskog zdravstvenog vijeća izvan snage, slijedećom te podjednako zabranjuje članovima Nemčić iz Vukovca, kotara Križevci pod prijetnjom kazne po čl. 112 istoga zakona svaki daljnji pokušaj liječenja ugrizenih po bijesnoj ili na bjesnoću sumnjivom životinjom. Liječnička je struka liječenje prema Nemčićima ocijenila neprihvatljivim te je naredbom br. 1233 i pozivom na članak 112 Zakona o zdravstvu 1. veljače 1919. Nemčićima oduzeto ovlaštenje za liječenje.

Dr. sc. Petar DŽAJA, dr. med. vet., redoviti profesor u trajnom zvanju, dr. sc. Krešimir SEVERIN, dr. med. vet., redoviti profesor, Magdalena PALIĆ, dr. med. vet., univ. mag. med. vet., Zavod za sudsko i upravno veterinarstvo, Veterinarski fakultet u Zagrebu, Ivan ZEMLJAK, dr. med. vet., univ. mag. med. Veterinarska stanica Križevci, dr. sc. Anđelko GAŠPAR, dr. vet. med., Hrvatska veterinarska komora, dr. sc. Ivan KRIŽEK, dr. med. vet., docent, Phoenix Farmacija Zagreb, Jakov ĆORIĆ, dr. med. vet. Peradarska farma „Gala“ Bjelovar, Dopisna autorica: mpalic@vef.unizg.hr

Obitelj Nemčić od običnih je i neukih ljudi postala poznata te jedno vrijeme i priznata i slavna. Iako je s Pasteurovim otkrićem njihovo djelovanje zabranjeno, oni ne samo da se ne vraćaju onomu što su nekada bili, obični ljudi iz sela Vukovca, već su bez nekog imovinskog probitka kasnije nazivani prevarantima, pokvarenjacima i slično. Iako im je posao bio zabranjen, ljudi su im i dalje dolazili na liječenje.

Ključne riječi: imena, koze, ovce, svinje, povijest, Republika Hrvatska

Abstract

Throughout history, both in this country and the world, there have always been and always will be people who, without any special knowledge or the necessary education, take it upon themselves to treat people and animals from a variety of very often incurable diseases. This essay presents the work of the Nemčić (Niemčić) family who treated rabies in people and animals who had been bitten by sick animals suspected of suffering from the disease, in the area around Vukovec, near Križevci. The Nemčić family treated people suffering from rabies using dried and crushed Cantharidin (*Cantharides* – Spanish fly), willow gentian extract (*Gentiana asclepiadea*) and elecampane (*Inula helenium*). They gave them a quantity of 1.5 g of powder composed of dried pieces of the insects (*Musca hyspanica*) mixed in wheat flower. The course of treatment consisted of taking the powder in wine on an empty stomach, three times a day, where the number of crushed insects was gradually increased, so that on the fifth day of treatment five insects were given. After the last meal, veins under the tongue were pierced and several drops of blood let out. By the permit of the Hungarian Royal Council in Budapest of 21st July 1835, no. 2233, the Nemčić family were given permission to conduct experiments or the treatment of people using their secret medicine, with their consent. According to Dr. Repe, they discovered this method of treatment from a wounded soldier they had cared for at the beginning of the 18th century, and it had been passed on from generation to generation.

Pursuant to the Health Act of 1906, Articles 16 and 17, The Order of the Croatian-Slavic-Dalmatian Provincial Government, Department of Internal Affairs of May 6, 1902, number 29 371-901 was revoked by the following statement: "the opinion of the provincial health council is hereby declared invalid, and therefore the members of the Nemčić family from Vukovac, in the district of Križevci, are prohibited, under threat of sanctions pursuant to Article 112 of the same Act, from making any further attempt at treating those bitten by animals suffering from or suspected of suffering from rabies. The medical profession assessed treatment by the Nemčić family to be unacceptable, and by order no. 1233, in reference to Article 112 of the Health Care Act, on 1st February 1919 revoked the Nemčić's licence for treatment." The Nemčić Family, as common and uneducated people, had become well-known and for a while were recognised and famous. Although following Pasteur's discovery their work was banned, they not only did not return to what they had once been, a normal family from the village of Vukovec, albeit without any material gain, they were later called fraudsters, crooks and the like. Although their work was prohibited, people continued to come to them for treatment.

Key words: the village of Vukovec, Nemčić, rabies, treatment, quackery

Ukratko o liječenju bjesnoće kroz povijest

Bjesnoća se spominje u starohebrejskom jeziku, a poznavali su je i stari Babilonci i Egipćani. U grčkoj su mitologiji stari Grci Aristasiosa, sina Apolona, štovali kao zaštitnika protiv bjesnoće pasa. Narod je ovu bolest kod nas u različitim razdobljima i na različitim prostorima različito nazivao. U našim krajevima za nju su se rabili pojmovi stočnina, pasja besnost, stoka, a Lalangue u svojoj knjizi Potrdjeni način za vu vodi vtopline iz 1780. g. navodi izraze za bjesnoću besnost ili maslačnost, dok su u Bosni i Hercegovini postojali nazivi manenost ili pomana. Na našim se prostorima bjesnoća navodi u rječnicima i

kalendarima u drugoj polovici 18. stoljeća, kada se mislilo da je bolest povezana s astrologijom. Kako je bila povezana sa zvijezdom Sirius, narod ju je u Zagorju nazivao pesosvezd. U srpnju i kolovozu Sirius se uzdiže sa Suncem, zbog čega je postao znak vrućine, tj. pasjih dana. U staroj Perziji Sirius nazivaju insana (nezdrav) a u Iljadi se spominje kao zvijezda koja nosi zlo. Iako se od Aristotela zna da se prenosi ugrizom bolesne životinje na ugrizenu životinju ili čovjeka, ipak je dugo vladalo mišljenje da nastaje spon-tano, to jest da nastaje izloženosti životinje velikim temperaturama, davanjem životinjama vrućih jela, zbog nestašice vode, nezadovoljavanja spolne po-

žude kao i zbog jakih uzrujavanja (Brozović, 1960.). Krajem 19. i početkom 20. st. bjesnoća u životinja i ljudi bila je ozbiljan veterinarski i zdravstveni problem. Od 1908. do 1912. g. od bijesnih životinja ili životinja sumnjivih na bjesnoću na 100 000 stanovnika u Varaždinskoj županiji ugrizene su 3 – 4 osobe, a u Bjelovarsko-križevačkoj županiji 7 – 8 osoba.

U davnija vremena smatralo se da je to bolest ljudi i životinja koju donosi đavao – demon, a pod bjesnoćom su se podrazumijevale bolesti ludilo i padavica. Od davnina se upotrebljavaju različiti organski i anorganski lijekovi protiv bjesnoće, kao što su osušene i smrvljene španjolske muhe, zeleni bapci, srčanik križati i oman (Hipokrat, arapski liječnici, Avicena Razi al, Dioskorid i Galen), kukurijek, borovica, opijum, *Datura strangulata*, češnjak, papar, mosuš, amonijak, arsen, živa, klor, bakar, zink i dr. U svojoj nemoći i u svom neznanju primjenjivala su se različita sredstva za liječenje bjesnoće. Tako Christ. F. Harless navodi liječenje bjesnoće pomoću smrdca (*Datura stramonium*), neki su smatrali da treba otrove iz rane ukloniti i uništiti što je moguće prije pomnim čišćenjem i ispiranjem mokraćom, vodom, octom te ranu obrezati i spaliti usijanim željezom ili barutom, i kao takvu je premazivati tijekom 8 dana raztokovim solurom (*Chloretum stibii*, *busivom*) i živinom sivom mašću (unguentum hydrargyri cinereum). Od unutarnjih sredstava upotrebljavalo se za lijek lipov čaj, vinski ocat, solna voda, sumporna kiselina, svježa krv, živina se mast upotrebljavala još od 1696. g. (Nemčić, 1886.). U 1840. g. u stoljetnom kalendaru pisalo je da u mjesecu srpnju psi rado pobjesne, a protiv ugriza bijesnih pasa trebalo je „pustiti žilu ispod jezika ugrizenog“ i dati mu pojesti usitnjenu biljku zvanu miše uho (*Eschinospermus leppula*) u kruhu, uz piće nagorelih živih potočnih rakova stučenih u prah (Mikloušić, 1840). Još se 1887. g. vjerovalo da se bjesnoća može pojaviti sama od sebe i da njezina pojava nije povezana s godišnjim dobom (Jagić, 1887.).

U Arapa, a i u Europi sve do prve polovice 19. st. kao preventivno sredstvo i sredstvo za liječenje bjesnoće upotrebljavaju se kukci koji navlače prišteve, i to babak (*Lytta vesicatoria*) i dvije vrste kokica (*Meloe proscarabaeus* i *M. majalis*) te razne vrste Mylabris koje sadržavaju i do 1 % Cantharidina. Plinije navodi da se ovi insekti upotrebljavaju u liječenju osoba otrovanih daždevnjakom, Celzo kao lijek od ugriza zmije, a Abubekr Rhazes Muhamed 850. g. navodi da se bapci upotrebljavaju u liječenju ljudi ugrizenih od bijesnih pasa, što će se potvrditi i znatno kasnije, 1619. g. od strane M. P. Andrije Maththiolusa. Ivan Miroslav Cartheuser 1755. g. u Parizu objavljuje knjigu *Materia medica* u kojoj spominje da stanovnici



Slika 1. Zeleni babak (lat. *Lytta vesicatoria*) (https://en.wikipedia.org/wiki/Lytta_vesicatoria#/media/File:Lytta-vesicatoria.jpg, Preuzeto 3. 3. 2025.).



Slika 2. Kokica obična (lat. *Meloe proscarabaeus*) ([https://www.enciklopedija.hr/clanak/kokica-obicna#:~:text=kokica%2C%20obi%C4%8Dna%20\(Meloe%20proscarabaeus\),kantarinom%2C%20koji%20uzrokuje%20upalu%20sluznica](https://www.enciklopedija.hr/clanak/kokica-obicna#:~:text=kokica%2C%20obi%C4%8Dna%20(Meloe%20proscarabaeus),kantarinom%2C%20koji%20uzrokuje%20upalu%20sluznica), Preuzeto 3. 3. 2025.).

gornje Ugarske s one strane Tise liječe žestoku vrstu bjesnoće bapcima koje su mljeli u prah. Prah pomiješaju s nekom osobitom tvari u smjesu od koje se bolesnik za kratko vrijeme oznoji i obilno mokri bez ikakvih bolova. Ovaj sastojak bapka jest otrovna tvar kantaridin koja uzrokuje upalu mokraćnih organa s hematurijom i mogućim seksualnim uzbuđenjem do bolne erekcije, pa pripada u skupinu afrozidijaka (Tomčić, 1969.; Nemčić, 1886.). Kantaridin je otrovan i snažno djeluje na bubrege, pa je od upale bubrega bilo i smrtnih slučajeva. Brandt i Rotzenburg 1833. g. spominju da ga je bolje upotrebljavati u obliku tinkture nego u obliku praška, dajući ga u obrocima od 3 do 40 kapljica (Nemčić, 1886.). U periferne nehormonske afrozidijake pripada španjolska mušica, odnosno njezina aktivna supstancija kantaridin, koji se dosta upotrebljavao kao afrozidijak u humanoj me-



Slika 3. Oman (lat. *Inula helenium*) (<https://krenizdravo.dnevnik.hr/prehrana/samoniklo-bilje/oman-biljka-ljekovita-svojstva-i-upotreba-> (Preuzeto 11. 2. 2025.).



Slika 4. Šumski srčanik (*Gentiana asclepiadea*) https://www.plantea.com.hr/sumski-srcanik/#google_vignette. Preuzeto 11. 2. 2015.).

dicini, jer prilikom izlučivanja iritira sluznicu uretre i uzrokuje vazodilataciju u seksualnim organima te tako pojačava spolni nagon. Ali, s obzirom na to da iritira sluznicu bubrega i gastrointestinalnog trakta, danas se ne upotrebljava (Čupić i sur., 2007).

Drugu vrstu insekta, kokica kornjaša balegara (*Meloë scarabaeus*), spominje Francof 1626. g., i to kao odličan lijek protiv bjesnoće. Godine 1777. kralj Fridrih Veliki dao je seljaku Sležanjinu osobni tajni lijek kako se kokica primjenjuje, a 1816. g. Raching piše da je izmet od kokica (*Meloë scarabaeus*) najbolji lijek protiv bjesnoće, zbog čega su ih uzgajali hraneći ih maslačkom (Nemčić, 1886.).

Kokica, obična¹ (*Meloë proscarabaeus*), zdepasti kornjaš kratka pokrilja iz porodice prištilaca (Meloidae), sjajne je tamnomodre boje. Krv mu obiluje kantaridinom koji uzrokuje upalu sluznica. Ličinka triangulinus prolazi u svom razvoju kroz poseban oblik preobrazbe hipermetamorfozu, pri čemu kao

¹ Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2025. Pristupljeno 11.2.2025. <<https://www.enciklopedija.hr/clanak/kokica-obicna>>

nametnik u gnijezdu pčela samotarki uništava pčelinja jaja i hrani se medom; odrasli se kukci hrane lišćem. Još je Avicena pretpostavljao da se kod ljudi zaraženih bjesnoćom nalaze promjene u sublingvalnoj veni i u mokraći, što će se prenijeti i u mišljenje naše narodne medicine. Iz 1699. g. nalazimo izvješća o izlječenju ljudi oboljelih od bjesnoće puštanjem krvi, a 1754. g. liječnik Nugent izliječio je Jelisavu Bryant oboljelu od bjesnoće tako da joj je 4 puta presijecao žilu. Prvi put pustio je 15 unca krvi, a ostala tri puta po 12 unca, jedno za drugim. U Calcutti je 18. travnja 1812. g. ugrizen čovjek koji je obolio od bjesnoće i kojemu je puštana krv u nekoliko navrata, i koji je ozdravio. U ljudi oboljelih od bjesnoće stvaraju se Marochettijevi mjehurići ispod jezika koje je trebalo prerezati ili spaliti (uzlići) unutar 24 sata od pojave (Nemčić, 1886.). U Otoku (Slavonija) britvom se prerezivalo „štence“ pod jezikom, a nakon istekle krvi ranica se natrljala solju. Isto se radilo u Tomislavgradu (Duvnu) u Bosni i Hercegovini, u zagorju u području Jastrebarskog, a u Poljici u Dalmaciji krv se puštala za tri petka ispod jezika (Brozović, 1960.). U Osijeku je 1822. tiskano nekoliko naputaka kako se pomaže čovjeku u nagloj pogibeli smerti. Ugrizenom se čovjeku ili životinji gledala podjezična žila te ako je ona nabrekla, tzv. štenci su se trebali izrezati.

Nadriliječništvo

Hipokrat je rekao: „Liječnik ima samo jednu zadaću, a ta je bolesnog izliječiti, pa ako mu to uspije, svejedno kojim je načinom to postigao (Bazala, 1932.).

Nadriliječništvo (vračenje, čaranje, čarobnjaštvo, magija, napitci, bajanje i dr.) kroz ljudsku je povijest uvijek postojalo, bez obzira na to je li ili nije bilo dostupnosti zdravstvene usluge. Stoga s pravom možemo reći da je ono staro koliko i samo liječenje, a svoju je popularnost steklo pojedinim terapijskim uspjesima koje danas slobodno možemo uvrstiti u placebo efekte (Husinec, 2024). Pod njim podrazumijevamo liječenje ljudi i životinja od osoba koje za to nemaju kvalifikaciju, stručnu spremu ni naobrazbu, a liječe ljude za novac, neku drugu nagradu ili besplatno. Bez obzira na to je li se ono pojavilo zbog nedostatka ili nedostupnosti liječnika, ili zbog nemogućnosti plaćanja njegovih usluga, ono je na našim prostorima egzistiralo kao što i danas egzistira u slučajevima kad službena medicina ne može pomoći (neizlječive bolesti), naime tada se traži pomoć laika koji se bave takvim načinom liječenja. U svim krajevima današnje Republike Hrvatske bilo je prisutno nadriliječništvo. U nadriliječništvo su se upuštali pojedinci ne samo zbog humano-etičkih pobuda nego i zbog svojega materijalnog interesa. Prema izvješću

kr. Zemaljske vlade za 1878. g. u 11 podžupanija bilo je prijavljeno 35 osoba koje su se bavile nadriliječništvom i 27 koje su neovlašteno puštale krv (Husinec, 2024). Kako je ovaj posao postao unosan i sve češći, spoznalo se da je jedini način borbe protiv takvog načina liječenja donošenje zakonskih propisa kojima se taj posao kažnjavalo. Tako je u Italiji još 1140. g. postojao zakon o nadriliječništvu, od kralja Rogera, kralja Apulije i Sicilije, te i kasnije u zajedničkom zakonu za ujedinjenu Italiju od 5. listopada 1887. g. U Francuskoj je postojao zakon o nadriliječništvu od 1301. g., što će biti provedeno i u zakoniku Louisa XIV. od 18. ožujka 1807. g., što će biti ukinuto 18. srpnja 1792. g., ali i brzo vraćeno 10. ožujka 1803. i 30. studenoga 1892. g. Ovaj je način liječenja bio zabranjen u austrougarskom zakonu od 27. svibnja 1842. g. u čl. 343 i 344. Ova je zabrana u Belgiji bila na snazi od 1853. g., u Nizozemskoj od 1865. g., u Rumunjskoj od 1893., u Grčkoj od 1833. g. i u Turskoj od 1861. g. te u Kini od 1644. Njemačka, Engleska i djelomično Švicarska imale su slobodu liječenja, a sve ostale države imale su stroge zakone o nadriliječništvu (Bazala, 1932.). Kod nas je Kazneni zakon iz 1852. g. zabranjivao liječenje u bilo kojem obliku i bez obzira na to je li ono neškodljivo ili štetno, jer je mišljenje zakonodavca da je za zdravlje naroda škodno ako se liječenje prepusti ljudima bez znanja i bez naobrazbe za taj posao. Isto je bilo propisano Kaznenim zakonom za kraljevine SHS od 27. siječnja 1929. u čl. 262 (Bazala, 1929). Sve do Pasteurova otkrića bjesnoća se liječila tradicionalno uglavnom kod zaostalih naroda, a njezini su liječitelji stjecali popularnost pojedinim svojim terapijskim uspjesima, dok su terapijski sastojci najčešće bili tajni. Davnog dana 6. srpnja 1886. prvi je put cijepljen 9-godišnji dječak iz Elzasa, koji je bio izgrizen od bijesna psa, a cijepljenjem je spašen od smrti. Bjesnoća na našim prostorima biti će liječena po Laliću (Vrbovsko), obitelj Nemčić (Vojakovac), obitelj Rajković (Rajić-selo kod Novske), kao i Kuzman Brkić iz Martinovca, Teglelija iz Goleša i dr. (Bazala, 1933.).

Liječenje ljudi i životinja prema Nemčićima (Niemčićima) iz Vukovca kod Križevaca – ugrizanih osoba i životinja od bijesnih ili na bjesnoću sumnjivih životinja (pasa)

Uz prikupljenu literaturu koja opisuje ovu porodicu i način njezina liječenja bjesnoće uputili smo se u ovo selo s namjerom da pronađemo pretke ove obitelji s ciljem da nam kažu nekoliko riječi o načinu liječenja bjesnoće te znaju li koga tko bi mogao posjedovati ikakve papire (dozvole) o načinu njihova liječenja. Naišli smo na dva sugovornika među

kojima je Ana Orak, stara 81 godinu, koja nam po pričanju svoje bake rekla da su Nemčići liječenje provodili pomoću kukaca kojih je najviše bilo na lipi. Opisuje gdje su živjeli, a to se poklapa s davnim opisom dr. Vidovića. O dozvoli nije mogla reći ništa, samo joj je baka pričala da je u drvenoj hiži gdje su obavljali to liječenje bila velika soba s krevetom i ništa više. Napominje da su neki stari Nemčići bili u ratu i da su to najvjerojatnije donijeli iz Srbije. Drugi sugovornik, Drago Nemčić, napominje da su tu metodu liječenja donijeli iz Prvog svjetskog rata, a da su kukce sušili u octu, drobili ih i miješali s brašnom te je prema težini čovjeka određivana doza lijeka. Ovaj sugovornik napominje da ako bi se dalo previše lijeka, bolesnik je morao piti više mlijeka. Koliko je on od starijih čuo, taj su lijek upotrebljavali za liječenje sifilisa i tripera.² Iz matičnih knjiga umrlih i rođenih koje se čuvaju u Državnom arhivu u Bjelovaru našli smo da je neki Luka Nemčić umro 18. travnja 1881. g. On je imao ženu Magdu i živio je 66 godina na adresi Vukovec 1, iz čega proizlazi da je rođen oko 1822. godine. Na adresi Vukovec 2 živio je Mirko Nemčić, čija je supruga bila Ana i koji je umro 3. veljače 1883. g. u dobi od 40 godina. Na adresi Vukovec 3 živio je također Mirko Nemčić, čija je žena bila Jalža, a umro je 6. lipnja 1866. g. u 50. godini života. Na adresi Vukovec 12 živio je Đuro, koji je umro 9. svibnja 1883. g. u 55. godini života. Iz knjige rođenih koje se čuvaju u ovom arhivu nismo mogli doći do željenih podataka jer knjige status animarum nisu sačuvane.

F. Vidović (1960.) piše da je u križevačkom kotaru bila bolnica za oboljele ljude od bjesnoće koje je ugrižala bijesna životinja. Bila je to obična seljačka kuća, vlasništvo obitelji Nemčić, a nalazila se na putu iz Sv. Petra Orehovca prema Varaždinskim Toplicama u selu Vukovcu. Posao je prelazio s oca na sina, a u tom se kraju govorilo, što je i Nemčić sam tvrdio, da ima pisani dokument kr. zemaljske vlade da se tim liječenjem smije baviti. To rješenje nitko nije vidio.

Iz ovog razgovora, kao i iz dostupne literature koja obrađuje ovo područje, podaci o načinu liječenja kontradiktorni su, što nije čudno jer se jedno vrijeme tajna liječenja morala čuvati i znala su je samo dva najstarija muška potomka. U ovom ćemo radu, svjesni da se određene stvari ponavljaju, iznijeti opise liječenja bjesnoće ljudi i životinja od strane ove obitelji, priklanjajući se najvjerodostojnijim podatcima liječnika koji su njihov rad nadzirali, a posebno dr. Repa iz 1906. godine.

² Dana 31. siječnja 2025.g. uz pomoć veterinarskog tehničara gosp. Branka Štrige organiziran je posjet navedenoj obitelji zbog čega mu se puno zahvaljujemo.

Ova se porodica proslavila liječenjem bjesnoće da-jući kantaride u prašku (Bazala, 1943.). Njezin pred-stavnik, koji se spominje na nekoliko mjesta, jest Luka Nemčić. Porodica Nemčić bavila se liječenjem bjesno-će više od 200 godina, a ovaj podatak iznosi i jedan od Nemčića, 1906. g., koji tada navodi da je jedan vojnik prije 200 godina i ostao kod djeda sadašnjih Nemčića, da je teško obolio te da ga je taj djed pazio. U znak zahvalnosti on je njima otkrio tajnu liječenja bjesnoće. Nisu liječili samo žitelje iz Hrvatske nego i iz Mađarske i Italije. Pojedini članovi obitelji Nemčić iz sela Vukov-ca podno Malog Kalnika tvrdili su da gotovo već tri stoljeća mogu izliječiti bjesnoću, koju su liječili na svoj poseban način i vlastitim lijekom za koji su rabili špa-njolske mušice (kantaride), a kako i na koji način – bila je njihova tajna.

Ova je obitelj dobila carsku preporuku da mogu li-ječiti osobe koje su ugrizli bijesni psi ili one za koje se sumnja da su bijesni, naime njima je Kraljevsko ugar-sko namjesničko vijeće u Budimu 21. srpnja 1835. g. službenim aktom³ dopustilo da obavljaju pokuse svojim tajnim lijekom na ljudima koje je ugrizla bije-sna životinja, uz njihov pristanak (Husinec, 2024). Iz saborskog spisa br. 226, svezak III iz 1861. g. zastu-pnik Andrija Uharinika (?) daje prijedlog da se od plem-enitih Nemčića otkupi tajna o liječenju bjesnoće. U Saborskom dnevniku iz 1861. g. na str. 550 zapisana je diskusija o Nemčićevu liječenju bjesnoće i otkupu lijeka, 1869. Luka Nemčić moli da mu se plati dug za liječenje bjesnoće drugih osoba. Iako nemamo eg-zaktne podatke kako i koliko su Nemčići naplaćivali za svoje usluge, pretpostavlja se da to nije mnogo, jer 1908. g. nisu ni imali većeg imetka (Repa, 1908.). Sačuvan je jedan prikaz liječenja bjesnoće u kojemu nadriliječnik Nemčić 1885. g. promatra „šmuglja ili gnojni grušnjak u mokraći“. Liječeni izmučeni dječak iz porodice Nemčić, nakon što mu je akutni fulminan-tni „sažeg mjuehura“ prešao u gnojni kronični katar, mokrio je u velikim bolovima mnogo blatne, mutne, purulentne mokraće, katkad isprekidane dugačkim, debelim šmugljima (gnojnim ugrušcima), Nemčić bi mu svaki put gromovitim glasom podviknuo: „Vidiš ga, evo ga.“ (Brozović, 1960.)

Godine 1837. zabranila je kr. županijska oblast Nemčićima liječenje ovom metodom, ali su oni onda nastavili s tajnim liječenjem. Jedne se godine poja-vilo više oboljelih slučajeva bjesnoće te su svi koje su Nemčići liječili ozdravili, osim jednoga, a sedmero ljudi liječenih kod liječnika je umrlo. Zbog toga je ze-maljska vlada odlučila otkupiti njihovu tajnu liječenja za 10 000 forinti, ali se nisu mogli nagoditi jer su

Nemčići tražili 25 000 forinti. Vladi stoga nije pre-ostalo ništa drugo nego da u interesu oboljelih, a i da zemaljska vlada ne osiromaši, izda Nemčićima diplomu i dozvolu cijeloj obitelji da i dalje smiju liječiti bjesnoću. Diploma je pisana latinski i vidirana je po kraljevsko-ugarskom ministarstvu. Dr. Repa tražio je da vidi original te diplome, ali uzalud, nije uspio jer je ona vjerojatno izgubljena pri seljenju arhivske gra-đe iz Križevaca u Bjelovar. Na traženje da vidi prijepis diplome nudio je 100 forinti kao jamčevinu samo da je pročitati, no obitelj Nemčić nije je pokazala jer se bojala da bi je mogao uzeti, čime bi se njihov posao spriječio, te su dalje radili bez zapreke (Repa, 1908.). Nemčić je sam tvrdio da ima pisani dokument od kraljevske zemaljske vlade kojim se potvrđuje da se smije baviti liječenjem. To rješenje nitko nije vidio (Vi-dović, 1960.).

Tajanstvena terapija koju su Niemčići provodili sastojala se od određene doze praška babaka koja se sipala u vino, a nakon konzumacije su se pojav-ljivali jaki bolovi što je značilo da lijek djeluje. U slu-čaju preživljavanja prve doze bolesnik je dobio za 10 dana drugu dozu, kada su bolovi bili nešto blaži. U liječenju ove bolesti porodici Nemčić glavni je za-datak iz mokraće bio istjerati „štaniće“. Berlinskom odredbom u liječenju ugrizenih ljudi od bijesne živo-tinje preporučivala se upotreba hrušta i bapka. Od 1780. g. izdana je jedna knjižica za prvu pomoć u kojoj su bile navedene upute kako se pomaže ugri-zenim ljudima od bijesnoga psa. Liječenje ljudi ugri-zenih od životinja sumnjivih ili oboljelih od bjesnoće sastojala se od osušene i samljevene španjolske muhe (Cantharides-španjolska muha, zeleni babak) i iscrpine korijena srčanika (*Gentiana asclepiadea*-vladisavka) i omana. To je bolesnik pio tijekom pet dana, sve dok mokraća ne postane krvava. Zatim se puštala krv iz podjezičnih žilica, a na ugrizne rane isprane vinom stavljala se mast s bapcima uz povi-janje. Kasnije će dr. Repa otkriti da se prašak daje u količini od 1,5 g, koju su činili sasušeni komadići insekta (*Musca hyspanica*) u pšeničnom brašnu. Li-ječenje se sastojalo od uzimanja praška natašte u vinu, u kojemu se postupno povećavao broj samlje-venih kukaca, tako da je peti dan uzimanja lijeka u njemu bilo pet kukaca. Poslije posljednjeg obroka naboli bi venu pod jezikom i ispustili nekoliko kapi krvi. Ako je bolesnika ugrizao bijesan pas, dobio bi bolove u trbuhu (Husinec, 2024). U želji da se kon-trolira liječenje, zemaljska je vlada izdala 1892. g. nalog da se svaki slučaj bjesnoće treba prijaviti kr. žup. oblasti, a kr. žup. fizik treba kontrolirati lije-čenje. Od te je godine 1892. zemaljska vlada pot-pisala sporazum s ugarskim ministarstvom unu-tarnjih poslova prema kojemu se ugrizene osobe

³ Dozvola kr. ug. namjesničkog vijeća u Budimu od 21. 7. 1835. br. 2233, za daljnje pokuse svojim tajnim lijekom namjesništva

mogu liječiti u antirabičnom zavodu u Budimpešti. Tako je zemaljska vlada, iako nemoćna za donošenje konkretnih mišljenja o njihovom radu, ipak normativnim rješenjem od 6. svibnja 1902. g. tražila daljnje izvještaje od nadležnog županijskog fizika. Od 1906. g. ovaj nadzor prenesen je od strane kr. hrv.-slav.-dalm. vlade na općinskog liječnika, koji je svaku izjavu o liječenju prosljeđivao županijskom fiziku. U slučaju da se Nemčići ne bi pridržavali prijavljivanja svih koji su im se obratili i koje su liječili, trebalo se s njima postupati kao i s nadriliječnicima u smislu kaznenog zakona iz 1852. godine. U tom je slučaju općinski liječnik trebao voditi zapisnik u kojemu su navedeni sljedeći podatci: ime i prezime ugrizene i liječene osobe, godina i dan rođenja, zanimanje, kada je ugrizena, je li rana dezinficirana, gdje se nalazi i je li krvava, kada je došao k Nemčićima, koliko je dugo tamo boravio, koliko je puta pio lijek, zdravlje pri odlasku, bjelančevine i krv u mokraći, je li pas bio bijesan i što se s njim dogodilo, je li Nemčić otišao iz Vukovca i kada.

Naredbom od 12. rujna 1901. br. 59050 zabranjuje se svako uvažanje, priugotovanje i promet sa sredstvima ili lučbenim propravcima za sprječavanje koncepcije.

Liječili su na način da su u roku od 3 dana davali 13,5 komada babaka (*cantharida*), a šesti dan iz zaraženja puštali su krv ispod jezika i vadili stočice odnosno „žablje vujsce“ a u mokraći su pronalazili „šmuglje“ odnosno gnojne ugruške (Brozović, 1960.).

Da se liječenju Nemčića vjerovalo, pokazuju podaci da su i neki liječnici ugrizene ljude od bijesnih ili na bjesnoću sumnjivih pasa slali Nemčićima, a krajem 19. st. opisuje se neki Nemčić kao hrvatski Pasteur (Anonymous, 1886.). U Narodnim novinama 1891. g. autor Šijak u članku Liječničke prilike i neprilike o liječenju bjesnoće iznosi: „...mi Hrvati imamo posebne specijaliste, tri brata Niemčića, do tri sokola siva...“ koji neki nazivaju i hrvatskim Pasteurima. Kod obitelji Nemčić u vremenu od 1908. do 1910. liječilo se 75 osoba koje su ugrizle bijesne ili na bjesnoću sumnjive životinje. Godine 1913. na području križevačke županije ugrizene su 33 osobe, među kojima je 26 liječeno u Budimpešti, a 6 kod Nemčića, 1914. g. ugrizeno je 12 osoba, od čega je 7 liječeno u Budimpešti, a 5 kod Nemčića i svi su ozdravili. Godine 1916. u Hrvatskoj i Slavoniji ugrizeno je od sumnjivih ili bijesnih životinja 335 osoba, među kojima svega 27 nije liječeno u Pešti, dok je 1917. g. ugrizeno 299 osoba, a 14 ih nije liječeno. Godine 1917. ugrizeno je 18 osoba, među kojima je njih 15 liječeno u Budimpešti i 3 kod Nemčića, i svi su ostali zdravi.

Čim je Pasteur objavio svoj epohalni nalaz o bjesnoći 1886. g., odmah je zemaljska vlada uputila u mjesecu travnju karlovačkog gradskog fizika dr. Milana Nemčića u Pariz gdje je isti proveo 3 tjedna sa zadatkom da prouči Pasteurov postupak liječenja bjesnoće (Brozović, 1960.). Iako je 1890. g. osnovan Pasteurov zavod u Budimpešti, u koji su odlazili ljudi oboljeli ili sumnjivi na oboljenje od bjesnoće, većina takvih osoba s područja Križevaca odlazila je na liječenje Nemčićima, kojima na liječenje nisu dolazile samo sumnjive osobe na oboljenje od bjesnoće s područja Križevaca nego i iz drugih dijelova Hrvatske. Od 1882. g. siromašnima koji su se odlučili za odlazak u Budimpeštu liječenje je plaćala Kraljevska zemaljska vlada sve do 1918. g., kada je liječenje protiv bjesnoće započeto prema Pasteuru u Zakladnoj bolnici u Zagrebu. Na temelju Zakona o zdravstvu, njegovih članaka 16. i 17., 1906. g. naredba kr. hrv. slav. dalm. zemaljske vlade, Odjela za unutarnje poslove, od 6. svibnja 1902. broj 29 371-901 stavlja se na osnovu mnijenja zemaljskog zdravstvenog vijeća izvan snage, te podjedno zabranjuje članovima Niemčić iz Vukovca, kotara Križevci pod prijetnjom kazne po čl. 112 istoga zakona svaki daljnji pokušaj liječenja ugrizene osobe po bijesnoj ili sa bjesnoću sumnjivom životinjom. S obzirom na činjenicu da odobreni pokusi iz 1835. g. nisu tijekom 84 godine dali povoljne rezultate, već naprotiv, prouzrokovali su opetovane teške bolesti i smrti liječenih, što neposredno samim postupkom što posredno, odbijajući unesrećene od prokušanog liječenja Pasteurovim načinom, moraju se daljnji pokusi kao neosnovani i pogibeljni obustaviti, i to tim više, što se sada liječenje po Pasteuru obavlja u Zagrebu, pa nije više potrebno tegotno putovanje u Budapeštu (Husinec, 2024.).

Vidović navodi da se jedanput s njim sreo te da je dobio dojam da se radi o pokvarenjaku, lašcu, zločincu i izrabljivaču jadnih bolesnika koji će za kratko vrijeme umrijeti. Nije znao da se susreo s veterinarom i govorio je da poznaje tko je sumnjiv ili tko je već bijesan jer on u njegovoj mokraći vidi stočice. To bi bile neke tvorevine na pasjim glavama. Saznalo se da se liječenje sastoji od čajeva od babaka (*Lytta vesicatoria*) i tko ne umre od bjesnoće, umire od hemoragičnog nefritisa.⁴

Liječnička je struka liječenje prema Nemčićima ocijenila neprihvatljivim naredbom br. 1233, pozivom na članak 112 Zakona o zdravstvu 1. veljače

⁴ Rukopis dr. Franje Vidovića napisan je rukom na A4 formatu pod naslovom *Prikaz veterinarstva u Hrvatskoj*, sadržava 81 stranicu i čuva se u arhivi zavoda. Franjo Vidović jedno je vrijeme bio ravnatelj Uprave za veterinarstvo te je na Veterinarskom fakultetu predavao Upravno veterinarstvo. Njegov je otac bio veterinar koji je poginuo 1903. g. pri jednom istovaru stoke u staroj osječkoj klaonici.

1919. Nemčićima je oduzeto ovlaštenje za liječenje. Dr. Chodounsk, predstojnik Zavoda za farmakologiju i farmakognostiju u Pragu daje mišljenje: Statistika slučajeva liječenih po Niemčićima ne da se upotrijebiti, jer nema dokaza da su bolesnici bili ugrizeni od bijesnih pasa. Terapija od 4, 4,5 i 5 kantrida 3 dana uzastopno i to najmanje po dozi 0,4., 0,45 i 0,5 gr a gdje je maksimalna interna doza na dan je 0,2 te su davane doze od 0,4 i 0,5 gr na dan otrovne te je sigurno da su bolesnici od Niemčića išli kući noseći smrtnu bolest, upalu bubrega.

Nadzor liječenja bjesnoće ugrizenih osoba od bijesnih ili na bjesnoću sumnjivih životinja

Dr. Aleksa Praunsperger (1794. – 1877.) radio je 23 godine (1821. – 1844) u Križevcima i obavljao je stručni nadzor nad uredovnim i sukromnim liječnicima, ranarnicima, primaljama te svim ljekarnicama i školama, a borio se i protiv nadriliječništva te je pratio rad obitelji Niemčić u selu Vukovcu, koji više od 200 godina (Brozović, 1960.), sve do početka 19. st., ne otkrivaju tajnu svojega lijeka (Husinec, 2024). Županija križevačka naredila je dr. Schwarzu (1832. – 1880.), tadašnjem županijskom fiziku, da dade svoje mišljenje o slučajevima bjesnoće koje je u razdoblju od 1864. do 1866. zabilježilo zdravstveno osoblje, a liječili su ih Nemčići. Dr. Schwartz, koji je u Križevcima radio od 1864. do 1869. g., iznosi da je 14 osoba ugrizeno od sumnjivih ili bijesnih pasa u tom razdoblju, među kojima je njih 13 ozdravilo, a jedna je osoba oboljela od bjesnoće i umrla. Navodi i da je u 10 slučajeva pas usmrćen i od liječnika pregledan i kod svih 10 utvrđena je bjesnoća na osnovi patoanatomskih nalaza (punokrvne moždane ovojnice, slina oko usta, izgrizen jezik, krvava sluznica ždrijela, grla, želuca, tamnocrvena boja mišića i dr.). U četiri su slučaja psi usmrćeni i nisu liječnički pregledani. Na osnovi svega navedenoga dr. Schwartz iznosi mišljenje o liječenju ljudi prema Luki Nemčiću rekavši: ...to se ipak ne uzdam na prečac njegova način liječenja osuditi. U jednom svojem izvješću zaključuje da se bjesnoća pojavila manje u onim slučajevima kod kojih se odmah kuživo u grizotini čim prije i čim sigurnije uništilo. Isto tako, u jednom svom izvješću iz 1869. g. navodi i neke primjere iz prakse, da je jedan crni pas u Koprivnici na glavnom trgu ugrizao sedmero ljudi, pa i gradskog ranarnika Jakoba Wintera, kasnije prvog ravnatelja nove bolnice u Koprivnici (1875.). U sedam osoba zamijetio je „grizotine“ na golim rukama, a jednoj je starici bio nagrizen nos i obje usne. Radi sigurnosti rane je lancetom izprekrižao, pa neke kaustičnim kalijem, a neke žestokom

sumpornom kiselinom izažgao, što je kod sedmorice nesretnika, koji su na okrajinah bili nagriženi, lakho za rukom pošlo, ali veoma mučno kod starice na licu toli razderotine. Svih je osam ljudi išlo na liječenje kod Niemčića i svi su ostali zdravi osim jedne starice, koja je bila na nosu i usnama izgrizena, te se kod nje pojavila bjesnoća od koje je i umrla. Kod nje je Nemčićovo liječenje bilo neuspješno (Anonymous, 1877.b). On daje izvješće i da je jedan pas ugrizao dijete i konja te su oboje liječeni kod Niemčića, dijete je ostalo zdravo, a konj je pobjesnio i uginuo (Anonymous, 1877.a). U srpnju 1875. g. na Kalniku bijesan pas ugrizao je jedno dijete koje je oboljelo od bjesnoće i treći dan umrlo iako je desetogodišnji dječak liječen kod Niemčića iz Vukovca.

Godine 1900. od bijesnih pasa ugrizeno je 13 osoba, a u Pasteurov zavod u Budimpeštu poslano je 12 osoba. Svi su preživjeli, a jedan izgrizeni, Luka Rajić star 21 godinu iz Kapele, dana 12. rujna 1900. g. ugrizen je od bijesna psa i otišao je na liječenje Nemčićima. Ovaj mu je otvorio žilu pod jezikom te mu je dao da popije neku prašinu, a 17. rujna iste godine poslao mu je isti lijek. No već 18. rujna pojavili su se znakovi bjesnoće te je sljedeći dan dopremljen u bjelovarsku bolnicu gdje je sutradan umro.

Dr. Franjo Repa radio je od 1904. do 1909. g. kao općinski liječnik u Sv. Petru Orehovcu gdje je bio zadužen nadgledati svako liječenje bjesnoće prema Nemčićima iz Vukovca. Kada je dr. Repa došao 1904. g. u Sv. Petar Orehovec, obitelj Nemčić loše ga je gledala jer je u njemu vidjela konkurenciju i neprijatelja u pogledu načina liječenja bjesnoće. Jednom je Nemčić doveo svoju kćer na pregled, i to u nedjelju poslije mise, kada joj je isti dijagnosticirao tuberkulozu i pripremio joj lijek. Izjavio je da je on, Nemčić, doktor za bjesnoću i da je s kćerkom išao i doktorima u Gornjoj Rijeci i u Križevcima te da ima dojam da je odmah došao tu, da bi mu kćerka do sada bila zdrava. Dr. Repa navodi da je teško donijeti pravedan sud o njihovom radu. Nemčići tvrde da je njihov način liječenja dobar, iznoseći niz primjera ozdravljenja te priznanje protomedika dr. Struppija, koji ga je odobrio. On sam sebi postavlja pitanje jesmo li u pravu kad dolazimo u dvojbu da odmah osuđujemo neki lijek ili neke postupke liječenja koji nisu znanstveno potvrđeni. Povijest je pokazala ispravnost postupka, ali nažalost i njihovu zablude. On navodi da su jednu tabletu prodavali po 2 forinte te da je jednom zgodom zamijenio jednu tabletu od jednog pacijenta koju je poslao na analizu u Prag. U toj tableti bili su komadi od kukaca sa pšeničnim brašnom i nekakvo korijenje, a glavni njezin sastojak i višestoljetna tajna bili su samljeveni dijelovi kukca *Lytta vesicatoria* (Repa, 1908.). Godine

1908. u grizeno je od sumnjivih ili oboljelih životinja 35 osoba, među kojima samo dvoje u križevačkom kotaru. U Pasteurovu zavodu u Budimpešti liječilo se 25 ugrizanih osoba, a 10 ih je bilo liječeno kod braće Nemčić. Samo je jedan umro, i to onaj koji se liječio u Budimpešti. Od 1908. do 1912. g. u Bjelovarsko-križevačkoj županiji ukupno su ugrizene 123 osobe među kojima je 86 liječeno u Pasteurovu zavodu u Budimpešti i 36 kod Nemčića, a neki se uopće nisu liječili. Od 1908. do 1910. kod braće Nemčić liječilo se 75 osoba koje su ugrizle bijesne ili na bjesnoću sumnjive životinje, 1913. na području županije ugrizene su 33 osobe od kojih je 26 liječeno u Budimpešti, a 6 kod Nemčića. Godine 1914. ugrizeno je 12 osoba, 7 u Budimpešti, a 5 kod Nemčića. Sve su osobe ozdravile, a 1917. ugrizeno je 18 osoba od kojih se 15 liječilo u Budimpešti, a 3 u Nemčića. Svi su zdravili.

Zaključak

Od 1908. g. porodica Nemčić (Niemčić) bavi se liječenjem osoba ugrizanih od bijesnih ili na bjesnoću sumnjivih životinja otrovnim alkaloidom kantarinom dobivenim iz zelenog bapka (španjolske mušice) koji je davan u toksičnim dozama koje su kod liječenih ljudi izazivali hemoragijsku upalu mokraćnog sustava s hematurijom. Uz to su davali različite čajeve, vino, podrezivali žilice ispod jezika i sl. Kako je bjesnoća neizlječiva bolest, nije sporno što nitko tko je od nje obolio tim liječenjem nije ozdravio. Velik broj osoba obratio se Nemčićima iz straha zbog ugriza i mogućeg nastanka bjesnoće, bez obzira na to je li ih ugrizao bijesan pas ili je on bio samo sumnjiv, a nije bijesan. Tako sve ove osobe koje se u radu spominju da su ovim liječenjem izliječene nisu imali bjesnoću, odnosno nisu bili ugrizeni od bijesna psa. Ovaj način liječenja Arapi su poznavali od 850. g., a u Parizu je 1755. g. objavljena knjiga koja spominje upotrebu bapka u liječenju bjesnoće.

Ako se od pisanja dr. Repe iz 1908. g. vratimo 200 godina unatrag, proizlazi da su se Nemčići tim tajnim liječenjem bavili već od početka 18. stoljeća, a ono je opstalo prenoseći se na najstarijeg sina u obitelji. Tajna je kako je i od koga vojnik koji je prenio tajnu Nemčićima doznao za ovaj način liječenja, i to bi razmatranje ušlo u sferu filozofije.

Nedvojbeno je da su se Nemčići u liječenju koristili toksičnim dozama kantarina i da su drugi postupci liječenja neopravdani. Repa piše i da nisu imali velikog imanja (da se tim poslom nisu obogatili), a svoje su malo pod kalničko selo Vukovec u okolici Križevaca ostavili prepoznatljivim na zemljopisnoj karti Europe jer su im na liječenje dolazili ljudi iz Italije, Mađarske i drugih krajeva.

Literatura

- ANONYMOUS (1866): Liječnički vjesnik 1866, 3, 51-55.
- ANONYMOUS (1877a): Liječnički vjesnik 1, 8, 130-131. i 1, 9, 144.
- ANONYMOUS (1877b): Liječnički vjesnik br. 1, 144-145.
- BAZALA, V. (1929): O nadriliječništvu I. Liječnički vjesnik 51, 121-128.
- BAZALA, V. (1932): O nadriliječništvu, I. dio. Liječnički vjesnik 54, 299-307.
- BAZALA, V. (1933.): Josip Lalić u borni protiv bjesnoće. Liječnički vjesnik 35, 204-211.
- BAZALA, V. (1943): Poviestni razvoj medicine u hrvatskim zemljama. Zagreb.
- BROZOVIĆ, L. (1960): Prilog povijesti bjesnoće i njezinog suzbijanja u Hrvatskoj. Zbornik radova Jugoslavenskog društva za istoriju medicine, farmacije i veterinarstva. Beograd.
- ČUPIĆ, V., M. MUMINOVIĆ, S. KOBAL, R. VELEV (2007): Farmakologija za studente veterinarske medicine. Beograd, Sarajevo, Ljubljana, Skopje.
- JAGIĆ, I. (1887): Živinski liečnik.
- MIKLOUŠIĆ, T. (1840): Stoljetni kalendar 1840.
- NEMČIĆ, M. (1886): O bjesnoći. Liječnički vjesnik 30, 74-82.
- REPA, F. (1908): Narodno liječenje bjesnoće u Hrvatskoj. Liječnički vjesnik 30, 248-289.
- TOMIĆ, D. (1969): Farmakoterapija, Medicinska knjiga, Beograd- Zagreb.



Zlatko Hrastnik, dr. med. vet. (1939. – 2025.)

Postoje ljudi koje pokreće tolika energija koju kao da je nemoguće ugasiti. Tata, takvom energijom zračio si Ti, a ja još uvijek u nevjerici pišem ovaj pozdrav, ne shvaćajući da je posljednji na ovom svijetu. Tek nedavno sam priznao koliko mi nedostaješ, kada sam želio komentirati novootkrivenu tajnu prirode koju sam zamijetio pregledavajući TV kanale, a nisam je imao s kim tog trenutka podijeliti.

Uvijek vjerujući znanosti i poštujući načela struke, vodio si se kroz svoj profesionalni život i, unatoč nametnutim borbama, nikada nisi posustajao u svojim uvjerenjima. Tijek studija si, podržan mamom Štefanijom, tatom Otmarom i bratom Mladenom, prošao lako jer to je bio dio onog što jesi – doktor veterinarske medicine. Nakon studija, vojničke dane proveo si s vojnim psima u Sarajevu i Belom Manastiru te prošao oficirsku školu.

Ispunjavajući obveze studentske stipendije u Osijeku, upoznao si našu mamu Ivu, s kojom si proveo 60 godina, u lijepim i manje lijepim vremenima. Ti i mama bili ste nerazdvojni na tom putu kroz koji ste odgajali brata Denisa i mene. Tvoja nam ljubav možda nije uvijek bila očita, te ju razumijemo tek sada, jer si nas učio odgovornosti, poniznosti i da ne posustajemo ili odustajemo od svojih uvjerenja. Zanimljivi su životni putevi, kada čovjek shvati da su moj brat i tvoj brat svoj put našli u inženjerstvu (FSB i ETF), a ti i ja u veterinarskoj profesiji. Iva, moja nećakinja, a tvoja unuka, priklonila se inženjerstvu.

Spomenuo sam da si radni vijek započeo u Osijeku, nastavio u Našicama te se osamdesetih godina vratio u svoj rodni grad Zagreb. Vratio si se i uključio u svoju profesiju da bi, ne samo kao praktičar, dao svoj doprinos poboljšanju struke radeći kao republički veterinarski inspektor u Ministarstvu poljoprivrede i šumarstva. Sjećam se brojnih sati koje si mi „oteo“ na računalu pišući i višekratno prepravljajući zakonske akte. Priznajem, tada sam bio ljubomoran, naivno misleći zašto radiš kad si kod kuće i zašto na tipkovnici pritišćeš ctrl+K, umjesto ctrl+I za kosa slova, ne shvaćajući tvoju želju da nepogrešivo pojasniš misao, ne propustiš niti jednu krivu riječ.

U Domovinskom ratu sudjelovao si u skladu sa svojom funkcijom i potrebama novostvorene države u svakom trenutku kada su životinje ili ljudi bili ugroženi.

Nastavak radnog vijeka proveo si kao tajnik u Hrvatskoj veterinarskoj komori i dalje, možda naivno, ali uvijek s pokrićem, vjerujući da možeš promijeniti svijet – tko zna, možda si uspio. Za svoj si rad od kolega 2008. godine dobio Nagradu za životno djelo, prikladnu cijelom životu provedenom u predanom radu u struci.

U mirovini i dalje nisi posustajao, u našem si vinogradu mamu i nas ponekad dovodio do ludila inzistirajući na svakom gramu Ronilana ili mililitru Crvenog ulja s ciljem da loza bude zdrava, a vino savršeno – ali onda skromno, nikad ga ne hvaleći, ocjenu prepustio kušačima. Nisu te mogla zaustaviti ni nevremena, ni neistine ni zemlja, ni loza. U vinogradu te uz mamu pratio tvoj vjerni drug Lucky, mali pas nepoznate pasmine, ali poznate pseće dobrote. Proveli smo mnoge sate prepirući se tko ga je naučio većem broju trikova. Pružio ti je i snagu tijekom dugih ranojutarnjih i večernjih šetnji po naselju, kada smo mama i ja, u brizi što vas toliko dugo nema, ipak znali da čuvate jedan drugoga.

Nažalost, što nije učinilo 85 godina, učinila je jedna bolest. Protiv nje si se ustrajno borio, da sažmem riječi osoblja bolnica u kojima si boravio ta četiri mjeseca. Iscrpljen si i dalje marljivo vježbao tijekom fizikalne terapije, dajući nam nadu.

Nažalost, čovjek ne može biti pobjednik svake bitke.

Takav si tata, bio Ti.

Neću Ti reći zbogom, nego doviđenja.

mr. sc. Alen Hrastnik, dr. med. vet.



Dr. sc. Alan Kovačević, Dipl. ECVIM-CA (1961. – 2025.)

S današnjim danom i s tugom bilježimo smrt dr. Alana Kovačevića i prisjećamo se njegova života. Alan Kovačević preminuo je 12. prosinca 2024. u Langnau im Emmental (Burgdorf, Švicarska), ostavivši iza sebe suprugu Sanju s kojom je izgradio i proveo svoj cijeli život.

Alan Kovačević rođen je 15. studenoga 1961. godine u Zagrebu u Hrvatskoj. Osnovnoškolsko je obrazovanje započeo u Oberkochenu, Njemačkoj, 1968. godine, a završio ga u rodnom Zagrebu. Srednjoškolsko tehničko obrazovanje stekao je u Obrazovnom centru za automatiku, energetiku i procesnu tehniku „Nikola Tesla“

(1976. – 1980.). Njegov je život ovdje kratko prikazan, i to ponajprije kroz Alanovo profesionalno i akademsko djelovanje.

Nakon srednje tehničke škole, 1981. godine, Alan je upisao Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, i zakoračio na dugi i neprekidni put akademske izvrsnosti. Već je 1984. dokazao da odstupa od prosjeka, kada mu je Rektorat Sveučilišta u Zagrebu dodijelio Rektorovu nagradu za najboljeg studenta Sveučilišta u Zagrebu. U istom je stilu studij veterinarske medicine završio 1987. godine, uz Rektorovu nagradu za najbolji studentski znanstveni rad, te postao doktor veterinarske medicine. Tijekom diplomskog studija na istom fakultetu (1981. – 1987.) na Zavodu za pčelarstvo i pčelarsku patologiju, pronalazi zanimanje i zadovoljstvo u pčelarstvu, te brani diplomski rad na temu *Uporaba fluvalinata u suzbijanju varooze medonosne pčele*. U tom razdoblju, točnije 1987. – 1988., Alan je aktivno djelovao u sklopu Hrvatskog pčelarskog instituta, sa sjedištem u Kumrovcu, nakon čega se kao asistent pridružio Zavodu za patologiju na Veterinarskom fakultetu od 1989. do 1991. godine. No njegov najupečatljiviji akademski obol počinje s doktorskim studijem na području kardiologije malih životinja.

Od 1993. do 1999. Alan se zapošljava kao djelatnik Interne klinike Veterinarskog fakulteta, radi na znanstvenom doktoratu te godine 1998. brani doktorski rad na temu *Elektrokardiogram pasa oboljelih od akutne babezioze*. Između 1997. i 2001., godinu za godinom Alan osvaja niz školarina uključujući međunarodno kompetitivne školarine DAAD Scholarship, te Foundation Hans-Siegrist Scholarship u Bernu, uz čiji poticaj odlazi iz Hrvatske u Švicarsku 1999. Tamo započinje daljnju specijalizaciju na području kardiologije na Zavodu za male životinje Sveučilišta u Bernu, a svoja znanja i vještine dodatno brusi neumornim radom i stažiranjem na njemačkim klinikama Ludwig Maximilian Sveučilišta u Münchenu te Sveučilišta u Bernu. Alan je oduvijek ljestvicu izvornosti postavljao visoko, a pogotovo samom sebi. Tako je i svoj veterinarski kardiološki zanat iskovao i obogatio integrirajući veterinarska znanja s tada najpredanijim spoznajama humane kardiologije, koju je izučavao u Laboratoriju za ergometriju i holter, Kliničkog bolničkog centra Rebroy u Zagrebu te na Pedijatrijskog kardiološkoj klinici Inselspita u Bernu. Povrh toga, u sklopu European College of Veterinary Internal Medicine Residency programa 2006. godine zaslužuje titulu European Veterinary Specialist in Small animal Cardiology by the European Board of Veterinary Specialization.

U proljeće iste godine Alan započinje svojevrzni *grand tour* veterinarskih fakulteta na tajlandskim sveučilištima (uključujući Chiang-Mai Sveučilište i Kasetsart Sveučilište u Bangkoku) te u Britanskom veterinarskom centru Ujedinjenih Arapskih Emirata u Abu-Dhabiju. Uskoro se vraća u Europu i postaje voditelj Zavoda za kardiologiju Klinike za male životinje u Stommlenu u Njemačkoj. Nakon tog izleta u izvanakademske veterinarske vode Alan se vraća u Švicarsku na berno sveučilište te postaje stalna kardiološka A-postava tamošnjeg Zavoda za male životinje.

Nije teško procijeniti Alanov klinički i znanstveni doprinos veterinarskoj medicini. Uz nebrojene pacijente (kako bi on znao reći, „šugarce“ svih vrsta i veličina) kojima je liječio i zaliječio srca, u svojoj je karijeri objavio preko 50 znanstvenih radova objavljenih u recenziranim stručnim časopisima, tri poglavlja u udžbenicima kardiologije pasa i mačaka, farmakologije kardiovaskularnog sustava te hitne veterinarske medicine. Alan je objavio i preko 30 publikacija u Zbornicima znanstvenih skupova, sudjelovao kao pozvani predavač na skupovima veterinarima male prakse u 13 država te predavao preko stotinu seminarskih prezentacija u sklopu poslijediplomskog usavršavanja veterinarima.

Alan tako nije bio samo veterinar nego i znanstvenik i akademik, a nebrojeni studenti, doktori i znanstve-

nici danas ga se prisjećaju kao iskrenog i sjajnog mentora i kolegu te svojevrsnog pionira područja moderne veterinarske kardiologije.

Izvan profesionalne akademske sfere Alan se natjecateljski i trenerski bavio karateom te streličarstvom. Suuređivao je u časopisu *Zagrebačka strijela* između 1997. i 1998. godine te je bio suosnivač Streličarskog kluba Croatia – Zagreb i Hrvatskog 3-D streličarskog saveza. Bio je član organizacijskih odbora na tridesetak nacionalnih i međunarodnih streličarskih turnira u Hrvatskoj (1993. – 1999.) te vođa puta Hrvatske streličarske reprezentacije na Europskom streličarskom prvenstvu u Molu (Belgija, 1996.).

Alana se ujedno sjećamo kao strastvenog biciklista, gurmana i vrsnog kuhara, ljubitelja beštija svih vrsta, i kao osobu koju su beštije isto tako prirodno voljele. Pamtimo ga kao osobu britkog, logičnog i discipliniranog uma, nepopustljivog moralnog karaktera, povrh svega posebnog, iskrenog, predanog i požrtvovnog prijatelja te vječitog i neumornog zagovornika pravednosti.

Svatko ima svoje viđenje onoga što od nas ostaje nakon smrti. Naš bi pragmatični Alan uz dozu poznatog crnog humora vjerojatno rekao: „Leš“. Ja ipak smatram da je smrt stanje u kojemu i dalje na neki način postojimo, u memorijskim engramima ljudi na čije smo živote imali znatan, dubok i trajno pozitivan utjecaj. S obzirom na to kolike je živote Alan dotaknuo, obogatio i uveselio, znam da će u svom postojanju poslije smrti Alan s nama ostati kroz generacije i biti točno onakav kakav je bio i kakvog smo ga voljeli.

Ana Marija Jakšić



Mr. Zvonimir Čolak (1957. – 2025.)

Dana 11. veljače 2025. godine prestalo je kucati srce plemenita čovjeka, supruge, oca i djeda, doktora veterinarske medicine Zvonimira Čolaka, plemenitog čovjeka velike snage i velikih ideja, koje su ga činile običnim, normalnim čovjekom koji je uvijek težio boljemu. Pokojni Zvonimir Čolak rođen je 25. veljače 1957. godine u Mostaru, iz kojega zajedno sa svojom obitelji seli u Mariju Bistricu 1961. godine. Odatle se 1964. godine seli s obitelji u Zagreb. U Zagrebu završava VII. gimnaziju i upisuje Veterinarski fakultet na kojemu je diplomirao 2. rujna 1981. godine. Ljubav prema svom veterinarskom poslu i velikim životinjama odvela ga je u Veterinarsku stanicu Đurđevac, točnije u Veterinarsku ambulantu

Molve 1983. godine. U toj je ambulanti radio sve do 1997. godine, kada s dvojicom kolega među prvima otvara svoju privatnu veterinarsku ambulantu na području Koprivničko-križevačke županije koja je obuhvaćala posao velike i male prakse kao i posao veterinarske ljekarne. Čvrsto stojeći na obje noge i gledajući daleko, uvidio je da je mala praksa budućnost veterinarske djelatnosti, zbog čega upisuje poslijediplomski studij iz kirurgije na kojemu je obranio magistarski rad pod naslovom Dijagnostika i liječenje nesraštenog ankonealnog izdanka u psa 2003. godine, i tako ulazi u ozbiljnu malu praksu i veterinarske ljekarne. U Molvama upoznaje svoju suprugu, kojom se 1988. godine oženio i s kojom je dobio troje djece. Bio je ponosan na svoju obitelj, svoju djecu kao i troje unučadi. Uz svakodnevni veterinarski posao, uzoran otac obitelji, našao je vremena da se bavi vinogradarstvom te je bio kolekcionar naivne umjetnosti od 1986. godine. Otišao je iznenada, ostavljajući obitelji bol i tugu, a veterinarskoj struci nenadoknativ gubitak velikog stručnjaka, znalca i borca za veterinarsko dobro. Njegovo tijelo počiva u miru Božjem na gradskom križevačkom groblju, gdje su ga na vječni počinak ispratili, uz obitelj, mnogi poznanici i njegove kolege veterinari.

U nadi da ćemo se opet sresti i da će tebe na nebu veseliti svaki naš uspjeh, dragi tata, počivaj u miru Božjem i neka ti je laka hrvatska i podravska zemlja koje si iznad svega cijenio i volio.

Obitelj Čolak



Nenad Engelsfeld, dr. med. vet. (1943. – 2025.)

Kolega Nenad Engelsfeld završio je Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu 1971. godine. Iste se godine zaposlio u Veterinarskoj stanici Križevci, najprije u područnoj ambulanti u Čvrstecu, a zatim u ambulanti u Carevdaru u kojoj je radio cijeli svoj život do mirovine. Uvijek miran i staložen, obavljao je svakodnevno svoj veterinarski poziv, a poljoprivrednici su ga voljeli i poštovali. U našoj je veterinarskoj organizaciji uvijek bio rado viđen među kolegama, bilo na druženjima bilo kolegijima, čak i nakon svog odlaska u mirovinu 2008. godine. Nenad je bio spreman na razgovor, davanje savjeta ili šalu, i to mu nikad nije teško padalo. Upravo je s tom svojom osobinom privlačio ljude k sebi.

Dragi naš Neno, neka ti je laka ova hrvatska zemlja, a ožalošćenoj supruzi Gordani i prijateljima izražavam iskrenu sućut u moje osobno ime i u ime Veterinarske stanice Križevci d.o.o.

Ivan Zemljak, univ. mag. med. vet.



Anđa Šajnović (1959. – 2025.)

Anđa Šajnović rođena je 29. travnja 1959. godine u selu Gornja Borovica, gdje je je završila osnovnu školu. Srednju Ekonomsku završava u Zagrebu 1979. godine. Godine 1981. zapošljava se u studentskom centru, a 1985. dolazi za blagajnicu u kantini na Veterinarskom fakultetu gdje taj posao obavlja sve do mirovine 2016. godine. Mnoge generacije studenata veterinarske medicine sjećaju je se po dobrom raspoloženju i uvijek nađenom rješenju koje je išlo na ruku studentima. Umrula je nakon duge i teške bolesti 19. veljače 2025. godine u Zagrebu, a sahranjena je na groblju Jalševac Nartski u općini Rugvica. Iza pokojne

Anđe ostao je sin Ivan, veterinar koji je bio ponosan na svoju mamu i način njezina ophođenja s njegovim kolegama.

Svima koji su je poznavali, a posebno njezinoj obitelji, nakon njezine smrti ostaju bol i tuga uz nedvoumljenje da su njezinu dušu anđeli odnijeli u raj u kojemu će biti nagrađena za svoju narav i način poimanja života i rada. Na kraju, draga Anđo, neka ti je laka hrvatska zemlja koju si voljela i cijnila, uz nadu da ćemo se jednoga dana svi skupa opet naći u svijetu bez patnje, punog veselja i sreće.

prof. dr. sc. Petar Džaja

UPUTE SURADNICIMA INFORMATIVNOGA DIJELA HVV-a

1. Hrvatski veterinarski vjesnik objavljuje članke u svezi s redovitim rubrikama u časopisu, a iznimno i drugim temama nakon odluke Uredništva.
2. Potpisani autori tekstova sami odgovaraju za svoje stavove, iskazana mišljenja i objavljene fotografije.
3. Tekstove je potrebno poslati u programu MS Word, font 12, prored 1,5, a fotografije u JPG-formatu minimalne rezolucije 300 dpi.
4. Omogućena Vam je besplatna usluga lektoriranja rada, ali obvezno morate napomenuti da želite lekturu. U suprotnom nismo obvezni lektorirati.
5. Glavni urednik može od autora zahtijevati da izmijeni tekst ili ga može odbiti objaviti.
6. Tekstove možete dostavljati i pod pseudonimom, ali glavni urednik mora imati informaciju o identitetu autora teksta.
7. Glavni će urednik u svome radu poštivati pravila novinarske struke, a osobito načela istine i prava javnosti da prilikom objavljivanja sazna točne i potpune informacije iz poznatoga izvora. Prilikom predočavanja tekstova javnosti poštivat će načelo privatnosti te će sprječavati uvrede i klevete.
8. Radi lakšega kontakta molim autore da uz poslani tekst navedu broj telefona.
9. Rukopise možete slati na e-poštu: urednik.hrv.vet.vjesnik@gmail.com. Materijal možete dostaviti i na CD-u na adresu: Dražen Đuričić, Kralja Zvonimira 35, 48350 Đurđevac. Poslani materijal ne vraćamo.

UPUTE SURADNICIMA ZNANSTVENO-STRUČNOGA DIJELA HVV-a

1. HVV će ponajprije objavljivati radove korisne za svakodnevni veterinarski posao, bez obzira na to je li tematika u svezi sa svakodnevnom veterinarsko-inspekcijskim poslovima ili poslovima u svezi sa svakodnevnom rutinom.
2. U HVV-u će se tiskati znanstveno-stručni radovi, od kojih će, osim opće koristi za struku, posebnu korist imati veterinari praktičari. Stručni i pregledni radovi ne moraju imati sve dijelove izvornih znanstvenih radova.
3. Na prvoj stranici rada treba napisati naslov rada na hrvatskom i engleskom jeziku te puno ime i prezime autora, potpuni naziv i adresu ustanove u kojoj je zaposlen svaki autor i suautor uz obvezno ime i prezime i punu adresu autora određenoga za korespondenciju. Iza autora piše se sažetak na hrvatskom jeziku, a na kraju rada sažetak na engleskom jeziku.

Uvod treba sadržavati kratke spoznaje dosadašnjih istraživanja, a ako je riječ o izvornom radu, on osim spomenutoga mora sadržavati i hipotezu koja je osnova izvođenja rada.

Metode korištene tijekom izvođenja moraju biti kratke, jasne, a ako je riječ o pokusima za koje je potrebno odobrenje Ministarstva poljoprivrede RH, treba dostaviti presliku rješenja. Inače autor izjavljuje da za obavljanje pokusa i objavu rada nije trebalo spomenuto rješenje.

Rezultati se predočuju precizno, uz primjenu primjerenih statističkih metoda. Rezultate iz tablica nije potrebno ponovno prikazivati. U raspravi se interpretiraju rezultati i uspoređuju s dotad poznatim rezultatima istraživanja, iz čega slijede logični zaključci. Zaključci moraju biti sastavni dio ovog poglavlja.

Literaturni navodi počinju na posebnoj stranici, nižu se abecednim redom te moraju biti citirani kako je navedeno (Veterinarski arhiv, Veterinarska stanica).

4. U HVV-u će biti i važnih društvenih vijesti te novih zakonodavnih propisa s komentarom.
5. Objavljuje ćemo referate značajne za praksu, prikaze knjiga i drugih publikacija.

6. Izvorne i stručne rasprave, radovi iz povijesti te prikazi obljetnica mogu imati od 5 do 15 kartica (pisanih u MS Wordu, veličina fonta 12, prored 1,5). Ako je rad zanimljiv i značajan za struku, bit će prihvaćen i veći broj kartica.
 - a. Mišljenja, prijedlozi i sučeljavanja mogu imati od 2 do 5 kartica,
 - b. Literaturni zapisi od 4 do 10 kartica.
7. Znanstveno-stručni radovi prolaze postupak recenzije te uredništvo časopisa može tražiti od autora da autor popravi svoj rad ili može odbiti rad.
8. Svaka rasprava mora imati kratak sažetak.
9. Slike i prilozi moraju biti primjerene kvalitete za tiskanje te ih se dostavlja kao zaseban dokument u privitku.
10. Rukopisi se ne vraćaju.
11. Autore u tekstu treba citirati na sljedeći način:
 1. ako je jedan autor: Grabarević (1990.); (Grabarević, 1990.),
 2. ako su dva autora: Grabarević i Džaja (1999.); (Grabarević i Džaja, 1999.),
 3. ako je tri i više autora: Grabarević i sur. (2010.); (Grabarević i sur., 1990.).
12. U pregledu literature potrebno je navoditi samo autore koji se citiraju u raspravi, i to prema uputama koje se prilažu:
 1. **knjiga:** MUNRO, R., M. C. MUNRO (2008): Animal abuse and unlawful killing Forensic veterinary pathology. Saunders Elsevier. Edinburg, London, New York, Oxford, Philadelphia, St. Louis, Sydney, Toronto.
 2. **poglavlje u knjizi:** BERGER, B., C. EICHMANN, W. PARSON (2008): Forensic Canine STR Analysis. U: Coyle, H. M.: Nonhuman Forensic DNA Typing: Theory and Casework Applications. CRC Press. Boca Raton (45-68).
 3. **disertacija:** GRABAREVIĆ, Ž. (1990): Pokusno trovanje tovnih pilića trikotecenskim mikotoksinima (T-2 i DAS); patohistološki i biokemijski nalazi. Disertacija, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
 4. **zbornik radova:** DOBRANIĆ, T., M. SAMARDŽIJA., D. ĐURIČIĆ., I. HARAPIN., S. VINCE., D. GRAČNER., M. PRVANOVIĆ., J. GRIZELJ., M. KARADJEOL., LJ. BEDRICA., D. CVITKOVIĆ (2008.): The metabolic profile of boer goats during puerperium. XVI kongres Mediteranske federacije za zdravlje i produktivnost (Zadar, 22-26. travnja 2008). Zbornik radova. Zadar (403-408).
 5. **zbornik sažetaka:** BOSNIĆ, M., A. BECK, A. GUDAN KURILJ, K. SEVERIN, I.C. ŠOŠTARIĆ – ZUCKERMANN, R. SABOČANEC, B. ARTUKOVIĆ, M. HOŠTETER, P. DŽAJA, Ž. GRABAREVIĆ (2009): Prikaz patologije ovaca na području republike Hrvatske od 1960. do 2006. godine. Znanstveno stručni sastanak "Veterinarska znanost i struka" (Zagreb, 1-2. listopada 2009). Zbornik sažetaka. Zagreb (80-81).
 6. **časopis:** CLARKE, M., N. VANDENBERG (2010): Dog attack: the application of canine DNA profiling in forensic casework. Forensic. Sci. Med. 6, 151-157.
 7. **pravni akti:** ANONYMOUS (2007): Zakon o veterinarstvu. Narodne novine, br. 41/2007.
13. Predaja rukopisa:

Molimo Vas da stručne i znanstvene radove, rasprave za stručni dio časopisa šaljete na CD-disku na adresu: prof. dr. sc. Petar Džaja, Veterinarski fakultet, Heinzelova 55, 10 000 Zagreb. Radovi se mogu poslati i elektroničkom poštom: dzaja@vef.hr, bez tiskanoga primjerka. Radovi će biti poslani na recenziju stručnjacima koji se bave tematikom koju rad obrađuje.
14. Svaki autor treba navesti: akademski stupanj, naziv i adresu organizacije u kojoj radi, zvanje i funkciju u organizaciji u kojoj radi. Zbog lakšega kontakta molimo autore da navedu broj telefona.

Robexera®

robenacoxib



BOL?

UHVATI OLAKŠANJE!

Sastav: robenakoksib (5mg, 10mg, 20 mg ili 40mg). **Indikacije:** Liječenje boli i upale povezanih s kroničnim osteoartritisom. Liječenje boli i upale povezanih s operacijom mekog tkiva. **Doziranje i način primjene:** Primjena kroz usta. VMP se ne smije primjenjivati s hranom jer su klinička ispitivanja pokazala bolju učinkovitost robenakoksiba u liječenju osteoartritisa kad se primijeni bez hrane ili najmanje 30 minuta prije ili poslije obroka. Tablete su aromatizirane. Tablete se ne smiju dijeliti niti lomiti. **Osteoartritis:** preporučena doza robenakoksiba je 1 mg/kg tjelesne težine (t.t.), a raspon je 1–2 mg/kg. VMP treba primijeniti jednom dnevno u isto vrijeme svaki dan. **Operacija mekog tkiva:** Preporučena doza robenakoksiba je 2 mg/kg t.t., a raspon je 2–4 mg/kg. VMP treba primijeniti jednokratno kroz usta prije operacije mekog tkiva. Tabletu ili tablete treba primijeniti bez hrane najmanje 30 minuta prije operacije. Nakon operacije liječenje se može nastaviti jednom dnevno tijekom najviše dva dodatna dana. **Glavne nuspojave:** Želučano-crijevni štetni događaji¹. Povraćanje, mekana stolica.¹ Smanjen apetit¹. Proljev.¹ Povišeni jetreni enzimi.² ¹ Većina slučajeva bila je blaga te su se životinje oporavile bez liječenja. ² U pasa liječenih do 2 tjedna nije zabilježena povećana aktivnost jetrenih enzima. Međutim, tijekom dugoročnog liječenja povećana razina aktivnosti jetrenih enzima bila je česta. U većini slučajeva nije bilo kliničkih znakova, a aktivnost jetrenih enzima se stabilizirala ili smanjila tijekom nastavka liječenja. **Kontraindikacije:** Ne primjenjivati psima koji boluju od čireva u želučano-crijevnom sustavu ili bolesti jetre. Ne primjenjivati istodobno s kortikosteroidima ili drugim nesteroidnim protuupalnim lijekovima (NSPUL). Ne primjenjivati u slučaju preosjetljivosti na djelatnu tvar ili bilo koju pomoćnu tvar. Ne primjenjivati gravidnim životinjama i životinjama u laktaciji. Interakcije: Robenakoksib se ne smije primjenjivati

istovremeno s drugim NSPUL-ima ili glukokortikoidima. Prethodno liječenje drugim NSPUL-ima može dovesti do pojave dodatnih ili povećanih nuspojava te je u skladu s tim potrebno provesti razdoblje bez liječenja od najmanje 24 sata prije početka liječenja robenakoksibom. Međutim, tijekom razdoblja bez liječenja treba u obzir uzeti farmakokinetička svojstva prethodno primjenjivanih VMP-a. Istodobno liječenje lijekovima koji iskazuju učinak na bubrežni protok, npr. diuretici ili inhibitori angiotenzin konvertirajućeg enzima (ACE), mora se odvijati pod kliničkim nadzorom. U zdravih pasa liječenih diuretikom furosemidom ili bez njega, istodobna primjena robenakoksiba s ACE inhibitorom benazeprilom tijekom 7 dana nije bila povezana s negativnim učincima na koncentracije aldosterona u urinu, aktivnost renina u plazmi ili stopu glomerularne filtracije. Ne postoje podatci o neškodljivosti u ciljnoj populaciji ni podatci o učinkovitosti općenito za istovremeno liječenje robenakoksibom i benazeprilom. Treba izbjegavati istodobnu primjenu potencijalno nefrotoksičnih lijekova jer može dovesti do povećanog rizika od toksičnosti za bubrege. Istodobna primjena drugih djelatnih tvari koje imaju visok stupanj vezanja za proteine plazme može dovesti do kompetitivnih učinaka na robenakoksib za vezanje i time dovesti do pojave toksičnih učinaka. **Ciljne vrste:** Pas. **Karencija:** Nije primjenjivo. **Ime i adresa nositelja odobrenja:** KRKA d.d., Novo mesto, Šmarješka cesta 6, 8501 Novo mesto, Slovenija. **Način izdavanja:** Na veterinarski recept.

KRKA-FARMA d.o.o., Radnička cesta 48, 10 000 Zagreb, Hrvatska,
E-mail: info.hr@krka.biz, www.krka-farma.hr



KRKA

FELIVET d.o.o.

info@felivet.si | www.felivet

+385 91 615 18 36



vetscan

easy, quick and reliable in-house veterinary blood diagnostics



Non-invasive blood pressure measurement with pulse wave analysis



**The new
GOLDSTANDARD**

www.felivet.si:

