

Obilježena 90. obljetnica Veterinarskoga fakulteta

V. Sušić, D. Matičić, Lidija Kozačinski, Ž. Pavičić i M. Cergolj



Uvod

Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu proslavio je 13. studenoga 2009. godine u Hrvatskom narodnom kazalištu važnu obljetnicu: 90 godina svojega postojanja i rada. Kao jedinstvena znanstvena i nastavna institucija, Veterinarski fakultet već devet desetljeća razvija svoju obrazovnu, znanstvenu i istraživačku djelatnost. Za to je vrijeme prošao nekoliko razvojnih faza, koje su manje ili više bile pod utjecajem nestabilnih društvenih i političkih prilika na ovim prostorima, ali povezane s novim potrebama u društvu, širenjem znanosti i istraživanja, razvijanjem studijskih programa te težnjama da se, budući da slične ustanove u zemlji nije bilo, poveže s veterinarskim učilištima u Europi i svijetu.

Osnivanje fakulteta

Nakon što je propašću Austro-ugarske monarhije 1918. godine došlo nepovoljno vrijeme za hrvatske đake koji su veterinarsku medicinu studirali u Beču, konačno su stvoreni uvjeti za osnivanje visoke veterinarske škole. Te je godine Eugen Podaubsky Hrvatsko-slavonskome veterinarskom društvu podnio prijedlog da se osnuje Visoka veterinarska škola u Zagrebu, obrazloživši svoj zahtjev sve većim potrebama za veterinarskim kadrom. Na osnovu prihvaćenog prijedloga 26. rujna 1919. godine izdana je naredba kojom se otvara I. semestar na Veterinarskoj visokoj školi u Zagrebu. Školi je dodijeljena zgrada Zemaljske potkivačke škole u Savskoj cesti br. 16, s dvorišnim prostorijama za smještaj klinika.

Tijekom 1924. godine Veterinarska visoka škola preimenovana je u Veteri-

Prof. dr. sc. Velimir SUŠIĆ, dekan; prof. dr. sc. Dražen MATIČIĆ, prodekan za upravljanje kvalitetom i cjeloživotno obrazovanje; prof. dr. sc. Lidija KOZAČINSKI, prodekanica za znanost i međunarodnu suradnju; prof. dr. sc. Željko PAVIČIĆ, prodekan za diplomsku nastavu; prof. dr. sc. Marijan CERGOLJ, prodekan za poslovanje, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

narski fakultet, koji je time postao sastavnicom Sveučilišta u Zagrebu. Prvi je dekan bio jedan od njegovih osnivača – profesor Eugen Podaubsky. U početku su studenti upisivali i pohađali nastavu iz 20-ak predmeta koji su bili raspoređeni kroz 4 godine studija, a taj se broj 1936. godine povećava na četrdesetak predmeta, uz istodobno produljenje studija na 10 semestara, odnosno pet godina.

Preseljenje fakulteta

Proširivanje obrazovnih sadržaja te, posebice, osnivanje novih ustrojstvenih jedinica samo je naglasilo potrebu za gradnjom zgrade novoga fakulteta. Nakon višegodišnjega nastojanja Gradsko je poglavarstvo konačno 1938. godine fakultetu ustupilo pet hektara zemljišta u Heinzelovoj ulici. Već je sljedeće godine podignuta glavna, upravna zgrada, uređen park oko nje i sagrađena ograda. Projekt novoga Veterinarskog fakulteta načinio je akademik Zvonimir Vrkljan. Odmah potom započela je i izgradnja ostalih fakultetskih zgrada, no zbog rata je obustavljena, sve do 1946. godine kada su odobrena sredstva za njezin nastavak.

Gradnja Fakulteta u cijelosti je dovršena 1964. godine i tek je tada dobiveni i funkcionalno iskorišten prostor omogućio punu znanstveno-nastavnu aktivnost zavoda i klinika.

Diplomski studij

Od osnutka Fakulteta do danas na Fakultetu je diplomiralo 7.246 stude-

nata. Tijekom tog razdoblja prihvaćeno je deset nastavnih planova i programa s brojnim izmjenama koje su bile uvjetovane političkim okolnostima, ekonomskim promjenama te uključivanjem novih spoznaja, metoda i područja veterinarske medicine u obrazovanje budućih veterinara. Posljednje izmjene nastavnoga plana i programa pod utjecajem reforme visokoga školstva prema načelima Bolonjske deklaracije u Hrvatskoj zbile su se 2005. godine. One su bitno promijenile strukturu diplomskog programa i trajanje studija, s ciljem stjecanja znanja i vještina s kojima će naš doktor veterinarske medicine moći konkurirati na europskom tržištu rada.

Danas Veterinarski fakultet utire put racionalnijoj organizaciji kojom se administrativne jedinice uprave, zatim 20 zavoda i 5 klinika objedinjuju u pet odjela. Prostori se građevinski i funkcionalno osuvremenjuju. Prioritet su klinike u kojima se, uz pomoć kredita Sveučilišta u Zagrebu, nakon uređenja Klinike za unutarnje bolesti, potpuno obnovila sektorska dvorana Zavoda za veterinarsku patologiju, završava se druga faza preuređenja Klinike za kirurgiju, ortopediju i oftalmologiju, a u tijeku je i kompletna rekonstrukcija Klinike za porodništvo i reprodukciju. Uređenje prostora prati i instaliranje suvremene opreme, čime se uz edukaciju nastavnika ostvaruju preduvjeti da u pojedinim područjima dijagnostike i liječenja životinja Veterinarski fakultet uspostavlja regionalne centre izvrsnosti.

Sve navedeno ponajprije je u funkciji što kvalitetnije nastave. Novi je

studij ustrojen kao integrirani pred-diplomski i diplomski studij veterinarske medicine i traje 12 semestara (6 godina). Struktura nastavnog procesa prati opterećenost studenata i potiče njihovu veću motiviranost za vlastiti rad. Ona uključuje podjelu velikih predmeta na manje cjeline, veću ponudu izbornih predmeta, novi sustav ocjenjivanja te uvođenje triju usmjerenja: kućni ljubimci, farmske životinje i konji, veterinarsko javno zdravstvo i sigurnost hrane. Studenti sudjeluju u terensko-stručnom radu, i to u veterinarskim organizacijama, farmama i prehrambenoj industriji. Novu kvalitetu, posebice praktičnoj nastavi, donose i dva izvanfakultetska poligona. Lovište Črnovšćak već danas služi izvođenju različitih oblika praktične nastave i provedbi znanstvenih projekata, a približno 100 hektara zemljišta u Dugom Selu, koje je odlukom Vlade Republike Hrvatske darovano Fakultetu, osnova je budućega fakultetskog dobra na kojemu će se izgraditi farme u funkciji edukacijskih poligona za najrazličitije oblike praktične nastave iz područja držanja i proizvodnje farm-skih životinja.

Sve bi to trebalo studentima omogućiti da završetkom studija budu osposobljeni za liječenje životinja, rješavanje problematike veterinarskoga javnog zdravstva, zaštitu čovjekova okoliša, terensku, kliničku i laboratorijsku dijagnostiku, preventivno suzbijanje zaraznih bolesti i zoonoza, projektiranje i sudjelovanje u izradi programa za razvijanje i unapređivanje u stočarstvu i proizvodnji animalnih namirnica, razvijanje svih oblika zaštite

životinja i okoliša te njegovanje etike i humanog odnosa prema životinjama.

Poslijediplomski studij

Preseljenjem u Heinzlovu ulicu i stavljanjem u funkciju svih zavoda i klinika obrazovni se sadržaji proširuju, a nekadašnji tečajevi za terenske veterinare prerastaju u poslijediplomsku nastavu, najprije u obliku kraćih tečajeva, a potom specijalizacija i magisterija. U okviru specijalističkih studija na Veterinarskom je fakultetu obrazovano 38 generacija specijalista u području veterinarske medicine. Broj se specijalističkih studija mijenjao ovisno o potrebama struke. Trenutačno se uz dopusnicu Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa izvodi 11 specijalističkih studija koji traju do dvije godine i prilagođeni su zahtjevima Bolonjske deklaracije.

Prva generacija studenata na poslijediplomskom znanstvenom magistarskom studiju upisana je još ak. god. 1961./62., a do danas je promovirano 733 magistra znanosti.

Stupanjem na snagu Zakona o stjecanju stupnja doktora znanosti još davne 1948. godine doktorat se stjecao nakon polaganja strogoga ispita te izrade i obrane disertacije. Tijekom godina doktorski je studij osuvremenjivan da bi ak. god. 1995./96. bio osnovan studij Veterinarske medicine sa 14 smjerova.

Svjesni važnosti poslijediplomske nastave u obnavljanju znanstvenoga kadra, kao i sve veće potrebe za suvremenim programima cjeloživotnog

obrazovanja, Veterinarski je fakultet u skladu s novim smjernicama 2005. godine pokrenuo poslijediplomski znanstveni studij Veterinarske znanosti, koji traje tri godine. Odlike novoga doktorskog studija prije svega su smanjenje obveznih sadržaja i davanje veće slobode doktorantima da se u okviru brojnih izbornih predmeta na najbolji način obrazuju, ovisno o vlastitom znanstvenom interesu.

Različitim znanstvenim pristupima i istraživačkim radom, u okviru izvan-doktorskih i doktorskih studija na Veterinarskome fakultetu svoj znanstveni status steklo je 836 doktora znanosti.

Ostale djelatnosti fakulteta

Cjeloživotno obrazovanje provodi se u suradnji s Hrvatskom veterinarskom komorom. Osuvremenjeni tečajevi trebaju ubrzati prijenos najnovijih spoznaja i prenijeti ih u praksu, kako usluge koje doktori veterinarske medicine pružaju opsegom i kvalitetom ne bi zaostajale za onima u Europi.

Veterinarski fakultet provodi i razvija opsežnu stručnu djelatnost koja uključuje pružanje usluga vlasnicima životinja, dijagnostiku bolesti, veterinarsko javno zdravstvo, zaštitu okoliša te aktivnosti vezane za razvoj domaćega gospodarstva.

Danas klinike Veterinarskoga fakulteta u svom stručnom radu primjenjuju suvremene dijagnostičke, operacijske i terapijske metode u liječenju životinja, temeljene na načelima dobre veterinarske prakse i dobrobiti

životinja. Endoskopske dijagnostičke pretrage i endoskopske operacijske tehnike, asistirana reprodukcija, embriotransfer, *state of the art* ortopedski zahvati, operacijsko liječenje katarakte tehnikom fakoemulzifikacije te moderna fizikalna terapija idu u sam vrh veterinarske specijalizacije. Hitni prijem klinika Veterinarskoga fakulteta tijekom 24 sata omogućuje optimalno liječenje i ubrzan oporavak ranjenih i životno ugroženih životinja smanjujući im bol i patnju.

Fakultet zajedno s Upravom za veterinarstvo sustavno, dugi niz godina radi na terenskoj i laboratorijskoj dijagnostici zaraznih i nametničkih bolesti životinja, ponajprije bolesti konja, riba i pčela, zatim peradi te na programima suzbijanja trihineloze.

Projekti financirani od Ministarstva poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja uglavnom su primijenjena istraživanja u seoskim područjima s utjecajem na razvoj obiteljskih gospodarstava, tehnologijski projekti tretiraju problematiku stočarske proizvodnje u ekološkoj poljoprivredi, a projekti financirani od lokalne uprave, uglavnom Grada Zagreba i Zagrebačke županije, primijenjena su istraživanja iz područja higijene hrane, javnoga zdravstva i zaštite okoliša.

Posebno su područje projekti inicirani od udruga poljoprivrednih proizvođača, autohtonih i tradicionalnih proizvoda u kojima se osmišljavaju i provode programi zaštite izvornosti, podrijetla ili tradicionalnog ugleda proizvoda životinjskoga podrijetla.

Znanstveni su projekti usmjereni ne samo prema Ministarstvu znano-

sti, obrazovanja i športa nego i prema međunarodnim znanstvenim izvorima financiranja, iz programa SER-ERA, NET, COST-projekata i sedmoga okvira programa (FP7).

I brojnim drugim aktivnostima Veterinarski fakultet nastavlja ključnu ulogu u veterinarskom obrazovanju, znanosti i struci. Tradicija izlaženja „Veterinarskoga arhiva“, jedinoga znanstvenoga časopisa uz „Veterinarsku stanicu“ kao znanstveno-stručnog časopisa u hrvatskom veterinarstvu, nastavlja se unatoč teškoćama, i sa zadovoljstvom možemo konstatirati da se kvalitetom radova uspinje i vraća na liste svjetskih baza citiranosti. Izrazito je intenzivirana izdavačka djelatnost sveučilišnih udžbenika koji svojim sadržajem i oblicima prilagođavaju nastavno štivo novim programima i novoj metodici usvajanja znanja. Fakultet s uspjehom organizira znanstvene i stručne skupove, obogaćuje međunarodnu aktivnost pozivnim predavanjima svjetski priznatih stručnjaka i nastavnika te potiče razmjenu nastavnika i studenata s drugim fakultetima. Modernizacija nastavnog procesa temeljena na simulacijskim modelima, kao i informatizacija ukupnog poslovanja u području prijema i vođenja pacijenata, u znatnoj je mjeri racionalizirala i podigla kvalitetu nastave i stručno-kliničkoga rada.

Dodatni naponi ulažu se u rad sa studentima, poboljšanje njihova standarda te podržavanje kreativnosti kroz različite oblike druženja i izvan-nastavne aktivnosti. Voditeljstvo studenata, njihovo uključivanje u fakultetska tijela koja predlažu i donose odluke o

najvažnijim pitanjima za rad Fakulteta, kao i podržavanje studentskih udruga, zasigurno pridonose kvalitetnijem studiranju, osjećaju pripadnosti Fakultetu, ali i budućem zanimanju.

Završna riječ

90. obljetnica Fakulteta nije samo prigoda za osvrt na bogatu prošlost i aktualnost sadašnjeg trenutka Fakulteta nego i obveza za promišljanje daljnjih koraka i strategije unapređenja Fakulteta.

Glavnina svih daljnjih aktivnosti usmjerit će se prema našim studentima – oni po svojim kompetencijama moraju udovoljavati izazovima suvremene veterinarske struke koja počiva na uravnoteženosti općih i specijalističkih znanja. U tom smislu u svijetu pa tako i u nas, postoji jasna potreba za stalnim usklađivanjem standarda veterinarske edukacije. Na tom putu nesumnjivu pomoć čine sustavi osiguranja i kontrole kvalitete pa s posebnim ponosom ističemo da se Veterinarski fakultet ubraja u prve sastavnice Sveučilišta u Zagrebu koje su prihvatile vanjsko vrednovanje s obzirom na kvalitetu i uvjete izvođenja nastave, odnosno s obzirom na znanstveno-stručne aktivnosti. U skladu s tim, najvažniji je događaj u novijoj povijesti fakulteta vizitacija koju je 2002. godine provela Europska udruga ustanova za veterinarsku izobrazbu (*European Association of Establishments for Veterinary Education*, EAEVE). Rezultati te prve vizitacije potvrdili su kvalitetu i potencijal koji Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu ima u okvirima europskih visokih učilišta. Ispunjavanjem uvjeta

i pozitivnom ocjenom međunarodnog prosudbenog tima Fakultet ne samo da je potvrdio trenutačni status nego je i pokrenuo kontinuirani proces samoanaliza i vanjskih vrednovanja svoje sveukupne djelatnosti. Pozitivnom ocjenom vizitacije također su znatno intenzivirane međunarodne aktivnosti fakulteta koje su rezultirale uključivanjem u punopravno članstvo VetNEST-a (*Veterinary Network of European Student and Staff Transfer*) te življom razmjenom studenata i nastavnog osoblja u okviru programa razmjene CEEPUS (*Central European Exchange Programme for University Studies*). Navedeno upućuje na iznimnu korist od uvođenja sustava kontrole kvalitete pa je u tom kontekstu priprema za sljedeći krug vizitacije 2012. godine dio sveukupnog procesa podizanja kvalitete rada Fakulteta. Kroz te pripreme oko 350 trenutačno zaposlenih na našem fakultetu usvajati će nove standarde u svojem radu, prilagođavati se suvremenim trendovima u provođenju visokoškolske edukacije te na taj način pridonijeti ispunjavanju glavne misije fakulteta – obrazovanju doktora veterinarske medicine i razvijanju veterinarske znanosti. U tome Veterinarski fakultet mora surađivati sa svim veterinarskim institucijama, u prvom redu Hrvatskom veterinarskom komorom, tijelima uprave i Hrvatskim veterinarskim institutom, da bi se što bolje definirale kompetencije veterinara koji u budućnosti mora djelovati u složenim uvjetima hrvatskoga i europskog veterinarstva.

dinstvena obrazovna, znanstvena i istraživačka institucija na području Hrvatske. Tijekom svog postojanja razvijao se kroz nekoliko faza, ovisno o zahtjevima društva i unapređenju znanosti, a sve u cilju postizanja odgovarajućih standarda u obrazovanju doktora veterinarske medicine. Posljednjim promjenama pod utjecajem reforme visokoga školstva prema načelima Bolonjske deklaracije, teži se, između ostalog, promicanju osiguranja kvalitete nastavnog, znanstvenog i stručnog rada. U tom smislu znatno je uloženo u osuvremenjavanje prostora i opreme za nastavnu, znanstvenu i stručnu djelatnost, reorganizaciju nastavnog plana i programa, usvajanje novih edukacijskih standarda, uvođenje suvremenih dijagnostičkih, operacijskih i terapijskih metoda u liječenju životinja te akreditaciju laboratorija. Osim toga, provođenje cjeloživotnog učenja nastavnika i ostalog osoblja fakulteta kroz boravak na međunarodno priznatim visokoškolskim i znanstvenim ustanovama osigurava jamstvo kvalitete u prenošenju znanja i vještina sadašnjim i budućim doktorima veterinarske medicine. Time su stvorene pretpostavke konkurentnosti naših veterinarskih stručnjaka na globalnom tržištu rada uz zadržavanje statusa fakulteta kao institucije koja je priznata i izvan granica naše domovine.

Sažetak

Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu već je devet desetljeća je-

90th Anniversary Celebration of the Faculty of Veterinary Medicine

Prof. Velimir SUŠIĆ, Ph.D., Dean; Prof. Dražen MATIČIĆ, Ph.D., Vice-Dean for Quality Management and Lifelong Learning; Prof. Lidija KOZAČINSKI, Ph.D., Vice-Dean for Science and International Cooperation; Prof. Željko PAVIČIĆ, Ph.D., Vice-Dean for Undergraduate Studies; Prof. Marijan CERGOLJ, Ph.D., Vice-Dean for Operations, Faculty of Veterinary Medicine University of Zagreb

Faculty of Veterinary Medicine University of Zagreb has been a unique educational, scientific and research institution in Croatia for nine decades. During its existence the Faculty has gone through several stages, depending on demands of the society and scientific promotion, with the aim to achieve appropriate educational standards of doctors of veterinary medicine. With the last changes under the influence of high education reform according to Bologna Declaration, efforts have been made, among others, to promote educational, scientific and professional work quality insurance. In that regard significant investments have been made in space and equipment modernisation for educational, scientific and professional ac-

tivity, restructuring of curriculum and syllabus, adoption of new educational standards, introduction of modern diagnostic, surgical and therapeutic methods in animal treatment as well as laboratory accreditation. Besides, long life learning implementation of our teachers and other personnel during their stay in internationally recognized high educational and scientific institutions is a guarantee of quality in knowledge and skill transfer to current and future doctors of veterinary medicine. Thus requirements for the competitiveness of our veterinary experts on global labour market have been met, along with the preserved status of the Faculty as an institution recognized out of the borders of our country.



Pročelje zgrade Veterinarskoga fakulteta u Zagrebu u Heinzeloj ulici 55

+ NOVAGEN

TERAPIJA OZONOM U VETERINARSKOJ MEDICINI

Ozon uništava bakterije, viruse, plijesni, gljivice, alge i druge mikroorganizme učinkovitije od bilo kojeg drugog dostupnog biocidnog sredstva. Ozon ubija E.coli 3,125 puta brže od klora. To je posljedica dva čimbenika. Ozon ima puno veći oksidacijski potencijal, a mehanizam uništenja je jedinstven. Klor prvo mora difundirati kroz staničnu stjenku nakon čega hipokloritni ion djeluje iznutra na stanicu. Taj proces može trajati 30 do 60 minuta, a može se javiti reaktivacija stanice ako koncentracija ili vrijeme djelovanja nije dovoljno. S druge strane, ozon ubija bakterije unutar nekoliko sekundi procesom zvanim liza stanice. Ozon rupturira staničnu membranu, raspršuje citoplazmu i čini reaktivaciju nemogućom. Zbog toga mikroorganizmi ne mogu razviti sojeve otporne na ozon, što eliminira potrebu za periodičnim mijenjanjem biocidnog sredstva. **NEMA REZISTENCIJE! NEMA KARENCE!**

VRLO ŠIROK SPEKTAR OZONA :

- **AKTIVNOST STVARANJA OŽILJKA**

Ozon pomaže procesu stvaranja ožiljka u tkivu. Potiče stvaranje granulacijskog tkiva.

- **ANTIBAKTERIJSKA AKTIVNOST**

Ozon djeluje antibakterijski na dva načina:

- 1) Izravno djelovanje: uništava staničnu stjenku reakcijom peroksidacije fosfolipida i proteina.
- 2) Neizravno djelovanje: preko endogenog mehanizma obrane, poboljšava aktivnost fagocita.

- **ANTIVIRUSNA AKTIVNOST**

Ozon ulazi kroz omotač virusa pomoću viralnih receptora. Ovo djelovanje mijenja elektronsku konfiguraciju na mjestu vezanja. Na taj način virus ne može ući u ciljnu stanicu i započeti ciklus replikacije.

- **PROTUUPALNA AKTIVNOST**

Ozon smanjuje sintezu prostaglandina sa posljedicom smanjenja biogenih amina na mjestu upale.

- **ANALGETSKA AKTIVNOST**

Ozon poboljšava protok kisika na mjestu upale i oksidacijskog kemijskog posrednika odgovornog za bolne trnce.

- **ANTIRADIKALNA AKTIVNOST**

Ozon optimizira endogeni antioksidacijski sustav koji štiti od slobodnih radikala.

- **IMUNOMODULACIJSKA AKTIVNOST**

Ozon je povezan s pozitivnim učinkom indukcije citokina (citokini imaju glavnu ulogu aktivnosti imunološkog sustava). Interferon je jedan od najvažnijih citokina s antivirusnim učinkom i imunomodulacijskom aktivnošću.

Ozonski proizvodi dostupni u RH:

RIGER SPRAY – pjena za intrauterinu uporabu, 1 spray dostatan za 10 intrauterinih tretmana (trajanje pojedinačne aplikacije 10 – 15 sekundi)

RIGER PLUS O3 – intramamarni injektor, 1 injektor u vime poslije izmuzivanja, 2 – 3 x

Proizvođač: NOVAGEN s.r.l. Italija

Zastupnik: Centralna veterinarska agencija d.o.o.
Zagreb

GVA

01/2304-334

DOSTUPNO U SVIM BOLJIM VELEDROGERIJAMA



Recesija (depresija?) i veterinarska praksa

M. Tadić, Vera Tadić, D. Cvitković, Marina Pavlak i Vlasta Anić



Uvod

Povijest ekonomskih kriza vrlo je duga i malo je uglednih ekonomskih teoretičara koji se nisu bavili njihovim uzrocima i karakteristikama. Etablirale su se različite teorije o njihovim uzrocima. Za jedne se uzroci ekonomskih kriza nalaze u monetarnoj sferi, a za druge u troškovima proizvodnje. Jedni za krizu optužuju prevelike investicije, a drugi nedovoljnu potrošnju. Ima i onih koji uzroke krize vide u ciklusima u poljoprivrednoj proizvodnji. Za jedne je kriza posljedica psiholoških čimbenika, a za druge rezultat hiperprodukcije. No ni do danas nema jedinstvene i jednoznačne teorije o uzroku(cima) ekonomskih kriza.

Postoji, međutim, suglasje o uzroku aktualne recesije u svjetskom gospodarstvu. Neprijeporno je započela krizom hipotekarnih kredita u SAD, proširila se u druge dijelove svijeta (financijska kriza) i uskoro prešla u realni

sektor gospodarstva očitujući se kao recesija. U Hrvatskoj se financijska kriza ignorirala, a recesija prekasno prepoznala i priznala.

Većina razvijenih zemalja promptno su reagirale na recesiju poznatim i ekonomskoj teoriji primjerenim instrumentima ekonomske politike: snižavanje poreza, snižavanje kamatnih stopa, čuvanje i povećavanje potrošnje.

U Hrvatskoj se recesija nastavlja i produbljuje i sve više poprima odlike depresije (Dalić, 2009.) iako ne treba isključiti ni fazu krize kao jedne i zadnje faze u privrednom ciklusu (Stojanov, 2009.). Naša su istraživanja (Tadić i sur., 2009.) utemeljena na analizi djelotvornosti poslovanja veterinarskih organizacija (56 veterinarskih stanica i 68 veterinarskih ambulanata) služeći se s 19 pokazatelja djelotvornosti poslovanja između 2003. i 2007. god. ukazala na stabilno ekonomsko okruženje u po-

Dr. sc. Marko TADIĆ, dr. vet. med., redoviti profesor, dr. sc. Denis CVITKOVIĆ, dr. vet. med., docent, dr. sc. Marina PAVLAK, dr. vet. med., docentica, Vlasta ANIĆ, dr. stom., Veterinarski fakultet Zagreb; dr. sc. Vera TADIĆ, dr. vet. med., Ministarstvo vanjskih poslova i europskih integracija Republike Hrvatske.

slovanju veterinarskih organizacija te na ekonomično i rentabilno poslovanje, ponajprije zbog niske cijene rada veterinarima i povoljne strukture prihoda. Pokazali su se, međutim, i elementi nadolazeće recesije (smanjivanje likvidnosti). Rezultati provedene ankete upozorili su na svijest čelnika veterinarskih organizacija o nadolazećoj recesiji.

Izvori podataka i metode rada

Stoga smo nastavili istraživanje poredbenom analizom 19 pokazatelja djelatnosti poslovanja veterinarskih organizacija tijekom 2007. i 2008. godine. Služeći se podacima iz datoteke PoslovneHrvatske.hr (2009.) i to za 56 veterinarskih stanica i 65 veterinarskih ambulana (inokosne privatne veterinarske prakse). Isto tako smo ponovno proveli anketu iste sadržine među čelnicima veterinarskih organizacija koji nisu sudjelovali u prijašnjem istraživanju kako bismo utvrdili njihove eventualno drugačije stavove o recesiji u veterinarstvu.

Pribrane smo podatke obradili priпадnim ekonometrijskim i statističkim postupcima uporabom računalnog programa STATISTIKA 8.

Rezultati istraživanja

Virtualna ekonomska stabilnost

Osnovne pokazatelje promjena djelatnosti poslovanja veterinarskih organizacija donosimo u tablici 1.

Osnovna je značajka veterinarskih organizacija da su one, prema broju zaposlenih, relativno male organizaci-

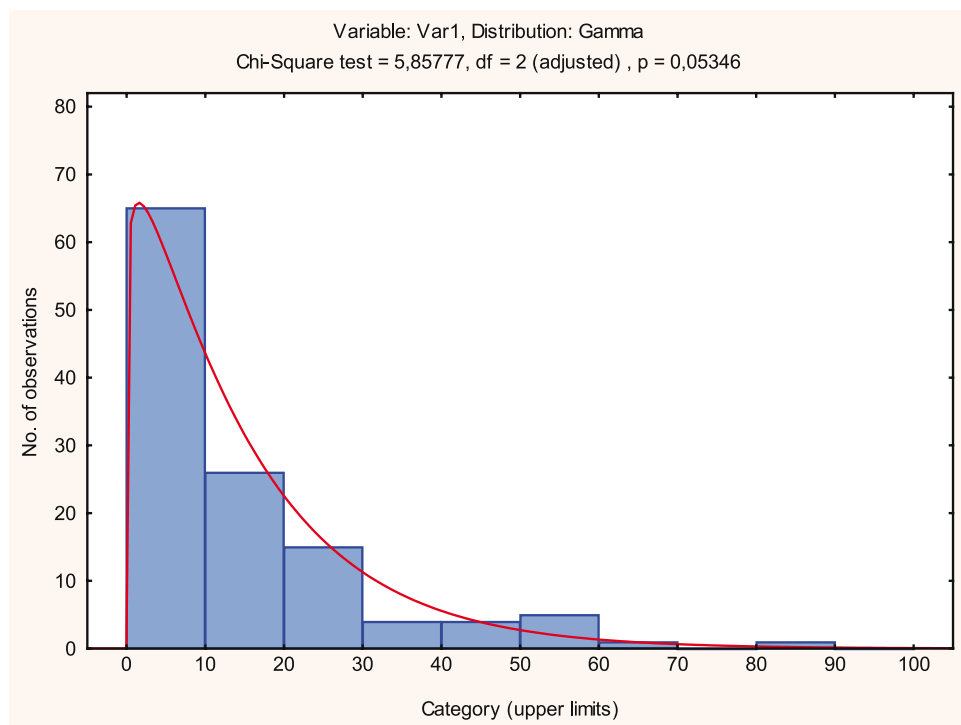
je. Tijekom 2008. zapošljavale su, njih 121, ukupno 1.825 radnika. Njihova je razdioba, prema tome obilježju, asimetrična i šiljasta (grafikon 1). Deset ili manje od deset radnika zapošljavalo je 53% veterinarskih organizacija. Najčešće su one zapošljavale svega 6 radnika (modalna vrijednost). Veterinarske stanice su, prema tom obilježju, značajno veće organizacije nego veterinarske ambulante ($p < 0,001$). One su u prosjeku zapošljavale 25,7 radnika, a veterinarske ambulante svega šest. Znatno je broj drugih izmjeritelja djelatnosti poslovanja veterinarskih organizacija u izravnoj svezi s tim pokazateljima što svakako treba imati na umu pri razmatranju pokazatelja rezultata poslovanja tih organizacija. Tijekom razdoblja od 2003. do 2008. godine razvidna je tendencija trajnijeg smanjivanja broja zaposlenih i u veterinarskim stanicama te u veterinarskim ambulantama i to brže u veterinarskim ambulantama (- 1.22% prosječno godišnje) nego u veterinarskim stanicama (- 0.08% prosječno godišnje).

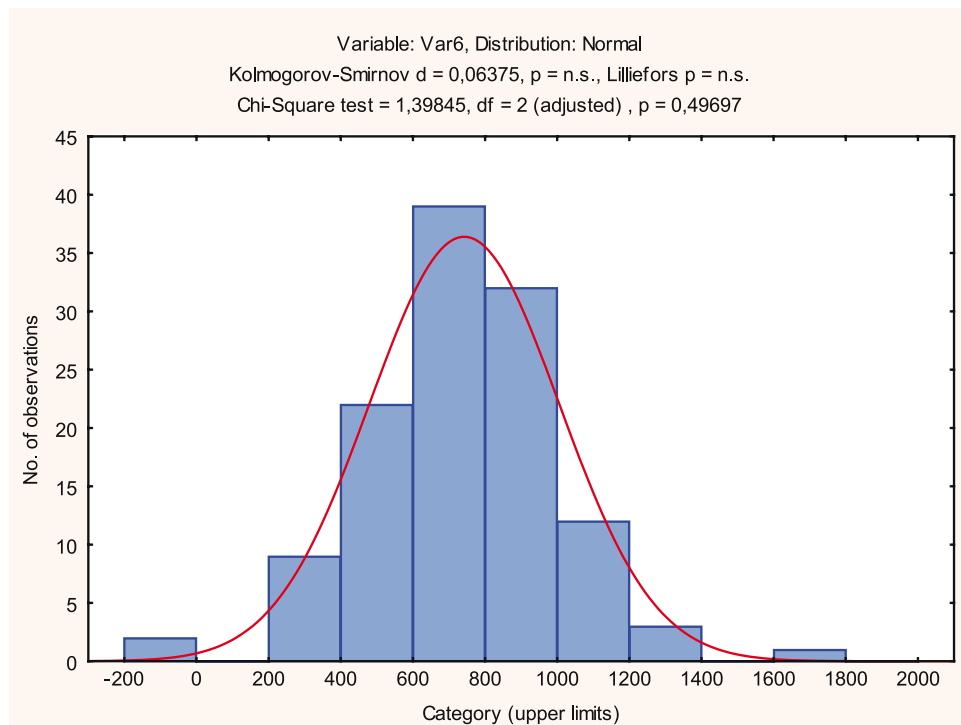
Razmatranjem podataka o djelatnosti poslovanja veterinarskih organizacija tijekom 2007. i 2008. godine može se zaključiti o nastavku uspješnog poslovanja veterinarskih organizacija iz razdoblja od 2003. do 2007. godine.

Dinamično su se povećavali ukupni prihod te bruto i neto dobit, a znatno se povećala i vrijednost ukupne imovine, ali poglavito zbog brzog povećavanja vrijednosti kratkotrajne imovine. To je, dakako, u svezi sa znatnim smanjivanjem dugoročnih obveza i brzim povećavanjem kratkoročnih obveza. I drugi pokazatelji poslovanja (potraživanja od kupa-

Tablica 1. Promjene pojedinih pokazatelja poslovanja veterinarskih organizacija tijekom 2007. i 2008. godine

Pokazatelji:	2007.	2008.	Indeks 2008./2007. (u %)
Broj zaposlenih	1.849	1.825	98,7
Prosječna mjesečna neto plaća (€)	706,9	742,5	105,0
Ukupni prihod (1000 €)	81.745	88.154	107,8
Prodaja (1000 €)	77.537	80.548	103,9
Bruto dobit (1000 €)	4.150	4.812	116,0
Neto dobit (1000 €)	3.373	4.108	121,8
Novostvorena vrijednost (1000 €)	37.063	38.189	103,0
Potraživanja od kupaca (1000 €)	13.034	13.367	102,6
Obveze prema dobavljačima (1000 €)	9.058	8.601	95,0
Prosječna naplata (dana)	63,3	66,0	104,3
Prosječno plaćanje (dana)	90,5	87,5	96,7
Ukupna imovina (1000 €)	60.161	63.581	105,7
Dugotrajna imovina (1000 €)	31.246	31.079	99,5
Kratkotrajna imovina (1000 €)	28.585	33.373	116,8
Dugoročne obveze (1000 €)	6.761	6.167	91,2
Kratkoročne obveze (1000 €)	14.444	21.136	108,7
Temeljni kapital (1000 €)	15.372	15.934	103,7

**Grafikon 1.** Razdioba broja veterinarskih organizacija prema broju zaposlenih tijekom 2008. godine.



Grafikon 2. Razdioba broja veterinarskih organizacija prema razini prosječne mjesečne neto plaće (eura) tijekom 2008. godine.

ca naspram obveza prema dobavljačima, razdoblje prosječne naplate potraživanja naspram razdoblja plaćanja dugovanja) neprijeporno svjedoče o poslovanju veterinarskih organizacija „pažnjom dobrog privrednika“. Razvidno je to i po činjenici da je prosječna mjesečna neto plaća u veterinarskim organizacijama tijekom 2008. godine bila 742,5 eura ili 5.438 kuna. Ona je te godine 2008. bila 6.8% manja nego u djelatnosti javne uprave, obrane i obveznog socijalnog osiguranja, 6.2% manja nego u djelatnosti zdravstvene zaštite i socijalne skrbi te samo 5% veća od prosječne mjesečne neto plaće u Hrvatskoj. Pri toj usporedbi treba imati na umu podatke o kvalifikacijskoj strukturi zaposlenih u naznačenim djelatnostima. Rad-

nici s visokom stručnom spremom tvore 52% svih zaposlenih u veterinarskim organizacijama, a samo 24% zaposlenih u djelatnosti javne uprave, obrane i obveznog socijalnog osiguranja, 21% zaposlenih u djelatnosti zdravstvene zaštite i socijalne skrbi odnosno 17% zaposlenih u Hrvatskoj. Ti podatci najuvjerljivije i zorno svjedoče o niskoj cijeni rada veterinarskih organizacija i o depresiranim cijenama njihovih usluga. Oni kriju „svu tajnu“ o uspješnosti poslovanja veterinarskih organizacija i upozoravaju na virtualnu ekonomsku stabilnost. Dodajemo još jedan dokaz o racionalnom poslovanju veterinarskih organizacija. U razdoblju od 2003. do 2008. prosječna mjesečna neto plaća u veterinarskim

Tablica 2. Pojedini izmjeritelji djelatnosti poslovanja veterinarskih organizacija tijekom 2007. i 2008. godine.

Izmjeritelji:	2007.	2008.
$R_1 = (\text{Neto dobit} / \text{Ukupna imovina}) \times 100$	5,61	6,46
$R_2 = (\text{Neto dobit} / \text{Temeljni kapital}) \times 100$	21,94	25,78
$K_1 = \text{Kratkotrajna imovina} / \text{Kratkotrajne obveze}$	1,47	1,58
$K_2 = \text{Ukupne obveze} / \text{Ukupna imovina}$	0,44	0,43
$K_3 = \text{Ukupni prihod} / \text{Ukupna imovina}$	1,36	1,39

R_1 = Neto rentabilnost imovine

R_2 = Rentabilnost vlastitog kapitala

K_1 = Koeficijent tekuće likvidnosti

K_2 = Koeficijent zaduženosti

K_3 = Koeficijent obrta ukupne imovine

Tablica 3. Pojedini izmjeritelji djelatnosti poslovanja veterinarskih organizacija tijekom 2008. godine

Izmjeritelji:	Veterinarske stanice	Veterinarske ambulante
$R_1 = (\text{Neto dobit} / \text{Ukupna imovina}) \times 100$	5,00	5,55
$R_2 = (\text{Neto dobit} / \text{Temeljni kapital}) \times 100$	21,56	22,60
$K_1 = \text{Kratkotrajna imovina} / \text{Kratkotrajne obveze}$	1,81	1,07
$K_2 = \text{Ukupne obveze} / \text{Ukupna imovina}$	0,36	0,56
$K_3 = \text{Ukupni prihod} / \text{Ukupna imovina}$	1,32	1,09

organizacijama povećavala se 4.72% prosječno godišnje, a ostvareni ukupni prihod 4.75%. Razdioba broja veterinarskih organizacija prema razini prosječne mjesečne neto plaće tijekom 2008. dobro se aproksimira normalnom razdiobom.

U gotovo 90% veterinarskih organizacija prosječna je mjesečna neto plaća tijekom 2008. godine bila manja od 1.000 eura (7.324 kuna). Ona je bila značajno veća ($p = 0,0225$) u veterinarskim stanicama nego u veterinarskim ambulantama.

Rezultate poredbene analize djelatnosti poslovanja veterinarskih organizacija tijekom 2007. i 2008. donosimo u tablici 2, a između veterinarskih stan-

ica i veterinarskih ambulanata u tablici 3. Oni svjedoče o djelotvornijem poslovanju veterinarskih organizacija tijekom 2008. nego tijekom 2007. godine te o nešto djelotvornijem poslovanju veterinarskih ambulanata nego veterinarskih stanica, ali i o njihovoj manjoj likvidnosti, većoj zaduženosti te sporijem obrtu sredstava što će se, vrlo je izvjesno, odraziti znatnijim teškoćama u poslovanju tijekom razdoblja recesije.

Recesija i/ili kriza

Rezultati istraživanja stavova čelnika veterinarskih organizacija o recesiji u veterinarstvu upozoravaju na njihov

sve kritičniji stav o sadašnjem stanju u veterinarstvu. Većinom (75%) su to bili čelnici veterinarskih organizacija s javnim ovlaštenjima. Dio se njihovo- vog straha od recesije stoga može ob- jasniti strahom od gubljenja statusa organizacije s javnim ovlaštenjima. Nimalo ne iznenađuje činjenica da su veterinarske organizacije, u kojima je provedeno istraživanje stavova o re- cesiji, smanjile broj zaposlenih za 4.17% od 2006. do 2008. Najviše su smanjile broj zaposlenih veterinaru 6.45%. Taj trend smanjivanja one će nastaviti i u narednom razdoblju od 2009. do 2011. Tijekom tog razdoblja planiraju sma- njiti broj zaposlenih 42.4% i to najviše broj veterinaru. Četiri petine ispitan- ica drže da je veterinarska djelatnost u recesiji, a njih 60% drže da je rece- sija jaka ili vrlo jaka te da je recesija (kriza) najizraženija u veterinarskim djelatnostima što se temelje na javnim ovlaštenjima i u veterinarskoj praksi s farmskim životinjama. Temeljem od- govora ispitanika razvidno je da se smanjuje obujam svih veterinarskih djelatnosti, osobito obujam poslova temeljem javnih ovlaštenja. Povećava se jedino broj usluga pruženih kućnim ljubimcima i broj laboratorijskih dija- gnostičkih i analitičkih usluga.

Rangirajući odgovore ispitanika o oblicima očitovanja recesije u veteri- narskim organizacijama njihov je redo- slijed (rang) sljedeći:

- ubrzano povećavanje troškova po- slovanja,
- sve veće teškoće pri naplati potra- živanja od pravnih osoba,
- smanjivanje prihoda,

- nepovoljni uvjeti kreditiranja,
- smanjivanje potražnje za veterinars- kim uslugama.

Ispitanici se recesiji kane suprotstaviti:

Postotak ispitanika:

- | | |
|---|------|
| • smanjivanjem broja zaposlenih | 55,6 |
| • smanjivanjem plaća | 66,7 |
| • smanjivanje broja zaposlenih i njihovih plaća | 50,0 |
| • povećavanjem obujma usluga | 78,9 |
| • odustajanjem od planiranih investicija | 72,2 |
| • proširivanjem djelatnosti | 83,3 |

Manjina se ispitanika (29.4%) recesiji planira suprotstaviti povećavanjem ci- jena veterinarskih usluga, a još je manje onih (11%) koji kane smanjiti cijene.

Trećina čelnika veterinarskih orga- nizacija očekuju da će 2009. godine ost- variti poslovni gubitak. Većina (60%) ih drže da će recesija trajati duže od tri go- dine te da je Vlada Republike Hrvatske najodgovornija za recesiju (70% ispi- tanika). Više od dvije trećine ispitanika drže da je prilagođavanje hrvatskih vet- erinarskih propisa propisima Europske Unije dalo svoj obol recesiji u hrvats- kom veterinarstvu i negativno utjecalo na veterinarske djelatnosti. Za krizu u veterinarstvu oni izravno optužuju i Upravu za veterinarstvo pri Ministar- stvu poljoprivrede, ribarstva i rural- nog razvoja (75% ispitanika), Hrvatsku veterinarsku komoru (63.2%) i Veteri- narski fakultet u Zagrebu (44.4%).

Svoje (ne)zadovoljstvo radom po- jedinih veterinarskih institucija i or- ganizacija izrazili su ovim prosječnim ocjenama na skali od 1 do 5:

- Uprava za veterinarstvo 2,25
- Hrvatska veterinarska komora 2,45
- Hrvatsko veterinarsko društvo 2,85
- Veterinarski fakultet 3,35
- Hrvatski veterinarski institut 3,85

Većina ispitanika izražava svoje nezadovoljstvo pripadnim propisima što se izravno odnose na veterinarske djelatnosti i drže da bi se njihovim promjenama brže izišlo iz recesije. Oni plebiscitarno zagovaraju osnutak Uprave za veterinarstvo kao samostalne državne upravne organizacije nadležne za veterinarske djelatnosti.

Rasprava

Temeljem prije razloženoga razvidno je da kriza u veterinarstvu nije samo ekonomska. Ona je započela znatno prije aktualne recesije. Glavni uzroci te dugotrajne krize su ekstenzivan tip razvitka veterinarstva i nametnute strukturne promjene tijekom minula dva desetljeća. Ekstenzivan tip razvitka veterinarstva što se očituje masovnošću profesije, njezinom feminizacijom i pauperizacijom počinje sedamdesetih godina prošlog stoljeća, a uzrokovan je hiperprodukcijom diplomiranih veterinarara. Ona temeljito narušava odnos ponude i potražnje. Ponuda veterinarara na tržištu rada od tada do danas uvijek je bila veća od potražnje. Pod pritiskom novodiplomiranih veterinarara nastavljalno se njihovo zapošljavanje uz gotovo trajan pad cijene rada veterinarara i trajan nepovoljan ekonomski položaj veterinarskih organizacija. Hiperprodukcija veterinarara bila je pak posljedica

obrazovnog modela dostupnosti svima svih razina obrazovanja i političko-ekonomskog sustava u kojem su, kao uostalom svugdje u svijetu, postojala tri „kanala” promocije na skali društvenog statusa – ugleda; politički, ekonomski i obrazovni. U društveno-ekonomskom sustavu samoupravljanja i društvenog vlasništva najizgledniji put postizanje društvenog ugleda (afirmacije) bilo je obrazovanje. Povrh toga završene srednjoškolke, u nemogućnosti adekvatnog zapošljavanja, „sklanjalo se s ulice” mnoštvenim upisivanjem na fakultete. Valja se prisjetiti da je Veterinarski fakultet u Zagrebu od polovice šezdesetih pa do kraja devedesetih godina prošlog stoljeća ponekad upisivao i po nekoliko stotina studenata na prvu godinu studija.

Strukturne promjene u veterinarstvu tijekom minula dva desetljeća proširile su i produbile krizu u veterinarstvu i još više pogoršale ekonomski položaj veterinarstva. Usvajanjem novih zakona, stalnim izmjenama i dopunama postojećih, svakodnevnim donošenjem različitih provedbenih propisa, osnivanjem novih upravnih organizacija i državnih ili paradržavnih organizacija sustavno se reduciralo veterinarske djelatnosti. Uglavnom se to pravdalo „organizacijom veterinarstva u Europi” i potrebom prilagođavanja hrvatskog zakonodavstva onom u Europskoj Uniji (*Acquis communautaire*). Bilo je to lažno obrazloženje jer ne postoji jedinstveni „europski model organizacije veterinarstva”. Ono je različito organizirano u različnim europskim zemljama i to poglavito zbog tradicije i uvažavanja osobitosti u svakoj zemlji. Takva razno-

lika organizacija veterinarstva nije u suprotnosti s pravnim propisima Europske Unije (uredba-*regulation*, direktiva-*directive*, odluka-*decision*, preporuka-*recommendation*).

Posljedica toga je drugačiji razvitak hrvatskog veterinarstva od onog u većini europskih zemalja. Svjetski je trend, a naročito u razvijenim zemljama, jačanje uloge veterinarske profesije u javnom zdravstvu naročito na području sigurnosti hrane (*food safety*), ostvarivanja dobrobiti životinja (*animal welfare*) te u zaštiti, očuvanju i unapređivanju okoliša (*environment management*), a u Hrvatskoj je trend marginaliziranje veterinarske profesije u tim djelatnostima. Poseban „obol” toj tendenciji dale su česte i neobjašnjive promjene ustroja Uprave za veterinarstvo pri resornom ministarstvu i sustavno smanjivanje autonomije i nadležnost tog državnog tijela. Moguće je uočiti i sve veću tendenciju „etatizacije” veterinarstva.

Razložene tendencije vodile su postupnom slabljenju ekonomskog položaja veterinarstva i društvenog ugleda veterinarske profesije. Profesija je počela gubiti pojedina sociološka obilježja prave profesije (postupno gubljenje monopola na stručnu ekspertizu, slabljenje samoorganiziranosti profesije). Komunikacija profesije s javnošću sve je slabija i uglavnom se odnosi na ekscesne pojave. Medijska promocija profesije je „neprofesionalna”, nekoordinirana i marginalna. Zanimljivo je da se sve to događa paralelno s predpristupnim pregovorima Hrvatske s Europskom Unijom, a jedno od značajnih i vrlo teških područja pregovora je poglavlje 12. Sigurnost hrane, veterinarstvo i fitosanitarni nad-

zor. Upravo to svjedoči o ulozi, značaju i ugledu veterinarske profesije u Europskoj uniji.

Aktualna se recesija očituje u veterinarstvu sa stanovitim kašnjenjem (*time lag*). Rezultati istraživanja omogućuju zaključiti da će se ona ozbiljnije odraziti na veterinarske ambulante nego na veterinarske stanice ponajprije zbog naravi pojedinih veterinarskih usluga, a zatim i zbog strukture prihoda i financijskih obveza. Veterinarske se organizacije recesiji suprotstavljaju klasičnim instrumentima: otpuštanjem radnika (osobito onih čija je marginalna produktivnost rada ravna ničici) i smanjivanjem plaća. Vrlo je važno da one u tim okolnostima planiraju povećavati obujam usluga i proširivati svoje djelatnosti te da ne kane ozbiljnije mijenjati cijene veterinarskih usluga.

Stavovi čelnika veterinarskih organizacija o aktualnoj recesiji nedvojbeno svjedoče o njihovoj spoznaji da je kriza veterinarstva u Hrvatskoj znatno ozbiljnija i trajnija od recentne recesije te da su uzroci te krize dublji i drugačiji i sežu u razdoblje znatno ranije od pojave recesije. Nije neumjesno tvrditi da je kriza u veterinarstvu stanovita „strukturna kriza” uvjetovana neravnotežom ponude i potražnje veterinarstva na tržištu rada i neravnotežom između ponude i potražnje veterinarskih usluga na tržištu usluga. Uklanjanje tih neravnoteža dugotrajniji je proces, mada će ga recesija ubrzati.

Sažetak

Istraživanje djelatnosti poslovanja (56 veterinarskih stanica i 68

veterinarskih ambulanata) veterinarskih organizacija (Tadić i sur., 2009.) nastavljeno je poredbenom analizom 19 pokazivača djelotvornosti poslovanja tih organizacija (56 veterinarskih stanica i 65 veterinarskih ambulanata) tijekom 2007. i 2008. godine. Nastavljena je i provedba istraživanja stavova čelnika veterinarskih organizacija o recesiji u veterinarstvu putem internetske upitnice što je sadržavala 19 pitanja.

Rezultati istraživanja svjedoče o ekonomičnom i rentabilnom poslovanju veterinarskih organizacija tijekom označenih godina i pojavi znakova nastupajuće recesije (smanjivanje zaposlenosti i likvidnosti). Stavovi čelnika veterinarskih organizacija o recesiji u veterinarstvu svjedoče o njihovoj spoznaji o ozbiljnosti recesije i uzrocima krize i recesije. Nedvojbeno je da je kriza u veterinarstvu dublja, trajnija i ozbiljnija nego aktualna recesija. Njezi-

ni uzroci uglavnom su u neskladu ponude i potražnje veterinarara na tržištu rada i ponude i potražnje na tržištu veterinarskih usluga. Oni su i institucionalne naravi.

Literatura

1. TADIĆ, M., VERA TADIĆ, D. CVITKOVIĆ, MARINA PAVLAK i VLASTA ANIĆ (2009): Recesija i veterinarstvo. Vet. stn. 40 (6), 337-351.

Literatura s interneta

1. DALIĆ, MARTINA (2009): *Stagnacija, recesija, depresija i kriza - četiri razine pogoršanja*. [online]. Dostupno na: <http://www.liderpress.hr/Default.aspx?sid=51668> [18.05.2009.]
2. PoslovnaHrvatska.hr (2009). [on line]. Dostupno na: <http://www.poslovnahrvatska.hr/home.aspx> [12.06.2009]
3. STOJANOV, D. (2009): *Suvremenost Marxove teorije ekonomskih kriza: naučene lekcije povijesti*. [online]. Dostupno na: http://www.rifin.com/pdf/Stojanov_Marx.pdf [22.05.2009.]

Recession (Depression?) and Veterinary Practice

Marko TADIĆ, DVM, Ph.D., Full Professor, Faculty of Veterinary Medicine Zagreb; Denis CVITKOVIĆ, DVM, Ph.D., Assistant Professor; Marina PAVLAK, DVM, Ph.D., Assistant Professor; Vlasta ANIĆ, DDS, Faculty of Veterinary Medicine Zagreb; Vera TADIĆ, DVM, Ph.D., Scientific Advisor, Ministry of Foreign Affairs and European Integration

The survey of efficiency (56 veterinary stations and 68 veterinary clinics) of veterinary organizations (Tadić et al., 2009) has continued through a comparative analysis of 19 indicators of efficiency of these organizations (56 veterinary stations and 65 veterinary clinics) during 2007 and 2008. Furthermore, analysis of the attitudes of leading per-

sons in veterinary organizations concerning recession in veterinary practice has also continued in form of a 19-item web questionnaire.

Results of the survey provide evidence about cost-efficient and profitable performance during the specified period, but also about the emergence of signs of oncoming recession (decrease

in employment and liquidity). The attitudes of the leading persons in veterinary organizations show they are aware of the seriousness of recession as well as of the causes of the crisis and recession. There is no doubt that the recession in veterinary practice and profession is deeper, longer and more seri-

ous than the current recession. Its causes are mostly discrepancies between supply and demand of veterinarians on the labour market and discrepancies between supply and demand on the market of veterinary services. These causes are mostly institutional in their nature.



Marija Švob "Medo"

Utjecaj levamizola na biokemijske parametre u nerasta izloženih induciranom stresu

Nina Bilandžić i Branimir Šimić



Uvod

Tijekom proizvodnje mnoge fiziološke i okolišne promjene djeluju stresno i potiču složeni odgovor organizma aktivacijom sustava hipotalamus-hipofiza-nadbubrežna žlijezda. Stres primarno potiče povećano izlučivanje adrenokortikotropnog hormona (ACTH) iz hipofize koji potiče izlučivanje glukokortikoida kortizola nadbubrežne žlijezde (Orth i Kovacs, 1998.). Glukokortikoidi imaju osnovnu ulogu u prilagodbi sisavaca na akutne stresne situacije te pojačavaju broj otkucaja srca (De Jong i sur., 1998.), potiču glukoneogenezu u jetri (Orth i Kovacs, 1998.) te mijenjaju odnos neutrofila i limfocita u krvi (Brown-Borg i sur., 1993., Pruett, 2001.). Različite stresne situacije i njihovo trajanje (Jensen i sur., 1996., Hicks i sur., 1998.) izazivaju promjene u izlučivanju kortizola. Dnevni ritam izlučivanja ACTH

i kortizola u plazmi svinja pokazuje povećanje između 1⁰⁰ i 7⁰⁰ sati ujutro te pad koncentracija za gotovo polovinu oko 19⁰⁰ sati (Hay i sur., 2000.). Kronični stres utječe na promjene osnovnog dnevnog ritma izlučivanja ACTH i kortizola (Janssens i sur., 1995.). Danas se u istraživanjima primijenjuju postupci induciranja stresa primjenom egzogenog ACTH koji potiču izrazito povećanje nivoa kortizola 30 do 90 minuta nakon primjene (Mwanza i sur., 2000., Razdan i sur., 2002.).

Vrsta stresa i njegovo vremensko trajanje mogu potaknuti različite promjene biokemijskih parametara, odnosno glukoze, kalcija i fosfora u krvi koji sudjeluju u energetskom metabolizmu organizma, transportu hormona i aktivaciji brojnih enzima (Jensen i sur., 1996., Bilandžić i sur., 2005.). Stres uzrokovan transportom ili miješanjem

Dr. sc. Nina BILANDŽIĆ, dipl. inž. biotehnol., znanstvena suradnica, Hrvatski veterinarski institut, Zagreb; dr. sc. Branimir ŠIMIĆ, dipl. inž. farmac., znanstveni savjetnik, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb

životinja iz različitih legla potiče povećanje koncentracije glukoze, međutim stres zbog pothlađivanja ili pregrijavanja nema utjecaja na razinu glukoze te ne mijenja koncentracije kalcija i fosfora u serumu svinja (Puppe i sur., 1997., Hicks i sur., 1998.).

U svrhu istraživanja djelovanja imunomodulacijskih supstanci na fiziološke procese u organizmu svinja, višednevno izloženih stresnim situacijama, u ovome radu primijenjen je levamizol, sintetički derivat imidazotiazola. Levamizol pored svog antiparazitskog djelovanja ima svoju primjenu kao imunomodulator sa svrhom pojačavanja imunosne reakcije (Samardžija i sur., 2008.), posebno u organizmima koji imaju narušen imunosni status (Jenkins i Hurdle, 1989.). U svrhu poticanja staničnog imunosnog odgovora primjenjuje se pri cijepljenju životinja protiv infekcija patogenim mikroorganizmima (Nagy i Fekete, 1999., Božić i Mrljak, 2001.). Mehanizam kojim levamizol potiče imunosni sustav nije u potpunosti razjašnjen (Kimball i sur., 1991., Cuesta i sur., 2002.). Farmakološki, levamizol stimulira parasimpatički i simpatički živac djelujući na mišić srca te je jaki

inhibitor alkalne fosfataze (Symoens i Rosenthal, 1977.). U svinja i goveda levamizol se metabolizira u jetri i izlučuje u bubrezima. Male količine levamizola nakon intramuskularne aplikacije terapijske doze u životinja nađene su u mišićima, masnom tkivu i mozgu (Guerrero, 1980.). Vrlo se brzo apsorbira nakon oralne ili subkutane primjene te se potpuno eliminira iz krvi za manje od dva dana (Symoens i Rosenthal, 1977.).

U ovome radu primijenjen je model induciranja stresa primjenom ACTH kroz tri dana. Primjenom levamizola trodnevnom terapijom u dozi od 2,5 mg/kg tjelesne mase svinja prije injektiranja stresa istraživao je utjecaj na biokemijske parametre nerasta. Koncentracije kalcija, fosfora i glukoze određivane su tijekom aplikacije levamizola za vrijeme stresa te u vremenu od 16 dana nakon završetka tremana.

Materijali i metode

Životinje

U radu su korišteni nerasti (n = 28), pasmine švedski landras, starosti 6 - 7 mjeseci. Nerasti su držani u zasebnim

Tablica 1. Prikaz tretmana nerasta

Tretman	Dani tretmana					
	1	2	3	4	5	6
KONTROLA	placebo ^a	placebo	placebo	placebo	placebo	placebo
LEV^b	levamizol	levamizol	levamizol	placebo	placebo	placebo
ACTH^c	placebo	placebo	placebo	ACTH	ACTH	ACTH
LEV + ACTH^d	levamizol	levamizol	levamizol	ACTH	ACTH	ACTH

^a Fiziološka otopina (1 mL), ^b Levamizol (2,5 mg/kg), ^c ACTH (10 mg/kg), ^d Levamizol (2,5 mg/kg) i ACTH (10 mg/kg)

boksovima te hranjeni jednom na dan s 3 kilograma smjese za nerastove SN (Dubravica d.d., Dubravica, Hrvatska) sastava: 16.99% sirovih bjelančevina, 5.26% sirovih vlakana, 5.39% sirovih masti, 37.96% škroba, 3.02% šećera i 5.65% pepela. Životinje su pomoću automatske pojilice imale neograničen pristup vodi.

Životinje su razvrstavane u četiri grupe (n = 7) te im je prije početka tretmana izmjerena tjelesna masa koja se kretala između 105 i 135 kg. Prema planu tretmana, prikazanom u Tablici 1, nerasti su primali otopine levamizola (LEV, 2,5 mg/kg tjelesne mase) i ACTH (10 mg/kg tjelesne mase). Razrjeđenja su priređivana fiziološkom otopinom.

U dane kada nisu primali levamizol ili ACTH, nerasti su tretirani samo istovjetnim volumenom fiziološke otopine, placebo. Kontrolna skupina životinja primala je samo fiziološku otopinu. Tretman životinja provoden je između 10⁰⁰ i 11⁰⁰ sati intramuskularnom aplikacijom levamizola i fiziološke otopine te intravenoznim injektiranjem ACTH u ušnu venu (*auricularis caudalis*). Pri svakoj aplikaciji ACTH levamizola ili fiziološke otopine životinje su pomoću njušne hvataljke stavljane u stanje mirovanja.

Uzorkovanje uzoraka krvi

Eksperimentalnim životinjama krv je uzorkovana iz vratne vene (*cava cranialis*) neposredno prije početka tretmana s levamizolom (1. dan), odnosno fiziološkom otopinom te nakon zadnje aplikacije levamizola (3. dan). Tijekom provođenja tretmana s ACTH 4. – 6. dana, uzorci krvi sakupljani su 90 minuta nakon svake aplikacije ACTH

te tijekom 16 dana nakon tretmana (7., 11., 14., 18. i 22. dan) u isto vrijeme (između 10 i 11 h). Uzorci krvi uzimani su iglom 100 x 2 mm (Terumo®) u sterilnu plastičnu brizgalicu za jednokratnu uporabu epruvete s gelom za dobivanje seruma.

Određivanje biokemijskih parametara

Apsorbancije svjetlosti za određivanje koncentracija kalcija, fosfora i glukoze očitavane su spektrofotometrom Technicon RA-1000 system (Technicon® Instruments Corporation, Tarrytown, New York).

Sadržaj kalcija u serumu nerasta odredivan je primjenom kompleta Randox Laboratories Ltd. (Crumlin, Co. Antrim, Velika Britanija). U 1 mL reagensa arsenazo III doda se 10 mL seruma, standarda i destilirane vode (slijepa proba). Uzorci se inkubiraju 5 minuta na 37 °C te se apsorbancije nastalog kompleksa standarda i uzoraka u odnosu na slijepu probu određuju pri valnoj duljini od 600 nm. Intra- i inter- koeficijenti varijacije određivanja metode su 3.5%, odnosno 4.1%.

Za određivanje anorganskog fosfora korišten je komplet Randox Laboratories Ltd. (Crumlin, Co. Antrim, Velika Britanija) s intra- i inter- koeficijentima varijacije 2.3%, odnosno 2.7%. Neposredno prije analize priprema se radni reagens miješanjem 3 mL mobilat reagensa i 7 mL reagensa za razrjeđivanje. U 1 mL radnog reagensa dodaje se po 10 mL seruma, standarda i destilirane vode (slijepa proba) te se provodi inkubacija 5 minuta na 37 °C. Apsorbancije svjetlosti koncentracija fosfora i uzoraka mjere se prema slijepoj probi na valnoj duljini od 340 nm.

Glukoza je određivana metodom enzimске oksidacije primjenom kompleta za određivanje glukoze Randox Laboratories Ltd. (Crumlin, Co. Antrim, Velika Britanija) s intra- i inter-koeфицијentima varijacije određivanja 3.8% i 5.6%. Nakon dodatka 10 mL seruma, standarda i destilirane vode (slijepa proba) u 1 mL glukoznog reagensa provodi se inkubacija 5 minuta na 37 °C. Apсорbancije svjetlosti očitavane su na valnoj duljini od 500 nm.

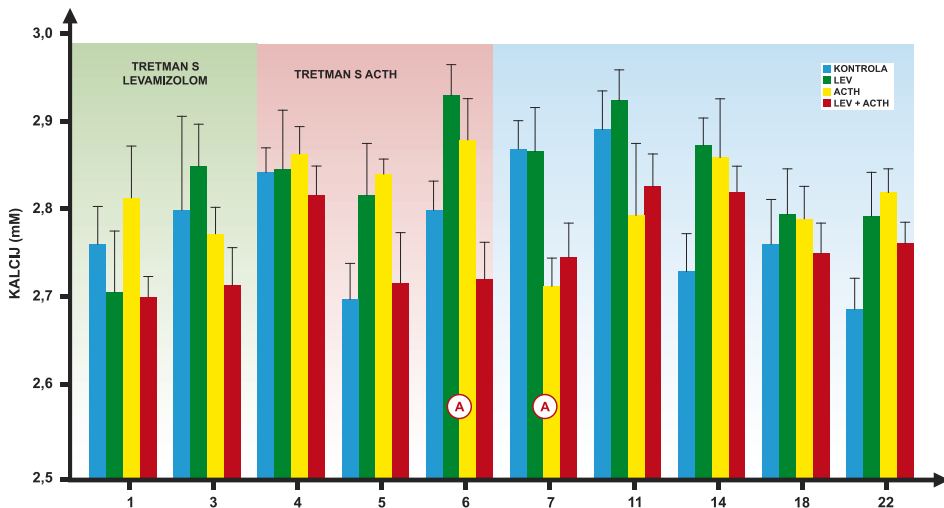
Statistička obrada podataka

U statističkoj obradi rezultata korišten je računalni program STATISTICA® 99' Edition, (Copyright® 1984. – 1999., StatSoft, Inc.) primjenom metode analize varijance (ANOVA) kojom je određen utjecaj tretmana s ACTH i levamizolom na biokemijske parametre. Određene su statistički značajne razlike između eksperimentalnih grupa za svaki parametar s obzirom na dane određivanja tijekom i nakon defini-

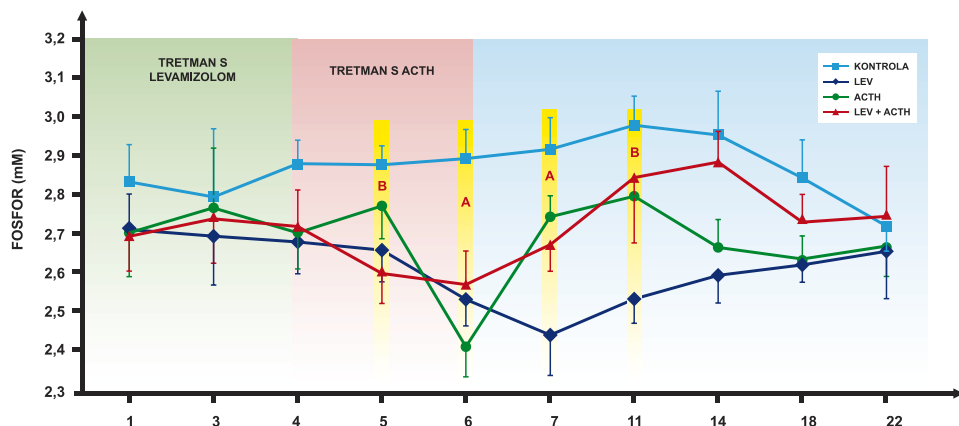
ranih tretmana. Statistički značajne razlike dobivene analizom varijance za određeni dan tretmana obrađene su Student t-testom nezavisnih varijabli te su utvrđene značajne razlike između pojedinih grupa. Značajne razlike smatraju se one kod kojih je nivo značajnosti $p < 0,05$.

Rezultati

Utjecaj tretmana s levamizolom i ACTH, odnosno njihove kombinirane primjene na koncentracije kalcija prikazan je na slici 1. Statistički značajne promjene koncentracija kalcija između eksperimentalnih grupa životinja utvrđene su 6. i 7. dana ($p < 0,01$) od početka tretmana. Po prestanku primjene levamizola koncentracije kalcija u LEV grupi životinja povećane su u odnosu na kontrolne vrijednosti, a statistički značajno povećanje ($p < 0,001$, t-test) utvrđeno je 6. dana od početka tretmana. U životinja izloženih induciranom stresu značajno niže kon-



Slika 1. Koncentracije kalcija u serumu nerasta tijekom i nakon tretmana s levamizolom i ACTH (statistički značajne razlike između grupa: ^A $p < 0,01$).

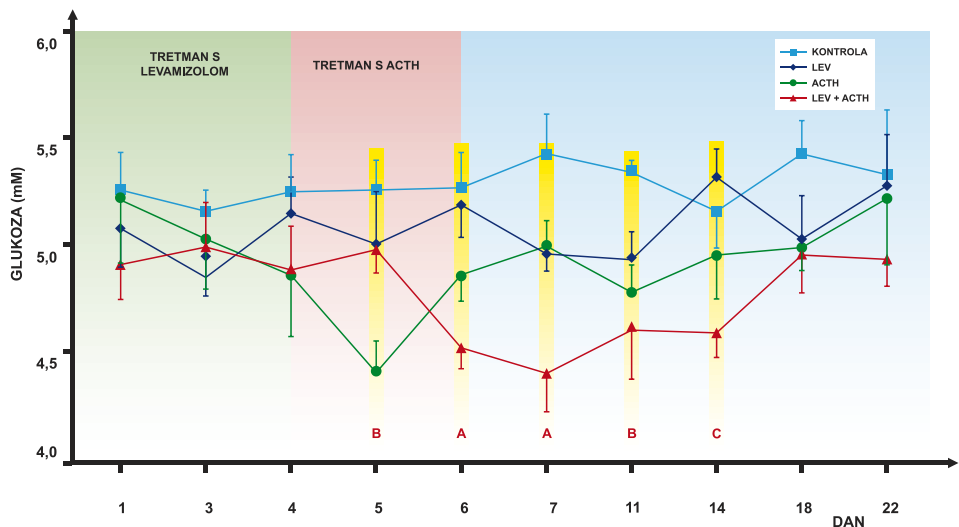


Slika 2. Koncentracije fosfora u serumu nerasta tijekom i nakon tretmana s levamizolom i ACTH (statistički značajne razlike između grupa: ^A $p < 0,01$; ^B $p < 0,05$).

centracije kalcija u serumu prema vrijednostima kontrolnih životinja bile su dan nakon posljednje primjene ACTH.

Na slici 2 prikazan je utjecaj tretmana na koncentracije fosfora u serumu nerasta. Od 5. do 11. dana tretmana određene su značajne razlike ($p < 0,05$ do $p < 0,001$) u koncentraciji fosfora između eksperimentalnih grupa životinja. Levamizol (LEV) uzrokuje

statistički značajno sniženje ($p < 0,02$ do $p < 0,01$, t-test) koncentracija fosfora prema kontrolnim vrijednostima od 6. do 11. dana od početka tretmana. Životinje koje su nakon primjene levamizola izložene induciranom stresu (LEV+ACTH) imale su značajno niže koncentracije fosfora prema kontrolnim vrijednostima. Sniženje koncentracija fosfora u životinja ACTH grupe prema



Slika 3. Koncentracije glukoze u serumu nerasta tijekom i nakon tretmana s levamizolom i ACTH (statistički značajne razlike između grupa: ^A $p < 0,001$; ^B $p < 0,01$; ^C $p < 0,02$).

kontrolnoj grupi životinja utvrđeno je samo trećeg dana induciranja stresa. U obje grupe nerasta koje su primale ACTH, dan nakon posljednje primjene ACTH utvrđene su više vrijednosti fosfora u odnosu na životinje LEV grupe.

Utjecaj primjene levamizola i ACTH na koncentracije glukoze u serumu nerasta prikazan je na slici 3. Značajne razlike u koncentraciji glukoze između grupa životinja određene su tijekom tretmana s ACTH 5. i 6. dan te tijekom 8 dana nakon tretmana. Primjena modela indukcije stresa s ACTH samo je drugog dana tretmana snizila koncentracije glukoze u životinja ACTH grupe u odnosu na ostale grupe životinja ($p < 0,02$ do $p < 0,001$). U tjednu nakon primjene ACTH obje skupine životinja imale su značajno niže koncentracije glukoze u odnosu na životinje kontrolne grupe ($p < 0,01$; $p < 0,05$). U životinja koje su prije induciranja stresa primale levamizol (LEV+ACTH) utvrđene su statistički značajno niže koncentracije glukoze ($p < 0,05$ do $p < 0,01$, t-test) u odnosu na kontrolne vrijednosti od 6. do 14. dana od početka tretmana.

Rasprava

Primjena levamizola kao tvari s imunomodulacijskim djelovanjem ovisi o korištenoj dozi i duljini primjene (Symoens i Rosenthal, 1977., Blecha, 1988.). Utvrđeno je da efikasnije utječe na imunosni odgovor ukoliko se primijenjuje u pravilnim vremenskim razmacima te se preporuča primjena tijekom tri uzastopna dana ili kao jedna doza na tjedan u dozi od 2 do 3 mg/kg (Brunner i Muscoplat, 1980.). Ovaj rad prikazuje dio istraživanja utjecaja levamizola na

imunosni sustav, biokemijske parametre i hormonalni status svinja u kojih je stres induciran primjenom ACTH kroz tri uzastopna dana.

U prijašnjem istraživanju utvrđeno je da primijenjena doza ACTH potiče izlučivanje visokih koncentracija kortizola tijekom tri dana tretmana, a povišene koncentracije kortizola u odnosu na kontrolnu skupinu svinja utvrđene su i nakon zadnje aplikacije ACTH (Bilandžić i sur., 2006.). Naime, anabolički utjecaj u jetri kortizol iskazuje povećanjem sposobnosti ovog organa za proizvodnju i pohranu glukoze, odnosno glukoneogenezu koja može biti povećana čak 6 do 10 puta. Poticanje glukoneogeneze neposredno dovodi do povećanja glikogenskih zaliha u stanicama jetre (Orth i Kovacs, 1998.). Indukcija stresa s ACTH u ovome radu značajno snižava koncentracije glukoze u serumu životinja drugog dana tretmana te osmog dana nakon izlaganja stresu. Značajno sniženje koncentracija fosfora utvrđeno je nakon zadnje primjene ACTH, nakon čega se razina fosfora povećava. Razina kalcija u serumu životinja tijekom stresa ostaje nepromijenjena, međutim 24 sata nakon zadnje primjene ACTH utvrđeno je sniženje koncentracije kalcija. U prijašnjim istraživanjima stres izazvan odvajanjem ovaca iz skupine i ograničenjem kretanja 6 sati dnevno tijekom tri dana, snižava koncentracije kalcija i fosfora, a povećava nivo glukoze u serumu (Apple i sur., 1993.). Međutim, 18 sati nakon tretmana glukoza i kalcij se smanjuju, a razina se fosfora u odnosu na životinje koje nisu bile izložene stresu povećava. U akutnim stresnim situacijama kao što je trans-

port, razina kalcija i fosfora u krvi svinja se ne mijenja, ali su povećane koncentracije glukoze (Hicks i sur., 1998.). ACTH koji se izlučuje pri stresu ili se aplicira kao u ovome radu, potiče fosforilaciju bjelančevina, odnosno enzima nadbubrežne žlijezde, koji sudjeluju u procesu sinteze steroidnih hormona (Koroscil i Gallant, 1980., Orth i Kovacs, 1998.). Fosfor ima značajnu ulogu pri regulaciji djelovanja brojnih enzima poput kinaza i fosfataza, a neposredno regulira brojne intracelularne reakcije, kao što su transport glukoze, sinteza laktata i sinteza ATP (Bringinghurst i sur., 1998.).

Kalcij je potreban za optimalno vezanje ACTH, djelovanje adenilat ciklaze i induciranje steroidogeneze u stanicama nadbubrežne žlijezde (Bringinghurst i sur., 1998.). Za te procese koristi se kalcij iz intracelularnih deponija ili ekstracelularnog prostora pri čemu ulazi u stanicu kroz kalcijeve kanale u staničnoj membrani (Cooke, 1999.). Smatra se da je Ca^{2+} , uz cAMP, drugi glasnik pri ACTH-indukciji sinteze steroidnih hormona (Gallo-Payet i sur., 1999.). Nakon stimulacije s ACTH smanjuje se potrebna količina kalcija, a istovremeno se smanjuje i sinteza kortikoida u stanicama fascikulatne (Kimoto i sur., 1996.) i glomerulozne zone nadbubrežne žlijezde (Cooke, 1999.).

U ovome istraživanju primjena levamizola značajno snižava razinu fosfora tijekom tretmana s ACTH. U životinja koje nisu bile izložene stresu, a primale su levamizol značajno sniženje koncentracija fosfora utvrđeno je u tjednu nakon primjene. Dobivene promjene mogu biti povezane s utjecajem levamizola na odnos nukleotida cAMP

i cGMP, odnosno na povećanje sinteze intracelularnog cGMP u leukocitima (Van Wauwe i Janssen, 1991.). Poznato je da cGMP aktivira cGMP-ovisnu protein kinazu i potiče djelovanje specifičnih fosfodiesteraza (Kahn i sur., 1998.). Pri tome levamizol inhibira djelovanje cAMP ovisne protein kinaze što je antagonističko djelovanju glukokortikoida. Utvrđeno je da inhibira djelovanje alkalne fosfataze, odnosno hidrolizu AMP i nakupljanje cAMP u stanici (Ohkubo i sur., 2000.). Veže se na acetilkolin receptore na membranama neutrofila pri čemu njegovo vezivanje ovisi o fosforiliranom stanju receptora koje nastaje djelovanjem protein kinaze (Trailović i sur., 2002.).

Levamizol u ovome radu utječe na sniženje koncentracija kalcija u serumu trećeg dana primjene ACTH u odnosu na životinje koje su primale levamizol, a nisu bile izložene stresu. Također, primijenjen u nerasta izloženih stresu značajno snižava razinu glukoze nakon tretmana u odnosu na vrijednosti koje su primale samo ACTH, odnosno samo levamizol. Prijašnja istraživanja pokazala su da levamizol potiče sintezu glikogena u mišićnom tkivu parazita kroz povećanje aktivnosti glikogen sintaze koja katalizira polimerizaciju glukoze u glikogen (Donahue i sur., 1983.). Levamizol može utjecati na ponovno uspostavljanje dotoka kalcija u stanicu kada je nivo kalcija u stanici snižen (Symoens i Rosenthal, 1977.). Njegovo djelovanje ovisi o koncentracijama ekstracelularnog Ca^{2+} (Trailović i sur., 2002.) između ostalog i zato što metabolizam cikličkih nukleotida ovisi o kretanju kalcija u i iz stanica (Rasmussen, 1970.). Aktivnost enzima gvanilat

ciklaze koji katalizira pregradnju cGMP iz GTP (Randall i sur., 1997.), ovisi o koncentracijama kalcija i povećava se pri porastu intracelularnih koncentracija kalcija.

U ovome istraživanju utvrđeno je da inducirani stres i primjena levamizola u imunostimulativnoj dozi prije aplikacije ACTH potiču promjene biokemijskih parametara (glukoza, kalcij, fosfor) u serumu nerasta. Nastale promjene mogu se povezati s utjecajem ACTH i levamizola na sintezu cikličkih nukleotida cAMP i cGMP.

Sažetak

Svrha ovog rada je utvrđivanje utjecaja levamizola (LEV) na biokemijske parametre u serumu nerasta izloženih trodnevnom stresu potaknutom aplikacijom adrenokortikotropnog hormona (ACTH). Nerasti su podijeljeni u četiri grupe (n=7) tretirane: LEV tri dana (2,5 mg/kg t.m.); ACTH (10 mg/kg t.m.) tri dana; LEV tri dana + ACTH tri dana (2,5 mg/kg t.m.; ACTH 10 mg/kg t.m.), fiziološka otopina, kontrolna skupina šest dana (1 mL). Koncentracije kalcija, fosfora i glukoze određivane su tijekom tretmana te u vremenu od 16 dana nakon završetka tretmana.

Indukcija stresa s ACTH u ovome radu potiče značajno sniženje koncentracija glukoze u serumu životinja drugog dana tretmana te osmog dana nakon izlaganja stresu u odnosu na fiziološke vrijednosti kontrolne skupine nerasta. Značajno sniženje koncentracija fosfora utvrđeno je nakon zadnje primjene ACTH, nakon čega se nivo fosfora povećava. Razina kalcija u serumu životinja ostaje nepromijenjena

tijekom stresa, međutim 24 sata nakon zadnje primjene ACTH utvrđeno je sniženje koncentracije kalcija. Utjecaj primjene levamizola prije aplikacije ACTH očituje se značajnim sniženjem koncentracije fosfora tijekom tretmana s ACTH. U životinja koje nisu bile izložene stresu, a primale su levamizol značajno sniženje koncentracija fosfora utvrđeno je u tjednu nakon primjene. Levamizol utječe na sniženje koncentracija kalcija u serumu trećeg dana primjene ACTH u odnosu na životinje koje su primale levamizol, a nisu bile izložene stresu. Također, potiče značajno sniženje koncentracija glukoze u serumu svinja u odnosu na vrijednosti životinja koje su primale samo ACTH, odnosno samo levamizol.

Rezultati ovog rada pokazuju da inducirani stres i primjena levamizola prije poticanja stresa potiču promjene biokemijskih parametara (glukoza, kalcij, fosfor) u serumu nerasta. Nastale promjene mogu se povezati s utjecajem ACTH i levamizola na sintezu cikličkih nukleotida cAMP i cGMP.

Literatura

1. APPLE, J. K., J. E. MINTON, K. M. PARSONS and J. A. UNRUH (1993): Influence of repeated restraint and isolation stress and electrolyte administration on pituitary-adrenal secretions, electrolytes, and other blood constituents of sheep. *J. Anim. Sci.* 71, 71-77.
2. BILANDŽIĆ, N., B. ŠIMIĆ, M. ŽURIĆ and M. LOJKIĆ (2005): Effect of ACTH administration on biochemical and immune measurement in boars. *J. Vet. Med. A* 52, 440-446.
3. BILANDŽIĆ, N., M. ŽURIĆ, M. LOJKIĆ, B. ŠIMIĆ, D. MILIĆ and I. BARAČ (2006): Cortisol and immune

- measures in boars exposed to three-day administration of exogenous adrenocorticotrophic hormone. *Vet. Res. Commun.* 30, 433-444.
4. BLECHA, F. (1988): Immunomodulation: a means of disease prevention in stressed livestock. *J. Anim. Sci.* 66, 2084-2090.
5. BOŽIĆ, F. and V. MRLJAK (2001): Levamisole modulates the numbers and phagocytic functions of leukocytes in weaned pigs vaccinated with non-enterotoxigenic F4ac⁺ *Escherichia coli*. *Prax. Vet.* 49, 21-30.
6. BRINGHURST, F. R., M. B. DEMAY and H. M. KRONENBERG (1998): Hormones and disorders of mineral metabolism. In: *Williams Textbook of Endocrinology*, 9th ed. (Wilson, J. D., Foster, D. W., Kronenberg, H. M., Larsen, P. R., eds.), W. B. Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania, 1155-1209.
7. BROWN-BORG, H. M., H. G. KLEMCKE and F. BLECHA (1993): Lymphocyte proliferative responses in neonatal pigs with high or low plasma cortisol concentration after stress induced by restraint. *Am. J. Vet. Res.* 54, 2015-2020.
8. BRUNNER, C. J. and C. C. MUSCOPLAT (1980): Immunomodulatory effects of levamisole. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 176, 1159-1162.
9. COOKE, B. A. (1999): Signal transduction involving cyclic AMP-dependent and cyclic AMP-independent mechanisms in the control of steroidogenesis. *Mol. Cell. Endocrinol.* 151, 25-35.
10. CUESTA, A., M. A. ESTEBAN and J. MESEGUER (2002): Levamisole is a potent enhancer of seabream natural cytotoxic activity. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 89, 169-174.
11. DE JONG, I. C., E. D. EKKEL, J. A. VAN DE BURG WAL, E. LAMBOOIJ, S. M. KORTE, M. A. W. RUIS, J. M. KOOLHAAS and H. J. BLOKHUIS (1998): Effects of strawbedding on physiological responses to stressors and behaviour in growing pigs. *Physiol. Behav.* 64, 303-310.
12. DONAHUE, M. J., R. A. MASARACHIA and B. G. HARRIS (1983): The role of cyclic AMP-mediated regulation of glycogen metabolism in levamisole-perfused *Ascaris suum* muscle. *Mol. Pharmacol.* 23, 378-383.
13. GALLO-PAYET, N., M. COTE, A. CHORVATOVA, G. GUILLON and M. D. PAYET (1999): Cyclic AMP-independent effects of ACTH on glomerulosa cells of the rat adrenal cortex. *J. Steroid Biochem. Molec. Biol.* 69, 335-342.
14. GUERRERO, J. (1980): Parasite host interactions relative to levamisole. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 176, 1163-1165.
15. HAY, M., M.-C. MEUNIER-SALAÜN, F. BRULAUD, M. MONNIER and P. MORMÉDE (2000): Assessment of hypothalamic-pituitary-adrenal axis and sympathetic nervous system activity in pregnant sows through the measurement of glucocorticoids and catecholamines in urine. *J. Anim. Sci.* 78, 420-428.
16. HICKS, T. A., J. J. MCGLONE, C. S. WHISNANT, H. G. KATTESH and R. L. NORMAN (1998): Behavioral, endocrine, immune, and performance measures for pigs exposed to acute stress. *J. Anim. Sci.* 76, 474-483.
17. JANSSENS, C. J. G., F. A. HELMOND and V. M. WIEGANT (1995): The effect of chronic stress on plasma cortisol concentrations in cyclic female pigs depends on the time of day. *Domest. Anim. Endocrin.* 12, 167-177.
18. JENKINS, E. M. and C. HURDLE (1989): Effect of levamisole on parenteral vaccines for swine dysentery. *Br. Vet. J.* 145, 565-572.
19. JENSEN, K. H., L. J. PEDERSEN, E. K. NIELSEN, K. E. HELLER, J. LADEWIG and E. JORGENSEN (1996): Intermittent stress in pigs: effect on behaviour, pituitary-adrenocortical axis, growth, and gastric ulceration. *Physiol. Behav.* 59, 741-748.
20. KAHN, C. R., R. J. SMITH and W. W. CHIN (1998): Mechanism of action of hormones that act at the cell surface. In: *Williams Textbook of Endocrinol-*

- ogy, 9th ed. (Wilson, J. D., Foster, D. W., Kronenberg, H. M., Larsen, P. R., eds.), W. B. Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania, 95–143.
21. KIMBALL, E. S., M. C. CLARK, C. R. SCHNEIDER and F. J. PERSICO (1991): Enhancement of in vitro lipopolysaccharide-stimulated interleukin-1 production by levamisole. *Clin. Immunol. Immunopath.* 58, 385–398.
 22. KIMOTO, T., Y. OHTA and S. KAWATO (1996): Adrenocorticotropin induces calcium oscillations in adrenal fasciculated cells: single cell imaging. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 221, 25–30.
 23. KOROSCIL, T. M. and S. GALLANT (1980): On the mechanism of action of adrenocorticotrophic hormone. The role of ACTH-stimulated phosphorylation and dephosphorylation of adrenals proteins. *J. Biol. Chem.* 255, 6276–6283.
 24. MWANZA, A. M., A. MADEJ, H. KINDAHL, N. LUNDEHEIM and S. EINARSSON (2000): Plasma levels of cortisol, progesterone, oestradiol-17b and prostaglandin F_{2a} metabolite after ACTH (Synacthen Depot®) administration in ovariectomized gilts. *J. Vet. Med. A* 47, 193–200.
 25. NAGY, B. and P. Zs. FEKETE (1999): Enterotoxigenic *Escherichia coli* (ETEC) in farm animals. *Vet. Res.* 30, 259–284.
 26. OHKUBO, S., J. KIMURA and I. MATSUOKA (2000): Ecto-alkaline phosphatase in NG108-15 cells: a key enzyme P1 antagonist-sensitive ATP response. *Br. J. Pharmacol.* 131, 1667–1672.
 27. ORTH, D. N. and W. J. KOVACS (1998): The adrenal cortex. In: *Williams Textbook of Endocrinology*, 9th ed. (Wilson, J. D., Foster, D. W., Kronenberg, H. M., Larsen, P. R., eds.), W. B. Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania, 517–664.
 28. PRUETT, S. B. (2001): Quantitative aspects of stress-induced immunomodulation. *Int. Immunopharmacol.* 1, 507–520.
 29. PUPPE, B., M. TUCHSCHERER and A. TUCHSCHERER (2001): The effect of housing conditions and social environment immediately after weaning on the agonistic behaviour, neutrophil/lymphocyte ratio, and plasma glucose level in pigs. *Live. Prod. Sci.* 48, 157–164.
 30. RANDALL, D., W. BURGGREN and K. FRENCH (1997): Glandular secretions. In: *Eckert Animal Physiology: Mechanisms and Adaptations*, 4th ed. (Randall, D., Burggren, W., French, K. W. H., eds.), W. H. Freeman and Company, New York, 282–311.
 31. RASMUSSEN, H. (1970): Cell communication, calcium ion, and cyclic adenosine monophosphate. *Science* 170, 404–412.
 32. RAZDAN, P., A. M. MWANZA, H. KINDAHL, H. RODRIGUEZ-MARTINEZ, F. HULTÉN and S. EINARSSON (2002): Effect of repeated ACTH-stimulation on early embryonic development and hormonal profiles in sows. *Anim. Reprod. Sci.* 70, 127–137.
 33. SAMARDŽIJA, M., F. MARKOVIĆ, Ž. PAVIČIĆ, D. GEREŠ, I. VALPOTIĆ, T. DOBRANIĆ, R. HORVAT MARKOVIĆ, D. GRAČNER, M. LIPAR and B. RADIŠIĆ (2008): Untersuchungen zur Wirkung von Levamisol auf Immunparameter und samenqualität von Ebern. *Tierärztliche Umschau* 63, 489–495.
 34. SYMOENS, J. and M. ROSENTHAL (1977): Levamisole in the modulation of the immune response: the current experimental and clinical state. *J. Reticulendothel. Soc.* 21, 175–221.
 35. TRAILOVIĆ, S. M., A. P. ROBERTSON, C. L. CLARK and R. J. MARTIN (2002): Levamisole receptor phosphorylation: effects of kinase antagonists on membrane potential response in *Ascaris suum* suggest that CaM kinase and tyrosine kinase regulate sensitivity to levamisole. *J. Exp. Biol.* 205, 3979–3988.
 36. VAN WAUWE, J. and P. A. J. JANSSEN (1991): Review article on the biochemical mode of action of levamisole: an update. *Int. J. Immunopharmac.* 13, 3–9.

Effect of Levamisole on Biochemical Parameters in Boars Exposed to Induced Stress

Nina BILANDŽIĆ, Ph.D., Graduate Biotechnology Engineer, Scientific Associate, Croatian Veterinary Institute, Zagreb; Branimir ŠIMIĆ, Ph.D., Scientific Advisor, Faculty of Food Technology and Biotechnology, Zagreb

The purpose of this research is to determine the effect of levamisole (LEV) on biochemical parameters in the serum of boars exposed to three-day stress induced by the application of adrenocorticotrophic hormone (ACTH). Boars were assigned into four groups (n=7) and treated as follows: LEV three days (2.5 mg/kg b.w.); ACTH (10 mg/kg b.w.) three days; LEV three days + ACTH three days (2.5 mg/kg b.w.; ACTH 10 mg/kg b.w.), saline solution, control group six days (1 mL). Concentrations of calcium, phosphor and glucose were determined from time to time during the treatment and in the period of 16 days after its completion.

Stress induction with ACTH in this research stimulated a significant reduction in glucose concentrations in animal serum on the second day of the treatment and on the eighth day after the exposure to stress compared to physiological values of the control group of boars. A significant reduction in phosphor concentrations was determined after the most recent administration of ACTH, after which the level of phosphor was increased. Calcium level in animal serum remained unchanged

during stress; however a reduction in calcium concentration was observed 24 hours after the most recent administration of ACTH. Effect of levamisole administration before ACTH application was presented in a significant reduction of phosphor concentration during the ACTH treatment. In animals that were not exposed to stress, which received levamisole, a significant reduction in phosphor concentrations was determined in the week after the administration. Levamisole affected a reduction of calcium concentration in serum on the third day of ACTH administration compared to animals on levamisole not exposed to stress. Also, it improved a significant reduction of glucose concentrations in serum of swine compared to the values in animals that received ACTH only or levamisole only.

Results of this research show that the induced stress and the administration of levamisole before stress induction stimulate changes in biochemical parameters (glucose, calcium, phosphor) in the serum of boars. The changes could be related to the effects of ACTH and levamisole on the synthesis of cyclic nucleotides cAMP and cGMP.

+ NOVAGEN

TERAPIJA OZONOM U VETERINARSKOJ MEDICINI

- Mastitis
- Metritis
- Retencija placentae
- Neonatalni Enteritis
- Podologija (ortopedija)
- Lokalna aplikacija
- Neuromuskularna Patologija



RIGER SPRAY je ekspandirajuća pjena sa specijalnim spomentom u svojoj formuli koji daje bolji učinak zarastanja, omekšavanja i ublažavanja, kombinirajući germicidno i cikatrizacijsko djelovanje, te podupire biokemijske i imunološke procese na kojima se temelji reparacija tkiva.

Upotreba katetera ili kanila olakšava rukovanje pjenom u teško dostupnim područjima.

Pakiranje: kartonska kutija – 1 spray dostatan za 10 intrauterinih tretmana (trajanje pojedinačne aplikacije 10 – 15 sekundi)

Sadržaj: 5 aerosola po 100 ml

Uključuje dodatak: 10 mekih plastičnih kanila

Jednostavna upotreba s jednokratnim kateterima. U očekivanju rezultata:



RIGER PLUS O₃ sa BIO OZOTECH™ intramamarni injektor

Bakterija	% uspješnosti
STREP.DYSGALACTIAE	++++
STREP.LIBERIS	++++
STAPH.AUREUS A	++++
STAPH.AUREUS B	++
ALP.YOGENES	+++
ASPERGILLUS	+++

Lipoaktivna krema, vrlo hidratantna.

BIO OZOTECH™ pruža antibakterijsko i cikatrizacijsko djelovanje ozona, važno za obnavljanje tkiva.

RIGER PLUS O₃ registriran je kao CEMD- European Conformity Medical Device od talijanskog Ministarstva zdravstva prema Europskoj Direktivi N°93/42/CEE.

Pakiranje: kartonska kutija

Sadržaj: 12 injektora x 10 ml

(1 injektor u vime poslije izmuzivanja, 2 – 3 x)

Skладиште proizvode <10°C, dalje od izvora topline i sunčevih zraka.

Poboljšajte svoju osobnu higijenu sa jednokratnim rukavicama.



Zastupnik: Centralna veterinarska agencija d.o.o., Zagreb

DOSTUPNO U SVIM BOLJIM VELEDROGERIJAMA

01/2304-334



Bruceloza u Splitsko-dalmatinskoj županiji tijekom 2008. godine

Lea Borča, Nenad Turk, Silvio Špičić i Željko Cvetnić



Uvod

Bruceloza je kronična zarazna bolest različitih vrsta životinja i čovjeka (zoonoza). Očituje se nekrotičnim promjenama napadnutih organa i pobačajem gravidnih životinja. U ljudi je pretežno profesionalna bolest i obično se prenosi sa životinje na čovjeka. Goveda su prirodni rezervoari *Brucella* (*B.*) *abortus*, koze i ovce *B. melitensis*, svinje *B. suis*, psi *B. canis*, a ovce *B. ovis*. Brucelezu u ljudi uzrokuju *Brucella* (*B.*) *abortus*, *B. melitensis*, *B. suis* (biovar 1 i 3) i *B. canis*.

U uzgoj se najčešće unosi latentno inficiranim životinjama koje prilikom pobačaja ili naizgled normalnog poroda obilno izlučuju brucele. Uzročnik se u organizam najčešće unosi peroralno, a rjeđe kroz nazofarinks, očne spojnice, sluznicu spolnih organa ili ozljede na koži. Sa životinje na čovjeka obično se prenosi izravnim dodirima sa sekretima i ekskretima inficiranih životinja

ili ingestijom neprokuhanog mlijeka ili mliječnih proizvoda koji sadrže *Brucella* mikroorganizme (Naglić, 2005.).

Po svojoj raširenosti i značenju, bruceloza je svjetska bolest. Osobito je proširena u goveda i svinja po čitavom svijetu, a u koza i ovaca naročito u području Mediterana. Hrvatska ima povoljnu situaciju s obzirom na pojavu bruceloze u ljudi i životinja. Rasprostranjenost bruceloze uzrokovane s *B. melitensis* u Bosni i Hercegovini ukazuje na stalnu opasnost od širenja te bolesti i u Hrvatsku (Dautović-Krkić, 2005., Velić i Bajrović, 2005., Punda-Polić i Cvetnić, 2006., Zvizdić i sur., 2006.).

U ovom radu prikazujemo epizootiološku i epidemiološku situaciju bruceloze na području Splitsko-dalmatinske županije tijekom 2008. godine kako bi upotpunili dosadašnja spoznaje o učestalosti i proširenosti ove bolesti na području Republike Hrvatske.

Lea BORČA, dr. vet. med., Split, dr. sc. Nenad TURK, dr. vet. med., izvanredni profesor, Veterinarski fakultet Zagreb, dr. sc. Silvio ŠPIČIĆ, dr. vet. med., znanstveni suradnik, dr. sc. Željko CVETNIĆ, dr. vet. med., znanstveni savjetnik, Hrvatski veterinarski institut Zagreb

Materijal i metode

Uzorci krvi. Tijekom 2008. godine serološki je na brucelozu pretraženo 2479 uzoraka krvi koza, 5281 ovaca, 561 goveda, 76 konja i magaraca, 39 svinja i 5 pasa. Uzorci krvi su dostavljani s područja Splitsko-dalmatinske županije, a najviše s područja općina, Sinj, Vrlika, Dismo, Otok, Trilj i Hrvace. U Laboratorij za bakterijske zoonoze i molekularnu dijagnostiku bakterijskih bolesti, Hrvatskog veterinarskog instituta u Zagrebu u istom razdoblju i s istog područja, na serološku pretragu na brucelozu dostavljeni su i uzorci krvi 13 ljudi, koji su bili hospitalizirani u Kliničkom bolničkom centru Split zbog sumnje na brucelozu.

Serološki testovi. U serološkoj dijagnostici bruceloze koristili smo serološke metode propisane u "OIE Manual of standards for diagnostic test and vaccines, 2008". Za kontrolu bruceloze koristili smo Rose Bengal test (RBT) kao tzv. screening test, a kao konfirmatorni test upotrebljavali smo reakciju vezanja komplementa (RVK). Za RBT i RVK koristili smo komercijalni antigen (Institut Pourquier Montpellier –Francuska). Koristeni su i komercijalni imunoenzimski testovi (ELISA, Chekit - Bommelli, Bern Švicarska, Brucella –Ab C-ELISA- SVA-NOVIR, Svanova Biotech AB, Uppsala, Švedska, COMPELISA, VLA, New Haw Addlestone, Velika Britanija.). Rezultati su prosuđivani prema uputama proizvođača ili uputama za izvođenje testova (Alton i sur., 1988.).

Bakteriološko istraživanje

Uzorci materijala. Životinje serološki pozitivne na brucelozu privedene

su sanitarnom klanju, a za bakteriološku pretragu su uzeti uzorci 2 ovce i 1 koze iz inficiranih stada. Uzeti su uzorci limfnih čvorova (parotidni, submandibularni, retrofaringealni, portalni, subiliačni, mezenterijalni, supramamarni) jetre, slezene i reproduktivnih organi (materica) životinja. Pretraženi su i pobačeni fetusi 5 koza, posteljica i vaginalni bris te pobačeni fetusi 6 krava i vaginalni obrisci. Tijekom iste godine s područja Splitsko-dalmatinske županije radi pretrage na brucelozu dostavljena je i hemokultura 13 ljudi s područja Splitsko-dalmatinske županije, koji su bili hospitalizirani u Kliničkoj bolnici Split.

Bakteriološka pretraga. Nekoliko grama dostavljenog materijala (materica, limfnih čvorova, posteljice, sadržaj želuca fetusa, vaginalni obrisci) umočili smo u otopinu alkohola i spalili na plameniku te se u plastičnoj vrećici sterilnim škarama narezali na što manje komadiće. U vrećice s materijalom dodali smo po 5-10 ml fiziološke otopine, a homogenizaciju smo načinili pomoću stomahera. Oko 1 ml homogenata nacijepili smo na selektivne hranjive podloge i to na krvni agar, *Brucella* agar i modificiranu selektivnu hranjivu podlogu Farell (Alton i sur., 1988.).

Ploče s nacijepljenim materijalom inkubirali smo u termostatu pri normalnoj atmosferi pri temperaturi od 37 °C i uz dodatak 5-10% CO₂. Rast kolonija promatrali smo u dnevnim razmacima, a kolonije su postale vidljive za 3-7 dana. Izolate smo identificirali na bazi morfologije kolonija (sitne, konveksne, prozirne i hrapave (R), rastu uz CO₂, produkciji H₂S, rastu na podlogama s dodatkom 20 µg/ml tionina i bazičnog

fuksina (Corbel i sur., 1983., Alton i sur., 1988.).

Molekularne pretrage

Nakon izdvajanja *Brucella* sp., bakteriološkom pretragom iz materijala metodom lančane reakcije polimerazom (PCR) pretraženo je 8 izolata podrijetlom od ljudi.

Izolacija genomske DNK iz kulture *Brucella* sp.

Ušicu kulture *Brucella* razmutili smo u 50 µl destilirane vode u Eppendorf tubici od 2 ml. Ovu smjesu zagrijavali smo 15 minuta na 100 °C u termobloku uz povremeno tresenje. Potom smo tubice centrifugirali na 14000 g kroz 1 minutu. Za potrebe pretrage koristili smo 2 ili 5 µl supernatanta. Identifikacija je načinjena u dva koraka.

1.) dokaz pripadnosti rodu *Brucella* (Serpe i sur., 1999.). Umnožavanjem dijela genoma koji kodira sintezu proteina BCSP-31. Ovaj protein je membranski antigen svojstven rodu *Brucella*. Veličina produkta umnožavanja iznosi otprilike 440 baznih parova (bp).

U ovoj pretrazi rabili smo početnice BRU-UP (GGG CAA GGT GGA AGA TTT) i BRU-LOW (CGG CAA GGG TCG GTG TTT) koje umnožavaju dio gena koji kodira sintezu proteina BCSP-31. Reakcijska mješavina za svaki uzorak sastoji se od 46 µl otopine Hot Start Master Mix kit (Qiagen, SAD), a osnovni sastojci kao što su MgCl₂, puferi, Taq polimeraza i sva četiri nukleotida nalaze se u koncentracijama propisanim od

proizvođača. U ovu otopinu dodaje se po 1 µl od svakog početnica (100 µM/µl) i po 2 µl supernatanta s pretraživanom DNK izolata.

Ukupna količina reakcijske mješavine tako je iznosila 50 µl. Umnožavanje je vršeno pomoću toplokružnika AB 2700 (Applied Biosystems, SAD).

2.) dokaz pripadnosti vrsti *B. melitensis* (Bricker i Halling, 1994.). Pomoću specifičnih početnica dokazali bi unutar inzerijske sekvence IS 711 slijed nukleotida svojstven vrsti *B. melitensis*. U ovoj pretrazi očekivana veličina produkta umnožavanja iznosi 731 bp.

Za dokaz pripadnosti vrsti *Brucella* koristili smo mješavinu 5 početnica specifičnih za razlikovanje *B. abortus* biovar (bv.) 1 i 2, *B. melitensis* bv. 1, 2 i 3, *B. suis* bv. 1 i *B. ovis* na osnovi nukleotidnog sastava inzerijske sekvence IS 711.

U ovoj pretrazi rabili smo specifične početnice:

B. abortus (GAC GAA CGG AAT TTT TCC AAT CCC)

B. melitensis (AAA TCG CGT CCT TGC TGG TCT GA)

B. ovis (CGG GTT CTG GCA CCA TCG TCG)

B. suis (GCG CGG TTT TCT GAA GGT TCC GG)

IS 711 (TGC CGA TCA CTT AAG GGC CTT CAT)

Reakcijska mješavina sastojala se od 60 mM Tris-HCl pufera, 15 mM (NH₄)₂ SO₄, 1,5 mM MgCl₂, 250 mM svakog od četiri dNTP-a, 0,2 µM svake od 4 početnice (*B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis* i *B. ovis*) i 0,8 µM IS 711 specifične početnice. Na 45 µl reakcijske mješavine dodaje se 1 jedinica Taq

polimeraze (Hot Start Taq Polymerase, Invitrogen, SAD) 5 µl uzorka DNK.

Produkte umnožavanja razdvojili smo u 2% - tnom agaroznom gelu i obojili ih etidium bromidom. Vizualizaciju produkata umnožavanja načinili smo pomoću UV transluminatora kamerom BioCapt Document Sistem (BioCapt, Vilbert Lourmat, Francuska).

Očekivana veličina produkata umnožavanja za *B. abortus* biovar 1 i 2 iznosi 498 bp, *B. melitensis* biovar 1, 2 i 3 oko 731 bp, *B. suis* biovar 1285 bp i *B. ovis* 976 bp.

Rezultati

Pozitivne serološke reakcije utvrđene su u krvi 2 (0.08%) ovce, u 1 koze (0.02%) i u 8 (61.5%) krvi ljudi. U dostavljenih krvi goveda, konja, magaraca, svinja i pasa nisu utvrđene serološke pozitivne reakcije. Pozitivne ovce i koze potjecale su iz područja općine Sinj. (Tablica 1).

Brucella je izdvojena iz 8 hemokultura ljudi, a na temelju morfoloških i biokemijskih svojstava identificirana je

kao *B. melitensis*. Iz ostalih obrađenih uzoraka nismo uspjeli izdvojiti brucele. Prema podacima Zavoda za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije - Službe za epidemiologiju, na tom području je tijekom 2008. godine prijavljena bolest u šest osoba i dvoje djece s područja grada Splita, Solina, Kaštela i Komiže na otoku Visu. (Tablica 2).

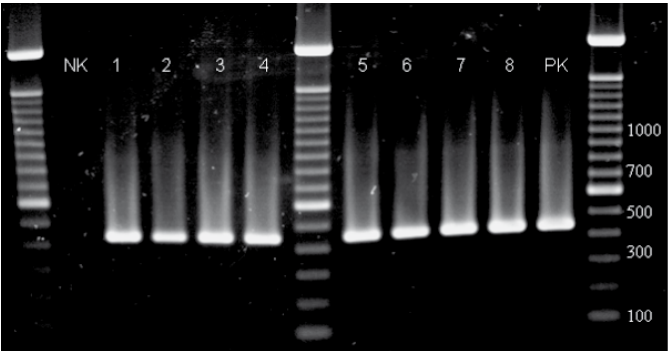
Nakon izdvajanja i identifikacije *Brucella* spp. klasičnim bakteriološkim postupcima, načinili smo i identifikaciju i metodom lančane reakcije polimerazom. U svih izdvojenih izolata iz ljudi dokazana je pripadnosti rodu *Brucella*. Svi pripadnici roda *Brucella* ovom pretragom su identificirani prema specifičnom produktu umnažanja veličine oko 440 bp (slika 1). U drugoj fazi identifikacije dokazana je pripadnost različitim vrstama roda *Brucella*, a za dokaz pripadnosti različitim vrstama *Brucella* koristili smo mješavinu 5 specifičnih početnica za razlikovanje *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis* i *B. ovis* na osnovi nukleotidnog sastava insercijske sekvence IS 711. Uz istraživanje sojeve u slikama su prikazani i standardi drugih vrsta

Tablica 1. Rezultati seroloških pretraga krvi na brucelozu iz Splitsko-dalmatinske županije pretraženih tijekom 2008. godine.

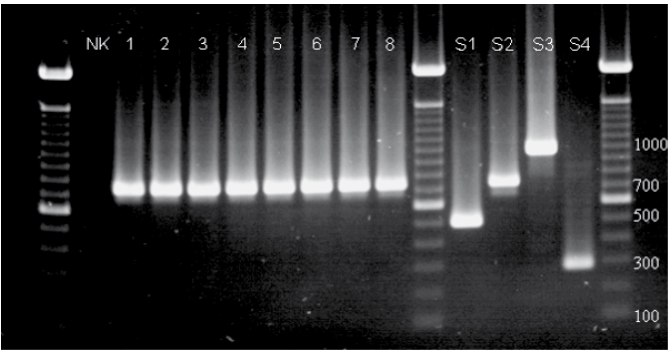
Vrsta	Broj pretraženih krvi na brucelozu	Broj pozitivnih krvi
Ovce	2479	2
Koze	5281	1
Goveda	561	0
Kopitari	76	0
Svinje	39	0
Psi	5	0
Ljudi	13	8
Ukupno	8454	11

Tablica 2. Broj obrađenih uzoraka iz životinja i ljudi te broj izdvojenih i identificiranih izolata

Vrsta	Broj obrađenih uzoraka životinja i ljudi						
	Mater-nica	Posteljica	Pobačeni plodovi	Limfni čvorovi	Hemo-kultura	Pozi-tivno	Identifici-rani izolati
KOZA	2	1	5	2	0	0	-
OVCE	1	0	0	1	0	0	-
GOVEDA	0	0	6	0	0	0	-
LJUDI	0	0	0	0	13	8	<i>B. meliten-sis</i>
UKUPNO	3	1	11	3	13	8	<i>B. meliten-sis</i> (8)



Slika 1. Dokaz pripadnosti rodu *Brucella* sp.



Slika 2. Dokaz pripadnosti vrsti *B. melitensis* izolata izdvojenih iz ljudi

Legenda (Slika 1 i Slika 2):
Standardni sojevi *Brucella* (oznake):
S1- *Brucella abortus* 544
S2- *Brucella melitensis* 16 M
S3- *Brucella suis* 1330
S4- *Brucella ovis* 63/290
Istraživani sojevi *Brucella* (oznake):
8- izolata iz ljudi

NK- negativna kontrola
PK – pozitivna kontrola (*Brucella abortus* 544)
100- veličina produkta umnožavanja 100 bp
300- veličina produkta umnožavanja 300 bp
500- veličina produkta umnožavanja 500 bp
700- veličina produkta umnožavanja 700 bp
1000- veličina produkta umnožavanja 1000 bp

brucela. Očekivana veličina produkta umnažanja za *B. abortus* biovar 1 i 2 iznosi 498 bp za *B. melitensis* biovar 1, 2 i 3 oko 731 bp za *B. suis* biovar 1, 285 bp i za *B. ovis* 976 bp. U izdvojenih izolata iz ljudi utvrđena je veličina produkta umnažanja od oko 731 bp što potvrđuje da se radi o *B. melitensis* (slika 2).

Rasprava

Bruceloza, mediteranska ili malteška groznica, smatra se jednom od najopasnijih zoonoza. Veterinari su u Hrvatskoj tijekom niza godina sustavnim radom gotovo uspjeli suzbiti ovu bolest, ali unatoč svim naporima ona i dalje opstaje u različitim intenzitetima. Da bi se spriječila i u početku suzbile epidemije i epizootije navedenih bolesti u ljudi i životinja, potreban je stalni nadzor nad zdravljem životinja s obzirom na brucelozu. Najčešće, prvo od bruceloze obole ljudi koji su profesionalno vezani za rad sa stokom (stočari, veterinari, farmeri), a zatim i ostali koji konzumiraju proizvode (mlijeko, sir) zaraženih životinja. Našim istraživanjem nismo uspjeli izdvojiti *B. melitensis* iz životinja iako su u njih utvrđene pozitivne serološke reakcije, ali je bruceloza dokazana u osam ljudi iz Splitsko-dalmatinske županije. U anamnezi svih osmero oboljelih služba za epidemiologiju doznaje da su jedan do dva tjedna prije pojave simptoma bolesti konzumirali sir ili pili sirovo mlijeko podrijetlom od koza, ovaca ili krava iz Bosne i Hercegovine (BiH). Pacijentica iz Komize s otoka Visa kupila je kozji sir bez deklaracije na tržnici i nedugo zatim oboljela.

Poznato je nekoliko većih epizootija

i epidemija melitokokoze u Hrvatskoj. Prva je opisana u Istri i to 1947. godine, tada je od melitokokoze oboljelo preko 300 osoba. Navodi se da je tada posljednji slučaj oboljelog čovjeka zabilježen 1954. godine, a u ovaca i koza još i 1961. godine (Karlović, 2000., Terlević, 2005.). Godine 1990. zabilježena je ponovna epizootija melitokokoze u Istri, a 1991., i 1992., godine u Varaždinskoj i Bjelovarskoj regiji. Tijekom 1991. godine u Hrvatskom veterinarskom institutu Zagreb utvrđene su pozitivne reakcije u 65 ljudi (Varaždin 44 čovjeka, Zagreb 14, Bjelovar 1, Gospić 1, i Lepoglava 5) (Cvetnić i sur., 2001.). Prema podacima Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo tijekom 1990. godine prijavljeno je 7 bolesnika s kliničkim simptomima bruceloze, 1991., 17 bolesnika, 1992. 12 bolesnika i 1993. godine 4 bolesnika. Tijekom 2004. godine utvrđena je epizootija uzrokovana s *B. melitensis* u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Bruceloza je klinički prvo dokazana u čovjeka iz okolice Splita, koji se bavio stočarstvom i nakupom ovaca i koza. Tijekom akcije kontrole stada u razdoblju lipanj – studeni 2004., godine pretražene su krvi 21893 koza, ovaca i goveda iz 424 stada u mjestima Sinj, Vrlika, Dicmo, Otok, Trilj i Hrvace. Pozitivne reakcije utvrđene su u 372 koze i ovce te 4 psa u 5 stada, a veterinarsko-sanitarnim mjerama neškodljivo je uklonjeno 1572 koza i ovaca (Cvetnić i sur., 2006.).

Suzbijanje bruceloze u ovaca i koza uzrokovane s *B. melitensis* provodi se metodom "stamping out", dok se u nekim zemljama gdje je ta bolest uzela značajnog maha koristi cijepljenje u kontroli te bolesti (Minas i sur., 2004.). Na temelju epizootioloških podataka

za ranije epizootije/epidemije bruceloze uvijek se moglo zaključiti da su izvor *B. melitensis* bile koze ili ovce ilegalno uvezene iz Bosne i Hercegovine (BiH), a u svim slučajevima se radi o mjestima neposredno uz granicu s BiH. Dautović-Krkić (2005.) navode da je u razdoblju od 2000. do 2005. godine u BiH prijavljeno 245 oboljelih od bruceloze. Velić i Bajrović (2005.) opisuju nalaz pozitivnih reakcija na brucelozu u 1.57% kontroliranih životinja. Isti autori navode da su slučajevi bruceloze u životinja registrirani su u svim kantonima Federacije Bosne i Hercegovine.

Na temelju ovog istraživanja može se zaključiti da Hrvatska ima povoljnu situaciju s obzirom na infekciju ljudi s *B. melitensis*, ali postoji stalna prijetnja od unosa infekta s područja BiH u Hrvatsku što je bio slučaj u zadnjoj epizootiji/epidemiji u Splitsko-dalmatinskoj i Dubrovačko-neretvanskoj županiji 2004. godine.

Svaka konzumacija mlijeka i sira nepoznatog podrijetla ili uvođenje životinje bez kontrole na brucelozu u uzgoj predstavlja veliku opasnost od infekcije brucelama.

Sažetak

Tijekom 2008. godine na području Splitsko-dalmatinske županije serološki je na brucelozu pretraženo 2479 krvi ovaca, 5281 koza, 561 goveda, 76 konja i magaraca, 39 krmača, 5 pasa i 13 krvi ljudi. Ukupno su pretražene 8454 krvi životinja i ljudi.

Bakteriološki su pretraženi organi serološki pozitivnih koza i ovaca, pet uzoraka pobačenih fetusa koza te od

jedne koze uzorak placente i vaginalne sluzi, šest pobačenih fetusa krava, a od jedne krave i uzorak vaginalne sluzi, zatim hemokultura 13 ljudi sumnjivih na brucelozu. Pozitivne serološke reakcije na brucelozu utvrđene su u 2 ovce, 1 koze i 8 ljudi, a bakteriološki su brucele izdvojene iz uzoraka hemokulture 8 ljudi. Molekularnim tehnikama identificirana je *B. melitensis*.

Na temelju ovog istraživanja može se zaključiti da Hrvatska ima povoljnu situaciju s obzirom na infekciju s *B. melitensis*, ali postoji stalna prijetnja od unosa infekta s područja BiH u Hrvatsku te se javljaju povremene epizootije i epidemije. Svaka nekontrolirana kupnja sireva ili životinje bez ranije kontrole na brucelozu predstavlja veliku opasnost od infekcije brucelama.

Literatura

1. ALTON, G. G., L. M. JONES, R. D. ANGUS and J. M. VERGER (1988): Techniques for the brucellosis laboratory. 1st Ed. 190 p., Inra, Paris.
2. BRICKER, J. B. and M. S. HALLING, (1994): Differentiation of *Brucella abortus* bv. 1, 2, and 4, *Brucella melitensis*, *Brucella suis* bv. 1 by PCR. J. Clin. Microbiol. 32, 2660-2666.
3. CORBEL, M. J., K. P. W. GILL and E. L. THOMAS (1983): Methods for the identification of *Brucella*. Central Veterinary Laboratory, New Haw, Weybridge, Surrey KT15 3NB.
4. CVETNIĆ, Ž., M. LOJKIĆ i Ž. ČAČ (2001): Bruceloza, tuberkuloza i enzootska leukoza. Hrvatski veterinarski institut Zagreb, 7-36.
5. CVETNIĆ, Ž., A. GAŠPAR, V. PUNDA POLIĆ, S. ŠPIČIĆ, S. MARJANOVIĆ, E. LISTEŠ, M. BRSTILO i A. LABROVIĆ. (2006): Epizootija bruceloze u ovaca i koza na području južne Hrvatske. Vet. stn. 37, 69-75.

6. DAUTOVIĆ KRKIĆ, S. (2005): Humana bruceloza u BiH, klinički i epidemiološki aspekti. »Bruceloza – javnozdrastveni problem« 20-ti simpozijum iz infektivnih bolesti s međunarodnim sudjelovanjem (Sarajevo, 23-25. veljače 2006. Knjiga sažetaka. Sarajevo (16).
7. KARLOVIĆ, M. (2000): Melitokokozu u Istri (1947.-1961.): Različnost podataka u objavljenim raspravama i neobjavljenim zapisnicima i izvještajima. Vet. stn. 31, 39-46.
8. MINAS, A., M. MINAS, A. STOURNARA and S. TSELEPIDIS (2004): The effects of Rev -1 vaccination of sheep and goats on human brucellosis in Greece. Prev. Vet. Med. 64, 41-47.
9. NAGLIĆ, T., D. HAJSIG, J. MADIĆ i LJ. PINTER (2005): Porodica Brucellaceae U: Veterinarska mikrobiologija. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatsko mikrobiološko društvo, Zagreb. Str. 19-28.
10. PUNDA POLIĆ, V. i Ž. CVETNIĆ (2006): Human brucellosis in Croatia. Lancet Inf. Diseases. 6, 540-541.
11. SERPE, L., P. GALLO, N. FINANDZA, A. SCARAMUZZO and D. FENIZIA, (1999): Single-step method for rapid detection of *Brucella* spp. In soft cheese by gene-specific polymerase chain reaction. J. Dairy Res. 66, 313-317.
12. TERLEVIĆ, E. (2005): Bruceloza u Hrvatskoj: područje Istre. »Bruceloza – javnozdrastveni problem« 20-ti simpozijum iz infektivnih bolesti s međunarodnim sudjelovanjem (Sarajevo, 23-25. veljače 2006.). Knjiga sažetaka (42).
13. VELIĆ, R. i T. BAJROVIĆ (2005): Bruceloza: Neke epizootijske karakteristike u Federaciji Bosne i Hercegovine. »Bruceloza – javnozdrastveni problem« 20-ti simpozijum iz infektivnih bolesti s međunarodnim sudjelovanjem (Sarajevo, 23-25. veljače 2006. Knjiga sažetaka. Sarajevo (50).
14. ZVIZDIĆ, S., D. ČENGIĆ, M. BRATIĆ, S. MEHANIĆ, F. PINJO and S. HAMZIĆ (2006): *Brucella melitensis*: review of the human infection case. Bosn. J. Basic. Med. Sci. 6, 15-18.

Brucellosis in Split-Dalmatia County in 2008

Lea BORČA, DVM, Split; Nenad TURK, DVM, Ph.D., Associate Professor, Faculty of Veterinary Medicine Zagreb; Silvio ŠPIČIĆ, DVM, Ph.D., Scientific Associate; Željko CVETNIĆ, DVM, Ph.D., Scientific Advisor, Croatian Veterinary Institute Zagreb

During the 2008, a total of 8454 animal and human sera originating from Split-Dalmatia County were examined for brucellosis. Origins of the sera were as follows: 2479 ovine, 5281 goat, 561 bovine, 76 horse and donkey, 39 swine, 5 dog and 13 human sera.

Tissue from serologically positive goats and sheep was bacteriologically

examined as well as samples from five aborted goat fetuses, one goat placenta and vaginal discharge, six aborted bovine fetuses and vaginal discharge from one cow. Blood samples from 13 suspected human patients were also cultured. Positive reaction in serological test against brucellosis was observed in two sheep, one goat and eight

humans. *Brucellae* were isolated from eight human blood samples. Isolated *brucellae* were genotyped as *Brucella melitensis* using molecular techniques of examination.

Despite permanent threat from Bosnia and Herzegovina with occasional outbreaks of disease among animals

and humans in Croatia, the general situation regarding infections caused by *B. melitensis* in Croatia is acceptable. The main source of infection is purchasing of cheese and live animals from herds or flocks without official control.



Marija Švob "Dobri vuk"

Za uporabu u veterinarskoj medicini

giraxa®
prašak za peroralnu otopinu

antibakterijski lijek za crijevne infekcije

polimiksin, kolistin
za telad, prasadi i perad

- Sadržava kolistin sulfat (u dobro topivom obliku).
- Koristi se za sprječavanje i liječenje želučano-crijevnih infekcija u teladi, prasadi i peradi.
- Kolistin je vrlo djelotvoran na gram-negativne bakterije, posebno na enterobakterije otporne na druge antibiotike.
- Kolistin posjeduje odličnu baktericidnu aktivnost na mnoge aerobne bacile koje uzrokuju teške infekcije i proljev u domaćih životinja, posebno na *E. coli* i *Salmonella* spp..
- Djelovanje kolistina je ograničeno na probavni trakt jer se gotovo ne resorbira iz želuca i crijeva, a u crijevnu sluznicu ne prodire. Ta osobina osigurava mu kratku karenciju.
- Otpornost bakterija na kolistin pojavljuje se izvanredno rijetko.
- Iz želučano-crijevnog trakta izlučuje se izmetom isključivo u vezanom obliku.
- Ne djeluje na korisnu floru probavnog trakta.

**KLASIČAN
I POUZDAN**

Detaljnije informacije možete dobiti od firme:

KRKA - FARMA d.o.o.
Radnička cesta 48/II
p.p. 205, Zagreb 10002
Telefon 01/63 12 100, 63 12 101
Faks 01/61 76 739
E-mail: krka-farma@zg.htnet.hr
www.krka-farma.hr



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

Mogućnost postizanja optimalnog postotka koncepcije u mliječnim goveda

R. Zobel, Vlatka Buić, M. Samardžija, D. Gračner,
Ivana Pipal, D. Bužić, J. Grizelj i D. Gereš



Uvod

Ovulaciju inicira porast LH, hormona koji rezultira rupturom folikula i otpuštanjem jajne stanice (Espey, 1994., Tomašković i sur., 2007.). Nakon ovulacije je kratak period u kojem jajna stanica može biti oplodena (Brackett i sur., 1980.). Trimberger (1948.) smatra da je optimalno vrijeme za oplodnju između 6 do 12 sati nakon ovulacije, dok je vrijeme preživljavanja spermija bika u reproduktivskom traktu krave 24 do 30 sati.

Jedan je od uvjeta za postizanje zadovoljavajuće plodnosti osjemenjivanje u optimalno vrijeme. Loš postotak koncepcije djelomično je posljedica osjemenjivanja u krivo vrijeme. Autori pretpostavljaju da bi vrijeme inseminacije bilo bolje određivati obzirom na ovulaciju, a ne temeljem estrusa, ali na žalost u praksi još ne postoje metode kojima bi se vrijeme ovulacije moglo predvidjeti. Istraživana je korelacija između karakteristika estrusa i vremena ovulacije (Roelofs i sur., 2006.).

Vrijeme od početka znakova tjeranja do ovulacije može se oduljiti i na više od 72 sata, a te plotkinje je potrebno dnevno osjemenjivati sve do rektalne potvrde ovulacije. Ova je pojava najučestalija u plotkinja pasmine crni holštajn i križanaca (Zobel i sur., 2008.).

Ovulacija u mliječnim krava, u pravilu, nastupa 28 do 32 sata nakon pojave prvih znakova estrusa (Trimberger, 1948., Walker i sur., 1996.).

U krava liječenih zbog dijagnoze anestrusa, nakon primjene „ovsynch“ protokola postotak koncepcije bio je 40.0%, dok je postotak sinkronizacije estrusa bio 71.4%. Svakako da bi postotak koncepcije u zdravih životinja nakon primjene „ovsynch“ protokola bio daleko veći (Kacar, 2006.).

Cilj našeg istraživanja bio je utvrditi razlike u postotku koncepcije kod primjene različitih načina i vremena osjemenjivanja mlijećnih krava različitih

Robert ZOBEL, dr. vet. med., Vlatka BUIĆ, dr. vet. med., Ivana PIPAL, dr. vet. med., Veterinarska ambulanta Stružec, VETMED d.o.o.; dr. sc. Marko SAMARDŽIJA, dr. vet. med., docent, dr. sc. Damjan GRAČNER, dr. vet. med., docent; Dalibor BUŽIĆ, dipl. inž. inf., EFFECTUS 9000 d.o.o. Popovača; dr. sc. Juraj GRIZELJ, dr. vet. med., docent, dr. sc. Darko GEREŠ, dr. vet. med., redoviti profesor, Veterinarski fakultet Zagreb

dobi i pasmina. Također smo istražili isplativost uporabe hormonskih pripravaka i ponovnih pregleda ili ope-
tovanih osjemenjivanja nekoliko dana
za redom.

Materijali i metode

Istraživanje je provedeno na pod-
ručju Moslavine, dijela Sisačko – mos-
lavačke županije u periodu od 10. 02.
2007. do 15. 08. 2008. godine.

U istraživanje je bilo uključeno 520
plotkinja podijeljenih u četiri skupine
od 130 grla, različitog pasminskog sas-
tava i dobi. Pokušali smo u svakoj sku-
pini zadovoljiti isti pasminski sastav
plotkinja i približnu dob radi dobivanja
što pouzdanijih rezultata.

Od 130 plotkinja u svakoj skupini
njih je 75 bilo simentalke pasmine, 28
holstein friesland pasmine, 8 pasmine
crveni holstein i 9 križanaca simentalca
i holstein friesland pasmine. Od 130 plot-
kinja u svakoj skupini 25 je bilo junica,
38 prvotelki, 32 krave nakon drugog
telenja, 12 nakon trećeg poroda i 23 na-
kon četvrtog poroda.

Prije osjemenjivanja sve su plotkinje
ginekološki pregledane, manualno i
pomoću ultrazvuka s rektalnom son-
dom, a osjemenjivane su samo plot-
kinje u kojih je rektalno potvrđen na-
laz dominantnog Graafovog folikula.
Plotkinje u kojih su utvrđene patološke
promjene u smislu cistične bolesti jajni-
ka (engl. Cystic Ovarian Disease-COD),
luteiniziranih folikula, endometritisa
i slično podvrgnute su liječenju i nisu
uključene u istraživanje.

Nakon izdvajanja svih plotkinja s
potvrđenim nalazom smanjene plodnos-

ti i/ili neplodnosti, formirana je skupina
od 520 plotkinja ujednačenog pasmin-
skog sastava i dobi.

Osjemenjivanje je provedeno bi-
manualnom metodom, a nakon ota-
panja duboko smrznutog sjemena u
toploj vodi (na temp. između 37-40 °C)
tijekom tridesetak sekundi (Cergolj i
Samardžija, 2006.). Duboko smrznuto
sjeme dobavljano je iz Centra za re-
produkciju u stočarstvu Križevci.

Uz svaku osjemenjenu plotkinju
bilježeni su podatci o vlasniku, identifi-
kaciji grla i ginekološkom nalazu, a svi
su podatci obrađeni pomoću programa
Velika i mala praksa – Lysacan.

Plotkinje I skupine osjemenjivane su
„uz krug“ – dakle bile su osjemenjene ti-
jekom radnog vremena (od 7 do 14 sati)
bez obzira na anamnestički dobiveni
podatak o početku tjeranja. Plotkinje su
osjemenjene samo jednom bez ponov-
ljenog pregleda narednog dana.

Plotkinje II skupine osjemenjivane
su po metodi „A.M. – P.M.“, odnosno
plotkinje koje su se, temeljem anamneze
počele tjerati navečer, osjemenjene su u
jutro narednog dana i obratno, plotkinje
koje su se počele tjerati tijekom noći ili u
jutro, osjemenjene su na večer istog dana.
Plotkinje su također osjemenjene samo
jednom bez pregleda narednog dana.

Treća skupina plotkinja osjeme-
njivana je također po metodi „A.M. –
P.M.“, no uz inseminaciju je apliciran
sintetički analog GnRH (ID –Phe – go-
nadorelin; Depherilin Gonavet Veyx®)
u količini od 0,05 mg, odnosno 1 ml go-
tovog pripravka. Plotkinje ove skupine
također su osjemenjene jednokratno,
bez naknadnog ginekološkog pregleda.
Plotkinje četvrte skupine osjemenjivane
su također po metodi „A.M. – P.M.“, uz

inseminaciju je apliciran sintetički analog GnRH (D-Phe – gonadorelin; Depherilin Gonavet Veyx®) u količini od 0,05 mg, odnosno 1 ml gotovog pripravka, no ginekološki pregled ponovljen je narednog dana, u pravilu za 18 do 24 sata po prvom osjemenjivanju. Sve plotkinje u kojih je i narednog dana po prvom osjemenjivanju rektalno potvrđen nalaz zrelog Graafovog folikula osjemenjene su ponovo, a ginekološki pregled i eventualna inseminacija ponavljani su sve do rektalne potvrde ovulacije, odnosno nestanka Graafovog folikula.

Prvi pregled plotkinja s postavljanjem dijagnoze smanjene plodnosti i/ili neplodnosti te određivanja terapije kao i sva osjemenjivanja proveo je prvi autor, dok su ostali autori – djelatnici VET-MED d.o.o. provodili terapiju životinja prema postavljenim protokolima.

Dijagnoza gravidnosti postavljena je rektalnom pretragom pomoću ultrazvuka s linearnom rektalnom sondom od 45. do 60. dana po osjemenjivanju.

Rezultati

Od 130 plotkinja I. skupine koncipiralo ih je 68, odnosno 52.31%

Od plotkinja II. skupine koncipiralo je 76, odnosno 58.46%.

U III. skupini koncipiralo je 89 plotkinja, odnosno 68.46%.

U plotkinja četvrte skupine koncipiralo ih je 112, odnosno 86.15%.

Razlika u postotku koncepcije između plotkinja II. skupine (osjemenjivanje „uz krug”) i plotkinja IV. skupine (osjemenjivanje po metodi „A.M. – P.M.” i aplikaciju sintetičkog analoga GnRH te osjemenjivanje do rektalne potvrde ovulacije je iznosilo 27.69%.

Razlika u postotku koncepcije između plotkinja I. skupine i plotkinja III skupine iznosila je 16.15%, dok je razlika u postotku koncepcije između plotkinja I. i IV. skupine iznosila 33.85%.

Rasprava

Postotak koncepcije nakon prvog umjetnog osjemenjivanja u SAD-u pada za 0.45% godišnje tijekom posljednjih 20 godina (Butler i Smith, 1989., Beam i Butler, 1999.). Postotak koncepcije nakon prvog osjemenjivanja u Nizozemskoj pao je s 55.5% na 45.5% u posljednjih 10-ak godina (Donovan i sur., 2003.).

Tablica 1. Usporedni prikaz dobivenih rezultata

	I skupina (a)	II skupina (b)	III skupina (c)	IV skupina (d)
Broj grla u uzorku	130	130	130	130
Broj plotkinja koje su koncipirale	68	76	89	112
Pototak koncepcije (Indeks UO)	52,31	58,46	68,46	86,15
Iskaz razlika u postotku koncepcije		b - a = 6,15%	c - b = 10,00% c - a = 16,15%	d - c = 17,69% d - b = 27,69% d - a = 33,85%

Postoji vrlo malo podataka o pojavnosti odgođene ili zakašnjele ovulacije kao uzroka neplodnosti.

Preporuča se da, ukoliko krava nije ovulirala 24 sata po osjemenjivanju bude opet osjemenjena i 51 krava tako tretiranih koncipiralo je u usporedbi s 18 plotkinja koje nisu koncipirale jer folikul nije ovulirao unutar 24 sata po osjemenjivanju (Van Rensburg i de Vos, 1962.).

Veliko terensko istraživanje na 44.707 plotkinja pokazalo je kako nema razlike u postotku koncepcije, računajući po non return metodi nakon 150 do 180 dana (što je pretpostavka gravidnost) između krava koje su umjetno osjemenjene istoga jutra kada je i primjećen estrus ili istog poslijepodneva kada je primjećen estrus i između plotkinja koje su osjemenjivanje po metodi „A.M. – P.M.” (Foote, 1979.).

Rezultati našeg istraživanja upućuju da je postotak koncepcije u plotkinja osjemenjenih po metodi „A.M. – P.M.” veći u odnosu na plotkinje koje su osjemenjene bez obzira na početak tjeranja.

Postotak koncepcije još je veći u plotkinja koje su osjemenjivane do rektalne potvrde ovulacije, a najveći je u plotkinja osjemenjivanih do rektalne potvrde ovulacije uz primjenu sintetičkog analoga GnRH prilikom prvog osjemenjivanja.

Naši rezultati su u skladu s istraživanjem i rezultatima Van Rensburga i de Vosa (1962.), no nisu u skladu s rezultatima i tvrdnjama Foote-a (1979.).

Mišljenja smo kako rezultati ovog rada upućuju na potrebu osjemenjivanja plotkinja sve do rektalne potvrde ovulacije uz aplikaciju sint. analoga GnRH uz prvo osjemenjivanje u cilju ubrzanja, odnosno poticanja ovulacije.

Fricke i sur. (1998.) nasumce su kravama aplicirali hormonske pripravke po „ovsynch” protokolu te izračunali cijenu uspoređujući je s postotkom koncepcije u mliječnim kravama. Cijena doze GnRH iznosila je 6,40 US dolara, a cijena doze prostaglandina 3,30 US dolara. Postotak krava u kojih je sinkronizirano tjeranje bio je 84.90%.

Prosječna cijena ponovnog osjemenjivanja narednog dana, računajući utrošak vremena, doze sjemenja te utrošeni rad veterinara iznosi oko dodatnih 150,00 kuna po plotkinji. Dakle, ukoliko je prosječna cijena prvog osjemenjivanja krava 300,00 kuna, tim troškovima treba pridodati dodatnih 150 kuna za svako naredno osjemenjivanje narednih dana do rektalne potvrde ovulacije. S obzirom na činjenicu da su plotkinje IV. skupine osjemenjivane dva do tri dana za redom uz uporabu analoga GnRH, vlasnik je uslugu platio 450,00 do 600,00 kuna.

Isplativost ove metode svakako je neupitna poznavajući činjenicu da je dnevni gubitak po kravi koja nije koncipirala 100 dana po telenju oko 50 kuna, a postotak koncepcije plotkinja IV. skupine bio je 86.15%.

Konačno, visoki postotak koncepcije u plotkinja svih skupina posljedica je triju činjenica:

- skupinu plotkinja činile su samo krave bez nađenih smetnja u plodnosti
- plotkinje III. skupine osjemenjivane su uz primjenu sint. analoga GnRH
- plotkinje IV. skupine osjemenjivane su dnevno do rektalne potvrde ovulacije i uz aplikaciju sint. analoga GnRH.

Sažetak

Postotak koncepcije u plotkinja osjemenjenih tijekom radnog vremena bez obzira na anamnestički podatak o početku tjeranja (I. skupina) bio je 52.31%.

Postotak koncepcije u II. skupine plotkinja u kojih je osjemenjivanje vršeno po načelu „A.M. – P.M.” iznosio je 58.46%

Postotak koncepcije u životinja III. skupine (osjemenjivanje po principu „A.M. – P.M.” uz aplikaciju sintetičkog analoga GnRH prilikom osjemenjivanja (Depherilin Gonavet Veyx® u količini od 1 ml) bio je 68.46%.

Postotak koncepcije u plotkinja osjemenjivanih po metodi „A.M. – P.M.” uz aplikaciju sintetičkog analoga GnRH – te ponavljanje inseminacije do rektalne potvrde ovulacije (IV. skupina) iznosio je 86.15%.

Razlika u postotku koncepcije između plotkinja prvog uzorka (osjemenjivanje „uz krug”) i plotkinja četvrte skupine (osjemenjivanje po metodi „A.M. – P.M.” i aplikaciju sintetičkog analoga GnRH te osjemenjivanja do rektalne potvrde ovulacije) bio je 33.85%.

S obzirom na znatnu razliku u uspjehu postotka koncepcije i na mogućnost dodatne naplate utrošenih hormonalnih pripravaka i dodatno utrošenih doza sjemenja, svakako je poželjno koristiti osjemenjivanje po četvrtoj metodi.

Literatura

1. BEAM, W. R. and W. R. BUTTLER (1999): Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows. *J. Reprod. Fertil.* 54, 411 – 424.
2. BRACKETT, B. G., Y. K. OH, J. F. EVANS and W. J. DONAWICK (1980): Fertilization and early development of cow ova. *Biol. Reprod.* 23, 189-205.
3. BUTLER, W. R. and R. D. SMITH (1989): Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 72, 767–783.
4. CERGOLJ, M. i M. SAMARDŽIJA (2006): Veterinarska andrologija. M. Samardžija (ur.). Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
5. DONOVAN, G. A., F. L. BENNETT and F. S. SPRINGER (2003): Factors associated with first service conception in artificially inseminated nuliparus Holstein heifers. *Theriogenology* 60, 67-75.
6. ESPEY, L. L. (1994): Current status of the hypothesis that mammalian ovulation is comparable to an inflammatory reaction. *Biol. Reprod.* 50, 233-238.
7. FOOTE, R. H. (1979): Time of artificial insemination and fertility in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 62, 355-358.
8. FRICKE, P. M., J. N. GUENTHER and M. C. WILTBANK (1998): Reducing the Cost of Using Ovsynch. *Theriogenology* 50, 1275-1284.
9. KACAR, C., S. YILDIZ, S. M. PANCARCI, M. KAYA, H. ORAL, K. GURBULAK and G. ORSAN (2006): Administration of GnRH Treatment Prior to Ovsynch Protocol to Stimulate Ovarian cycle in Cows with Functional Anestrus. *Bull. Vet. Pulawy* 50, 497 – 501.
10. ROELOFS, J. B. N. M. SOEDE and B. KEMP (2006): Insemination strategy based on ovulation prediction in dairy cattle. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 75, 2.
11. TOMAŠKOVIĆ, A., Z. MAKEK, T. DOBRANIĆ i M. SAMARDŽIJA (2007): Rasplodivanje krava i junica. M. Samardžija, S. Vince i J. Grizelj (ur.). Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
12. TRIMBERGER, G. W. (1948): Breeding efficiency in dairy cattle from artificial insemination at various intervals before

- and after ovulation. Univ. Nebraska Ag. Exp. Sta. Res. Bull. 153, 3-26.
13. VAN RENSBURG, S. W. J. and W. H. de VOS (1962): Onderspoort. J. Vet. Res. 29, 55-78.
 14. WALKER, W. L., R. L. NEBEL and M. L. GILLIARD (1996): Time of ovulation relative to mounting activity in dairy cattle. J. Dairy Sci. 79, 1555-1561.
 15. ZOBEL, R., D. GEREŠ, R. TURK, D. GRAČNER and D. ŽUBČIĆ (2008): XVI Congress of Mediterranean Federation for Helath and Production of Ruminants, Zadar, 267 – 274.

Optimum Conception Rate Achievement in Dairy Cow

Robert ZOBEL, DVM; Ivana PIPAL, DVM; Vlatka Buić, DVM, VETMED d.o.o., Veterinary Practice Stružec; Damjan GRAČNER, DVM, Ph.D., Assistant Professor; Marko SAMARDŽIJA, DVM, Ph.D., Assistant Professor; Dalibor BUŽIĆ, bachelor of informatic's science, Juraj GRIZELJ, DVM, Ph.D., Darko GEREŠ, DVM, Ph.D., Associate Professor, Faculty of Veterinary Medicine, Zagreb

The conception rate in dairy cows inseminated during a workday, without anamnesis data concerning the beginning of oestrus signs was 52.31%.

The conception rate in dairy cows inseminated by the method A.M. – P.M. was slightly higher – 58.46%.

The conception rate in dairy cows inseminated by the method A.M. – P.M. and with the use of synthetic analogue of GnRh (D-Phe-gonadorelin; Depherilin Gonavet Veyx®) was 68.46%.

The conception rate in dairy cows inseminated by the method A.M. – P.M. and with the use of synthetic analogue of GnRh (D-Phe-gonadorelin; Depherilin Gonavet Veyx®) followed by re-in-

semination every 24 hours until the rectal detection of ovulation was 86.45%.

The difference in conception rates between dairy cows in the first group (insemination only on a workday) and the group of cows that were inseminated every day until the rectal detection of ovulation, with the use of synthetic GnRh, is significantly high – 33.85%.

Concerning a significant difference in the conception rate between the two groups of dairy cows and the fact of possibly charging for the extra used semen doses and hormones, it is absolutely desirable and justified to perform AI by the foregoing method.

Plodnost u ždrebećem estrusu na državnoj ergeli lipicanske pasmine „Đakovo”

T. Vučković, Nikica Prvanović, J. Grizelj, T. Dobranić, Iva Getz, Branimira Ževrnja i M. Samardžija



Uvod

Konji se razlikuju od ostalih vrsta domaćih životinja prema svom uzgojnom cilju. Naime, zbog svoje namjene, a samim tim i uporabne vrijednosti konja bitno je dobiti potomke isključivo najkvalitetnijih kobilica i pastuha, dok je kod proizvodnih vrsta domaćih životinja bitan u prvom redu ukupan broj potomaka. Stoga je broj rasplodnih kobilica i pastuha limitiran njihovim eksterijernim kvalitetama, rezultatima u sportu, temperamentu i čudi te ostalim kvalitetama koje ih čine iznadprosječnima ili čak vrhunskima u onom području ili sportskoj disciplini za koje su predodređeni. S obzirom na činjenicu da se od relativno malog postotka konja očekuje

dobiti potomstvo, potrebno je istražiti i iskoristiti sve mogućnosti da broj tih potomaka bude što veći. To je osobito bitno kod zaštićenih autohtonih pasmina konja, kakav je primjerice lipicanac, tzv. „barokni konj”. Naime, unatoč relativno zadovoljavajućem broju lipicanaca u našoj zemlji, svake godine gubimo dragocjene rodove i linije. Jedan od razloga izumiranja pojedinih rodova jesu poteškoće u reprodukciji; smanjena plodnost, izostajanje estrusa, preganjanja, pobačaji, spolno prenosive bolesti, neadekvatno vođenje spolnog ciklusa i uzgoja, što onemogućuje iskorištavanje punog rasplodnog potencijala pojedinih grla. Uvođenjem redovite i sustavne

Tomislav VUČKOVIĆ, dr. vet. med., Srednja Veterinarska škola, Đakovo; dr. sc. Nikica PRVANOVIĆ, dr. vet. med., docentica, dr. sc. Juraj GRIZELJ, dr. vet. med., docent, dr. sc. Tomislav DOBRANIĆ, dr. vet. med., redoviti profesor, dr. sc. Iva GETZ, dr. vet. med., docentica, Branimira ŽEVRNJA, dr. vet. med., znanstvena novakinja, dr. sc. Marko SAMARDŽIJA, dr. vet. med., docent, Veterinarski fakultet Zagreb

ginekološke kontrole svih rasplodnih kobila u uzgoju, omogućuje se pravovremeno dijagnosticiranje, liječenje i preveniranje većine zaraznih i nezaraznih uzroka navedenih stanja. To je osobito važno na matičnim stadima kakvo je primjerice na ergeli „Đakovo“ (Ivandravor), koja je obuhvaćena ovim radom, jer se njihove životinje drže isključivo zbog reprodukcije. Njihova je primarna svrha očuvanje pojedinih linija i rodova od kojih su mnogi ugroženi, zaštićeni i prijeti im izumiranje. Štoviše, lipicanci su kao pasmina neizostavan dio svjetske kulturne baštine i od 2009. su godine pod direktnim protektoratom UNESCO-a. Stoga je od neprocjenjive vrijednosti pronaći način kako povećati plodnost na ergeli i time poboljšati kvalitetu uzgoja.

U idealnim bi uvjetima kobile ždriježbile svake godine po jedno ždrijebe što je moguće postići isključivo pripustom u ždrebećem estrusu. Naime, kako kobilica nosi jedanaest mjeseci (310-360 dana), a ždrebeći estrus nastupa 7-14 dana po porodu, jedino na taj način možemo dobiti ždrijebe uvijek u isto, najpovoljnije doba godine. Značenje ždrebećeg estrusa u matičnom stadu je mnogostruko. Pripust zdravih, rasplodno sposobnih kobila u ždrebećem estrusu omogućuje pravilno iskorištavanje i ekonomsku isplativost kobila, čiji ukupni doprinos uzgoju ekonomski i konkretno ovisi o ukupnom broju ždrebad koje kobilica donese na svijet tijekom života i iskorištavanja. Time je povećan broj kvalitetnih grla i ostavljen veći prostor za bolji selekcijski rad.

Puerperij ili babinje kobila

Za razliku od drugih vrsta domaćih životinja, kod kobila je vrijeme od poroda do pojave prvog „plodnog“ estrusa izrazito kratko. Duljina puerperija ovisi o duljini, tijeku i težini poroda, a njegove komplikacije uvjetovane su zoohigijenskim uvjetima u kojima kobilica živi, o načinu ishrane te o mogućnosti kretanja tijekom gravidnosti. Zdrava, dobro uhranjena kobilica, koja se ima priliku umjereno kretati te biti na suncu i na svježem zraku, sasvim će sigurno imati kraći puerperij i dobro izražen ždrebeći estrus, za razliku od pothranjene kobile koja je čitavu zimu provela u slabo prozračenoj i mračnoj staji u kojoj je dočekala i porod (Blanchard, 2003.) Normalni porod uzrokuje mala oštećenja uteralnog epitela. Bezbrojni mikrokarunkuli nestaju vrlo brzo procesima degeneracije i resorpcije, a involucija maternice uslijedi nakon ždrijebljenja u prvom tjednu puerperija. Tri tjedna nakon poroda, maternica se vrati u svoju predgravidnu veličinu (Katila i Reilas, 2002.). U početku puerperija, lohije su tamnocrvene i cijede se 24-48 sati. Već 9 dana od poroda maternica je sposobna za novu koncepciju. Resorpcija mikrokarunkula okončana je već 7. dana nakon poroda, a endometrij je praktički intaktan već 4 – 7 dana poslije poroda. Za brzu restituciju endometrija zaslužna je građa kobilje posteljice i fetomaternog spoja. Za kobile je specifična *placenta epitheliochorialis* gdje krvne žile ploda ne urastaju u krvne žile majke, već su uz njih samo priljubljene pa se sluznica maternice brzo i lako oporav-

lja (McKinon i Voss, 1992.). U kobilu s fiziološkim puerperijem, zametak, koji je nastao nakon oplodnje u ždrebećem estrusu, imat će sve preduvjete za normalan rast i razvoj.

Ždrebeći estrus

Ždrebeći estrus je pojava estrusa u kobilu između 5. - 15. dana nakon ždrijebljenja. Iako je plodnost u ždrebećem estrusu smanjena za 10 - 20% (Gordon, 1997.) pripust u ždrebećem estrusu ima brojne prednosti. Cilj je svakog organiziranog uzgoja da po svakoj rasplodnoj kobili dobije ždrijebe u godini dana, zbog toga što je gravidnost u kobilu vrlo duga. Zbog ekonomičnosti uzgoja, svaka kobila bi trebala koncipirati unutar 25-30 dana nakon poroda, zato se preporučuje pripust u ždrebećem estrusu (Makek i sur., 2009.). Osim toga, neke se kobile nakon ždrebećeg estrusa uopće ne tjeraju idućih 30-90 dana, što se objašnjava laktacionom anestrijom (Prvanović i sur., 2005.). Kako su kobile sezonski poliestrične životinje, može se dogoditi da, ukoliko kobilu ne pripustimo u ždrebećem estrusu, ona u toj godini uopće više ne pokaže znakove gonjenja. Pojava ždrebećeg estrusa varira pa brojni autori navode različite fiziološke raspone pojave ždrebećeg estrusa, primjerice 6.-13. dan (Prvanović i sur., 2005.), 4.-18. dan (Winter, 2007.), 6.-20. dan (Ginther, 2004.). Nakon poroda, aktivnost jajnika nije inhibirana (Winter, 2007.). Dolazi do razvitka folikula, koji se neovisno o folikularnoj fazi, slobodno razvijaju tijekom cijelog ciklusa. Nakon poroda njihov rast je induciran koncentracijom FSH što će omogućiti razvitak dominantnog folikula koji će ovulirati

24-48 sati prije završetka estrusa (Makek i sur., 2009.).

Materijali i metode

U istraživanju su korišteni pripusni dnevnik Državne ergele lipicanaca „Đakovo” iz pripusnih sezona 2005., 2006. i 2007. godine i registar oždrijebljenih kobila s popisom ždriježadi istih godina. Zbog bolje interpretacije rezultata i preciznosti dobivenih zaključaka, odabrana je pripusna sezona 2006., odnosno korišteni su rezultati iz pripusne sezone 2006. koji su potvrđeni podatcima o ždrijebljenjima iz sezone 2007. Pri tome su analizirani podatci o pojavi estrusa, broju skokova u pojedinom estrusu i plodnost nakon estrusa, odnosno pojedinačni i konačni postotak koncepcije (plodnost nakon estrusa i plodnost nakon sezone). Navedeni su podatci uspoređeni između ždrebećeg estrusa i ostalih estrusa koji su praćeni na ergeli. U radu je praćeno 45 kobila pasmine lipicanac starosti od 5-18 godina. Sve su se kobile u radu ranije ždriježile 1-14 puta. Tijekom pripusne sezone 2006. pet kobila je izbačeno iz obrade jer su tri prodane, a dvije su eutanazirane zbog ozljeda. U sezoni 2006. u pripustu su korištena četiri rasplodna pastuha provjerene plodnosti pasmine lipicanac i to: Neapolitano Capriola 70 (1991.), Favory 3858 (1996.), kao glavni opasači i pomoćni opasači Pluto Trofetta 815 (1995.) i Pluto Prado 137 (1999.). Pastusi su pripušteni iz ruke na pripuštalistu koje se nalazi u blizini smještaja za kobile i pastuhe. Prvi pripust u sezoni je bio 02. 01. 2006., a zadnji 16. 12. 2006.

Rezultati

Tablica 1. Popis grla pripuštanih u sezoni 2006.

Matični broj i ime kobile	Ukupan broj estrusa u sezoni	Broj skokova (zadnji estrus)	Koncepcija na temelju oždrijebljenja u 2007.
750 Mara	1	4	Da
991 Toplica	1	5	Da
861 Krabbe	1	2	Ne
821 Mara	1	2	Da
776 Allegra	1	3	Ne
951 Zenta	1	4	Da
96 Munja	1	5	Da
712 Munja	1	4	Isključena
837 Slavonija	2	2	Da
646 Trofetta	1	2	Isključena
804 Batosta	1	4	Da
82 Toplica	1	5	Ne
901 Trofetta	1	3	Da
613 Mima	1	2	Da
952 Allegra	2	3	Da
642 Montenegro	1	1	Ne
792 Batosta	1	4	Da
714 Zenta	1	2	Da
934 Montenegro	1	3	Da
81 Zenta	1	5	Da
623 Toplica	2	4	Da
828 Santa	1	3	Da
765 Batosta	1	4	Da

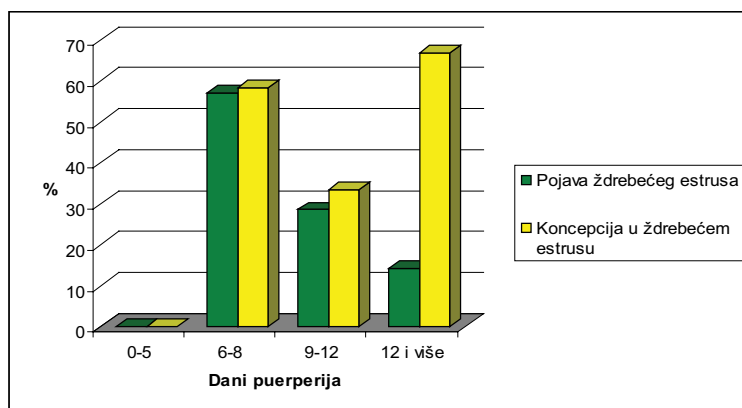
Matični broj i ime kobile	Ukupan broj estrusa u sezoni	Broj skokova (zadnji estrus)	Koncepcija na temelju oždrijebljenja u 2007.
827 Krabbe	1	3	Da
768 Montenegro	1	1	Ne
98 Toplica	1	2	Isključena
766 Mima	1	2	Da
852 Slavonia	1	5	Da
709 Gaetana	1	3	Ne
730 Trofetta	3	1	Da
638 Mara	1	4	Da
715 Zenta	1	5	Da
908 Mara	2	4	Isključena
94 Zenta	1	5	Ne
756 Santa	2	5	Ne
100 Batosta	1	3	Ne
946 Santa	1	3	Ne
31 Slavonia	1	1	Da
692 Batosta	1	2	Ne
910 Santa	1	3	Ne
885 Montenegro	1	1	Isključena
694 Toplica	1	2	Ne
45 Trofetta	1	2	Ne
900 Santa	2	3	Ne
966 Slavonia	2	3	Ne
Ukupno 45 - 5 (isključenih) = 40 kobila		24 gravidne	Plodnost 60,00%

Tablica 2. Kobile pripuštane u ždrebećem estrusu

Matični broj i ime kobile	Vrijeme od poroda do prvog pripusta u ždrebećem estrusu	Broj skokova u ždrebećem estrusu	Koncepcija na temelju oždrijebljenja u 2007.
82 Toplica	7	5	Ne
768 Montenegro	7	1	Ne
692 Batosta	7	2	Ne
821 Mara	8	2	Da
901 Trofetta	8	3	Da
792 Batosta	8	4	Da
714 Zenta	8	2	Da
81 Zenta	8	5	Da
623 Toplica	8	2	Ne
709 Gaetana	8	3	Ne
638 Mara	8	4	Da
715 Zenta	8	5	Da
750 Mara	9	4	Da
991 Toplica	9	5	Da
861 Krabbe	9	2	Ne
776 Allegra	9	3	Ne
730 Trofetta	10	2	Ne
756 Santa	11	1	Ne
766 Mima	31	2	Da
827 Krabbe	46	3	Da
94 Zenta	68	5	Ne
Ukupno kobila u ždrebećem estrusu= 21 (52.5%)		Koncipiralo u ždrebećem estrusu= 11	Plodnost u ždrebećem estrusu = 52.38%

Tablica 3. Prikaz pojave ždrebećeg estrusa nakon poroda i postotak koncepcije u ždrebećem estrusu s obzirom na interval od poroda do pojave ždrebećeg estrusa

Dani ždrebećeg estrusa	Pojava ždrebećeg estrusa	Koncepcija u ždrebećem estrusu
0-5	0 [0%]	0 [0%]
6-8	12 [57,14%]	7 [58,33%]
9-12	6 [28,57%]	2 [33,33%]
12 i više	3 [14,28%]	2 [66,66%]

**Grafikon 1.** Usporedba pojavnosti i koncepcije u ždrebećem estrusu

Rasprava

Na osnovi rezultata o ždrijebljenju u 2007. godini, utvrdili smo postotak koncepcije u ždrebećem estrusu u 24 kobile lipicanske pasmine na Državnoj ergeli „Đakovo” i usporedili ih s ukupnim postotkom koncepcije na čitavom uzgoju. Utvrdili smo da je koncepcija u ždrebećem estrusu iznosila 52.38% što je za 8% manje od ukupnog postotka koncepcije čitavog uzgoja. To je sukladno podacima koje je naveo Gordon (1997.) u čijem je istraživanju plodnost kobile u ždrebećem estrusu bila smanjena za oko 10%. No, iako je u našem slučaju razlika između koncepcije u ždrebećem estrusu i kompletnom uzgoju nešto manja to se djelomično može objasniti

nepreciznošću uzetih podataka. Naime, Gordon (1997.) je promatrao koncepciju na istim životinjama kroz više godina, dok smo mi uzeli u obzir samo jednu sezonu pri čemu nismo razmatrali individualne, okolišne, niti klimatske razlike koje su mogle dovesti do navedene pojave. Prvi se estrus (ždrebeći) javljao najranije 7. dana, a najkasnije 68. dana nakon poroda, pri čemu je očigledno da su najveća stopa koncepcije, najmanji broj skokova do koncepcije (1-3) i posljedično najbolji rezultati pripustu bili kod kobile koje su se tjerale 9-11 dana nakon ždrijebljenja. Najveći se broj kobile tjerao 6-8 dana nakon poroda (57.14%) dok se 14.28% tjerao nakon više od 12 dana. Sve su se kobile iz posljednje skupine tjerale nakon više od

mjesec dana nakon poroda. S obzirom na činjenicu da na ergeli ne postoji sustavni protokol praćenja i ginekološke kontrole kobila, ne možemo u potpunosti isključiti mogućnost da je riječ o kobilama koje su se tiho tjerale, a to ni na koji način nije zabilježeno.

S obzirom na neujednačenost skupina kobila, teško je objektivno usporediti postotak koncepcije s obzirom na vrijeme pojave ždrebećeg estrusa. Potrebno je primijetiti da su najbolji rezultati dobiveni u skupini u kojoj ni jedna kobila nije bila starija od 15 godina. Bilo bi zanimljivo uzeti u obzir dob kod prvog ždrijebljenja kao i ukupnu reproduktivnu anamnezu za sve kobile obuhvaćene istraživanjem. Na takav bismo način mogli objektivnije procijeniti važnost i točnost dobivenih rezultata. Tako je npr. Batarelo (1977.) promatrajući reproduktivnu anamnezu na 70 lipicanskih kobila ergele Vučjak, zaključio da lipicanske kobile koje su prvi put pripuštene između 3.- 4. godine mogu biti u rasplodu sve do 20 godine života, ali se njihov broj u rasplodu smanjio za 50% nakon što navršše 10 godina.

Iako su kobile u našem istraživanju u pravilu uvedene u rasplod sa 4 godine, ukupni dobni omjer odgovara onome koji je opisao Batarelo (1977.). Općenito možemo reći da je sezona pripusta na ergeli „Đakovo“ neopravdano predugačka, što se sigurno odrazilo na postotak koncepcije. Postotak koncepcije je znatno niži od rezultata koje su na brojnim uzgojima lipicanskih kobila istog ili nepovoljnijeg dobno sastava dobili drugi autori. Tako su Heidler i sur. (2004.) dobili ukupnu plodnost od 86% na ergeli „Piber“ pri čemu su

rasplodne kobile bile stare 6-23 godine. Batarelo (1977.) je na ergeli Vučjak, unatoč dobnom omjeru od 4-20 godina, dobio još bolje rezultate koji su iznosili 88%, dok su Prvanović i sur. (2008.) na ergeli „Lipik“ dobili plodnost od 92.3% u skupini kobila starih 7-21 godinu.

Zaključci

Ukupna plodnost na ergeli „Đakovo“ iznosila je 60%, što je ispod očekivanja s obzirom na dobni sastav uzgoja. Plodnost u ždrebećem estrusu (52.38%) bila je manja za 8% od ukupne plodnosti matičnog stada, a ždrebeći se estrus najčešće javljao 6-8 dana od poroda. Vrijeme od poroda do ždrebećeg estrusa bilo je obrnuto proporcionalno vjerojatnosti da će kobila koncipirati. Podizanjem opće razine veterinarske kontrole i nadzora nad rasplodnim matičnim stadom na ergeli „Đakovo“, moguće je značajno poboljšati ukupnu plodnost na ergeli, a samim time i rentabilnost te svrsishodnost uzgoja.

Sažetak

Pripust zdravih, rasplodno sposobnih kobila u ždrebećem estrusu omogućuje pravilno iskorištavanje i ekonomsku isplativost kobila, čiji ukupni doprinos uzgoju ekonomski i konkretno ovisi o ukupnom broju ždrebadi koje kobile donese na svijet tijekom života i iskorištavanja. To je osobito važno kod zaštićenih pasmina konja kakvi su primjerice lipiscanci, čiji je uzgoj promatran u ovome radu. Svrha rada bila je utvrditi plodnost kobila lipicanske pasmine u ždrebećem estrusu na državnoj ergeli

„Đakovo”. Rezultati se temelje na analizi pripisanih dnevnika iz 2006. koji su potvrđeni podacima o ždrijebljenjima u 2007. U radu je praćeno 45 kobila pasmine lipicanac, starosti od 5-18 godina. Pri tome je zaključeno slijedeće: Ukupna plodnost na ergeli „Đakovo” iznosila je 60%, što je ispod očekivanja s obzirom na dobni sastav uzgoja. Plodnost u ždrebećem estrusu (52.38%) bila je manja za 8% od ukupne plodnosti matičnog stada, a ždrebeći se estrus najčešće javljao 6-8 dana od poroda. Vrijeme od poroda do ždrebećeg estrusa bila je obrnuto proporcionalno vjerojatnosti da će kobila koncipirati. Podizanjem opće razine veterinarske kontrole i nadzora nad rasplodnim matičnim stadom na ergeli „Đakovo”, moguće je značajno poboljšati ukupnu plodnost na ergeli, a samim tim i rentabilnost te svrsishodnost uzgoja.

Literatura

1. BATARELO, S. (1977): Neke karakteristike razmnažanja konja lipicanske pasmine uzgajanih u ergeli. Magistarski rad, Veterinarski fakultet, Zagreb.
2. BLANCHARD, T. L., D. D. VARNER, J. SCHUMACHER, C. C. LOVE, S. P. BRINSKO and S. L. RIGDBY (2003): Manual of equine reproduction, Mosby, Philadelphia.
3. GINTHER, O. J., E. L. GASTAL, M. O. GASTAL and M. A. BEG (2004): Seasonal influence on equine follicle dynamics. *Animal Reproduction* 1, 31-44.
4. GORDON, I. (1997): Horses, deer & camelids. CAB international, London.
5. HEIDLER, B., J. E. AURICH, W. POHL and C. AURICH (2004): Body weight of mares and foals, estrus cycles and plasma glucose concretation in lactating and non-lactating lipizzaner mares. *Theriogenology* 61, 883-893.
6. KATILA, T. and T. REILAS (2001): The postpartum mare. *Pferdeheilkunde* 17, 623-626.
7. MAKEK, Z., I. GETZ, N. PRVANOVIĆ, A. TOMAŠKOVIĆ i J. GRIZELJ (2009): Rasplodivanje konja. Ur. S. Vince i M. Samardžija. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
8. MCKINON, A. O. and J. L. VOSS (1992): Equine reproduction, Lea & Febiger, Philadelphia.
9. PRVANOVIĆ, N., A. TOMAŠKOVIĆ, J. GRIZELJ i I. GETZ (2005): Primjenjena fiziologija reprodukcije u kobila. Interna skripta, Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
10. PRVANOVIĆ, N., M. CERGOLJ, M. ČAČIĆ, A. GAŠPAR, S. HORVAT, J. GRIZELJ, IVA GETZ, M. SAMARDŽIJA, N. MAČEŠIĆ i T. DOBRANIĆ (2008): Utjecaj pasmine, pariteta i dobi na uspješnost rasplodne sezone i postotak koncepcije kobila, Zbornik, 4. Hrvatski veterinarski kongres, Šibenik, str. 239-245.
11. WINTER, G. H. Z., M. I. B. RUBIN, F. D. DE LA CORTE and C. A. M. SILVA (2007): Gestational lenght and first postpartum ovulation of Criollo mares on a stud farm in southern Brazil. *Journal of Equine Veterinary Science* 27, 531-534.

The Fertility of Lipizzan Mares at Đakovo National Studfarm in Foal Heat

Tomislav VUČKOVIĆ, DVM, Veterinary High School Đakovo; Nikica PRVANOVIĆ, DVM, Ph.D., Assistant Professor; Juraj GRIZELJ, DVM, Ph.D., Assistant Professor; Tomislav DOBRANIĆ, DVM, PhD, Full Professor; Iva GETZ, DVM, Ph.D., Assistant Professor; Branimira ŽEVRNJA, DVM, Junior Researcher; Marko SAMARDŽIJA, DVM, Ph.D., Assistant Professor, Faculty of Veterinary Medicine Zagreb

Mating of healthy fertile mares in foal heat enables proper management and economic prospects of horse-breeding due to total costs of breeding which could be compensated only through total value and economic price of foals on the market. Total number of foals per mare during her lifecycle is particularly important in protected and endangered horse breeds such as Lipizzan and other authentic breeds. The aim of the study was to determine fertility rate in foal heat at Đakovo national studfarm specialised in breeding Lipizzan horses. Results are based on breeding records of 2006 reproductive season, confirmed with foaling data from 2007. In our study, a total of 45 mares aged 5-18 years were monitored. According to the given data the fol-

lowing conclusions were obtained: total fertility rate was only 60% and was under average speculations concerning the age and parity rate of mares in herd. Fertility rate in foal heat (52.38%) decreased by 8% from average fertility rate in herd. Foal heat started in majority of mares 6-8 days after parturition. Interval between foaling and foal heat was in opposite proportion with probability of conception. We assume that it is necessary to increase and improve the level of monitoring of reproduction and veterinary care in general on Đakovo national studfarm. It should lead to better reproductive performance and much higher profitability and getting full reproductive capacity of breeding mares.

* Rad je dio diplomskog rada „Plodnost u ždrebećem estrusu na državnoj ergeli lipicanske pasmine „Đakovo“ tijekom 2006. godine.“ izrađenog na Klinici za porodništvo i reprodukciju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Mentori doc. dr. sc. Marko SAMARDŽIJA i doc. dr. sc. Nikica PRVANOVIĆ.

Transmisivne spongiformne encefalopatije (TSE)

Branko Šoštarić i Željko Mihaljević



Uvod

TSE su zasebna grupa zaraznih bolesti ljudi i životinja, unutar koje su neke bolesti etiološki povezane, a čitavu grupu karakterizira uzajamna sličnost uzročnika. Postoji mnogo sinonima za ovu grupu bolesti, ali uz TSE, termin **prionske bolesti**, odnoseći se na tip uzročnika trenutačno je najprihvatljiviji. Bolesti iz ove grupe su u epidemiološkom smislu rijetke, klinički sporo progresivne, neurodegenerativne patogenetske osnove i nužno letalnog ishoda. Sve bolesti iz grupe su prenosive na druge jedinke vrste domaćina, ali i na neke druge vrste životinja ili čovjeka. Zajednička karakteristika prenosivosti i histološki vrlo sličnih vakuolarnih promjena u mozgu, (usporedivih s prerezom kroz spužvu), kod bilo koje od ovih bolesti imenovali su čitavu grupu ovih bolesti.

Općenite karakteristike prionskih bolesti

Postojanje specifičnog staničnog proteina poznatog kao **PrP^c** (eng. *prion*

protein cellular, stanični prionski protein) kao normalnog „građevnog“ dijela zdrave stanice dokumentirano je u mnogobrojnim radovima i znanstveno je opće prihvaćena činjenica (Hegde i sur., 1998.). Prionski protein (riječ prion je izvedenica od engleskog naziva „proteinaceous infectious particle“ koji je uveo nobelovac dr. Stanley Prusiner) je u organizmu najzastupljeniji u živčanom tkivu, uključujući uz neurone i stanice glije, ali i u drugim organima, s najvećim postotkom u maternici, placenti, timusu, srcu, plućima i gastro-intestinalnom traktu (Herzog i sur., 2004., Huang i MacPherson, 2004., Pauli, 2005.). Funkcije ovog proteina, iako prepoznate važnosti za normalne životne procese, tek su djelomično poznate (Flechsigg i Weissmann, 2004.).

Patogeni prion je samo neznatno konformacijski različit, ali amino-kiselinskim sastavom i molekularnom težinom jednaki protein. On je djelomično otporan na proteaze, **PrP^{res}** ili **PrP^{Sc}** (odnoseći se -res na eng. *resistant* – otporan, a -Sc na *scrapie*) i nakuplja se u središnjem živčanom sustavu

Dr. sc. Branko ŠOŠTARIĆ, znanstveni savjetnik, dr. sc. Željko MIHALJEVIĆ, znanstveni suradnik, Hrvatski veterinarski institut

(SŽS) kod svih bolesti iz TSE grupe (Hope, 1993.).

U biokemijskom smislu PrP^{Sc} je mala proteinska molekula molekularne težine od 27 do 30 kilo daltona- kD. Samo radi usporedbe, virus bjesnoće, povijesno najpoznatiji infekt SŽS ima molekularnu težinu 50559 kD, dakle oko 1800 puta veću od priona.

Detekcija PrP^{Sc} u uzorcima tkiva dobivenim tijekom razudbe ili nakon klanja, nekom od više postojećih metoda (imunohistokemijskom, „imunoblotingom“, ili ELISA) osnova je objektivne dijagnostike svih bolesti grupe (Raeber i Oesch, 2006., Grassi i sur., 2008.). Veliki je broj uvjerljivih rezultata koji ukazuju na činjenicu da je PrP^{Sc} samostalni infektivni uzročnik koji izaziva bolest (Prusiner, 1998., Kretzschmar, 1999., Hur i sur., 2002.). Kao takav on može kod određenih stanja nastati samostalno u organizmu, (vidjeti bolesti navedene u **Tabeli!**) ili može biti poput „klasičnog“ infekta unesen u organizam i tada pokrenuti katalitičko sintetizirajuću reakciju u smislu daljnjeg nastanka aberantnog oblika PrP^c, tj. PrP^{Sc} (Prusiner, 1998., Wadsworth i sur., 1999., Priola i Vorberg, 2006.). Bilo kojim načinom da je bolest započela, određenim tkivima oboljele jedinke bolest je dalje prenosiva na istu vrstu, ali pokusno i na neke druge vrste s kojih može biti ponovno prenesena na ishodišnu životinjsku vrstu. Od epidemiološke je važnosti činjenica da pasirajući materijal preko heterologne vrste on može postati infektivan i za one vrste na koje se nije mogao prenijeti originalnim materijalom (Priola, 1999., Hill i Collinge, 2002., Moore i sur., 2005.).

Usprkos uvjerenosti određenih autora da neki do sada neotkriveni virus može pokrenuti konverziju PrP^c u PrP^{Sc}, koji se onda u patogenetskom smislu ponaša kao što je općenito poznato, postojanje ovakvog načina konverzije do sada nije utvrđeno (Deleault i sur., 2007.).

PrP^{Sc} kao nositelji infektivnosti nisu samo otporni na proteaze, već i na čitav niz kemijskih dezinfekcijskih sredstava kao i fizikalnih postupaka primjenjivanih u rutinskoj dezinfekciji mikrobnih patogena. Sredstva i postupci koji se primjenjuju za njihovu deaktivaciju često su agresivne kemikalije i tehnički neuobičajene procedure (Taylor, 1991., Novakofski i sur., 2005.).

Infektivnost u tijelu oboljele životinje nije podjednako raspoređena po svim organima i tkivima kod svake bolesti TSE tipa, i moguće je razlikovati dvije grupe (Aguzzi i Glatzel, 2006., Harman i Silva, 2009.). U prvoj je grupi infektivnost uglavnom, ali ne u potpunosti, ograničena na SŽS (mozak, leđnu moždinu, dijelove očiju i neke ganglije anatomske neposredno uz SŽS). Ovakva distribucija je tipična za sporadični i jatrogeni oblik CJB, genetski uvjetovanih TSE čovjeka (vidjeti **Tabelu!**) i GSE goveda (Iwata i sur., 2006.). Kod druge grupe infektivnost obuhvaća i periferna tkiva, poglavito limfatični sistem, što je karakteristično za grebež ovaca, GSE prenijet na ovce, spongiformnu encefalopatiju jelena i vCJB (Lezmi i sur., 2006., Hoffmann i sur., 2007.).

Anatomska se distribucija infektivnosti prepoznatljivo mijenja tijekom inkubacije kod različitih bolesti, ali u svih TSE je pod kraj inkubacije i tijekom klinički manifestnog stadija bolesti naj-

veća infektivnost SŽS-a (Bons i sur., 1999.).

Iako su TSE po definiciji prenosive bolesti, nije kod svih bolesti podjednako lako pokusno prenijeti infekciju na drugu životinju. Naime, unutar jedinki iste vrste PrP^{Sc} se lako prenose, a na jedinke druge vrste prijenos je znatno teži ovisno o srodstvenoj udaljenosti (Moore i sur., 2005.). Jedan od najvažnijih čimbenika efikasnosti prijenosa je tip TSE uzročnika. Tako se primjerice uzročnik GSE znatno lakše prenosi na višebrojne životinjske vrste uključujući i čovjeka nego li uzročnici ostalih TSE (Beringue i sur., 2008.).

Infektivna doza i put infekcije od krucijalnog su značaja u prijenosu bolesti. Najefikasnija je intracerebralna laboratorijska inokulacija i to glede tipa uzročnika kao i potrebne infektivne doze (Beringue i sur., 2008.).

Genetska konstitucija primatelja unutar iste vrste također je odlučujući čimbenik za mogućnost prijenosa bolesti.

Termin „specijes barijera“ označava nemogućnost prirodnog prijenosa određene TSE bolesti između različitih životinjskih vrsta i usprkos njenoj relativiziranoj vrijednosti adventom GSE, ovaj fenomen je još uvijek jedno od osnovnih načela u razumijevanju prirodnog prijenosa prionskih bolesti.

Vrlo shematizirano, određena TSE koja se ne može kohabitacijom ili per os aplikacijom uzročnika prenijeti na neku drugu životinjsku vrstu prenosiva je na nju visokom koncentracijom infektivnosti intracerebralnom aplikacijom. Međutim, za daljnji prijenos na drugu jedinku novozaražene vrste potrebno je znatno manje infektivnih doza nego li

je korišteno kod prvog prijenosa s vrste na vrstu.

Tako je primjerice za prijenos GSE na miša potrebna 500 puta veća doza infektivnosti nego li za prijenos na govedo (Priola, 1999.).

Inkubacija i trajanje bolesti kod određenih tipova uzročnika TSE proučavanih pokusnim intracerebralnim prijenosom na genetski standardizirane linije miševa začuđujuće je specifična. Primjerice, neki soj *scrapie* uzročnika iz mozga ovce izaziva smrt u 100% inokuliranih miševa 162., a neki drugi 85. dan po inokulaciji s dan +/- dva dana razlike i tako opetovano ako se za inokulaciju upotrijebi isti soj uzročnika (Hunter i sur., 2000., Scott i sur., 2000.).

Jednako tako, anatomska distribucija vakuolizacije u mozgu visoko je specifična kod istog uzročnika, bez obzira s koje životinjske vrste je materijal koji je inokuliran na miša dobiven. Ovakva specifična distribucija, nazvana „profil lezije“ (prema eng. *lesion profile*) uz karakterističnu inkubaciju na mišu osnova je determinacije tipa TSE uzročnika (Groschup i sur., 2000., Green i sur., 2005.).

Neke od kliničko dijagnostičkih karakteristika TSE grupe

Inkubacija je u svih TSE bolesti u svim prirodnim slučajevima vrlo dugačka i u kliničkom smislu predstavlja najduže poznate inkubacije uopće (Doherr, 2007.). Pretpostavlja se da je u nekim slučajevima kurua inkubacija trajala preko 40 godina (Collinge i sur., 2006.).

Ime bolesti	Prirodni domaćin	Najčešći način prijenosa	Godina i mjesto prvog opisa
Grebež ovaca (scrapie)	ovca, koza	Infekcija, horizontalni	1732., Velika Britanija
Creutzfeld-Jakobova bolest (CJB)	čovjek	Nije poznato, vjerojatno spontana konformacijska promjena PrP ili somatska mutacija	1920., Njemačka
CJB, familijarni oblik	čovjek	Genetski poremećaj	
CJB, jatrogeni prijenos	čovjek	Transplantati dure, rožnice, terapija hormonom hipofize pripremljenim od kadaveroznog materijala, instrumenti za neurokirurgiju	Veći broj dokumentiranih slučajeva praktički po čitavom svijetu
Gestmann-Strauszler-Sceineker-ova bolest (GSS)	čovjek	Genetski poremećaj ¹	1936., Austrija
Transmisivna encefalopatija američke vidrice	američka vidrica (necr)	Kontaminirana hrana Izvor TSE neutvrđen	1947., Wisconsin, SAD
Kuru	čovjek	Infekcija, ritualni kanibalizam	1957., Nova Gvineja, sporadično, narod Fore
Spongiformna encefalopatija Jelena	više vrsta cervida	Infekcija, horizontalni prijenos	1967., Colorado, SAD
Familijarna fatalna insomnija (FFI)	čovjek	Genetski poremećaj ²	1974., Italija
Sporadična fatalna insomnija (SFI)	čovjek	Nije poznato, vjerojatno kao i sporadična CJB ³	1974., Nekoliko zemalja u svijetu
Ime bolesti	prirodni domaćin	Najčešći način prijenosa	Godina i mjesto prvog opisa
Goveđa spongiformna encefalopatija (GSE)	govedo	Infekcija, hrana kontaminirana (GSE) zaraženim tkivima goveda	1985./1986., Velika Britanija
Spongiformne encefalopatije životinja u ZOO vrtovima	više vrsta divljih papkara i felida	Infekcija, hrana kontaminirana (GSE) zaraženim tkivima goveda	1985., Velika Britanija
Mačja spongiformna encefalopatija	domaća mačka	Infekcija, hrana kontaminirana (GSE) zaraženim tkivima goveda	1990., Velika Britanija
Varijanta Creutzfeld-Jakobove bolesti (vCJB)	čovjek	Hrana kontaminirana (GSE) zaraženim tkivima goveda	1996., Velika Britanija prvo službeno izvješće o mogućem prijenosu

- 1
- U epidemiološkom smislu vrlo rijetka bolest s tako niskom incidencijom da ju je teško izračunati, ali procjenjuje se u okviru incidencije 1 slučaj na 10 ili čak 100 milijuna stanovnika
- 2
- Kao i GSS genetski poremećaj, ali familijarno nasljedan, vrlo niske incidencije. Procjenjuje se da je u svijetu tim poremećajem opterećeno svega nekih pedesetak obitelji.
- 3
- Do sada utvrđeno svega nekoliko slučajeva u svijetu, nije genetski uvjetovani poremećaj, način prijenosa nepoznat.

Usprkos razlikama u kliničkim manifestacijama pojedinih bolesti iz grupe, može se kao zajednički nazivnik prepoznati razvojne faze koje započinju blažim mentalno emotivnim promjenama oboljele jedinke s postupnom progresijom prema inkoordinaciji i konačno paralitičnom stanju i smrti u stuporu (Wadsworth i Collinge, 2007.).

Niti kod jedne od ovih bolesti, hematološkom serološkom niti pretragom likvora ne mogu se ustvrditi specifične patološke promjene, a točna etiološka dijagnoza nije za životno moguća, osim u slučajevima pretraženog biopsata mozga ili kod nekih bolesti limfatičnog tkiva (Wadsworth i Collinge, 2007.).

Patoanatomski nalaz izostaje kod svih bolesti iz skupine uz karakterističan histopatološki nalaz vakuolarnih promjena u mozgu.

Trenutačno osim simptomatske niti za jednu TSE ne postoji efikasna terapija, niti se ove bolesti mogu prevenirati u smislu cijepljenja (Krammer i sur., 2009.).

Prikaz bolesti TSE grupe

Usprkos neslućenom napretku u shvaćanju TSE, (za otkriće etiologije prionskih bolesti podijeljena je 1997. godine Nobelova nagrada), mnoga područja ostaju trenutačno nejasna, teško shvatljiva ili čak zbunjujuća i nije moguće razumjeti niti jednu bolest ove skupine promatrajući ju kao zasebni nozološki entitet.

Radi boljeg razumijevanja i svrshodnog povezivanja bolesti iz grupe u potrebnu cjelinu u nastavnoj **Tabeli** prikazujemo prionske bolesti

kronološkim redom prepoznavanja, navodeći najčešće korišteno ime bolesti, zahvaćenu životinjsku vrstu i prirodni način prijenosa.

Sažetak

Transmisivne spongiformne encefalopatije su zasebna grupa neurodegenerativnih bolesti više vrsta životinja i ljudi koje imaju neke bitne zajedničke karakteristike. U svih ovih bolesti aberantni oblik određenog staničnog proteina, nazvanog PrP^{Sc}, je etiološka osnova bolesti. Ova molekula u pojedinim slučajevima može nastati spontano u organizmu, a u nekima je unesena u organizam pa se bolest ponaša kao infekcija. Neke bolesti iz ove skupine klinički su poznate već gotovo tri stoljeća, dok su pojedine tek nedavno otkrivene. U radu su tabelarno prikazane sve trenutačno poznate bolesti iz ove grupe.

Literatura

1. AGUZZI, A. and M. GLATZEL (2006): Prion infections, blood and transfusions. *Nature clinical practice* 2, 321-329.
2. BERINGUE, V., J. L.VILOTTE and H. LAUDE (2008): Prion agent diversity and species barrier. *Veterinary research* 39, 47.
3. BONS, N., N. MESTRE-FRANCES, P. BELL, F. CATHALA, D. C. GAJDUSEK, and P. BROWN (1999): Natural and experimental oral infection of nonhuman primates by bovine spongiform encephalopathy agents. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 96, 4046-4051.
4. COLLINGE, J., J. WHITFIELD, E. MCKINTOSH, J. BECK, S. MEAD, D.

- J. THOMAS and M. P. ALPERS (2006): Kuru in the 21st century--an acquired human prion disease with very long incubation periods. *Lancet* 367, 2068-2074.
5. DELEAULT, N. R., B. T. HARRIS, J. R. REES and S. SUPATTAPONE (2007): Formation of native prions from minimal components in vitro. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104, 9741-9746.
 6. DOHERR, M. G. (2007): Brief review on the epidemiology of transmissible spongiform encephalopathies (TSE). *Vaccine* 25, 5619-5624.
 7. FLECHSIG, E. and C. WEISSMANN (2004): The role of PrP in health and disease. *Current molecular medicine* 4, 337-353.
 8. GRASSI, J., S. MAILLET, S. SIMON and N. MOREL (2008): Progress and limits of TSE diagnostic tools. *Veterinary research* 39, 33.
 9. GREEN, R., C. HORROCKS, A. WILKINSON, S. A. HAWKINS and S. J. RYDER (2005): Primary isolation of the bovine spongiform encephalopathy agent in mice: agent definition based on a review of 150 transmissions. *Journal of comparative pathology* 132, 117-131.
 10. GROSCUP, M. H., T. KUCZIUS, F. JUNGHANS, T. SWEENEY, W. BODMER and A. BUSCHMANN (2000): Characterization of BSE and scrapie strains/isolates. *Archives of virology* 16, 217-226.
 11. HARMAN, J. L. and C. J. SILVA (2009): Bovine spongiform encephalopathy. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 234, 59-72.
 12. HEGDE, R. S., J. A. MASTRIANNI, M. R. SCOTT, K. A. DEFEA, P. TREMBLAY, M. TORCHIA, S. J. DEARMOND, S. B. PRUSINER and V. R. LINGAPPA (1998): A transmembrane form of the prion protein in neurodegenerative disease. *Science (New York, N.Y.)* 279, 827-834.
 13. HERZOG, C., N. SALES, N. ETCHEGARAY, A. CHARBONNIER, S. FREIRE, D. DORMONT, J. P. DESLYS and C. I. LASMEZAS (2004): Tissue distribution of bovine spongiform encephalopathy agent in primates after intravenous or oral infection. *Lancet* 363, 422-428.
 14. HILL, A. F. and J. COLLINGE (2002): Species-barrier-independent prion replication in apparently resistant species. *Apmis* 110, 44-53.
 15. HOFFMANN, C., U. ZIEGLER, A. BUSCHMANN, A. WEBER, L. KUPFER, A. OELSCHLEGEL, B. HAMMERSCHMIDT and M. H. GROSCUP (2007): Prions spread via the autonomic nervous system from the gut to the central nervous system in cattle incubating bovine spongiform encephalopathy. *The Journal of general virology* 88, 1048-1055.
 16. HOPE, J. (1993): The biology and molecular biology of scrapie-like diseases. *Archives of virology* 7, 201-214.
 17. HUANG, F. P. and G. G. MACPHERSON (2004): Dendritic cells and oral transmission of prion diseases. *Advanced drug delivery reviews* 56, 901-913.
 18. HUNTER, N., W. GOLDMANN, E. MARSHALL and G. O'NEILL (2000): Sheep and goats: natural and experimental TSEs and factors influencing incidence of disease. *Archives of virology* 16, 181-188.
 19. HUR, K., J. I. KIM, S. I. CHOI, E. K. CHOI, R. I. CARP and Y. S. KIM (2002): The pathogenic mechanisms of prion diseases. *Mechanisms of ageing and development* 123, 1637-1647.
 20. IWATA, N., Y. SATO, Y. HIGUCHI, K. NOHTOMI, N. NAGATA, H. HASEGAWA, M. TOBIUME, Y. NAKAMURA, K. HAGIWARA, H. FURUOKA, M. HORIUCHI, Y. YAMAKAWA and T. SATO (2006): Distribution of PrP(Sc) in cattle with bovine spongiform encephalopathy slaughtered at abattoirs in Japan. *Japanese journal of infectious diseases* 59, 100-107.
 21. KRAMMER, C., I. VORBERG, I. H. M. SCHATZL and S. GILCH (2009): Thera-

- py in prion diseases: from molecular and cellular biology to therapeutic targets. *Infectious disorders drug targets* 9, 3-14.
22. KRETZSCHMAR, H. A. (1999): Molecular pathogenesis of prion diseases. *European archives of psychiatry and clinical neuroscience*. 249 (Suppl. 3), 56-63.
 23. LEZMI, S., F. RONZON, A. BENCSIK, A. BEDIN, D. CALAVAS, Y., RICHARD, S. SIMON, J. GRASSI and T. BARON (2006): PrP(d) accumulation in organs of ARQ/ARQ sheep experimentally infected with BSE by peripheral routes. *Acta biochimica Polonica* 53, 399-405.
 24. MOORE, R. A., I. VORBERG and S. A. PRIOLA (2005): Species barriers in prion diseases--brief review. *Archives of virology* 19, 187-202.
 25. NOVAKOFSKI, J., M. S. BREWER, N. MATEUS-PINILLA, J. KILLEFER and R. H. MCCUSKER (2005): Prion biology relevant to bovine spongiform encephalopathy. *Journal of animal science* 83, 1455-1476.
 26. PAULI, G. (2005): Tissue safety in view of CJD and variant CJD. *Cell and tissue banking* 6, 191-200.
 27. PRIOLA, S. A. (1999): Prion protein and species barriers in the transmissible spongiform encephalopathies. *Biomedicine & pharmacotherapy = Biomedecine & pharmacotherapie* 53, 27-33.
 28. PRIOLA, S. A. and I. VORBERG (2006): Molecular aspects of disease pathogenesis in the transmissible spongiform encephalopathies. *Molecular biotechnology* 33, 71-88.
 29. PRUSINER, S. B. (1998): Prions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 95, 13363-13383.
 30. RAEBER, A. J. and B. OESCH (2006): Diagnostics for TSE agents. *Developments in biologicals* 123, 313-323.
 31. SCOTT, M. R., S. SUPATTAPONE, H. O. NGUYEN, S. J. DEARMOND and S. B. PRUSINER (2000): Transgenic models of prion disease. *Archives of virology* 16, 113-124.
 32. TAYLOR, D. M. (1991): Inactivation of BSE agent. *Developments in biological standardization* 75, 97-102.
 33. WADSWORTH, J. D. and J. COLLINGE (2007): Update on human prion disease. *Biochimica et biophysica acta* 1772, 598-609.
 34. WADSWORTH, J. D., G. S. JACKSON, A. F. HILL and J. COLLINGE (1999): Molecular biology of prion propagation. *Current opinion in genetics & development* 9, 338-345.

Transmissible Spongiform Encephalopathies (TSE)

Branko ŠOŠTARIĆ, Ph.D., Scientific Advisor; Željko MIHALJEVIĆ, Ph.D., Scientific Associate, Croatian Veterinary Institute, Zagreb

Transmissible spongiform encephalopathies are a separate group of neurodegenerative diseases affecting several species of animals and humans, linked by some essential characteristics. Aberrant form of cellular protein, nominated as PrP^{Sc} is the etiologic basis for the entire group. In some cases this molecule may be spontaneously converted in an organism, while in some others to

initiate disease it should be introduced into the organism, behaving as an infection. Some of diseases belonging to this group have been known roughly for three centuries, while others have been discovered just recently. In this paper all presently known diseases of the group are presented in a comprehensive tabular form.

Izbalansirani izvor kalcija i magnezija
u terapiji i profilaksi hipokalcemije i
hipomagnezijemije goveda.

Ca^{++}
 Mg^{++}



KAL-MAG[®] 40%

otopina za injekcije



VETERINA d.o.o.
Svetonedeljska 2 • Kalinovica
10436 Rakov Potok • Hrvatska
www.veterina.hr

*PRIJE PRIMJENE PAŽLJIVO PROČITAJTE UPUTU O LIJEKU.
O RIZICIMA I NUSPOJAVAMA POSAVJETUJETE SE S VETERINAROM.*

Veterinarska imunologija u Hrvatskoj - prošlost, sadašnjost i budućnost - I. dio

I. Valpotić, J. Madić, Svjetlana Terzić, Maja Popović i F. Božić



Uvod

Poznati je biolog i evolucionist Theodosius Dobzhansky ustvrdio da u biologiji ništa nema smisla ako se ne promatra u evolucijskom kontekstu. S obzirom da se imunologija ne može izuzeti od te i takve tvrdnje, znameniti je imunolog Jan Klein, parafrazirajući Dobzhanskog (Klein, 1995.), potvrdio da su komparativna istraživanja nužna da bi imunološke pojave dobile smisao. Slijedom toga suvremena imunologija nije ograničena samo na istraživanja imunosnog sustava miša i čovjeka. Širenje područja interesa imunologije prema istraživanjima drugih vrsta kralješnjaka i nekih beskralješnjaka, otklanja ovu disciplinu dalje od priče o „Miševima i ljudima“ (prema naslovu romana američkog pisca Johna Steinbecka) i čini je više biološkom, a manje medicinskom disciplinom. Naime, to je logično i prihvatljivo s obzirom da je

razlikovanje vlastitog i tuđeg značajka evolucijske biologije, a ne medicine.

Misija veterinarske imunologije

Misija veterinarske imunologije jest unapređenje zdravlja i dobrobiti životinja. S obzirom na brojnost vrsta i aspekata koje bi trebalo obuhvatiti djelokrug veterinarske imunologije danas se brzo širi. Razumijevanje imunosnog sustava životinjskih vrsta, osim miševa i primata, uključuje nekoliko nezaobilaznih aspekata. Primjerice, u domaćih je životinja to praktična primjena u veterinarskoj medicini (dijagnostici, cijepljenju, nespecifičnoj imunomodulaciji, liječenju autoimunskih bolesti ili imunodeficijenciji te imunogenetici). Nadalje, zdravlje i dobrobit

Dr. sc. Ivica VALPOTIĆ, dipl. inž. biol., redoviti profesor, dr. sc. Josip MADIĆ, dr. vet. med., redoviti profesor, dr. sc. Maja POPOVIĆ, dr. vet. med., izvanredna profesorica, dr. sc. Frane BOŽIĆ, dr. vet. med., izvanredni profesor, Veterinarski fakultet, Zagreb; dr. sc. Svjetlana TERZIĆ, dr. vet. med., znanstvena savjetnica, Hrvatski veterinarski institut, Zagreb

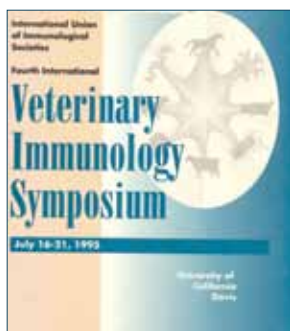
životinja te higijena i kakvoća animalnih namirnica, temelje se na imunologiji, i od izuzetne su važnost za očuvanje ljudskog zdravlja. Za svjetsko gospodarstvo i javno zdravstvo, posebice je značajno zdravlje životinjskih vrsta namijenjenih ljudskoj prehrani. Neke su životinjske vrste (svinja, ovca, kunić, konj, pas i perad) jedinstveni modeli u biomedicinskim istraživanjima i uvelike su doprinjele razvitku imunologije. Naime, za prikupljanje temeljnih i primijenjivih spoznaja o imunosnom sustavu, ključna su evolucijska ili komparativna imunološka istraživanja. Rastuće zanimanje za ksenotransplantaciju predmnijeva temeljito imunološko proučavanje životinjskih tkiva za presađivanje.

Autori ovoga članka nadopunili su navedene aspekte, koje je svojevremeno sažeo Bernard Charley (Charley, 1998.), bivši predsjednik Odbora za veterinarsku imunologiju (engl. Veterinary Immunology Committee; VIC) Međunarodne udruge imunoloških društava (engl. International Union of Immunological Societies; IUIS).

Povijest

Godine 1986. održan je 1. Međunarodni simpozij veterinarske imunologije (engl. International Veterinary Immunology Symposium; IVIS) na Sveučilištu u Guelphu, Kanada, kao satelitski skup 6. Međunarodnog kongresa imunologa održanog u Torontu. Cilj IVIS bio je okupiti znanstvenike koji se bave imunosnim sustavom drugih vrsta, osim miševa i ljudi, a

postao je prekretnica u razvitku komparativne i veterinarske imunologije. Od tada je veterinarska imunologija definirana kao dio imunologije koji smatra životinju ciljem, a ne sredstvom imunoloških istraživanja. Prvi je skup bio tako uspješan da je VIC IUIS dobio sredstva za organiziranje budućih sastanaka. Tako je tradicija nastavljena i simpoziji su se održavali u Njemačkoj (Hanover, 1989.), Mađarskoj (Budimpešta, 1992.), SAD (Davis, Kalifornija, 1995.), Indiji (Ludhiana, 1998.), Švedskoj (Uppsala, 2001.), Kanadi (Quebeck, 2004.) i Brazilu (Ouro Preto, 2007.). Naredni će se skup održati 2010. godine u Tokiju, Japan.



Slika 1.
Naslovnica
knjige sažetaka
4. IVIS održanog
od 16.- 21.
srpanj 1995. u
Davisu, SAD

Od simpozija održanog 1995. godine u Davisu, SAD (slika 1), ustanovljena je nagrada Znameniti veterinarski imunolog (ZVI) koja se dodjeljuje tijekom IVIS-a, nakon što slavodobitnik održi nagrađeno predavanje.

Postupak izbora provodi VIC IUIS, a sponzor nagradnog fonda je Odjel za biološka istraživanja i zdravlje životinja tvrtke Pfizer. Slavodobitnike izabire odbor sastavljen od članova VIC, na temelju njihove akademske izvrsnosti i međunarodne prepoznatljivosti njihovog znanstvenog



Slika 2. Predsjednik Američke udruge veterinarskih imunologa (engl. American Association of Veterinary Immunologists; AAVI), dr. sc. Christopher Davies, predstavlja dr. sc. Johna E. Butlera, dobitnika nagrade ZVI za 2007. godinu

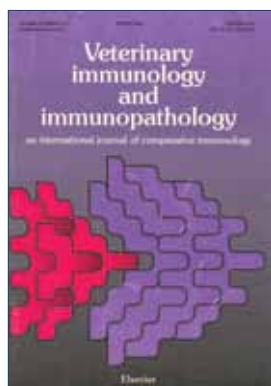
rada i cjelokupne znanstvene karijere te autoriteta i voditeljstva u određenom području znanosti. Za 2007. godinu za ZVI izabran je John Butler (slika 2) sa Sveučilišta u Iowi, Ames, Iowa, SAD.

Osim organiziranja IVIS, VIC IUIS uspostavlja međunarodne i interdisciplinarne kontakte kroz formiranje pododbora te organiziranje i sponzoriranje brojnih radionica:

- Pododbor za imunologiju svinje
- Pododbor za imunologiju preživača
- Pododbor za imunologiju konja
- Pododbor za imunologiju ptica
- Radionica za animalne homologe humanim leukocitnim diferencijacijskim antigenima
- Radionica za komparativnu imunologiju
- Radionica za kućne ljubimce
- Radionica za ribe
- Radionica za komparativno proučavanje glavnog sustava tkivne snošljivosti (engl. Major histocompatibility complex; MHC) u goveda, psa i svinje (u pripremi za razmatranje sekvencionirani lokusi)
- Radionica za nove imunološke priprave i reagensije
- Radionica za elektroničku podršku iz veterinarske imunologije

- Edukacija (na mrežnim stranicama dostupni tečajevi i programi obrazovanja iz veterinarske imunologije).

Danas, nekoliko zemalja kao što su Njemačka, Indija, Velika Britanija i SAD imaju VIC u okviru nacionalnih imunoloških društava i/ili kao posebnu organizaciju. Primjer za ovo potonje je AAVI, koju je utemeljila 1979. godine skupina veterinarskih imunologa na godišnjoj Konferenciji istraživača bolesti životinja (engl. Conference of Research Workers in Animal Diseases). AAVI otvorena je za sve veterinarske imunologe, bez obzira na državljanstvo i sa 463 člana najveća je udruga veterinarskih imunologa.



Slika 3. Naslovnica VII. svezak 85, 3-4, 2002.

Trajna potreba za stalnim razvitkom, promidžbom i širenjem znanja o veterinarskoj imunologiji rezultirala je, krajem 1970-tih, osnivanjem međunarodnog časopisa za temeljnu i primijenjenu imunologiju životinjskih vrsta od interesa za veterinu. Tako se od 1980. godine počeo izdavati časopis Veterinarska imunologija i imunopatologija (engl. Veterinary Immunol-

ogy and Immunopathology; VII), posvećen komparativnoj imunologiji (slika 3).

Časopis i danas redovito izlazi i donosi rezultate istraživanja u području veterinarske imunologije i imunopatologije, posebice one dobivene na farm-skim vrstama i kućnim ljubimcima, ali i na divljim životinjama. VII je danas najznačajniji časopis iz područja veterinarske imunologije, visoko pozicioniran u području veterinarskih znanosti (na 8. mjestu prema ISI kategorizaciji), s činiteljem odjeka od 1,994.

Sadašnje perspektive

U novije vrijeme intenzivno se proširuju znanstveni kontakti u području veterinarske imunologije na inicijativu nacionalnih imunoloških društava ili prema prijedlozima novoizabranog predsjednika VIC IUIS Jana Naessensa (slika 4) iz Nairobija, Kenija.

Te su aktivnosti dodatno pojačane inicijativom da veterinarski imunolozi utemelje VIC na razini regionalnih federacija društava. Tako je 2001. godine, utemeljena Skupina Europskih veterinarskih imunologa (engl. European Veterinary Immunology Group; EVIG) pod pokroviteljstvom Europske federacije imunoloških društava (engl. European Federation of Immunological Societies; EFIS). Prvi skup, odnosno



Slika 4. Dr. sc. Jan Naessens, predsjednik VIC IUIS

radionica EVIG, novoutemeljenog VIC u okviru EFIS, održan je 2003. godine u Berlinu (Steinbach i sur., 2004.). Sljedeći je skup održan u kasno ljeto 2006. godine, u Parizu.

Danas se termin „veterinarska imunologija“ uvriježeno rabi kada se govori o imunologiji domaćih životinja. Ona uključuje kućne ljubimce i vrste namijenjene ljudskoj prehrani, ali i divlje životinje koje imaju gospodarstvenu ili sentimentalnu vrijednost za čovjeka. Ishodi provedenih istraživanja, istodobno su praktične spoznaje korisne u stočarstvu i nova otkrića u fundamentalnoj imunologiji. Znanstvenici koji istražuju imunosni sustav životinja nužno provode svoja istraživanja radi postizanja primjenjivih i temeljnih rezultata. Primjenjiva istraživanja izravno su povezana s veterinarskom medicinom i uključuju istraživanja u cilju unapređivanja zdravlja domaćih životinja (s pomoću nutritivne i imunosne modulacije), kao i ona kojima se objašnjavaju imunosni mehanizmi (autoimunosne i hipersenzibilizirajuće reakcije) uključeni u patogenezu bolesti životinja. Znatan dio primijenjenih istraživanja odnosi se na pripravljanje novih imunoloških dijagnostičkih reagensija (monoklonska protutijela, pripravci za ELISA postupke), pronalaženje strategija cijepljenja i pripravaka (vektori, imunoadjuvansi, sustavi za dostavu antigena), odabir nasljedno otpornih životinja temeljem imunosnih pokazatelja te na imunoterapiju ili gensku terapiju bolesti životinja (Charley i Wilkie, 1994.). Istovremeno, „veterinarska imunologija“ je pripadna sveukupnoj imunologiji, jer podaci dobiveni od brojnih i

raznolikih vrsta životinja imaju ključno značenje u produbljavanju znanja o sveopćim imunosnim mehanizmima. Naime, nove spoznaje u temeljnoj i humanoj imunologiji proizlaze iz tzv. „imunoloških pogodnosti farmskih životinja“, koje se uvelike zasnivaju na njihovoj sve prihvaćenijoj „*in vivo* relevantnosti“. Shodno tomu, imunološka istraživanja na dobro kontroliranim pokusnim modelima domaćih životinja, kao i na spontano nastalim bolestima životinja, nude brojne mogućnosti *in vivo* manipuliranja i analiziranja imunosnog sustava, kao i vrednovanja imunoprolifaktičkih i imunoterapijskih pristupa, koje ne bi bilo moguće provesti ili bi bili neetični kada bi se rabile druge vrste (Hein, 1995.). Ostale prednosti domaćih životinja u temeljnim imunološkim istraživanjima uključuju nepropusnost posteljice kopitara za velike molekule, što pojednostavljuje istraživanja ontogeneze imunosnog sustava i stjecanje imunokompetencije, kao i istraživanja prijenosa maternalne imunosti bez izvanjskih utjecaja antigena i/ili protutijela. Osim toga, rastuće spoznaje o imunosnom sustavu domaćih životinja doprinose transplantacijskoj imunologiji, što se najbolje vidi iz brojnih istraživanja moguće uporabe ksenotransplantata, uglavnom tkiva/organa svinje, u čovjeka. Zbog rastuće gospodarske važnosti namirnica animalnog podrijetla stalno jača potreba za imunološkim pristupima u unapređivanju zdravlja životinja namijenjenih ljudskoj prehrani. Shodno tomu, vrednuje se stabilnost, sigurnost i djelotvornost novih imunizacijskih strategija s plazmidnim DNK cjepiv-

ima usmjerenim prema sluznicama, napose dišnog i probavnog sustava. Istraživanja međudjelovanja neuroendokrinog i imunosnog sustava trebala bi rezultirati praktičnim rješenjima kao što su imunosna kastracija ili imunosno unapređenje/kontrola plodnosti. Veterinarski će se imunolozi baviti i procjenama imunosnih pokazatelja dobrobiti životinja i njihovog imunosnog odgovora na antigene iz okoliša. Napokon, vrlo je izvjesna suradnja između veterinarskih imunologa i veterinarskih kliničara, a ostvarivat će se u istraživanjima spontano i/ili nasljedno izazvanih bolesti životinja (autoimunosnih bolesti, sindroma stečene imunodeficiencije ili tumora), kao modela za proučavanje humanih bolesti (Charley, 1996.). Primjerice, vrednovanje imunosnih manipulacija (imunoterapija i genskih terapija) protiv specifičnih uzročnika humanih bolesti, uključujući i tumore, temeljit će se na istraživanjima u životinja, napose u malih životinja i svinje.

Namjera je ovoga članka, prikupljanje i primjereno sažimanje brojnih dostupnih podataka o veterinarskoj imunologiji u znanstvenoj zajednici u Hrvatskoj, kao i o hrvatskim imunolozima koji rade u znanstvenim institucijama na istraživanjima domaćih ili divljih životinja. Pri tome je temeljna pretpostavka da smatraju zdravlje i dobrobit životinja ciljem, a ne sredstvom svojih imunoloških istraživanja ili pokusa. Zbog ograničenog opsega ovaj će se članak više usredotočiti na istraživačka postignuća u veterinarskoj imunologiji u razdoblju od zadnjih 25 godina (između 1985. i 2009.), nego na

„rane dane“ imunoloških istraživanja kada su se rješavali problemi vezani za aktualne bolesti životinja. Početak tog razdoblja koincidira s oživljavanjem te discipline od strane skupine hrvatskih imunologa koji su prikazali nekoliko kongresnih propćenja na 1. Kongresu Jugoslavenskog imunološkog društva održanom u Opatiji, 1985. godine, u okviru tematske cjeline nazvane „Veterinarska imunologija“. Međutim, pioniri veterinarske imunologije u Hrvatskoj, i njihova istraživačka postignuća ne smiju biti zaboravljeni.

Veterinarska imunologija u Hrvatskoj

Premda je razmjerno malen broj znanstvenika i istraživačkih skupina koje rade u području veterinarske imunologije u Hrvatskoj, ipak se u nekoliko znanstvenih institucija odvijaju imunološka istraživanja na domaćim i divljim životinjama. To su:

- Veterinarski fakultet (VF) Sveučilišta u Zagrebu,
- Hrvatski veterinarski institut (HVI), Zagreb,
- Zavod za animalnu fiziologiju (ZAF), Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu,
- Tvrtka „Veterina d.o.o.“, Zagreb.

Međutim, istraživačka postignuća u području veterinarske imunologije ostvarena u tvrtki „Veterina d.o.o.“ nisu predmet ovoga članka. Naime, njegov je cilj opisati dosege i stremjenja u veterinarskoj imunologiji samo

u znanstvenim institucijama u Hrvatskoj. Nedavno je, i na Poljoprivrednom fakultetu (PF) Sveučilišta u Osijeku zaživjela istraživačka jezgra u području veterinarske imunologije.

Koncepcija ovoga članka jest da bude što je moguće kraći, ali ipak dovoljno dokumentativan da pruži neophodne informacije o dvije glavne institucije koje se bave veterinarskim znanostima – VF i HVI. Rad veterinarskih imunologa iz drugih dviju gore spomenutih institucija – ZAF i PF, neuključujući one iz Veterine d.o.o bit će naveden samo u sklopu istraživačke suradnje s istraživačima iz VF i HVI.

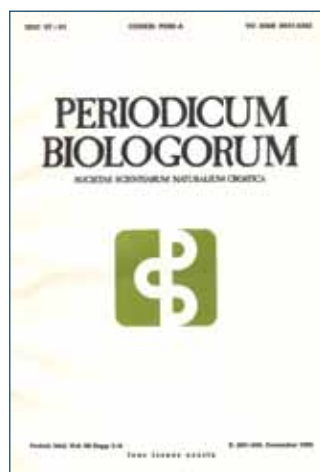
Povijest istraživanja u području veterinarske imunologije na VF i HVI može se podijeliti u dva razdoblja. Prvo je razdoblje (1902.-1984.) karakterizirano širokim rasponom zanimanja za imunologiju infekcijskih bolesti, usmjerenih prema rješavanju problema aktualnih bolesti životinja (slinavke i šapa, svinjske kuge, bruceloze, leptospiroze, virusne pneumonije, virusnih i bakterijskih proljeva, kolere peradi i bolesti Aujeszkoga; BA) na novim velikim farmama s pomoću seroloških dijagnostičkih postupaka i/ili pripravljanja cjepiva. Tom pionirskom razdoblju ili „ranim danima“ veterinarske imunologije bila je svojstvena stalna borba za opstanak, ali je urodilo razmjerno velikim brojem radova, pretežito na hrvatskom jeziku. U drugom razdoblju (1985.-2009.) žarišta zanimanja su imunost na infekcije i pripravljanje djelotvornih cjepiva protiv infekcijskih bolesti, posebice virusne etiologije. Te bolesti ugrožavaju zdravlje i dobrobit životinja i animalnu proizvodnju u

cjelini, kako u razvijenim tako i u zemljama u razvoju. U vezi s time, situacija se može dodatno zakomplicirati zbog činjenice da se neke bolesti (kao što su bruceloza, klasična svinjska kuga; KSK, trihineloz, paratuberkuloza, štenecak i bjesnoća) lako mogu prenositi između domaćih i divljih vrsta životinja (Lunney i sur., 2002.). Štoviše, mnoge bolesti životinja predstavljaju mogući rizik za ljudsko zdravlje. Među njima su tijekom 2004. godine u Hrvatskoj, prema broju slučajeva tijekom godine, najučestalije zoonoze: leptospiroza, trihineloz, Q-groznic, i toksoplazmoza. Nedavno je u čitavom svijetu (pa tako i u Hrvatskoj) pažnja usredotočena prema uspostavljanju kontrole novih infekcijskih bolesti, primjerice reprodukcijskog i respiracijskog sindroma svinja (RRSS), goveđe spongiformne encefalopatije (GSE), cirkovirusnih bolesti svinja (CBS) i visoko patogene influence ptica (VPIP) u farmских životinja. Drugo je razdoblje također karakterizirano usmjeravanjem prema temeljnim istraživanjima u imunobiologiji farmских životinja, kućnih ljubimaca i divljih životinja, uključujući ptice i akvatičke životinje, kao i prema većoj primjeni suvremenih staničnih i molekularnih metoda, što je rezultiralo porastom broja radova u međunarodno priznatim znanstvenim časopisima.

Istovremeno s definiranjem pojma „veterinarska imunologija“ sredinom 1980-tih, skupina imunologa, koji su već prihvatili takav koncept, dala je svoj doprinos njegovu ostvarenju s pet kongresnih propćenja, u okviru tematske cjeline nazvane „Veterinarska imunologija“, prikazanih na 1. Kongresu

Jugoslavenskog imunološkog društva održanom u Opatiji, u jesen 1985. godine. Ti su radovi 1986. godine objavljeni u časopisu *Periodicum biologorum* (PB) kao konferencijski članci (slika 5).

To je posebice značajan događaj u povijesti veterinarske imunologije u Hrvatskoj, i ima sentimentalnu vrijednost za sudionike tog Kongresa i/ili autore tih članaka. Ta je disciplina tada okupila oko Slavka Cvetnića (slika 6) i Ivana Bašića (slika 7) znanstvenike:



a

51. VETERINARY IMMUNOLOGY	
443 Assessment of <i>Trichostrongylus axei</i> infection with thermal injury (T. 41) - effect on host parasite relation	Z. Barac, Z. Budaković, Z. Čučević, L. Babić, A. Džur, and M. Perić
446 Effect of mycoplasma pneumoniae on immunity to infection with <i>Leptospira interrogans</i> serogroup <i>hardjo</i> in swine	Z. Barac, B. Vikić, O. Spasić, Z. Čučević, J. Barac, I. Vojnović, M. Čučević and I. Babić
447 Serological response of chickens to inactivated complex of <i>Escherichia coli</i> serotype <i>serotype</i> and specific <i>Escherichia coli</i> antibodies	D. Babić, B. Budaković, Z. Čučević, B. Mijatović and Z. Palić
449 Influence of age on the response of guinea piglets to <i>Leptospira interrogans</i> serogroup <i>hardjo</i> infection	I. Vojnović, M. Čučević, M. Čučević, Z. Barac and I. Babić
450 Effects of guinea piglet infection on the response of guinea piglets to <i>Leptospira interrogans</i> serogroup <i>hardjo</i> infection	M. Čučević, I. Vojnović, M. Čučević, Z. Barac and I. Babić
451 Effect of orally administered <i>Leptospira interrogans</i> serogroup <i>hardjo</i> on the response of guinea piglets to <i>Leptospira interrogans</i> serogroup <i>hardjo</i> infection	I. Vojnović, M. Čučević, Z. Barac, Z. Čučević and I. Babić

b

Slika 5. Naslovnica časopisa PB (svezak 88, sup. 1/A) iz prosinca 1986. godine (a) u kojem su objavljeni konferencijski članci (str. 445-455) skupine hrvatskih veterinarskih imunologa u okviru tematske cjeline „Veterinarska imunologija“ (b), koji su bili prikazani na 1. Kongresu Jugoslavenskog imunološkog društva u Opatiji, od 21.- 25. listopada 1985. godine

Branka Lugovića, Zvonka Modrića, Damira Rapića i Ivicu Valpotića, koje je zanimao imunosni sustav životinja i unapređivanje njihova zdravlja. Tada je i u nas veterinarska imunologija bila napokon definirana i priznata te ujedno i ponovno oživljena. Moguće je, naime, daleko u povijesti veterinarskih znanosti u Hrvatskoj pronaći pristupe koji bi se lako mogli uklopiti u današnji djelokrug rada u veterinarskoj imunologiji.

Rani dani

U Hrvatskoj, kao i u drugim zemljama, misija veterinarske imunologije bila je unapređivanje zdravlja životinja pa su stoga imunost na infekcijske bolesti i pripravljanje cjepiva bili glavni ciljevi pionirskih istraživanja. Ovdje



Slika 6. Akademik Slavko Cvetnić



Slika 7. Prof. dr. sc. Ivan Bašić (1941. - 2009.)

ćemo samo kratko prikazati povijesni pregled tih „ranih dana“.

Prema navodu Topolnika (1972.), 1901. godine Hrvatska je vlada ovlastila prvog načelnika veterinarske službe u Hrvatskoj, Radoslava Krištofa da osnuje Zavod za veterinarsku bakteriologiju (ZVB) u Križevcima. Ravnatelj ZVB u osnivanju, Ferdo Kern (slika 8) počeo je rad s osobljem koje se sastojalo od pet asistenata (N. Ritzoffy, E. Kolibaš, F. Gabrek, F. Švrljuga i J. Haraminčić). Između 1902. i 1904. godine započeli su proizvodnju cjepiva protiv šuštavca. Prijedlog dr. Kerna, da se osnuje zavod za proizvodnju cjepiva protiv infekcijskih bolesti domaćih životinja, odbila je vlada 1912. godine. Godine 1916. dr. Kern i Bogoslav Ljevačić, glavni veterinarski inspektor, odlaze u Budimpeštu na usavršavanje u Državni zavod za proizvodnju cjepiva. Međutim, dr. Kern nije uspio osnovati serum zavod u Hrvatskoj sve do 1918. godine, kada je skupština novoosnovanog Zavoda za proizvodnju vakcina (ZPV) u Križevcima odobrila proizvodnju cjepiva protiv antraksa, svinjskog vrbanca i šuštavca, kao i imunih seruma protiv antraksa i svinjskog vrbanca. Veliki je napredak postignut 1920. godine,



Slika 8. Prof. dr. sc. Ferdo Kern (1872.-1960.)

kada je proizvedeno 737 L imunog seruma protiv svinjskog vrbanca i preko 52 tisuće doza cjepiva protiv antraksa. Kada je godine 1922. dr. Kern umirovljen, ravnatelj ZPV postaje njegov prijašnji asistent dr. Andrija Hupbauer (slika 9), koji je radio u zavodu od 1914. godine.

Dr. Andrija Hupbauer je organizirao odjel za proizvodnju cjepiva protiv stočnih infekcija u okviru ZPV. Krajem te godine Uprava za veterinarstvo u Zagrebu izdala je naredbu o proizvodnji cjepiva i promijenila ime ZPV u Zavod za bakteriologiju i serologiju (ZBS). Istovremeno je u Zagrebu djelovao Jugoslavenski serumski zavod (osnovao ga je 1920. godine Aladar Lukacz, koji



Slika 9. Prof. dr. sc. Andrija Hupbauer (1886.-1949.)

je već imao slične zavode u Budimpešti, Frankfurtu i Madridu) i proizvodio cjepiva protiv antraksa, šuštavca, svinjske kuge, svinjskog vrbanca, kolere peradi, ždrebećaka, salmoneloze, bruceloze, štenećaka, sakagije te konjske hiperimune serume i alergene, odnosno imunogene kao što su malein i tuberkulin. Gotovo istovremeno sa serološkom dijagnostikom koja se provodila u ZBS u Križevcima, odvijala se od 1922. godine dijagnostika infekcijskih bolesti životinja u Zavodu za infekcijske

bolesti (ZIB) i Zavodu za veterinarsku higijenu i mikrobiologiju Visoke veterinarske škole, a od 1924. godine i na VF Sveučilišta u Zagrebu. Prvi se predstojnik tih dvaju zavoda dr. Stjepan Plasaj (slika 10) bavio u svojim ranim istraživanjima počevši od 1921. godine, imunizacijom protiv slinavke i šapa i kontrolom te bolesti s pomoću imunoterapije.

Dr. S. Plasaj je provodio i cijepljenje protiv ovčjih boginja i tuberkuloze goveda s pomoću Calmetta-Guerinovog cjepiva, vrednovao je serološke metode i maleinizacijsku alergijsku reakciju u dijagnostici sakagije i primjenjivao peroralnu imunizaciju protiv svinjske kuge i kuge peradi (Režek, 1971.).



Slika 10. Prof. dr. sc. Stjepan Plasaj (1886.-1932.)

U drugoj su polovici 1930-tih, Josip Ježić, Božidar Tunkl i Marko Zeljko (slike 11, 12 i 13) u HVI provodili istraživanja imunogenosti cjepiva protiv svinjske kuge, Newcastleške bolesti; NB i svinjskog vrbanca.

Godine 1940., dr. Hupbauer je napustio poziciju u ZBS u Križevcima i posvetio svoju daljnu karijeru akademskim istraživačkim aktivnostima u ZIB VF Sveučilišta u Zagrebu. Njegova sustavna istraživanja glukozidnog cjepiva

protiv antraksa, dvovaljanog cjepiva protiv šuštačca, kristalvioletnog cjepiva protiv svinjske kuge, adsorbatnih cjepiva protiv slinavke i šapa, atipične kuge peradi i svinjskog vrbanca, imala su izuzetan teoretski i praktički značaj. U okviru imunoloških istraživanja, pisao je o serumskoj bolesti i anafilaksiji u veterinarskoj praksi, pojačavanju proizvodnje protutijela nespecifičnim poticajima te o adjuvantnosti saponina u kombinaciji s cijepljenjem protiv svinjske kuge (Topolnik, 1976.).



Slika 11. Akademik Josip Ježić (1899.-1981.)



Slika 12. Dr. sc. Božidar Tunkl (1912.-1991.)



Slika 13. Dr. sc. Marko Zeljko (1908.-1997.)

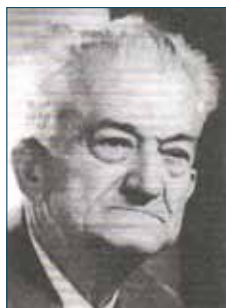
Ranih 1950-tih, u ZIB radio je dr. Zvonimir Brudnjak (slika 14) na pripravljanju aglutinacijskog postupka za serološku dijagnostiku svinjskog vrbanca i istraživao utjecaj puta unosa antigena na proizvodnju protutijela.

U to se vrijeme nastava iz veterinarske imunologije suočavala s dva glavna izazova: (1) borbom za priznavanje imunologije kao posebne discipline na VF, i (2) nastojanjem da se utvrde nužni imunološki sadržaji koje bi studenti veterine trebali usvojiti. Na te je izazove valjano odgovorila skupina autora iz ZIB, pod voditeljstvom dr. Franje Mlinca (slika 15), koja je 1963. godine pripremila i izdala prvi nastavni tekst iz imunologije pod naslovom „Predavanja iz mikrobiologije i imunologije“, Pretežiti dio sadržaja tog udžbenika bili su opisi seroloških metoda za dijagnosticiranje infekcijskih bolesti.

Godine 1950., dr. Ivan Zaharija (slika 16) je osnovao na VF Laboratorij za leptospire, u kojem je provodio serološke pretrage na leptospirozu u životinja i ljudi. Suradivao je preko Centra Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti (JAZU) s brojnim humanim i animalnim infektolozima i imunolozima. Njegov je nalaz leptospiroze u konja bio drugi opis slučaja te bolesti u svijetu.



Slika 14. Prof. dr. sc. Zvonimir Brudnjak (1920.-2006.)



Slika 15. Prof. dr. sc. Franjo Mlinac (1898.-1976.)



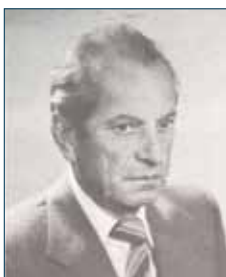
Slika 18. Dr. sc. Hrvoje Kovačić



Slika 16. Prof. dr. sc. Ivan Zaharija (1908.-1982.)



Slika 19. Dr. sc. Slavko Petričević (1928.-1998.)



Slika 17. Dr. sc. Čedomir Pauković (1929.-1997.)



Slika 20. Dr. sc. Ivan Udovičić (1934.-2007.)

Kasnih 1950-tih, u HVI je dr. Čedomir Pauković (slika 17) uspostavio serološku dijagnostiku nekih virusnih bolesti kao što su: NB, goveđa virusna diareja; GVD, boginje peradi i Rift Valley groznica. Sredinom 1960-tih, Hrvoje Kovačić (slika 18) je provodio istraživanja imunobiologije bakterijskih zoonoza: leptospiroze, bruceloze, goveđe tuberkuloze i Q-groznice. Tijekom 1970-tih, Slavko Petričević (slika 19) je radio na imunoprofilaksi svinjskog vrbanca, svinjskih

klostridijskih infekcija, goveđe trihofitoze i tuberkuloze. Kasnije su on i dr. Ivan Udovičić (slika 20), čiji je glavni interes bio usmjeren prema imunoprofilaksi svinjskog nekrotičnog enteritisa i utvrđivanju odgovora protutijelima nakon specifične imunizacije, proveli temeljitu ekspertizu postupaka pripravljanja i vrednovanja te registracije bakterijskih cjepiva.

U istraživanja iz područja veterinarske imunologije na VF tijekom 1950-tih, mogu se također uključiti istraživanja



Slika 21. Prof. dr. sc. Milan Kralj (1921.-1994.)



Slika 22. Prof. dr. sc. Davor Petrović (1918.-1981.)

dr. Milana Kralja (slika 21), koji je radio na serološkoj dijagnostici tifoida peradi i puloroze.

Međutim, prije nego je kasnih 1960-tih dr. M. Kralj počeo istraživati isključivo bolesti ptica, radio je također i na:

- vrednovanju aglutinacijskog testa u dijagnostici svinjskog vrbanca i goveđe bruceloze,
- otkrivanju heminhibirajućih serumskih protutijela na konjski virus influence A1 (Prag) 56 i virus parainfluence 3,
- utvrđivanju značaja specifičnih neutralizacijskih protutijela u serodijagnostici infekcijskog goveđeg rino-traheitisa (IGR).

Neposredno nakon što su u SAD, L. Coggins i N. L. Norcross prvi opisali gel difuzijski precipitacijski (GDP) postupak, taj je dobro znani imunološki postupak (za otkrivanje specifičnih protutijela na virus infekciozne anemije kopitara; IAK) uveo na VF, dr. Davor Petrović (slika 22) i njegova istraživačka skupina, već iste 1970. godine (Bego, 1982.). To je vjerojatno bila i prva uporaba GDP postupka u Europi.

Između 1964. i 1977. godine, dr. Nikola Fijan i dr. Đuro Sulimanović (slika 23 i 24) provodili su na VF

istraživanja imunologije poikiloternih kralješnjaka na šaranu. Njihov je rad bio usmjeren na:

- utvrđivanje humoralne imunosne reaktivnosti šarana ovisno o uvjetima okoliša, s pomoću metode hemolitičkih čistina i neutralizacijskog testa,
- imunizaciju i hiperimunizaciju šarana protiv proljetne viremije sa živim virusnim cjepivom primijenjenom na različite načine,
- otkrivanje u šarana odgovora protutijelima na *Rhabdovirus carpio* s pomoću posredne hemaglutinacije.

Godine 1980., dr. Eugen Topolnik (slika 25) i suradnici su na VF izdali udžbenik pod naslovom „Opća mikrobiologija i imunologija“, namijenjen studentima veterine.

Međutim, najveći doprinos veterinarskoj imunologiji dr. E. Topolnika potječe iz razdoblja između 1937. i 1980. godine, kada je istraživao:

- imunoprofilaksu NB peradi,
- imunobiološke odnose između konjskog virusnog pobačaja i influence konja,
- pripravljanje seroloških metoda za dijagnostiku infekcijskih bolesti kao što su konjski virusni pobačaj, IAK, goveđa parainfluenca 3, IGR, GVD i



Slika 23. Prof. dr. sc. Nikola Fijan (1931.-2009.)



Slika 24. Prof. dr. sc. Đuro Sulimanović (1943.-2005.)

- goveđi adenovirus tipa 1,
- vrednovanje imunogenosti atenuiranih cjepiva protiv goveđe parainfluenze i IGR.

S obzirom da je bio izuzetna istraživačka osobnost, znanstvena ga je znatiželja tjerala da piše i o interferonu (1962.) te o ulozi virusa u onkogenezi (1967.).

Sažetak

Današnji razvitak suvremene imunologije nije ograničen samo na istraživanja imunskog sustava miša i čovjeka. Širenje područja interesa imunologije prema istraživanjima drugih vrsta kralješnjaka, i nekih beskralješnjaka, udaljuje ovu disciplinu od priče o „Miševima i ljudima“ (prema naslovu romana američkog pisca Johna Steinbecka) i čini je više biološkom, a manje medicinskom dis-



Slika 25. Akademik Eugen Topolnik

ciplinom. To bi tako trebalo biti s obzirom da je razlikovanje vlastitog i tuđeg značajka evolucijske biologije, a ne medicine. Godine 1986. organiziran je Prvi međunarodni simpozij veterinarske imunologije u Guelphu, Kanada, s ciljem da okupi znanstvenike koji se bave istraživanjima imunskog sustava drugih vrsta, osim miša i čovjeka. Taj je skup postao prekretnica u razvitku komparativne i veterinarske imunologije. Od tada je veterinarska imunologija definirana kao dio imunologije koji smatra životinju ciljem, a ne sredstvom imunoloških istraživanja. U Hrvatskoj je istovremeno skupina imunologa, koji su usvojili taj koncept, dala doprinos njegovu ostvarenju s pet kongresnih priopćenja (prikazanih na 1. Kongresu Jugoslavenskog imunološkog društva održanom u Opatiji, 1985. godine) u okviru tematske cjeline nazvane „Veterinarska imunologija“. Ta su priopćenja objavljena *in extenso* u znanstvenom časopisu *Periodicum biologorum*, 1986. godine. Gotovo 85 godina prije toga, u povjesti veterinarskih znanosti u Hrvatskoj, možemo pronaći pristupe koji se dobro uklapaju u današnja područja veterinarske imunologije. Međutim, zbog ograničenoga opsega ovoga članka više ćemo se usredotočiti

na istraživačka postignuća u veterinarskoj imunologiji tijekom zadnjih 25 godina (od 1985. – 2009.), nego na „rane dane“ imunoloških istraživanja, kada su ona bila usmjerena na zdravlje i dobrobit životinja. Ipak, pioniri veterinar-

ske imunologije u Hrvatskoj, i njihova istraživačka postignuća ne smiju biti zaboravljeni.

Nastavak u sljedećem broju.

Veterinary Immunology in Croatia – its Past, Present and Future - part one

Ivica VALPOTIĆ, Graduate Biologist, Ph.D., Full Professor; Josip MADIĆ, DVM, Ph.D., Full Professor; Maja POPOVIĆ, DVM, Ph.D., Associate Professor; Frane BOŽIĆ, DVM, Ph.D., Associate Professor, Veterinary Institute Zagreb; Svjetlana TERZIĆ, DVM, Ph.D., Scientific Advisor, Croatian Veterinary Institute Zagreb

The recent development of modern immunology is not restricted to a study of mouse and human immune systems. Extension of the scope of immunology to a study of other species of vertebrates and some invertebrates is turning the discipline away from a story of «Mice and Men» (citation of John Steinbeck's title) and making it a biological rather than a medical discipline. The former is what it should be, because self-non-self discrimination is evolutionary biology and not a specifically medical characteristic. In 1986, the First International Veterinary Immunology Symposium was organized in Guelph, Canada, to gather together scientists interested in the immune system of species other than mouse and man, and represented a real milestone in the development of comparative and veterinary immunology. Since then, veterinary immunology was defined as a part of immunology that considers the animal the aim not a tool of im-

munological investigations. In Croatia, a group of immunologists who already accepted such concept contributed to its realization with five congress papers (delivered at the 1st Congress of Yugoslavian Immunological Society held in Opatija, Croatia in 1985) assigned to a section termed «Veterinary Immunology», which were published in a scientific journal *Periodicum biologorum* in 1986. Furthermore, we can trace very far in the history of veterinary sciences in Croatia the approach that complies well with what today is the scope of veterinary immunology. Due to its limited volume this article will rather focus on the research achievements in veterinary immunology over the period of the last 25 years (1985-2009) than on «early days» of the immunological investigations that were aimed to animal's health and welfare. However, the pioneers of veterinary immunology in Croatia and their research efforts must not be forgotten.

Crijevni emfizem svinje

B. Šoštarić, Ž. Mihaljević, G. Kompes, A. Tomac, Z. Lipej i D. Deždek



Naš slučaj

Tijekom siječnja 2010. g. na HVI u Zagrebu zaprimljen je dio tankog crijeva zaklane svinje na patomorfološku, a prema potrebi i druge laboratorijske pretrage.

Nakon egzenteracije svinje zaklane kod kuće za obiteljske potrebe, na dijelu crijeva uočene su promjene pa vlasnik dvojio o ispravnosti mesa za ljudsku prehranu i dostavlja uzorak područnoj veterinarskoj službi od koje traži mišljenje. Služba, zbog nemogućnosti interpretacije promjena, materijal prosljeđuje na HVI.

Uzorak potječe od muške kastrirane svinje, križane landras-pietren pasmine, teške oko 190 kg., stare 14 mjeseci. Životinja je uzgajana poluintenzivnim načinom na domaćinstvu i hranjena na tradicionalni način repom, lucernom, krumpirom i prekrupom žitarica. Tijekom čitavog života svinja je bila zdrava i dobro je napredovala, a niti u tjednima prije klanja nije pokazivala nikakve zdravstvene tegobe.

Zaprimljen je uzorak jejunuma dužine oko 80 cm s pripadajućim mezenterijem, masnim tkivom i limfnim čvorovima.

Po čitavoj se dužini seroze nalaze stotine mjehurića ispunjenih plinom koji variraju u veličini od zrna papra do trešnje. Stijenka im je vrlo tanka, gotovo providna (slika 1). U nekoliko mjehurića stijenka je krvavo crvena, ali bez sadržaja



Slika 1. Dio seroze crijeva prekrivene mjehurićima. Uočite formiranje mjehurića još unutar same seroze – središte fotografije.

Dr. sc. Branko ŠOŠTARIĆ, dr. vet. med., znanstveni savjetnik, dr. sc. Željko MIHALJEVIĆ, dr. vet. med., znanstveni suradnik, Gordan KOMPES, dr. vet. med., znanstveni novak, dr. sc. Zoran LIPEJ, dr. vet. med., znanstveni savjetnik, mr. sc. Danko DEŽDEK, dr. vet. med., stručni suradnik, Hrvatski veterinarski institut Zagreb; mr. sc. Antun TOMAC, dr. vet. med., Veterinarski zavod Rijeka



Slika 2. Detalj formalin fiksiranog crijeva sa slike 1. Tanka veza seroze i solitarnog mjehurića veličine zrna graška dobro je vidljiva. (Tkiva su zbog fiksacije mliječno zamućena).

krvi u samome lumenu. Najveći broj mjehurića je solitaran, povezan sa serozom samo poput konca ili niti vune, tankim tračkom (slika 2). Pažljivom disekcijom uočavaju se i grozdaste nakupine mjehurića koje su sa serozom povezane zajedničkim tračkom. U serози čitave



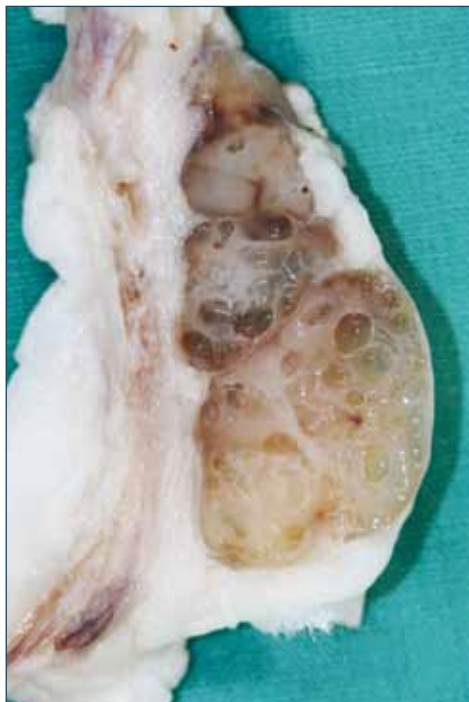
Slika 3. Isprana i eksponirana mukoza crijeva prikazanog na slici 1. Mnoštvo jastučića plina izdiže sluznicu. Uočite reznu plohu (gornji desni kvadrant fotografija) odakle je izuzet uzorak za histološku pretragu.



Slika 4. Komadić crijeva izuzet za histološku pretragu fiksiran formalinom. Dva su uzdignuća sluznice u lumen crijeva mnogobrojnim mjehurićima plina dobro vidljiva.



Slika 6. Histološki preparat uzorka crijeva prikazanog na slici 4 obojen rutinskim bojenjem. Mnogobrojne ciste plina razdvajaju normalnu strukturu crijeva.



Slika 5. Prerezani formalin fiksirani limfni čvor okružen masnim tkivom. Mnoštvo mjehurića plina različite veličine dobro je vidljivo. Na desnoj strani fotografije vidi se sivkasta masa nepromijenjenog tkiva limfnog čvora. (Prisutnost tekućine u cistama je artefakt zbog fiksacije).

dužine crijeva vidi se poput pjene masa mjehurića koja se u pojedinim vidnim poljima izdiže nad samu površinu, ali još ne formira zasebne mjehuriće. Po čitavoj površini dostavljenog dijela crijeva sluznica je uzdignuta mnogobrojnim uniformnim ispupčenjima veličine i oblika polovine zrna graha bez tendencije buloznog stapanja (slika 3). Mezen terijalni limfni čvorovi su povećani, a na presjeku se po čitavoj površini uočavaju mjehurići plina koji komprimiraju tkivo limfnoga čvora (slika 5). U višebrojnim se fokusima u masnome tkivu nađu u nakupinama mali mjehuri plina nalik pjeni sapunice.

Histološkim pregledom crijeva, praktički u svim strukturama ispod sluznice uočeni su bezbrojni mjehurići plina koji znatno variraju u veličini, i u mnogobrojnim se vidnim poljima očevidno stapaju (slike 4 i 6). Stijenke mjehurića tvori endotelni unutarnji pokrov i vrlo tanka vezivnotkivna prevlaka. U pojedinim se vidnim poljima (povećanje 10 x 40) uglavnom uz veće ciste u vezivnom tkivu nađu rijetke multinuklearne divovske stanice tipa stranog tijela. Upalni stanični infiltrat povezan s pneumocistama u potpunosti izostaje.

Bakteriološkom pretragom iz crijeva nije izdvojen nikakav patogeni mikroorganizam.

Rasprava

Osnovom rezultata sprovedenih patomorfoloških pretraga u predmetnom slučaju, nedvojbeno je dijagnoza **crijevnog emfizema**, benigne bolesti, ako se to stanje može svrstati u bolesti, jer kod svinja je uglavnom slučajni nalaz nakon klanja, i do sada se nije moglo povezati s bilo kakvim, po organizam štetnim posljedicama. Meso je životinja s utvrđenim crijevnim emfizemom ispravno za ljudsku prehranu bez ograničenja (Herenda i Franco, 1991.), jer ovo stanje etiološki nije povezano ni sa kakvim patogenim mikroorganizmom.

Entitet je po prvi puta opisan u svinja još 1825. godine (Mayer, 1825.) pod nazivom *Pneumosis cystoides intestinorum*, i od tada se u literaturi njemačkog govornog područja (Kitt, 1923., Cohrs, 1962.,

Pallaske, 1970.) uglavnom navodi pod ovim imenom, dok je u američkoj (Jones i sur., 1997., Maxie, 1997., Mc Gavin i Zachary, 2007.) literaturi naziv *intestinal emphysema* praktički uniforman.

U Hrvatskoj su fenomen u svinja opisali 1955. godine Rapić i Malčić (Rapić i Malčić, 1955.). U 5000 slučajeva svinja pregledanih u klaonici ustvrdili su 48 pozitivnih (0.96%) slučajeva, a autori u citiranom radu navode podatke da je incidencija nakon rata u pojedinim klaonicama u Hrvatskoj bila iznad 3.5%, što je imalo čak i ekonomske implikacije zbog gubitka crijeva za kobasičarske proizvode. Vrlo su slični bili i rezultati istraživanja u Srbiji, gdje je u dva zasebna istraživanja 1949. i 1975. utvrđen drastični pad incidencije crijevnog emfizema svinja u klaonica-ma (Sofrenović i sur., 1975.).

Trenutačna incidencija crijevne emfizematoze svinja u Hrvatskoj nije objektivno poznata, ali uzimajući u obzir iskustvo prosektora HVI-a s brojem znatno većim od 100 000 razuđenih svinja u posljednjih 30 godina i sa svega 4 utvrđena nalaza, procjenjujemo da je incidencija vrlo mala, a u farmerskim uvjetima možda i nepostojeća. Naime, i ovi rijetki patoanatomski prepoznati slučajevi bili su na starijim životinjama uzgajanim na tradicionalni način u domaćinstvima. Napokon, i u opisanom se slučaju radi o životinji starijoj od 14 mjeseci.

Ovakav trend pada incidencije, gotovo nestanka crijevnog emfizema svinja u Hrvatskoj u suglasju je s podacima iz novije literature (Maxie, 2007., Mc Gavin i Zachary, 2007.), za razliku od one objavljene prije 90-ak godina, kada je crijevni emfizem bio relativno čest (Kitt, 1923.).

Svi autori koji obrađuju ovaj entitet navode da se on javlja uglavnom kod svinja starije životne dobi, a vjerojatno da pasmina i način prehrane imaju određenu važnost. Širokim prihvaćanjem farmske proizvodnje svinja u svijetu kao i u nas, kako se čini, izgubili su se neki preduvjeti za nastanak ovog stanja. Ukupni životni vijek svinje do njenog klanja u modernoj proizvodnji kraći je od 200 dana, što je znatno kraće nego li u vremenima kada crijevni emfizem nije bio rijetkost.

Usprkos činjenici da je ovo stanje poznato u literaturi već gotovo 200 godina i da je u zadnjih 100 godina pa sve do posljednjih, najmodernijih izdanja nezaobilazno prikazano u svim udžbenicima veterinarske patologije, mehanizam njegovog nastanka nije do danas uvjerljivo rastumačen. Samo kao kuriozum spominjemo da Kitt u svojem klasičnom udžbeniku navodi čak dvojicu autora, Bischoffa i Krumachera, koji su već 1825. godine kemijski analizirali plin sadržan u cistama (Kitt, 1923.).

U ovom radu nisu spomenute sve postojeće hipoteze o mehanizmu nastanka cista pa stoga zainteresirane upućujemo na odličan tekst (Pallaske, 1970.).

Bilo koji od postuliranih mehanizama, ili njihovih kombinacija da je etiološka osnova, emfizem crijeva svinja nije značajan u javnozdravstvenom ili pak u ekonomskom smislu u svinjogojstvu.

Uzimajući u obzir sve izložene činjenice nije iznenađujuće da kolege iz područne veterinarske službe nisu prepoznali promjene u konkretno opisanom slučaju, iz razloga što ih vjerojatno nisu imali priliku nikada niti vidjeti.

Osim u svinja cistična pneumatoza je utvrđena i u više drugih životinjskih vrsta, uglavnom kao slučajni nalaz. Entitet je utvrđen i kod čovjeka, sa sve većim kliničkim implikacijama kod čitavog niza etiološki različitih stanja, o čemu jasno govori veliki broj izvješća u literaturi, ali i preglednih članaka (Pear, 1998., Tsujimoto i sur., 2008.).

Postulira se mogućnost korištenja svinje kao životinjskog modela za izučavanje bolesti na ljudima (Meyer i Simon, 1977.).

Sažetak

Crijevni je emfizem ili cistoidna crijevna pneumatoza svinja u literaturi dobro poznata benigna morfološka aberacija po serozi tankih crijeva u svinja. Usprkos tome etiološka osnova kao i mehanizam nastanka cista nisu još razjašnjeni. Drastični pad incidencije širom svijeta u zemljama koje uzgajaju svinje na intenzivan farmerski način jasno je prepoznat. U radu je prikazan konkretni dijagnostički slučaj koji je povezan s literaturnim podatcima.

Literatura

1. COHRS, P. (1962): *Lehrbuch der speciellen pathologischen Anatomie der Haustiere*. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.
2. HERENDA, C. H. and D. A. FRANCO (1991): *Food animal pathology and meat hygiene*. Mosby. St. Louis, Baltimore, Boston, Chicago, London, Philadelphia, Sidney, Toronto.
3. JONES, T. C., R. D. HUNT and N. W. KING (1997): *Veterinary pathology*. Williams and Wilkins. Baltimore, Philadelphia, London, Paris, Bankok, Buenos Aires, Hong Kong, Munich, Tokio, Wroclaw.
4. KITT, T. (1923): *Lehrbuch der Pathologische Anatomie der Haustiere*. Verlag von Ferdinand Enke. Stuttgart, 274-278.
5. MAXIE, M. G. (2007): *Jubb, Kennedy and Palmers Pathology of Domestic animals*, Vol. 2. Saunders / Elsevier. Edinburgh, London, New York, Oxford, Philadelphia, St Louis, Sydney, Toronto.
6. MAYER, G. (1825): *Beobachtungen einer Pneumatois cystoides intestinum*. J. prakt. Heilkde., Hrsg. Von C. W. Hufeland & E. Osan, (61) 67-77, G. Reimer. Berlin.
7. Mc GAVIN, M. D. and J. F. ZACHARY (2007): *Pathologic basis of veterinary disease*. Mosby/Elsevier International.
8. MEYER, R. C. and J. SIMON (1977): *Intestinal emphisema (pneumatois cystoides intestinalis) in gnotobiotic pig*. Can. J. Comp. Med. 41, 302-305.
9. PALLASKE, G. (1970): *Handbuch der Speziellen Pathologischen Anatomie der Haustiere*. Band VI. Verlag Paul Parey. Berlin, Hamburg.
10. PEAR, B. L. (1998): *Pneumatois intestinalis: A Review*. Radiology, 207 13-19.
11. RAPIĆ, S. i B. MALČIĆ (1955): *Rendgenska slika cistoidne pneumatoze u svinja*. Veterinarski Arhiv XXV, 9-10, 203-299.
12. SOFRENOVIĆ, Đ., G. MATIĆ i B. ŽIGIĆ (1975): *Cistoidna pneumatoza creva svinja ranijih godina i danas*. Veterinarski glasnik 2, 119-124.
13. TSUJIMOTO, T., E. SHIOYAMA, K. MORIYA, H. KAWARATANI, Y. SHIRAI, M. TOYOHARA, A., MITORO, J., YAMAO and H. FUKUI (2008): *Pneumatois cystoides intestinalis following alpha-glucosidase inhibitor treatment: Acase report and review of the literature*. World J. Gastroenterol. 14, 6087-6092.

Intestinal Emphysema in Pigs - Case Studies

Branko ŠOŠTARIĆ, DVM, Ph.D., Scientific Advisor; Željko MIHALJEVIĆ, DVM, Ph.D., Scientific Associate, Gordan KOMPES, DVM, Junior Researcher, Zoran LIPEJ, DVM, Ph.D., Scientific Advisor, Danko DEŽDEK, DVM, M.Sc., Staff Associate, Croatian Veterinary Institute Zagreb; Antun TOMAC, DVM, M.Sc., Veterinary Institute Rijeka

In the global reference works, intestinal emphysema or pneumatosis cystoides intestinalis of pig is a well known benign morphological aberration involving serous coat of small intestine. However, the etiologic basis and the mechanism of cysts formation have not been elucidated yet. The incidence of

the phenomenon is in marked decrease in all countries around the world due to application of modern porciculture technology. In this paper, a particular diagnostic case is presented and the findings are compared with the reference works.

SMRT JEDNOG DOBROTVORA. OSTAVIO SVOJ IMETAK ZA GRADNJU VETERINARSKIH AMBULANATA PO SELIMA

Zagreb, 16. prosinca.

Dana 7. prosinca t.g. umro je u Zagrebu Milan VANIČEK, bankovni ravnatelj u m. Što je Hrvatska izgubila njegovom smrću, a napose hrvatski seljak, koliko je on ljubio svoju hrvatsku domovinu i hrvatskog seljaka, želim prikazati s ovo nekoliko redaka.

O gradnji te Kesterove ambulante pisale su naše novine i donijele su i nacрте izradjene od Higijenskog zavoda u Zagrebu.

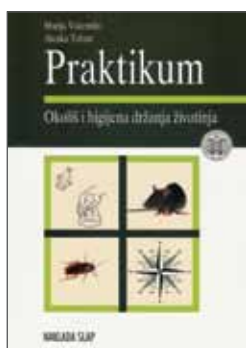
Pokojni VANIČEK naglašavao je svakom zgodom, da želi ostaviti svoj imetak tako, da će od njega imati direktne koristi hrvatski seljak. Čitajući u novinama o toj Kesterovoj ambulanti, rodila se je i dozrela u njemu spoznaja, da je baš to prava svrha kojom on može najbolje poslužiti hrvatskom seljaku i pod jedno time dokazati bezgraničnu ljubav prema svojoj hrvatskoj domovini i svome narodu. Dva dana prije svoje smrti potpisao je oporuku, u kojoj je ostvario i misao.

Pokojni VANIČEK rodio se je u Vinkovcima 13. kolovoza 1865., od oca Franje, ravnatelja gimnazije. Škole je polazio u Osijeku, službovao je kao gruntovničar u Vukovaru, Koprivnici, Đurdjevcu i Požegi. Godine 1893. dolazi u Prvu Hrvatsku štedionicu u Zagrebu. Kasnije prelazi kao ravnatelj poljodjelskoj banci, a svrgava svoju karijeru kao ravnatelj Jugoslavenske banke 1929.

“Hrvatski dnevnik” (Zagreb), 207, 8, 1936 (god. I) (17. prosinca 1936.).

PRAKTIKUM - Okoliš i higijena držanja životinja

Autori: Marija Vučemilo i Alenka Tofant
Naklada Slap



Nedavno je u izdanju Naklade Slap objavljen PRAKTIKUM – OKOLIŠ I HIGIJENA DRŽANJA ŽIVOTINJA, autorica prof. dr. sc. Marije Vučemilo i prof.

dr. sc. Alenke Tofant. Ovaj sveučilišni udžbenik namijenjen je u prvom redu studentima preddiplomskog i diplomskog studija Veterinarskog fakulteta, za kolegije Okoliš, vladanje i dobrobit životinja te Higijena i držanje životinja. U praktikumu su slijedom, prema nastavnom planu i programu opisani teorijski dio i upute za praktičnu izvedbu laboratorijske i terenske nastave.

Prvi se dio praktikuma odnosi na poglavlja Higijena tla i Higijena vode koji se obrađuju na kolegiju Okoliš, vladanje i dobrobit životinja. Drugo dio praktikuma opisuje izvedbu praktičnog dijela Mikroklima i poglavlje Sanitacija koji se obrađuju u kolegiju Higijena i držanje životinja.

Higijena tla obrađuje svojstva tla, uzimanje uzoraka za analizu, provedbu fizikalne i kemijske analize tla s opisom najvažnijih pokazatelja te praktični dio.

U poglavlju Higijena vode opisano je uzimanje uzoraka vode, fizikalna, kemijska te mikrobiološka analiza vode i značenje vode za piće i napajanje u animalnoj higijeni. Slijedi praktični dio.

Opisom najvažnijih pokazatelja mikroklima započinje važno poglavlje animalne higijene. Obrađeni su temperatura i vlaga zraka, brzina strujanja zraka, srednja temperatura zračenja, toplinski uvjeti u stajama, atmosferski tlak, vjetar, oborine, buka, sunčevo zračenje i osvjetljenje. Slijedi sastav atmosferskog zraka s opisom plinovitih i korpuskularnih zračnih onečišćenja te praktični dio.

Poglavlje Sanitacije obrađuje dezinfekciju s opisom kemijskih spojeva koji se koriste kao dezinficijensi, dezinsekciju s opisom štetnih kukaca u veterinarstvu, i deratizaciju s opisom štetnih glodavaca te praktični dio.

Dugi je niz godina postojala potreba za ovakvim udžbenikom, stoga je veliko zadovoljstvo imati u rukama gradivo, upakirano u lijepi dizajn, vrlo praktično osmišljen, koje će sadašnjim i budućim studentima uvelike pomoći kod svladavanja laboratorijskih i terenskih vježbi. Završenim kolegama praktikum može poslužiti kao podsjetnik i izvor vrijednih informacija na jednom mjestu, a vezano za područje animalne higijene.

Kristina MATKOVIĆ

Ecoacid® S

SIGURAN I DJELOTVORAN

- Univerzalni visoko djelotvoran dezinficijens za sigurnu i vrlo učinkovitu zaštitu od uzročnika zaraznih bolesti koje ugrožavaju zdravlje ljudi i životinja.
- Dezinficijens širokog spektra virucidnog, baktericidnog i fungicidnog djelovanja.
- Vodotopivi prašak, namijenjen za opću uporabu te za profesionalne i industrijske korisnike.
- Siguran za okoliš, ljude i životinje.
- Kompatibilan je sa HACCP.



Sastav Ecoacid S je uravnotežena stabilizirana smjesa peroksidnih spojeva, površinski aktivne tvari, organske kiseline i anorganskog puferuskog sustava. **Uputa za uporabu** Radna otopina Ecocida S koristi se u obliku spreja, magle, kupke za papke te dezinfekcijske barijere. **Za dezinfekciju prethodno očišćenih površina i opreme pripremite 1% otopinu Ecocida S. Oprema** Kutija sa 25 vrećica po 50 g praška, vrećica po 1 kg i 2,5 kg praška.

Biocide koristite s oprezom. Prije uporabe obavezno pročitajte upute i podatke o proizvodu



Naša inovativnost i znanje posvećeni su zdravlju. Zbog toga naša odlučnost, ustrojnost i iskustvo zajedno doprinose jednom cilju - razvoju djelotvornih i neškodljivih proizvoda vrhunske kvalitete.

Detajnije informacije možete dobiti od firme:

KRKA - FARMA d.o.o., Radnička cesta 48/II, p.p. 205, Zagreb 10002, Telefon 01/63 12 100, 63 12 101, Faks 01/61 70 739, E-mail: krka-farma@zcg.hinet.hr, www.krka-farma.hr

Proslava pedesetogodišnjice Veterinarskoga instituta (nekadašnje Veterinarske eksperimentalne stanice) održane 20. siječnja 1984. u Starogradskoj vijećnici

U drugoj polovici 1933. godine odobreno je osnivanje Veterinarske eksperimentalne stanice (današnjeg Hrvatskog veterinarskog instituta). Pedeset godina kasnije - 20. siječnja 1984. - priređena je u čast njezinog osnivanja 5. svečana sjednica u Zagrebu, u ulici Ćirila i Metoda. Sjednici je prisustvovalo oko 300 uzvanika i predstavnika raznih društveno-političkih organizacija, gradskih, republičkih i saveznih veterinarskih, odnosno grad-

skih i republičkih zdravstvenih i poljoprivrednih institucija kao i privrednih organizacija s kojima je Institut bio vezan višegodišnjom stručnom suradnjom. Prigodni referat „Pedeset godina rada Veterinarskog instituta Zagreb” (sastavili su ga Maks KARLOVIĆ i Čedomir PAUKOVIĆ) iznio je Maks KARLOVIĆ. Na priloženoj fotografiji prisutni su Maks KARLOVIĆ, koji je čitao referat i članovi Radnog predsjedništva.



Sjede (od lijeva na desno):

1. Maks KARLOVIĆ (čita referat), 2. Čedomir PAUKOVIĆ, 3. Tanja TADINA, 4. Zoran LIPEJ, 5. Ranka RAJKOVIĆ-JANJE i 6. Berislav MAJIĆ.

Maks KARLOVIĆ

IN MEMORIAM

Aleksej MILOŠ, rođen 26. 6. 1932. u Praputnjaku (Bakar), diplomirao 22. 12. 1959. u Veterinarskom fakultetu Zagreb. Radio kao veterinar u Zadružnoj ekonomiji OPZ-a Motovun (1960.), u Veterinarskoj stanici Labin (1960. - 1962.), u poduzeću Mesar - Rijeka (1962.), u poduzeću Mesokombinat Rijeka (1962. - 1963.) i u Veterinarskoj stanici Rijeka do odlaska u mirovinu (1963. - 1996.). Umro 6. 4. 2008. u Rijeci.

Ivan JURETIĆ, rođen 21. 8. 1921. u Rijeci, diplomirao 30. 10. 1947. i magistrirao 15. 7. 1962. (Kvalitet crvenih kobasica na zagrebačkom tržištu) u Veterinarskom fakultetu Zagreb. Radio kao veterinarski pripravnik u Saveznom institutu za veterinarsku službu - današnji Hrvatski veterinarski institut (1947. - 1948.), kao veterinar u Veterinarskom zavodu Križevci (1948. - 1950.), u Veterinarskoj stanici Vrbovec (1950. - 1965.), kao direktor Veterinarske stanice grada Zagreba (1965. - 1978.) i kao predsjednik Skupštine općine Peščenica - Zagreb do odlaska u mirovinu (1978. - 1982.). Bio predsjednik Društva veterinara Hrvatske (1961. - 1968.) te jedan od osnivača Sekcije za

povijest veterinarstva Hrvatske 1974. i njezin predsjednik (1977. - 1981.). Objavio desetak stručnih rasprava, pretežno u časopisu „Vetserum“. Za svoj rad primio je 1956. godine Orden rada III. reda i 1963. Orden zasluge za narod sa srebrnom zvijezdom. Umro 15. 8. 2008. u Zagrebu.

Ludvig PALOVČIK, rođen 1. 8. 1912. u Donjem Daruvaru (Daruvar), diplomirao 7. 6. 1939. u Veterinarskom fakultetu Zagreb. Radio kao veterinar u Veterinarskoj stanici Daruvar – Ambulanta Uljanik (1939. – 1945.), kao predavač u Nižoj jednogodišnjoj veterinarskoj školi za bolničare u Vinkovcima (1948. – 1949.), kao veterinar Poljoprivrednog dobra u Nuštru (1949. – 1950.) i u Veterinarskoj stanici Daruvar do odlaska u mirovinu (1950. – 1977.), pri čemu je veći dio vremena proveo kao direktor. Umro 17. 2. 2009. u Daruvaru u 97. godini života pa je po tome jedan od vrlo rijetkih hrvatskih veterinara koji je doživio tu starost.

Maks KARLOVIĆ

In memoriam prof. dr. sc. MIRKO POTOČNJAK (1932. – 2009.)



Svaka vijest o smrti stvara nevjericu i pogađa, a ova koja je stigla u nedjeljno prosinačko jutro bila je neočekivana i bolna za sve koji su poznavali, poštovali i voljeli Mirka Potočnjaka. Ugasio se život dobrog i poštenog čovjeka, koji je bio ispunjen ponosom i ljubavlju za svoju obitelj, suprugu Mariju i sina Dalibora.

Moje prijateljstvo s Mirkom Potočnjakom počelo je još u studentskim danima u Zagrebu. Rastanak s dragim prijateljom i kolegom vraća me u mislima k njemu. Svi koji su ga poznavali sjećaju se mirnog, staloženog, osjećajnog i uvijek dobronamjernog čovjeka, srcem i dušom vezanog za Vinkovce i Slavoniju.

Rođen je 9. travnja 1932. godine u Zagrebu. Osnovnu školu i realnu gimnaziju završava u Vinkovcima. Potom

upisuje studij veterinarske medicine u Zagrebu, gdje diplomira 1959. godine. Nakon završenog studija radi u veterinarskoj ambulanti u Starim Mikanovcima, a poslije u Poljoprivrednom kombinatu Borinci. Od 1963. godine radi u Poljoprivrednoj školi u Vinkovcima gdje predaje i izvodi praktičnu nastavu iz predmeta Anatomija i fiziologija domaćih životinja i predmeta Veterinarstvo. Godine 1965. izabran je za predavača, a 1972. godine za profesora za navedene predmete u Višoj poljoprivrednoj školi u Vinkovcima. Od 1963. do 1975. godine obavlja poslove veterinara u govedarskoj, svinjogojskoj i peradarskoj proizvodnji Poljoprivrednog školskog centra u Vinkovcima. Godine 1971. izabran je za asistenta u dopunskom radnom odnosu za predmet Zoohigijena i veterinarstvo na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku. Od 1977. godine je vanjski suradnik Veterinarskog zavoda Vinkovci za područje zoohigijena. U dva mandata je tajnik društva veterinara i veterinarskih tehničara općina Vinkovci, Vukovar i Županja. Kao tehnički urednik surađivao je u časopisu „Slavonski stočar“ koji je izdavalo Društvo veterinara i veterinarskih tehničara općina Vinkovci, Vukovar i Županja. U okviru programa za unapređenje proizvodnje mlijeka, goveđeg i svinjskog mesa kod udruženih proizvođača članica Zadružnog saveza Slavonije i Baranje održao je niz predavanja iz područja zdravstvene zaštite goveda i svinja. Od 1977. godine u stalnom je radnom

odnosu na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku kao viši predavač za predmet Zoohigijena i veterinarstvo. Na Veterinarskom fakultetu u Zagrebu 1981. godine obranio je doktorsku disertaciju naslova „Kriteriji za odabiranje goveda na mliječnost i posljedice njihove primjene“. U veljači 1982. godine izabran je u znanstveno-nastavno zvanje docent, a 1990. godine izabran je u znanstveno-nastavno zvanje izvanredni profesor, odnosno znanstveno zvanje viši znanstveni suradnik na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku. Na dodiplomskom studiju Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku predavao je predmete: Zoohigijena i veterinarstvo, Fiziologija i anatomija domaćih životinja, Proizvodnja ukrasnih životinja i Kinologija. U okviru poslijediplomskog studija Hranidba domaćih životinja s proizvodnjom i doradom krme na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku bio je nositelj predmeta Patologija, patofiziologija i higijena hranidbe. Aktivno je sudjelovao u više znanstvenih projekata. Bio je voditelj velikog broja diplomskih radova i član povjerenstva za ocjenu i obranu magistarskih radova i doktorskih disertacija na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku. Prof. dr. sc. Mirko Potočnjak bio je član skupštine Sveučilišta u Osijeku, član Matičnog povjerenstva za izbor iz područja veterine, član Zajednice Sveučilišta Republike Hrvatske, član i predsjednik Savjeta Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku. Objavio je tri rada u monografiji Slavonija 1985. i Zborniku radova Centra za znanstveni rad Vinkovci u okviru JAZU. Tijekom znanstvene karijere objavio je 68 znanstvenih i stručnih rado-

va u domaćim i stranim časopisima te aktivno sudjelovao na desetak domaćih i međunarodnih znanstvenih i stručnih skupova. Bio je član Hrvatskog veterinarskog društva-1893 Societas Veterinaria Croatica. U zasluženu mirovinu odlazi 2000. godine.

Sve što je zračilo iz profesora Potočnjaka bilo je okrenuto nastavi i obrazovanju mladih generacija te ljudima s kojima je živio i radio. Bio je izuzetan predavač u što sam se puno puta osobno uvjerio. Uspješno je povezivao teoretsko znanje i praksu, radio na popularizaciji veterinarske medicine, a svoje je znanje i iskustvo nesebično prenosio svima. Slušatelje je znao zainteresirati i za vrlo složene nastavne teme, jer ih je izlagao razumljivo, jasno i lijepom dikcijom po čemu će ostati u trajnom sjećanju brojnim generacijama studenata. Profesor Mirko Potočnjak bio je jednostavan i ugodan čovjek s ponašanjem dostojnim svog statusa te je osvajao simpatije ljudi s kojima se družio. Ostaje nam sjećanje na Tvoju dobrotu, poštenje, skromnost i spremnost za pomoć svakom čovjeku.

Ne želim reći zbogom, jer kao što reče Jesenjin u svojoj pjesmi

Do viđenja, prijatelju, do viđenja.

Ljubav u grudima spava.

*Ništa ovaj rastanak ne mijenja,
možda novi susret obećava...*

Dragi Mirko, rastanak s Tobom samo je prividan. Život nakon smrti postoji, samo tijelo umire, a duša ne, ona nastavlja svoj put evolucije dok se potpuno ne stopi sa svojom biti koju nazivamo Bog.

Marko KRZNARIĆ

- 1) Časopis "Veterinarska stanica" objavljivat će u prvom redu članke o djelatnosti veterinarskih stanica imajući pri tome na umu njihovu javnu funkciju propisanu zakonima, pravilnicima, uredbama i drugim propisima. Pritom će se objavljivati članci o ustrojstvu veterinarskih stanica i o njihovoj preobrazbi u skladu s razvojem društvenih odnosa na selu.
- 2) "Veterinarska stanica" nastojat će pružati stručnjacima nove spoznaje iz znanosti i napose prakse u zemljama s razvijenim stočarstvom.
- 3) U našem časopisu tiskat će se znanstvene i stručne rasprave prije svega za stručnjake koji rade u veterinarskim stanicama i ambulantama.
- 4) Bit će u njemu i društvenih vijesti, obavijesti, najava i osvrta na znanstvene i stručne skupove i sl.
- 5) Objavljivat ćemo referate od posebna interesa za neposrednu praksu, zatim prikaze knjiga i drugih publikacija.
- 6) Tekstovi originalnih i stručnih rasprava te onih iz povijesti veterinarstva i prikazi obljetnica mogu imati pet do deset kartica (pisanih u MS Wordu, veličina fonta 12, prored 1,5), međutim, u iznimnim slučajevima prihvatit će se i veći broj kartica. Mišljenja, prijedlozi i sučeljavanja dvije do pet kartica.
- Literarni zapisi četiri do deset kartica.
- 7) Tekstove je potrebno pisati u MS Wordu, font 12, srednji prored (1,5) ili na pisaćem stroju, srednje veliki prored. Svaki novi stavak mora početi s uvučenim retkom.
- 8) Autore treba u tekstu citirati na sljedeći način:
 - a) ako je jedan autor: Nicolet (1975.).
 - b) ako su dva autora: Adamović i Jurak (1938.).
 - c) ako su tri ili više autora: Lojkić i sur. (1978.).
- 9) Sve što se obrađuje mora imati oblik primjeren obradi materije u znanosti i struci. Uredništvo može zahtijevati od autora da popravi svoj prilog ili ga može odbiti.
- 10) Svaka rasprava mora imati kratak sažetak
- 11) Ističemo napose da svi grafikoni moraju biti izrađeni u Micro-soft okružju na računalu ili u nemogućnosti izrade na računalu na paus-papiru, a fotografije (obične i digitalne) takve kvalitete da se mogu uspješno reproducirati.
- 12) Rukopisi se ne vraćaju.
- 13) U pregledu literature potrebno je navoditi samo autore koji se citiraju u raspravi i to prema uputama koje se prilažu:

1. **knjiga:** HAFEZ, E. S. E. (1986):
Adaption of domestic animals.
Philadelphia: Lea and Febinger.
2. **rasprava u knjizi:** MAURER, F. D.,
R. A. GRIESEMER and T. C. JONES
(1959): African swine fever. U:
DUNNE, H. W.: Diseases of swine.
Ames, Iowa (145 - 158).
3. **disertacija:** KRSNIK, B. (1972):
Utjecaj buke na ponašanje svinja u
industrijskoj proizvodnji, napose
s obzirom na lako oksidirajuće
tvari kao biokemijskom parametru.
Disertacija. Veterinarski fakultet
Sveučilišta u Zagrebu.
4. **zbornik referata:** SANKOVIĆ, F. (1986):
Kirurške bolesti u intenzivnom uzgoju
preživaca. Izvješća sa X. znanstvene
konferencije "Veterinarska biomedicina
i tehnika" (Zagreb, 15. i 16. studenoga
1984). Zbornik referata. Zagreb (suppl.
S1 - S8).
5. **zbornik sažetaka:** ČAJAVEC, S., Ljil-
jana MARKUŠ CIZELJ, S. CVETNIĆ
i M. LOJKIĆ (1985): Serološki odziv
svinja na eksperimentalnu inakti-
viranu vakcinu bolesti Aujezskoga.
Kongres mikrobiologa Jugoslavije
(Poreč, 24. - 28. rujna 1985). Zbornik
plenarnih predavanja i sažetaka
priopćenja. Zagreb (104).
6. **časopis:** LANCASTER, M. B. (1973):
The occurrence of *Streptocara* sp. in
Ducks in Britain. Vet. Rec. 92, 261 -
262.
7. **časopis u kojem svaki broj počinje
sa stranicom 1:** PAVUNA, H., i
R. ŠIĆ (1983): Utjecaj genetskih
čimbenika na plodnost goveda. Vet.
stanica, 14 (4) 1-7.
8. **neka druga rasprava:** BOLLWAHN,
W. und B. KRUEDEWIG (1972): Die

symptomatische Behandlung der
Gratschstellung neugeborener Fer-
kel. Dtsch. tierärztl. Wschr. 79, 229
-231 (Cit. HÄNI, H., A. BRÄNDI,
H. LUGINBÜHL, R. FATZER, H.
KÖNIG und J. NICOLET: Vorkom-
men und Bedeutung von Sch-
weinekrankheiten: Analyse eines
Sektionsguts (1971 - 1973) Schweiz.
Arch. Tieheilk. 118, 105 - 125, 1976).

9. sažetak u nekom časopisu:

NORVEL, R. A. I. (1981): The ticks
of Zimbabwe. III. *Rhipicephalus
evertsi evertsi*. Zimbabwe Vet. J. 12
(2 - 3) 31 - 35 (Ref. Veterinarstvo, 33,
21, 1983).

Predaja rukopisa:

Jednu kopiju rukopisa zajedno sa
kompjuterskim zapisom u Microsoft
Word programu na disketi od 3.5 inča
ili CD disku molimo poslati na adresu
glavnog urednika:

Doc. dr. sc. Marko Samardžija, Veteri-
narski fakultet, Heinzelova 55, 10000
Zagreb.

Radovi se mogu poslati i samo
elektroničkom poštom na e-mail:
smarko@vef.hr bez tiskanog primjerka.

Svaki autor treba navesti:

Akademski stupanj, naziv i adresu
organizacije u kojoj radi, zvanje i funk-
ciju u organizaciji u kojoj radi.

Radi lakšeg kontakta molimo autore
da navedu broj telefona, telefaksa i
elektroničku adresu (e-mail).

Brojevi telefona i telefaksa neće biti
objavljivani u časopisu.