



VETERINAR



ZNANSTVENO-STRUČNI ČASOPIS
UDRUGE STUDENATA VETERINARSKE MEDICINE
"EQUUS"

UTEMELJEN 1938.



Godište 49.

ISSN: 0303-5409

Godina 2011.

Broj 1



VETERINAR

ZNANSTVENO-STRUČNI ČASOPIS
UDRUGE STUDENATA VETERINARSKE
MEDICINE "EQUUS"

UTEMELJEN / FOUNDED 1938.

Izdavač/ Published by	Udruga studenata veterinarske medicine "Equus" Heinzelova 55, 10 000 Zagreb
Web stranica/ Web page	http://www.vef.hr/veterinar/
Adresa uredništva/ Address of the editorium	Udruga studenata veterinarske medicine "Equus" - časopis <i>Veterinar</i> , Heinzelova 55, 10 000 Zagreb tel.: +385 (0)1 2390 137; fax.: +385 (0)1 2390 137 e-mail: veterinar.equus@gmail.com
Glavni urednik/ Editor-in-chief	Vladimir Farkaš e-mail: vfarkas@vef.hr mob: 091 54 04 162
Zamjenica urednika/ Associate editor	Marija Svedrec
Grafički urednik/ Graphical editor	Marko Poletto, dr. med. vet.
Urednički odbor/ Editorial Board	Marija Svedrec Vladimir Farkaš Mirela Pavić Dora Knaffl Petra Čolig
Urednički kolegij/ Editorial Course	doc. dr. sc. Ljubo Barbić, dr. med. vet. dr. sc. Tomislav Gomerčić, dr. med. vet. prof. dr. sc. Damjan Gračner, dr. med. vet. dr. sc. Dean Konjević, dr. med. vet., Dipl. ECZM doc. dr. sc. Hrvoje Lucić, dr. med. vet. prof. dr. sc. Nina Poljičak Milas, dr. med. vet. prof. dr. sc. Marko Samardžija, dr. med. vet. doc. dr. sc. Dražen Vnuk, dr. med. vet.
Naklada/ Edition	200 primjeraka
Tisak/ Printed by	Tiskara Zelina d.d.

Fotografije na naslovnoj stranici: Vedran Slijepčević: Vuk (*Canis lupus*, L.), Dora Knaffl: Ruta u šumi, Vladimir Farkaš: Muflon (*Ovis musimon* Pallas) i Krava na paši

Autori: Ana Kolarić, Martina Đuras Gomerčić, Tomislav Gomerčić, Maja Platiša, Ivana Pintar, Josip Kusak, Juraj Kolaković, Marin Torti, Vladimir Farkaš, Vedran Slijepčević, Dean Konjević, Filip Tkalec, Zlatko Tomašić, Martina Mičić, Tanja Cafuk, Sara Uvodić, Ines Vranešević, Tajma Trupec, Marija Svedrec i Tomislav Mašek

ISSN: 0303-5409

Broj žiro računa: 2360000-11011354554 poziv na broj 301-29

Časopis *Veterinar* novčano podupire Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Svi izvorni znanstveni radovi, stručni članci, pregledni članci, stručne rasprave i prikazi slučaja podliježu recenziji dva recenzenta. Popularizacijski i drugi članci ne podliježu recenziji. Sažeci radova objavljeni u ovom broju *Veterinara* su predani na Natječaj za dodjelu Rektorove nagrade u akademskoj godini 2009./2010. i kao takvi su prošli recenziju u postupku evaluacije.

Časopis ne odgovara za točnost objavljenih tekstova ili eventualne tiskarske pogreške.



RIJEČ UREDNIKA

Dragi čitatelji,

teško je opisati ponos i zadovoljstvo što Vam se ovim putem mogu obratiti u ulozi novog glavnog urednika *Veterinara*. Nakon velikog posla kojeg je odradila moja prethodnica, a to je bilo buđenje *Veterinara* iz trogodišnjeg sna, vrijeme je da *Veterinar* krene novim, ozbiljnijim putem. Nova je smjernica *Veterinara*, za koju se toplo nadam da će se moći prepoznati iz sadržaja, da bude znanstveno-stručni časopis koji će studentima – autorima služiti kao sredstvo za upoznavanje s pisanjem članaka znanstvene i stručne tematike te kao svojevrsan katalizator za bržu i lakšu objavu njihovog znanstvenog ili stručnog stvaralaštva tijekom studiranja. Težnja je da radovi studenata nastaju u suradnji s nastavnicima i drugim stručnjacima koji bi bili suautori. Svaki znanstveni i stručni rad će prolaziti kroz ruke dva recenzenta kako bismo kvalitetu sadržaja podigli na što višu razinu. Još jedno od oruđa za podizanje kvalitete časopisa je i formirani urednički kolegij koji će služiti za kontrolu kvalitete časopisa kao cjeline. Samorazumljivo, treba imati na umu da je *Veterinar* i dalje studentski časopis, pisan od studenata za studente, i da će uz znanstvene i stručne članke svoje mjesto naći i poneki popularizirajući članak ili neki drugi tekst ne strogo znanstvene ili stručne prirode.

Veterinar će od sada biti dostupan i *online* na svom web prostoru, a nadam se da će do trenutka objavljivanja biti dostupan i preko Hrčka - portala znanstvenih časopisa Republike Hrvatske.

Na kraju ovog predgovora, za kojeg se nadam da predstavlja početak novog puta za *Veterinar*, moram se zahvaliti svim djelatnicima Fakulteta, recenzentima, drugim stručnjacima i studentima koji su pridonijeli rađanju ovog - novog *Veterinara*. Osim zahvale, naravski, neizostavna je i isprika istim tim zaslužnim osobama za sve dane im prekratke rokove i za sva "povlačenja za rukav", ali nadam se da ovaj broj *Veterinara* sve to opravdava i da će svi koji su sudjelovali u njegovom stvaranju biti zadovoljni konačnim rezultatom. Isto tako, nadam se da ćete Vi, čitatelji, uživati u člancima te ih naći korisnima i da ćete između njihovih redaka moći prepoznati sav trud autora i recenzenata uložen u svaki taj redak namijenjen Vama.

Želim Vam ugodno čitanje.

Vladimir Farkaš, glavni urednik

Sadržaj

IZVORNI ZNANSTVENI RADOVI

- 5 Kolarić, A., M. Đuras Gomerčić i T. Gomerčić
Utjecaj antropogenih čimbenika na smrtnost kitova (*Cetacea*) u Jadranskom moru
- 16 Platiša, M., I. Pintar i J. Kusak
Tjelesne osobine sivog vuka (*Canis lupus* L.)

PREGLEDNI ČLANCI

- 28 Kolaković, J. i M. Torti
Inzulinom u psa
- 35 Farkaš, V., V. Slijepčević i D. Konjević
Upotreba kombinacije disocijativnog anestetika tiletamina i benzodiazepinskog trankvilizatora zolazepama u kemijskoj imobilizaciji divljih životinja
- 42 Tkalec, F. i M. Torti
Hipetrofična kardiomiopatija u mačaka

SAŽECI

- 48 Tomašić, Z.
Uspješnost jesenskog unosa trčke skvržulje (*Perdix perdix*) u otvorena staništa - čimbenici potrajnosti gospodarenja i očuvanja bioraznolikosti
- 49 Mičić, M.
Strano tijelo u jednjaku pasa
- 50 Cafuk, T.
Određivanje spola sredozemne medvjedice (*Monachus monachus*) metodom lančane reakcije polimerazom
- 51 Uvodić, S.
Kinetika brazdanja in vitro oplodjenih govedih jajnih stanica podrijetlom iz folikula različitih veličina
- 52 Trupeć, T. i I. Vranešević
Kreiranje vrsno specifičnih početnica za umnažanje mitohondrijske DNA jelena lopatara (*Dama dama*)

POPULARIZACIJSKI ČLANAK

- 53 Svedrec, M. i T. Mašek
Degu ili čileanska vjeverica

IZ ISKUSTVA

- 58 Svedrec, M.
Zec i othranjivanje njegovog mladunčeta

- 65 **UPUTE AUTORIMA**

Utjecaj antropogenih čimbenika na smrtnost kitova (*Cetacea*) u Jadranskom moru

Kolarić, A.¹, M. Đuras Gomerčić² i T. Gomerčić³

Sažetak

Cilj ovog rada je utvrditi vrstu antropogenih čimbenika i njihov utjecaj na smrtnost kitova u hrvatskom dijelu Jadranskog mora radi njihovog smanjivanja, a u svrhu bolje zaštite i očuvanja zabilježenih vrsta morskih sisavaca. Analizirani su podatci o 173 uginula kita u hrvatskom dijelu Jadranskog mora, prikupljeni u razdoblju od listopada 1990. do prosinca 2007. godine. Broj kitova čija je smrt uzrokovana antropogenim čimbenicima veći je od broja uginulih "prirodnom smrću"; gledano po vrstama ista je situacija za dobrog dupina, dok je kod ostalih vrsta broj uginulih "prirodnom smrću" nešto viši. Kod dobrog dupina uzrok smrti je antropogenog porijekla u 62,3% utvrđenih uzroka smrti, kod plavobijelog dupina u 36,4%, a kod glavatog dupina u 42,9%. Najviše jedinki dobrih dupina stradava u ribarskim mrežama. Broj utopljenih u ribarskoj mreži najveći je do 7. godine života, a posebno u novorođenačkoj dobi, sa zabilježeno više stradalih ženskih životinja. Od 2000. godine do danas broj stradalih dobrih dupina zbog nekog antropogenog čimbenika je veći nego u prvih 10 godina istraživanja.

Ključne riječi: smrtnost, kitovi, *Cetacea*, antropogeni čimbenici, Jadransko more

Uvod

Jadransko more u povijesti su nastanjivale tri vrste morskih sisavaca: sredozemna medvjedica (*Monachus monachus*), obični dupin (*Delphinus delphis*) i dobri dupin (*Tursiops truncatus*) (BRUSINA, 1889). Sredozemna medvjedica danas se u Jadranskom moru smatra izumrlom, redovito se može naći samo dobri dupin (GOMERČIĆ i HUBER, 1989; NOTARBARTOLO DI SCIARA i BEARZI, 1992; NOTARBARTOLO DI SCIARA i sur. 1994; GOMERČIĆ i sur., 1998; BEARZI i sur., 2000) dok se boravak ostalih vrsta iz reda kitova (*Cetacea*) smatra privremenim.

Pretpostavlja se da je čovjek utjecao na nestanak sredozemne medvjedice i običnog dupina iz Jadranskog mora. U prošlosti su ribari ove morske životinje

¹ Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, studentica

² Zavod za anatomiju, histologiju i embriologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

³ Zavod za biologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

smatrali konkurentima u te su zabilježene i akcije koje su pozivale na njihovo ubijanje (JARDAS, 1975; SKAKELJA, 1995).

Od 1995. godine u Hrvatskoj su sve vrste kitova zaštićene Zakonom o zaštiti prirode (ANONIMUS, 2005), Pravilnikom o zaštiti pojedinih vrsta sisavaca (*Mammalia*) (ANONIMUS, 1995). i Sporazumom o zaštiti kitova (*Cetacea*) u Crnom i Sredozemnom moru te susjednom atlantskom području (ANONIMUS, 1996). Zakon o zaštiti prirode zabranjuje ne samo ubijanje, već i rastjerivanje, hvatanje ili držanje zaštićene životinjske vrste.

Svrha ovog rada je utvrditi koji antropogeni čimbenici i uolikoj mjeri utječu na smrtnost kitova, poglavito na smrtnost dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) u hrvatskom dijelu Jadranskog mora. Dobiveni rezultati bit će korišteni u razvoju mjera za očuvanje ovih životinjskih vrsta u Jadranu.

Materijal i metode

U ovom radu korišteni su podaci o uginulim kitovima (*Cetacea*) pronađenim u razdoblju od listopada 1990. do prosinca 2007. godine u hrvatskom dijelu Jadranskog mora. Navedeni kitovi su pregledani na Zavodu za anatomiju, histologiju i embriologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u sklopu znanstveno-istraživačkog projekta Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske (kôd: 0053317) "Zdravstvene i ostale biološke osobitosti morskih sisavaca Jadranskog mora". Za potrebe ovog istraživanja uzeti su podatci iz Obrazaca za dupine, koji su pohranjeni na Zavodu za anatomiju, histologiju i embriologiju, a dio su dokumentacije gore navedenog projekta. Svaki nalaz mrtvog kita prati jedan Obrazac za dupine u kojem se nalaze svi relevantni podatci o nalazu. U svrhu ovog istraživanja iz navedenih Obrazaca korišteni su podatci o vrsti, danu nalaza, spolu, dobi te uzroku smrti pojedinih životinja. Dan nalaza je datum kada je lešina pronađena u prirodi.

Vrsta i spol određeni su vanjskim pregledom lešine. Dob dobrih dupina određena je brojanjem godišnjih zona prirasta u dentinu (HOHN, 1980) pomoću svjetlosnog mikroskopa na podužnim i poprečnim presjecima zuba obojenim Harrisovim hemalaunom po SLOOTENU (1991) te je izražena u godinama (ĆURKOVIĆ i sur., 2003).

Uzroci smrti određeni postmortalnim pregledom i upisani u Obrasce za potrebe ovog istraživanja su podijeljeni u tri osnovne skupine: "nepoznato", "prirodna smrt" i "smrt uzrokovana djelovanjem čovjeka". U skupinu "nepoznato" svrstani su svi nalazi mrtvih kitova u kojih postmortalni pregled nije obavljen ili njime nije utvrđen uzrok smrti (uglavnom zbog uznapređovalih postmortalnih promjena). U skupinu "prirodna smrt" uvršteni su svi nalazi kitova sa oboljenjima i vidljivim patološkim promjenama koje nisu uzrokovane ljudskim djelovanjem, a doveli su do uginuća. U skupinu "smrt uzrokovana djelovanjem čovjeka" uključeni su svi nalazi kod kojih je smrt rezultat neposrednog djelovanja

čovjeka na životinju ili pak posrednog djelovanja, ribolovnim alatom i bačenim smećem.

Svi podaci i grafikoni su obrađeni i izrađeni u računalnom programu Microsoft®Excel 2002 (10.6501.6626).

Rezultati

U razdoblju od listopada 1990. godine do prosinca 2007. godine u hrvatskom dijelu Jadranskoga mora pronađeno je ukupno 173 mrtva kita od kojih je pregledana 151 životinja. 22 životinje, čiji je nalaz zabilježen u Obrascima za dupine, nisu postmortalno pregledane uslijed nedostupnosti terena, otplavlivanja lešine i dr., a postojala je dojava o njihovom uginuću (Tablica 1). Od toga za 15 lešina se pretpostavlja da je riječ o dobrom dupinu (*Tursiops truncatus*), za dvije da se radi o velikom sjevernom kitu (*Balaenoptera physalus*), dok se za 5 nije moglo utvrditi o kojoj je vrsti riječ. Zbog nepouzdanosti informacija o vrsti uginulog kita ova grupa u kategoriji "nepoznato" iz Tablice 1. nije uzeta za analizu uzroka smrti po vrstama.

Tablica 1: Prikaz broja uginulih kitova (*Cetacea*) u razdoblju od 1990. do 2007.godine , po uzrocima smrti

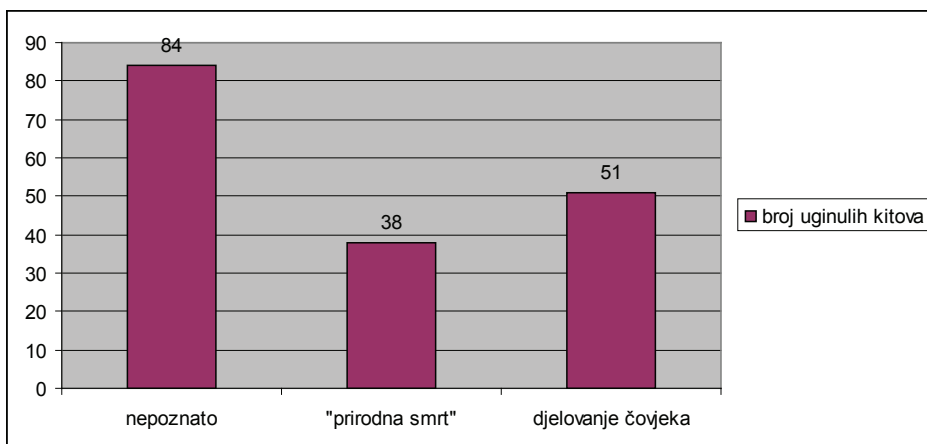
uzroci smrti		broj uginulih životinja		
		ukupno		
nepoznato	nije pregledano	22	84	
	uznapredovale postmortalne promjene	62		
“prirodna smrt”		38	38	173
djelovanje čovjeka	utapanje u ribarskoj mreži	33	51	
	strangulacija grkljana dijelovima ribarske mreže	11		
	podvodna eksplozija (ribolov dinamitom)*	3		
	prostrijelne rane	2		
	ubodna rana*	1		
	opstipacija smećem	1		

U 62 pregledane jedinice zbog izraženih postmortalnih promjena bilo je potpuno nemoguće ili otežano sa sigurnošću utvrditi da li je uzrok smrti neki od antropogenih čimbenika ili je smrt "prirodna".

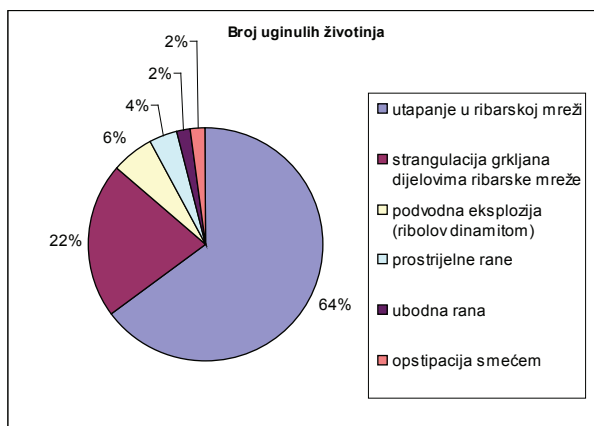
Broj kitova čiji je uzrok smrti nepoznat (lešina ili nije postmortalno pregledana ili su postmortalne promjene jako uznapredvale) gotovo je jednak broju kitova u kojih je uzrok smrti određen.

Broj kitova čija je smrt uzrokovana djelovanjem čovjeka veći je od broja uginulih prirodnom smrću (slika 1.) te čini 57,3% ukupno utvrđenih uginuća.

U pretraženih kitova ustanovljeno je 6 skupina uzroka uginuća koji proizlaze iz antropogene djelatnosti. Od toga je utapanje u ribarskim mrežama najzastupljenije, a slijedi ga strangulacija grkljana (slika 2.). Od 33 utopljene životinje u 18 su osim postmortalnog pregleda utapanje u ribarskoj mreži potvrdili i sami ribari nalaznici.

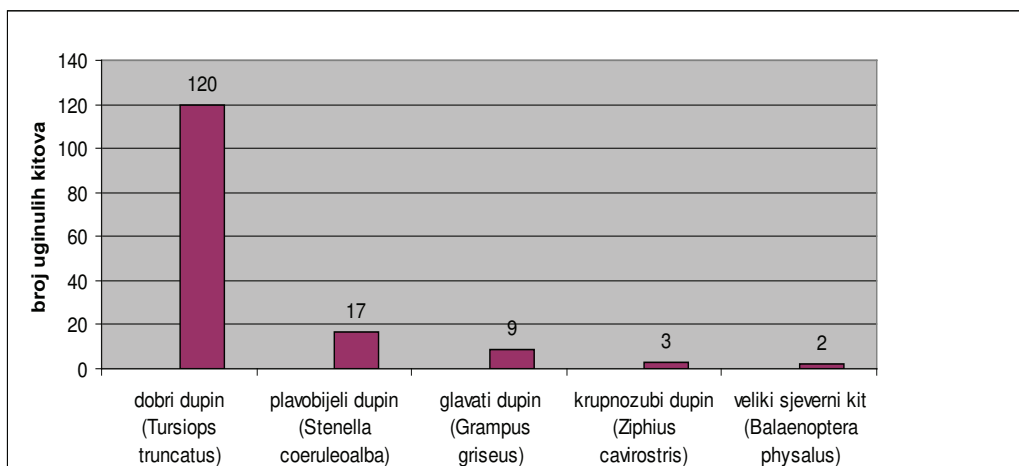


Slika 1. Uzroci smrti kitova podjeljeni u kategorije: "nepoznato", "prirodna smrt" i "smrt uzrokovana djelovanjem čovjeka"



Slika 2. Zastupljenost pojedinih uzroka uginuća kitova zbog djelovanja čovjeka

U razdoblju od 1990. do 2007. godine u hrvatskom dijelu Jadranskoga mora pronađene su mrtve jedinke 5 vrsta kitova: dobri dupin (*Tursiops truncatus*) sa 79,5% zastupljenosti, plavobijeli dupin (*Stenella coeruleoalba*) sa 11,2%, glavati dupin (*Grampus griseus*) sa 6%, krupnozubi dupin (*Ziphius cavirostris*) 2% i veliki sjeverni kit (*Balaenoptera physalus*) sa 1,3% zastupljenosti (slika 3).



Slika 3. Brojčana zastupljenost pojedinih vrsta kitova u ukupnoj smrtnosti kitova u hrvatskom dijelu Jadranskog mora

Od 3 uginula krupnozuba dupina za dva uzrok smrti nije utvrđen, dok je jedan uginuo zbog začepa probavnog sustava plastičnim vrećicama. Od 2 pronađena velika sjeverna kita, 1 je uginuo prirodnom smrću, a za drugog se pretpostavlja da se nasukao.

U ostalih zabilježenih vrsta u Jadranskom moru postotak ljudskog utjecaja na smrtnost je visok, a posebno kod dobrog dupina gdje utjecaj ovih čimbenika prelazi prirodnu smrtnost (Tablica 2). Od ukupno 69 jedinki dobrog dupina sa utvrđenim uzrokom smrti on je u 62,3% antropogenog podrijetla, s tim da je najčešća smrt utapanje u ribarskoj mreži (visokih 65,1%).

Tablica 2: Prikaz broja uginulih dobrih dupina (*Tursiops truncatus*) u razdoblju od 1990. do 2007. godine, po uzrocima smrti

uzroci smrti		broj uginulih životinja		
ukupno				
nepoznato	uznapredovale postmortalne promjene	51	51	120
“prirodna smrt”		26	26	
djelovanje čovjeka	utapanje u ribarskoj mreži	28	43	
	strangulacija grkljana dijelovima ribarske mreže	11		
	podvodna eksplozija (ribolov dinamitom)*	1		
	prostrijelne rane	2		
	ubodna rana*	1		
	opstipacija smećem	-		

Uz dobrog dupina koji se smatra rezidentnom vrstom u Jadranskom moru, najčešća pronađena nerezidentna vrsta je plavobijeli dupin (Slika 3.).

Tablica 3: Prikaz broja uginulih plavobijelih dupina (*Stenella coerulealba*) u razdoblju od 1990. do 2007. godine, po uzrocima smrti

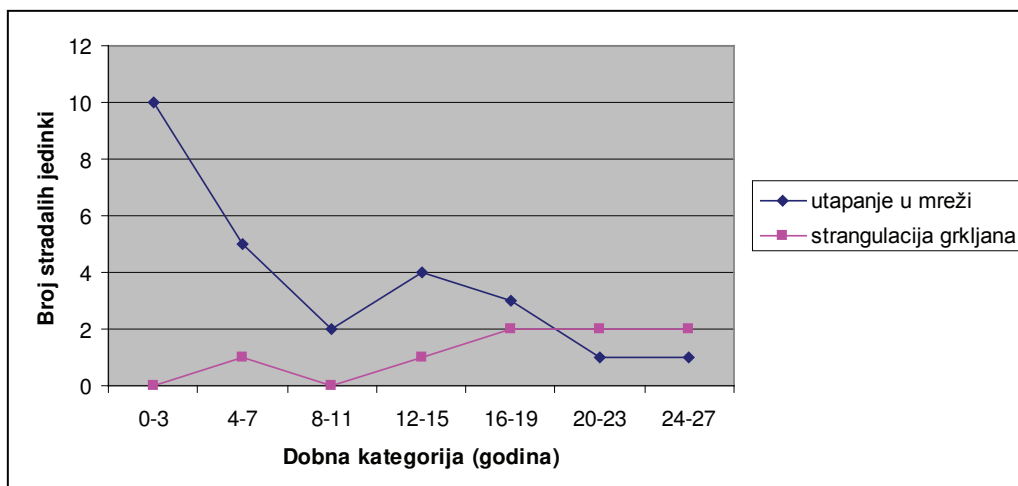
uzroci smrti		broj uginulih životinja		
		ukupno		
nepoznato	uznapredovale postmortalne promjene	6	6	
"prirodna smrt"		7	7	
djelovanje čovjeka	utapanje u ribarskoj mreži	2	4	17
	strangulacija grkljana dijelovima ribarske mreže	-		
	ribolov dinamitom (podvodna eksplozija)*	2		
	prostrijelne rane	-		
	ubodna rana*	-		
	opstipacija smećem	-		

Od 11 plavobijelih dupina sa utvrđenim uzrokom smrti, zbog djelovanja čovjeka smrt je nastupila u 36,4 % životinja (Tablica 3.) te u 42,9% glavatih dupina (Tablica 4.).

Tablica 4: Prikaz broja uginulih glavatih dupina (*Grampus griseus*) u razdoblju od 1990. do 2007. godine, po uzrocima smrti

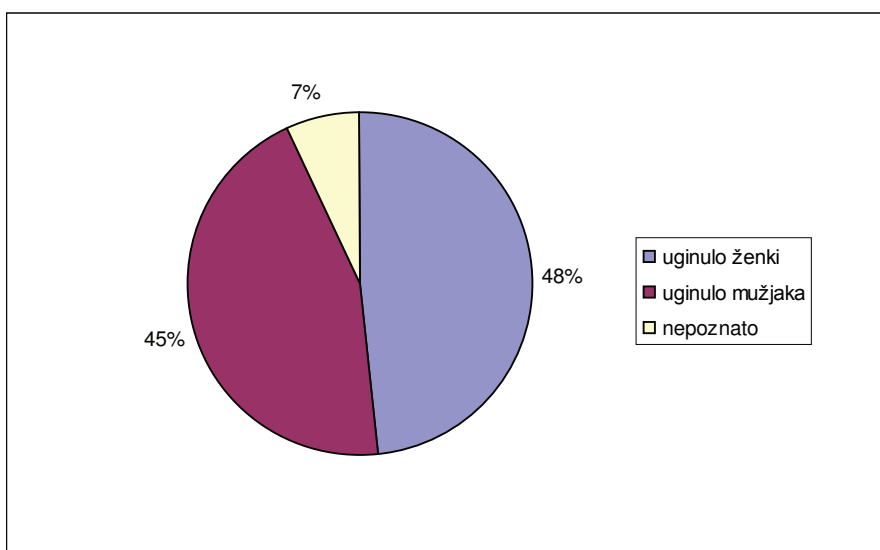
uzroci smrti		broj uginulih životinja		
		ukupno		
nepoznato	uznapredovale postmortalne promjene	2	2	
"prirodna smrt"		4	4	
djelovanje čovjeka	utapanje u ribarskoj mreži	3	3	9
	strangulacija grkljana dijelovima ribarske mreže	-		
	ribolov dinamitom (podvodna eksplozija)*	-		
	prostrijelne rane	-		
	ubodna rana*	-		
	opstipacija smećem	-		

Analizom antropogenih čimbenika i uzroka uginuća dobrih dupina po dobi utvrđeno je da mlađe životinje češće stradavaju u ribarskim mrežama i to najviše u novorođenačkoj dobi pa negdje do 7. godine starosti, dok od strangulacija grkljana češće ugibaju starije životinje (Slika 4.).



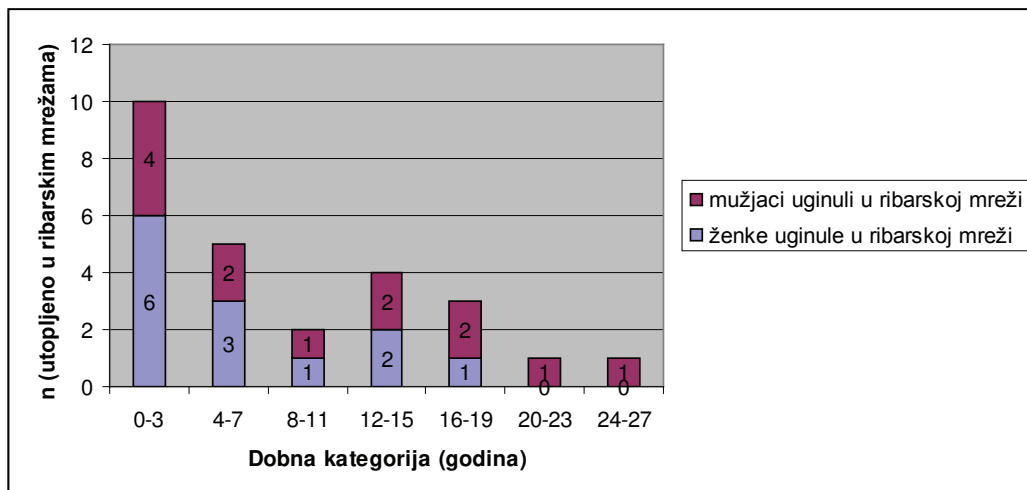
Slika 4. Prikaz utjecaja antropogenih čimbenika na smrtnost dobrog dupina po dobnim kategorijama (obuhvaća 2 najčešća uzroka smrti)

Udio ženskih dobrih dupina utopljenih u ribarskoj mreži u odnosu na muške, gotovo je jednak (slika 5.).



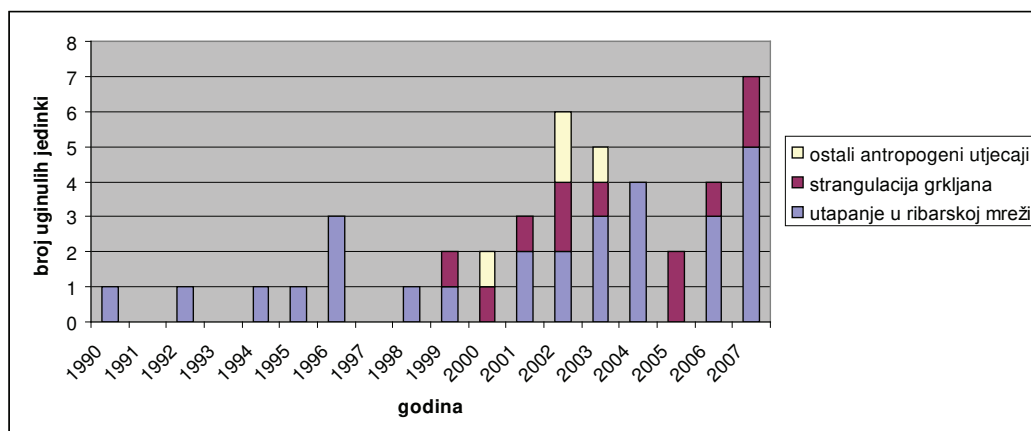
Slika 5. Udio spolova dobrih dupina uginulih u ribarskoj mreži u razdoblju od 1990. do 2007. godine

Do 7.godine starosti (uključujući i 7.godinu) više je ženki dobrog dupina stradalo u ribarskim mrežama, od 8. do 15. godine stradalo je jednako mužjaka i ženki, dok je od 16. godine nađeno više uginulih mužjaka (slika 6.).



Slika 6. Raspodjela dobrih dupina utopljenih u ribarskoj mreži, po spolu i dobi

Uz manja odstupanja broj jedinki dobrog dupina uginulih zbog djelovanja čovjeka je od 2000. godine u porastu s tim da je 2007. godine zabilježeno najviše utopljenih dupina u ribarskoj mreži (slika 7.). Ostali antropogeni utjecaji na slici 7. uključuju podvodnu eksploziju, prostrijelne i ubodne rane.



Slika 7. Godišnja raspodjela antropogenih uzroka smrti dobrog dupina

Rasprava

Ovim istraživanjem potvrđena je pretpostavka da je dobar dupin jedini rezidentni morski sisavac Jadranskog mora dok vrste kao plavobijeli dupin, glavati dupin, krupnozubi dupin i veliki sjeverni kit povremeno zalaze u ovo područje.

Broj neutvrđenih uzroka smrti kod svih zabilježenih vrsta je visok što se može objasniti činjenicom da je riječ o divljim životinjama te je iz tog razloga

otežan rani nalaz i pristup lešinama te pravovremeni posmortalni pregled. Većinom, uginula životinja prije nego je primijećena poduže boravi u vodi ili naplavljena na obali čime postmortalne promjene poprilično uznapreduju i otežavaju ili onemogućavaju procjenu uzroka smrti.

Čovjek svojim posrednim ili neposrednim djelovanjem uvelike utječe na smrtnost kitova u Jadranskom moru, poglavito dobrih dupina što je od posebnog interesa, jer je riječ o rezidentnoj vrsti. Od antropogenih čimbenika ribolov mrežama najviše utječe na smrtnost dobrog dupina. Veliki broj dupina hrani se na mrežama jer im je to najjednostavniji izvor plijena pri čemu se često zapletu te utope jer ne uspiju izroniti radi udisaja. Na ovaj način ugibaju odrasle jedinke koje se hrane ribom iz mreža ali i novorođenčad koja samo prati majku, ne zna se ponašati u ovakvim situacijama i nema razvijenu strategiju lova. Na taj način bi se mogao objasniti postotak od 65,1% uginulih dobrih dupina u ribarskim mrežama te činjenica da u njima stradava više mlađih, neiskusnijih životinja dok je kod starijih povećan broj uginulih od strangulacije grkljana.

Najviše je dobrih dupina u ribarskim mrežama stradalo do 7. godine života s naglaskom na novorođenačku dob što je zabrinjavajuće s obzirom da ženke u dobi od 7. do 12. godine spolno sazrijevaju (COCKCRFOT i ROSS, 1990; JAGAR, 2005) te time veliki broj životinja strada prije nego je uopće imalo priliku za podizanje potomstva.

Povećani broj dobrih dupina uginulih zbog nekog antropogenog čimbenika nakon 2000. godine vjerojatno je posljedica oporavka ribolovne djelatnosti nakon Domovinskog rata, veće osviještenosti javnosti i osoba zaposlenih u ribolovnom sektoru te jačanja dojavljivačke mreže u odnosu na ratne godine. U svakom slučaju činjenica da je broj uginulih životinja zbog djelovanja čovjeka u posljednjih 8 godina konstantno visok (s pikom u 2007. godine) također zabrinjava i zahtijeva detaljnije istraživanje posebno zato jer je u hrvatskom dijelu Jadrana procijenjena veličina populacije dobrih dupina od oko 220 do 250 jedinki (GOMERČIĆ i sur., 1998; GOMERČIĆ i sur., 2004).

Zaključci

1. Konstantni nalaz dobrih dupina kroz godine i njihov ukupan zabilježen broj potvrđuju da je dobar dupin (*Tursiops truncatus*) stalni stanovnik Jadranskog mora
2. Više dobrih dupina strada od nekog antropogenih čimbenika nego što ih uquine prirodnom smrću, dok je kod ostalih zabilježenih vrsta pronađeno suprotno
3. Kod dobrog dupina uzrok smrti je antropogenog porijekla u 62,3% utvrđenih uzroka smrti, kod plavobijelog dupina u 36,4%, a kod glavatog dupina u 42,9% te od svih zabilježenih vrsta čovjek najviše utječe na smrtnost dobrog dupina
4. Utapanje u ribarskoj mreži za dobrog dupina najčešća je smrt uzrokovana djelovanjem čovjeka
5. Od utapanja u ribarskoj mreži češće ugibaju mlađe jedinke dobrog

- dupina, a starije od strangulacije grkljana
6. Udio ženskih dobrih dupina uginulih u ribarskim mrežama u odnosu na muške je približno jednak
 7. U mladenačkoj dobi veći je broj uginulih ženki dobrog dupina u mrežama
 8. U zadnjih 8 godina povećan je broj uginulih dobrih dupina od nekog antropogenog čimbenika, u odnosu na 90-te godine

Literatura

- ANONIMUS (1995): Pravilnik o zaštiti pojedinih vrsta sisavaca (*Mammalia*). Narodne novine 31/95.
- ANONIMUS (1996): Agreement on the conservation of cetaceans of the Black sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic area – ACCOBAMS.
- ANONIMUS (2005): Zakon o zaštiti prirode. Narodne novine 70/05.
- BEARZI, G., E. POLITI, C. M. FORTUNA, L. MEL, G. NOTARBARTOLO DI SCIARA (2000): An overview of cetacean sighting data from the Northern Adriatic Sea: 1987- 1999. Eur. Res. Cet. 14, 356-361.
- BRUSINA, S. (1889): Sisavci Jadranskog mora. Gradja za faunu Hrvatsku uz obzir na ostale sisavce Sredozemnoga mora. Rad JAZU 45, 79-176.
- COCKCROFT, V. G., G. J. B. ROSS (1990): Age, growth and reproduction of bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* from the East coast of Southern Africa. Fishery Bulletin 88, 289-302.
- ĆURKOVIĆ, S., T. GOMERČIĆ, M. ĐURAS GOMERČIĆ, H. LUCIĆ, H. GOMERČIĆ, D. ŠKRTIĆ, S. VUKOVIĆ (2003): Procjena starosti dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) iz Jadranskog mora prema broju zona prirasta u zubnom dentinu i usporedba s duljinom tijela i tjelesnom masom životinje. Age estimation in the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) from the Adriatic Sea based on growth layer groups in dentine and correlation of age with body length and body mass. U: Zbornik sažetaka Osmog hrvatskog biološkog kongresa - Proceedings of Abstracts of Eighth Croatian Biological Congress (Besendorfer, V., N. Kopjar, ur.). Hrvatsko biološko društvo 1885. Zagreb, str. 272-273.
- GOMERČIĆ, H., Đ. HUBER, A. GOMERČIĆ, T. GOMERČIĆ (1998): Geographical and historical distribution of the cetaceans in Croatian part of the Adriatic Sea. Rapp. Comm. int. Mer Médit. 35, 440-441.
- GOMERČIĆ H., Đ. HUBER (1989): Istraživanja i zaštita morskih sisavaca Jadrana. U: Plenarni referati i izvodi saopštenja Četvrte konferencije o zaštiti Jadrana. (P. Grgić, urednik). Savjet Republičke konferencije SSRN BiH za zaštitu čovjekove okoline i Organizacioni odbor Četvrte konferencije o zaštiti Jadrana, Neum, str. 19
- GOMERČIĆ, H., Đ. HUBER, T. GOMERČIĆ, H. LUCIĆ, D. MIHELIĆ, M. ĐURAS (1998): Estimation of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) population in the Croatian part of the Adriatic Sea. Report conducted for the Regional Activity Centre for Specially Protected Areas. (UNEP- Mediterranean Action Plan) and the Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb. Zagreb. str. 48. <http://mavef.vef.hr/~gomercc/dolphin/>.
- GOMERČIĆ, T., M. ĐURAS GOMERČIĆ, H. GOMERČIĆ, D. ŠKRTIĆ, S. ĆURKOVIĆ, H. LUCIĆ, A. GALOV, S. VUKOVIĆ, Đ. HUBER (2004): Vrste, brojnost i rasprostranjenost morskih sisavaca u hrvatskom dijelu Jadranskog mora. Abundance, population size and distribution of marine mammals in the Croatian part of the Adriatic Sea. Zbornik radova 1. hrvatsko-slovenskog simpozija o egzotičnim i divljim životinjama- Zbornik radova 1. hrvaško-slovenskog simpozija o ljubiteljskih in prosto živećih vrstah živali (K., Vlahović, A. Marinculić, ur.). Hrvatsko veterinarsko društvo 1893,. Zagreb, str. 16.
- HOHN, A. A. (1980): Age determination and age related factors in the teeth of western north Atlantic bottlenose dolphins. Scientific Report of the Whales Research Institute 32, 39-66.
- JAGAR, I. (2005): Spolno sazrijevanje ženki dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) iz Jadranskog mora. Studentski rad nagrađen nagradom Rektora Sveučilišta u Zagrebu. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb.

- JARDAS, I (1975): Sredozemna medvjedica (*Monachus monachus* Herman). Morsko ribarstvo.17, 128-131
- NOTARBARTOLO DI SCIARA, G., G. BEARZI (1992): Cetaceans in the Northern Adriatic Sea: past, present and future. Rapport du 33e Congrès de la CIESM. 33th CIESM Congress Proceedings. Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Méditerranée 33, str. 303.
- NOTARBARTOLO DI SCIARA, G., D. HOLCER, G. BEARZI (1994): Kitovi (Cetacea) sjevernog i srednjeg Jadrana te njihovo prijašnje i sadašnje stanje. Past and present status of cetaceans in the Northern and Central Adriatic Sea. U: Zbornik sažetaka priopćenja Petog kongresa biologa Hrvatske- Proceedings of Abstracts of the Papers Presented at the Fifth Congress of Croatian Biologists (H. Gomerčić, urednik). Hrvatsko biološko društvo. Zagreb, str. 401-402.
- SKAKELJA, N. (1995): *Monachus monachus* (Hermann 1779) pregled biologije, ekologije, brojnosti i zaštite vrste u Jadraniu. Diplomski rad. Sveučilište u Splitu, Pomorski fakultet Dubrovnik, Studij Split.
- SLOOTEN, E. (1991) Age, growth, and reproduction in Hector's dolphins. Can. Jou. of Zool. 69, 1689-1700.

Tjelesne osobine sivog vuka (*Canis lupus* L.)

Platiša, M.¹, I. Pintar¹ i J. Kusak²

Sažetak

Svrha ovoga rada je dobivanje prosječnih vrijednosti tjelesnih mjera sivog vuka (*Canis lupus* L.) u Hrvatskoj s ciljem njihovog razlikovanja po pojedinim dobnim kategorijama. Na području Gorskog kotara, Like i Dalmacije sakupljana su tijela nađenih vukova stradalih od različitih uzroka. Mjereno je 23 tjelesnih parametara, a zbog spolnog dimorfizma kod mužjaka je mjereno 21 mjera, a kod ženki 20 mjera. Statističkom obradom tjelesnih mjera pokazano je da mužjaci za većinu mjera imaju veće vrijednost od ženki, to jest brže napreduju u rastu. Razlike između spolova postaju sve očitije s porastom dobi životinja, da bi u odraslih jedinki bile najveće. Masa, kao jedan od pokazatelja tjelesne razvijenosti, najveća je u zimskom periodu i za mužjake i za ženke zbog veće dostupnosti plijena, dok u ostatku godine ostvaruje lagani pad.

Ključne riječi: tjelesna mjera, *Canis lupus*, dimorfizam, spol

Uvod

Morfometrija u biološkom smislu je znanstvena disciplina koja proučava tjelesne mjere određene životinjske vrste i nužan je preduvjet svakog istraživačkog i znanstvenog rada na toj vrsti. Kako je mjerenje tjelesnih mjera jedan od pristupa u opisivanju pojedine životinjske vrste i pomoć u određivanju dobi, naš se rad temelji na njihovoj analizi po dobnim kategorijama. Tjelesne mjere su karakteristične za određenu vrstu i populaciju, uz veće ili manje varijacije (MITEVSKI, 1992.). Poznavanje morfologije sivog vuka važno je radi boljeg poznavanja njihove biologije, kakav utjecaj ima okoliš na nju, te da li i kako morfologija utječe na promjene u populaciji.

Sivi vuk (*Canis lupus*) je sisavac iz reda zvijeri (*Carnivora*), porodice pasa (*Canidae*). Osim sivog vuka, poznate su još dvije slobodnoživuće vrste vukova – crveni vuk (*C. rufus*) i abesinijski (*C. simensis*). Sivi vuk zauzima ekološku nišu predatora velikih sisavaca sjeverne Zemljine polutke

¹Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, studentice

²Zavod za biologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

(ŠTRBENAC i sur., 2005.). Prema podacima koje su prikupili ROUTE i AYLSWORTH (1999.) brojnost sivog vuka u svijetu danas se procjenjuje na oko 150,000.

Početak 1990-ih populacija vukova u Hrvatskoj je obitavala samo u Gorskom kotaru i Lici, dok se vjerovalo da ih u Dalmaciji i nema (FRKOVIĆ i HUBER, 1992.). Od tada se broj vukova postupno povećavao zbog širenja vukova na nova područja te povećanja gustoće na područjima gdje su opstali. Godine 2001. vukovi su nastanjivali Gorski kotar, Liku i Dalmaciju, te se povremeno pojavljivali u peripanonskom prostoru, na južnim padinama Velebita, blizu Ravnih kotara, kod Kaštela, pa sve do Biokova (KUSAK, 2002.). Od 2008. godine Banovina i dio Karlovačke županije do Bosiljeva proglašeni su područjem stalne prisutnosti vuka (Izvjješća o stanju populacije vuka, DESNICA i OKOVIĆ, 2007.).

Na temelju podataka sakupljenih do 2008. godine, procjenjuje se da se broj vukova u Hrvatskoj kreće u rasponu od 200 do 230 jedinki raspoređenih u 50-ak čopora (OKOVIĆ i DESNICA, 2008.).

Od donošenja Plana upravljanja vukom 2005., donesen je novi *Zakon o zaštiti prirode*, u svibnju 2005., te izmjene i dopune Zakona u prosincu 2008. godine kao temeljni propis koji uređuje područje zaštite prirode u Republici Hrvatskoj (NN 70/05 i 139/08). Jedan od provedbenih propisa donesenih na temelju Zakona je *Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim* temeljem kojeg je vuk (*Canis lupus*) u Republici Hrvatskoj strogo zaštićena vrsta. Zakon propisuje da se strogo zaštićene divlje svojte ne smiju na bilo koji način koristiti (hvatati, držati, ubijati i sl.) ili uznemiravati (VUKŠIĆ, 2008.).

Cilj našeg rada bio je utvrđivanje prosječnih vrijednosti i razlika u tjelesnim osobinama unutar pojedinih dobnih kategorija, razlikovanje jedinki muškog i ženskog spola, analiza dinamike rasta jedinki u populaciji vukova u Hrvatskoj, postojanje sezonskih razlika u masi tijela vukova i duljini i širini testisa za mužjake.

Svrha rada bila je utvrđivanja tipičnih tjelesnih osobina vukova u Hrvatskoj te bi kao takav mogao pomoći u kasnijim istraživanjima razlika vukova od pasa i od njihovih međusobnih križanaca, što će doprinijeti u očuvanju vukova u Hrvatskoj. Križanci su nepoželjni s gledišta očuvanja populacije vukova (LINNELL i sur., 2007). Dobiveni rezultati doprinijeti će povećanju ukupne količine znanja o vukovima.

Materijal i metode

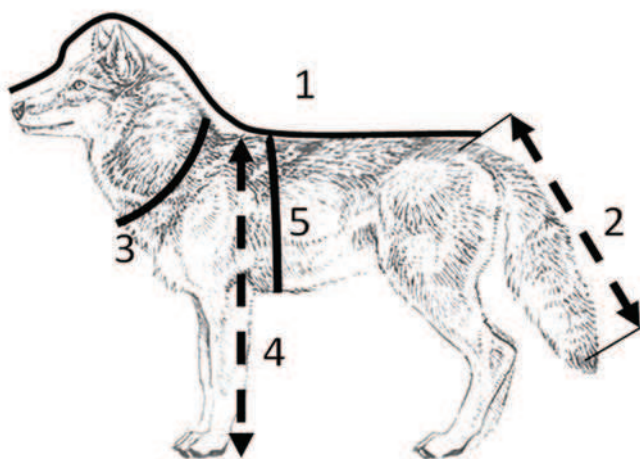
U razdoblju od 14.01.1996. do 23.11.2009. na području Gorskog kotara, Like i Dalmacije sakupljana su tijela nađenih mrtvih vukova stradalih od

različitih uzroka (HUBER, 2002.). Izmjereno je ukupno 149 vukova. Mjerenja su obavljena na mrtvim vukovima prije njihove razudbe. Mjerene su 23 tjelesne mjere (Tablica 1), a zbog spolnog dimorfizma kod mužjaka je mjerena 21 mjera, te kod ženki 20 mjera. Međutim, stvarni broj promatranih mjera je veći, kako se spominje u daljnjem tekstu, zbog postojanja analognih mjera za parne dijelove tijela poput duljine lijeve i desne uške, širine prednje lijeve i desne šape i drugih.

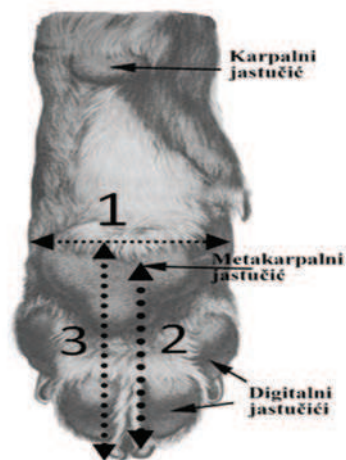
Tablica 1: Opis tjelesnih mjera vukova mjerenih u ovom radu

Tjelesna mjera	Opis
Duljina repa	Duljina od prvog repnog kralješka do kraja koštanog dijela repa, ne uključuje duljinu dlake
Duljina tijela bez repa	Duljina od vrha njuške do prvog repnog kralješka, po hrptu uz tijelo
Ukupna duljina tijela	Duljina od vrha njuške do kraja koštanog dijela repa, po hrptu uz tijelo, zbroj duljine tijela bez repa i duljine repa
Opseg glave	Obuhvaća najširi dio glave na kaudalnom dijelu jagodičnih lukova
Širina glave	Razmak između najširih točaka jagodičnih lukova
Duljina glave	Duljina od vrha nosa do stražnjeg ruba zatiljne kosti, po sredini glave
Udaljenost od oka do nosa	Udaljenost od unutarnjeg očnog kuta do vrha nosa, predstavlja duljinu njuške
Duljina očnjaka	Duljina od zubnog mesa do slobodnog vrha očnjaka
Razmak između očnjaka	Razmak između vrhova očnjaka, između gornjeg lijevog i desnog, te isto tako donjeg lijevog i desnog očnjaka
Duljina uške	Duljina od korijena uške s medijalnog ruba do vrha uške, ne uključujući dlaku
Udaljenost između uški	Udaljenost između medijalnih rubova uški kod njihovog korijena
Opseg vrata	Opseg koji obuhvaća najuže područje vrata
Opseg prsa	Obuhvaća trup vuka kaudalno od lopatica, preko najviše točke grebena, rebra i prsne kosti
Visina tijela	Visina mjerena od najviše točke grebena do jastučića stopala, kao da životinja stoji
Duljina šape bez pandže	Duljina od proksimalnog ruba metakarpalnih ili metatarzalnih jastučića do distalnog dijela prstiju
Duljina šape s pandžom	Duljina od proksimalnog ruba metakarpalnih ili metatarzalnih jastučića do vrha pandže
Duljina pandže	Udaljenost od početka vidljivog rožnatog dijela baze do vrha pandže
Širina šape	Udaljenost između lateralnog i medijalnog ruba šape u području metakarpalnih ili metatarzalnih jastučića
Bradavica promjer	Širina bradavice na bazi (uz kožu) obuhvaćena pomičnom mjerkom
Bradavica duljina	Duljina od baze do vrha bradavice
Os penis duljina	Duljina kosti penisa
Testis duljina	Duljina testisa u skrotalnoj vrećici po podužnoj osi
Testis širina	Širina testisa u skrotalnoj vrećici po poprečnoj osi

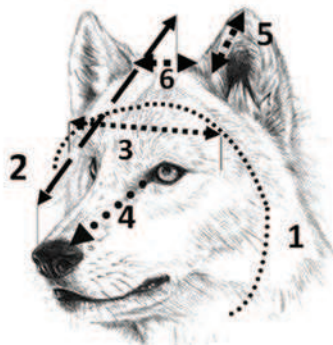
Masa je mjerena pomoću opružne vage koja mjeri do 50 kg i ima preciznost 0.5 kg, a dužinske mjere su uzimane mjernom vrpcom i pomičnom mjerkom. Sve dužinske mjere izražene su mjernom jedinicom centimetra (cm), masa u kilogramima (kg), te dob u godinama (god). Tjelesne mjere poput ukupne duljine tijela, opsega glave i vrata te visine tijela mjerene su mjernom vrpcom (Slika 1). Parametri na šapama i glavi, koji zahtijevaju preciznije mjerenje, određeni su pomičnom mjerkom (Slika 2, Slika 3).



Slika 1: Prikaz mjerenja tjelesnih mjera trupa vuka: 1. Duljina tijela bez repa, 2. Duljina repa, 3. Opseg vrata, 4. Visina tijela u grebenu, 5. Opseg prsa



Slika 2: Prikaz mjera šape vuka izmjenjenih u ovom radu: 1. Širina šape, 2. Duljina šape bez pandže, 3. Duljina šape s pandžom



Slika 3: Prikaz mjera glave vuka izmjenjenih u ovom radu: 1. Opseg glave, 2. Duljina glave, 3. Širina glave, 4. Udaljenost od oka do nosa, 5. Duljina uha, 6. Razmak između uški

Za obradu podataka vukovi su bili odvojeni po dobi u sedam kategorija. Dob vukova u ovom radu određivana je na temelju istrošenosti zubala (GIPSON i sur., 2000., MECH, 2006.), te na osnovu datuma nalaza tijela. Poznato je da je sezona tjeranja u siječnju i veljači, te štenci dolaze na svijet u periodu ožujka i početkom travnja (MECH, 1970.). Stoga se kod nalaza tijela, procjenjuje dob uzevši u obzir ožujak kao mjesec rođenja. U prvu dobnu kategoriju spadali su vukovi u starosti od mjesec dana, u drugu dobnu kategoriju vukovi u starosti od dva do šest mjeseci, treća dobna kategorija bili su vukovi u dobi od šest do devet mjeseci,

četvrtoj dobnoj kategoriji pripadali su vukovi dobi od devet do dvanaest mjeseci, a peta dobna kategorija bili su vukovi u dobi od jedne do dvije godine. Šesta dobna kategorija bili su odrasli to jest stariji od dvije godine, koji su postigli spolnu zrelost (PETERSON, 1986.). Sedma kategorija bili su vukovi kojima se zbog određenog razloga nije mogla odrediti dob te su svrstani pod nepoznato.

Kao spremište podataka koristili smo bazu Microsoft Access, u koju smo sami upisali mjerene parametre. Njih smo zatim prebacili u Microsoft Excel i tablično ih prikazali. Statističku analizu vrijednosti radili smo pomoću programa "Statistica 7" (ANONIMUS, 2004.) te dobivene tablice i grafove doradili u Excelu, nakon čega smo ih uklopili u Word.

Usporedili smo neke od spolnih obilježja mužjaka, zavisno o godišnjim dobima, s pretpostavkom da pokazuju veće vrijednosti u sezoni parenja, to jest u zimskom razdoblju (MECH, 2006.).

Proveli smo analizu korelacije svih tjelesnih mjera sa dobi za sve jedinke prvih šest dobni kategorija, te posebno za jedinke muškog i ženskog spola. Te smo vrijednosti usporedili s ciljem utvrđivanja razlika u rastu između dva spola. Sedma dobna kategorija nije uključena u ovu analizu zbog nepoznate dobi. Usporedili smo sve tjelesne mase odraslih vukova po godišnjim dobima s pretpostavkom da će imati veće vrijednosti u zimskom razdoblju (KUSAK, 2002.).

Rezultati

Promatrani uzorak obuhvaćao je 149 jedinki, 67 mužjaka (44,98 %), 74 ženke (49,66 %) i osam jedinki nepoznatog spola (5,36 %). Tablica 2. prikazuje raspodjelu spolova po dobnim kategorijama.

Tablica 2.: Raspodjela dobi vukova po spolu

Dobna kategorija	Mužjaci		Ženke		Jedinke nepoznatog spola	
	N	Postotak	N	Postotak	N	Postotak
Štenad od mjesec dana	6	85,72	1	14,28	-	-
Štenad od 2-6 mjeseci	7	58,33	5	41,67	-	-
Štenad od 6,1-9 mjeseci	8	47,60	8	47,60	1	5,88
Štenad od 9,1-12 mjeseci	7	42,86	6	50,00	1	7,14
Vukovi u dobi od 1,1-2 godine	10	31,25	20	62,50	2	6,25
Odrasli vukovi od 2,1-11 godina	25	47,17	27	50,94	1	1,88
Vukovi nepoznate dobi	4	28,57	7	50,00	3	21,42
Ukupno	67	44,98	74	49,66	8	5,36

Za mjeru tjelesne mase odraslih vukova napravljena je usporedba s obzirom na godišnja doba posebno za jединke ženskog i muškog spola. Korišten je Studentov T-test i usporedba aritmetičkih sredina pojedinih godišnjih doba. Nije bilo statistički značajnih razlika u masi ženki u različitim godišnjim dobima (Tablica 3.). Za masu muških jединki Studentov T-test nije pokazao statistički značajne razlike između godišnjih doba (Tablica 4.). Uspoređena je masa za sva godišnja doba.

Tablica 3: Usporedba tjelesne mase odraslih ženki po godišnjim dobima (T-test)

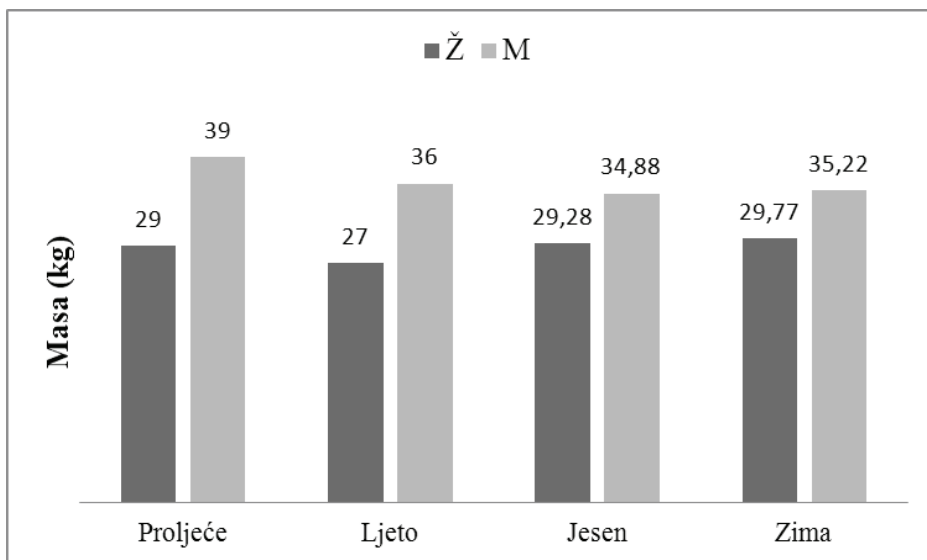
Ženke - Masa				
p- vrijednost				
	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Proljeće		0,4561	0,9503	0,8736
Ljeto	0,4561		0,2035	0,1397
Jesen	0,9503	0,2035		0,8250
Zima	0,8736	0,1397	0,8250	

Tablica 4: Usporedba tjelesne mase mužjaka po godišnjim dobima (T-test)

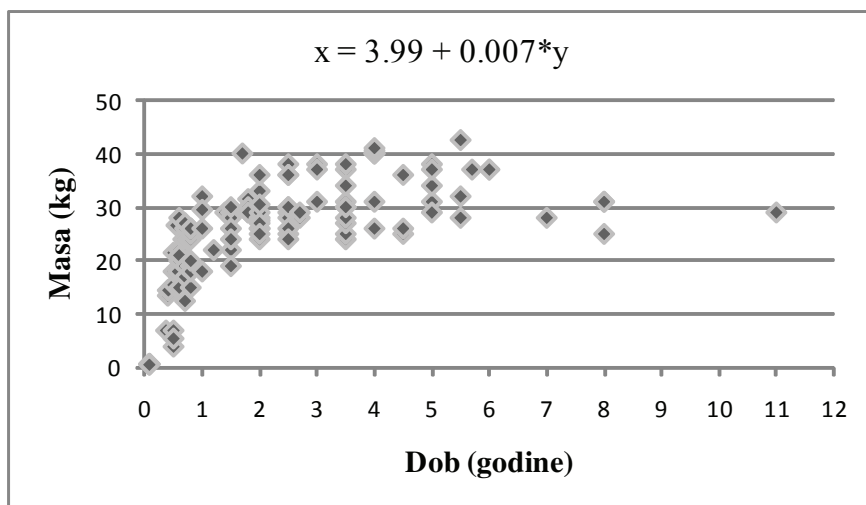
Mužjaci – Masa				
p-vrijednost				
	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Proljeće		0,2607	0,0886	0,3002
Ljeto	0,2607		0,6181	0,8103
Jesen	0,0886	0,6181		0,8839
Zima	0,3002	0,8103	0,8839	

Za 26 ženskih jединki najveća prosječna masa je zimi, 29,77 kg, zatim u jesen, 29,28 kg, dok je najmanja u ljeto, 27 kg. Kod 25 muških jединki prosječna masa je najveća u proljeće, 39 kg, zatim u ljeto 36 kg, zimi 35,22 kg, a najmanja je u jesen, 34,88 kg (Slika 4.). Ove razlike nisu bile statistički značajne.

Iz prikaza porasta mase muških i ženskih vukova (Slika 5.) vidljivo je da vukovi intenzivno rastu do prve godine života, a potom se rast naglo usporava. Neznatno dobivanje na masi zamjetno je do šeste godine života, nakon čega masa vukova počinje opadati.



Slika 4: Tjelesna masa vukova po spolu ovisno o godišnjim dobima



Slika 5: Grafički prikaz porasta mase vukova oba spola ovisno o dobi

Za muške jedinke provedena je usporedba duljine i širine testisa za sva godišnja doba. Studentov T-test pokazao je statistički značajnu razliku za navedene dvije mjere s obzirom na zimu i proljeće. Tablica 5. prikazuje usporedbu duljine testisa, a Tablica 6. širine testisa za ljeto i zimu.

Tablica 5: Usporedba duljine testisa odraslih mužjaka po godišnjim dobima (T-test)

*Mjera koja pokazuje statistički značajnu razliku, $p < 0,05$.

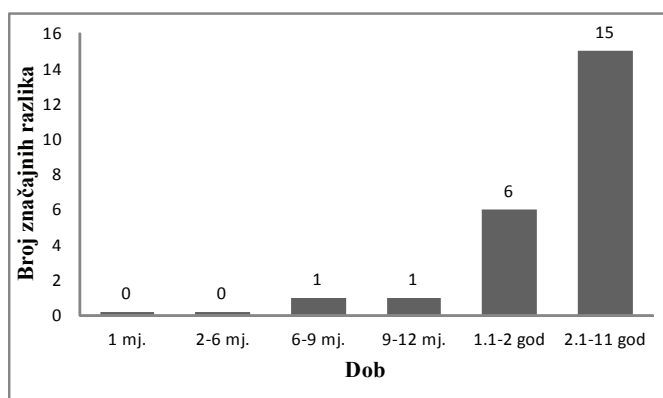
Duljina testisa				
p-vrijednost				
	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Proljeće		0,7843	0,4544	0,0322*
Ljeto	0,7843		0,9581	0,3405
Jesen	0,4544	0,9581		0,2065
Zima	0,0322*	0,3405	0,2065	

Tablica 6: Usporedba širine testisa odraslih mužjaka po godišnjim dobima (T-test)

*Mjera koja pokazuje statistički značajnu razliku, $p < 0,05$.

Širina testisa				
p-vrijednost				
	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Proljeće		0,4331	0,9558	0,0491*
Ljeto	0,4331		0,7191	0,5585
Jesen	0,9558	0,7191		0,0831
Zima	0,0491*	0,5585	0,0831	

Broj značajnih razlika među spolovima povećavao se s porastom dobi. U dobi do šest mjeseci nije bilo razlika među spolovima, a u dobi od 6 do 12 mjeseci javila se jedna razlika. U drugoj godini života bilo je šest razlika tjelesnih mjera među spolovima. Tek u dobi nakon dvije godine su se potpuno оформиле razlike u spolovima kod vukova, te ih je nađeno čak 15 (Slika 6).



Slika 6: Porast broja statistički značajnih razlika među spolovima vukova u odnosu na dob vukova

Korelaciju pojedine mjere s dobi prikazuje Tablica 7. Predočen je i odnos korelacija tjelesnih mjera mužjaka i ženki. Korelacija mjera s dobi, za 24 mjere bila je veća u mužjaka, a za njih jedanaest kod ženki. Za četiri od 47 mjere određena je korelacija uz pomoć korelacijskih matrica, a za tri mjere to nije bilo moguće jer su vrijednosti bile poznate za manje od tri jedinice. Za dvije mjere utvrđena je slaba, neznatna negativna korelacija ($0 > r > -0,20$), za jednu laka negativna korelacija ($-0,20 > r > -0,40$), za pet neznatna pozitivna korelacija ($0 > r > 0,20$). Ukupno 14 mjera pokazuje laku pozitivnu korelaciju ($0,40 > r > 0,20$), dvadeset mjera pokazuje značajnu pozitivnu korelaciju ($0,70 > r > 0,40$), a dvije mjere, duljina lijevog testisa i duljina prednje najdulje pandže, visoku pozitivnu korelaciju ($1,00 > r > 0,70$).

Tablica 7: Korelacija tjelesnih mjera vukova u odnosu na dob (* koeficijent korelacije, ** broj jedinici za koje je određena mjera poznata)

Varijabla	Mužjaci i Ženke		Mužjaci		Odnos	Ženke	
	r*	N**	R	N		r	N
Duljina bradavice	0,21	5	-	-	-	0,21	5
Promjer bradavice	0,53	4	-	-	-	0,53	4
Masa	0,59	125	0,71	59	>	0,56	61
Duljina glave	0,10	85	0,38	42	>	-0,01	43
Opseg glave	0,47	74	0,59	39	>	0,48	35
Širina glave	0,48	73	0,61	37	>	0,48	36
Duljina donjeg desnog očnjaka	0,49	80	0,66	39	>	0,42	41
Duljina donjeg lijevog očnjaka	0,50	79	0,69	38	>	0,43	41
Razmak donjih očnjaka	0,43	84	0,52	38	>	0,46	45
Duljina gornjeg desnog očnjaka	0,53	77	0,63	38	>	0,46	39
Duljina gornjeg lijevog očnjaka	0,60	75	0,77	36	>	0,51	39
Razmak gornjih očnjaka	0,64	71	0,76	34	>	0,63	42
Duljina os penis	0,30	11	0,30	11	-	-	-
Duljina prednje najdulje pandže	0,96	3	-	<3	-	0,96	3
Duljina stražnje najdulje pandže	-	<3	-	<3	-	-	<3
Duljina repa	0,23	97	0,32	45	>	0,20	52
Duljina tijela bez repa	0,46	96	0,47	44	<	0,48	52
Duljina tijela s repom	0,46	102	0,56	49	>	0,42	53
Duljina prednje desne šape bez pandže	0,31	77	0,43	40	>	0,28	37
Duljina pandže prednje desne šape	0,40	36	0,33	19	<	0,45	17
Duljina prednje desne šape s pandžom	0,42	75	0,54	36	>	0,42	39
Širina prednje desne šape	0,31	78	0,38	40	>	0,33	38
Duljina prednje lijeve šape bez pandže	0,36	11	-0,15	6	<	0,72	5
Duljina pandže prednje lijeve šape	-	<3	-	<3	-	-	<3
Duljina prednje lijeve šape s pandžom	0,38	12	0,72	5	>	0,69	7

Varijabla	Mužjaci i Ženke		Mužjaci		Odnos	Ženke	
	r*	N**	R	N		r	N
Širina prednje lijeve šape	0,11	13	0,38	6	>	-0,03	7
Duljina stražnje desne šape bez pandže	0,41	80	0,46	40	>	0,41	40
Duljina pandže stražnje desne šape	0,28	36	0,09	18	<	0,58	18
Duljina stražnje desne šape s pandžom	0,50	78	0,48	37	<	0,56	41
Širina stražnje desne šape	0,24	81	0,24	41	<	0,33	40
Duljina stražnje lijeve šape bez pandže	0,28	13	-0,67	8	<	0,75	5
Duljina pandže stražnje lijeve šape	-	<3	-	<3	-	-	<3
Duljina stražnje lijeve šape s pandžom	0,63	14	0,33	7	<	0,84	7
Širina stražnje lijeve šape	0,27	15	0,03	8	<	0,72	7
Duljina desnog testisa	0,52	3	0,52	3	-	-	-
Duljina testisa	0,17	16	0,17	16	-	-	-
Duljina lijevog testisa	0,77	3	0,77	3	-	-	-
Širina testisa	0,22	16	0,22	16	-	-	-
Opseg prsa	0,49	77	0,62	38	>	0,41	39
Visina tijela u grebenu	0,28	55	0,61	26	>	0,29	29
Visina tijela u ramenu	-0,21	4	-	<3	-	-0,95	3
Opseg trupa	0,43	16	0,66	7	>	0,51	9
Udaljenost između ušiju	0,20	30	0,11	20	<	0,42	10
Udaljenost od oka do nosa	0,19	16	0,14	9	<	0,26	7
Duljina desnog uha	-0,14	40	0,14	22	>	-0,29	18
Duljina lijevog uha	-0,18	40	0,05	22	>	-0,32	18
Opseg vrata	0,50	82	0,57	40	>	0,54	42

Rasprava

Vukovi s područja Sjeverne Amerike gube na masi od proljeća do jeseni, a zimi i u rano proljeće ona ponovno dostiže veće vrijednosti. Razlog ovome je veća dostupnost plijena vukova (biljojeda) koje onda vukovi lakše love jer su oni, biljojedi, iscrpljeni nedostatkom hrane tijekom zime i ranog proljeća (MECH, 1970.). Promatrajući tjelesnu masu vukova iz Hrvatske, po godišnjim dobima, vidljivo je da mužjaci i ženke prate slična kretanja te da su ove vrijednosti veće u mužjaka (Slika 4.). Odsutnost značajnih sezonskih razlika u masi bilo mužjaka bilo ženki vukova iz dinarske populacije, može značiti da postoje i manje varijacije u uspješnosti hvatanja plijena vuka u istom području. Analiza kondicijskog stanja jelena i srna u Gorskom kotaru govori da plijen vuka ima značajno manji udio masti u koštanoj srži samo tijekom proljeća, tj. nakon zime (SPAJIĆ, 2009), ali izgleda da se to nije odražavalo značajno na promjenu mase vukova. Isti podaci nisu poznati za plijen vuka iz Like ili Dalmacije, odakle potječe dio mjerenih vukova. Nepoznato je postoje li varijacije u dostupnosti plijena i drugih izvora hrane vukova (smetlišta, klaonički otpad) (KUSAK 2002.)

ali ako i postoje, to se nije odražavalo na masu vukova tijekom godine. To je različito od spoznaja o vukovima iz drugih područja (MACNULTY, 2009.).

Kostur vuka završava okoštavanje s dobi od godinu dana, ali još do dobi od dvije godine vukovi dobivaju na masi i postižu spolnu zrelost (MECH, 1970.). Naši rezultati pokazuju da tek u dobi nakon dvije godine se potpuno oforme razlike u spolovima kod vukova. One su najveće u odraslih jedinki, u dobi nakon dvije godine, a prisutne su u manjoj mjeri već i u vukova starosti od šest mjeseci do dvije godine (Slika 6.).

Utvrđeni porast mase i duljine tijela s repom vukova, kao i većine tjelesnih mjera, bio je proporcionalan rastu i razvoju životinje tijekom života. To je u suglasju sa GILLESPIE i TURELLI (1989.) koji navode da okolišni čimbenici i genotip zajedno uvjetuju fenotip pojedine jedinke i razlog su varijabilnosti unutar populacije.

Određivanjem korelacije tjelesnih mjera i dobi odvojeno za mužjake i ženke te njihovom usporedbom, utvrđeno je da je za 68,57 % mjera veća korelacija u mužjaka (Tablica 7). Za ženke je veća korelacija u odnosu na mužjake za jedanaest mjera. Na temelju ovih rezultata možemo zaključiti da mužjaci pokazuju veću korelaciju mjera s dobi, odnosno da napreduju u rastu brže od ženki, što je opet u skladu sa spoznajama o vukovima iz Sjeverne Amerike (MECH, 2006., GLUCKSMANN, 1974.). Dvije tjelesne mjere (4,3 %), pokazale su visoku pozitivnu korelaciju. To su bile duljina prednje najdulje pandže koja je bila izmjerena na tri jedinke, ($r=0,9$), te duljina lijevog testisa za tri jedinke, ($r=0,77$). Razlog ovako visokoj korelaciji ove tri mjere najvjerojatnije je mali broj jedinki za koje je ona poznata i vjerojatno je posljedica slučaja.

Zaključci

1. Statističkom obradom tjelesnih mjera sedam dobnih kategorija vukova iz Hrvatske dokazano je da mužjaci za većinu tjelesnih mjera imaju veće vrijednosti od ženki. Razlike između spolova postaju sve očitije s porastom dobi životinja, da bi u odrasloj dobi bile najveće.
2. Usporedbom mase vukova s godišnjim dobima, vidljivo je da se masa mijenja ovisno o sezoni. Masa je najveća zimi i u proljeće. U razdoblju od proljeća prema jeseni masa vukova se postepeno smanjuje, a najmanja je u ljeto i jesen.
3. Primjećeno je da su duljina i širina testisa najveći u vukova izmjerenih zimi, u sezoni parenja.
4. Određivanjem korelacije svih poznatih tjelesnih mjera s dobi primjećena je u 82,9 % tjelesnih mjera laka do značajna pozitivna korelacija s dobi. Većina tjelesnih mjera raste proporcionalno s dobi, iako njihova vrijednost uveliko ovisi i o okolišnim uvjetima poput dostupnosti plijena.

5. Broj razlika tjelesnih mjera između mužjaka i ženki povećava se s dobi. Kod sasvim mladih vukova nema razlika s obzirom na spol, ali kako vukovi rastu i broj razlika se povećava. Za 68,57 % mjera mužjaci pokazuju veću korelaciju s dobi, odnosno brže napreduju u rastu.
6. Mnoge od tjelesnih mjera, poput duljine i širine testisa u mužjaka, mijenjaju se ovisno o sezoni i godišnjem dobu što je vidljivo samo u odraslih jedinki

Literatura

- ANONIMUS (2004): Statistica (data analysis software system). version 7 StatSoft, Inc.
- DESNICA, S., OKOVIĆ, P., A. ŠTRBENAC (2007): Izvješće o stanju populacije vuka u 2007. godini. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, str. 21.
- FRKOVIĆ, A., Đ. HUBER (1992): Wolves in Croatia: baseline data. Str 67-69 u C. Promberger and W. Schröder (Eds.), Wolves in Europe - Status and perspectives, Munich Wildlife Society, Ettal, 136.
- GILLESPIE, J. H., M. TURELLI (1989): Environment Interactions and the Maintenance of Polygenic Variation. *Genetics* 121, 129-138.
- GIPSON, P. S., WARREN, B. B., ROLAND, M. N., L.D. MECH (2000): Accuracy and Precision of Estimating Age of Gray Wolves by Tooth Wear. *JWM* 64, 752-758.
- GLUCKSMANN, A. (1974): Sexual Dimorphism in Mammals. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society* 49(4), 423-475.
- HUBER, Đ., KUSAK, J., GUŽVICA, G., GOMERČIĆ, T., A. FRKOVIĆ (2002) Causes of wolf mortality in Croatia in the period 1986-2001. *Vet. arhiv* 72, 131-139.
- KUSAK, J. (2002): Pola godine u životu vukova u Gorskom kotaru. Udruženje za zaštitu vukova Hrvatske. Dostupno 05. ožujka 2010. na: http://www.vukovi.hr/gl_udr/udruz.html
- KUSAK, J. (2002): Uvjeti za život vuka (*Canis lupus* L.) u Hrvatskoj. Disertacija. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 247.
- LINNELL J., SALVATORI, V., L. BOITANI (2007). Guidelines for population level management plans for large carnivores in Europe. A Large Carnivore Initiative for Europe report prepared for the European Commission, 78.
- MACNULTY, D., SMITH, D., MECH, L.D., L. EBERLY (2009). Body size and predatory performance in wolves: Is bigger better? *J. Anim. Ecol.*, 78,532-539.
- MITEVSKI, S. (1992): Morfometrijske karakteristike tijela europskih mrkih medvjeda. Studentski rad. Zagreb: Veterinarski fakultet, Zavod za biologiju, 2-9.
- MECH, L. D. (1970): The Wolf. The Ecology and Behavior of an Endangered Species. University of Minnesota press, Minneapolis, 1-384.
- MECH, L. D. (2006): Age-related Body Mass and Reproductive Measurements of Gray Wolves in Minnesota. *J Mammal*, 87, 312-321.
- MECH, L. D. (2006): Estimated Age Structure of Wolves in Northern Minnesota. *JWM* 70(5), 1481-1483.
- OKOVIĆ, P., S. DESNICA (u tisku): Revidirani plan upravljanja vukom u Hrvatskoj (za razdoblje od siječnja 2005. do siječnja 2009.). *Dinamika, brojnost i trend populacije*, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 15-18.
- PETERSON, R.O. (1986): Gray Wolf: Ecology and behavior. *Audubon Wildlife report*. 951 – 967.
- ROUTE, B., L. AYLSWORTH (1999): World wolf status report. *International Wolf Center*, 4.
- ŠTRBENAC, A., HUBER, Đ., KUSAK, J., MAJIĆ-SKRBINŠEK, A., FRKOVIĆ, A., ŠTAHAN, Ž., JEREMIĆ-MARTINKO, J., DESNICA, S., P. ŠTRBENAC (2005): Plan upravljanja vukom u Hrvatskoj: Prema razumijevanju i rješavanju ključnih pitanja u upravljanju populacijom vukova u Hrvatskoj. *Biologija i ekologija*. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, str. 16.
- VUKŠIĆ, I. (u tisku): Revidirani plan upravljanja vukom u Hrvatskoj (za razdoblje od siječnja 2005. do siječnja 2009.). *Zaštita vuka*. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, str. 77-86.

Inzulinom u pasa

Kolaković, J.¹ i M. Torti²

Uvod

Gušterača pripada skupini tubulo-alveolarnih žlijezda, nema vlastite čahure i režnjići su joj labavo spojeni. Smještena je u dorzalnog dijelu trbušne šupljine u bliskom odnosu s prednjim dijelom duodenuma (SISSON i GROSSMANN, 1953; KÖNIG i LIEBICH, 2005). Veći dio tkiva gušterače čine stanice egzokrinog tipa sa pripadajućim sustavom kanala koji izlučuju probavne enzime u duodenum. Endokrinu komponentu gušterače, poznatu kao pankreasni odnosno Langerhansovi otočići čine alfa stanice koje stvaraju hormon glukagon, beta stanice koje stvaraju hormon inzulin, delta stanice koje stvaraju hormon somatostatin i F, odnosno PP stanice koje stvaraju pankreasni polipeptid (KÖNIG i LIEBICH, 2005). Tumori gušterače koji su često endokrinološki aktivni i luče inzulin nazivaju se tumori beta stanica ili inzulinomi. Približno 70% stanica Langerhansovih otočića čine beta stanice, te se možda upravo u toj činjenici nalazi razlog da su tumori beta stanica češći od tumora ostalih stanica Langerhansovih otočića (HESS, 2010). Inzulinomi se rijetko javljaju u pasa, česti su u tvorova, a u mačaka je opisano svega šest slučajeva (HESS, 2010). LA PERLE i CAPEN (2007) navode da se najčešće u životinja razvijaju adenomi i karcinomi beta stanica gušterače te da su karcinomi u pasa češći od adenoma, dok je u humanoj medicini više od 90% tumora beta stanica benignog karaktera (BLISS i sur., 1997). Inzulinomi se u pasa javljaju u srednjoj i starijoj životnoj dobi u rasponu od 3 do 15 godina starosti, a u prosjeku sa 9 godina starosti (HESS, 2010). Od ovih tumora podjednako oboljevaju muške i ženske životinje, a učestaliji su u labrador retrievera, zlatnih retrievera, irskih setera, boksera, njemačkih ovčara, standardnih pudla, foksterijera i škotskih ovčara (KINTZER, 2004).

Etiologija i patofiziologija

Točni uzroci inzulinoma u životinja još uvijek nisu poznati (HESS, 2010), dok se u ljudi pretilost i visoki krvni tlak navode kao uzroci inzulinemije, koji ne moraju nužno dovesti do nastanka inzulinoma (OMAIRA i sur., 2002). Primarni regulator lučenja inzulina je glukoza. Kada glukoza uđe u beta stanice metabolizira se u ATP i zatvara kalijeve kanale osjetljive na ATP. Zatvaranje tih kanala dovodi do smanjenog izlaska K⁺ iona što rezultira depolarizacijom stanične membrane beta stanica. Nadalje

¹ Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, student

² Klinika za unutarnje bolesti, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

dolazi do otvaranja naponom reguliranih kalcijevih kanala čime se povećava koncentracije Ca^{2+} iona u stanici. Ulazak Ca^{2+} iona u stanicu potiče stapanje usidrenih mjehurića ispunjenih inzulinom sa staničnom membranom i sekreciju inzulina u izvanstaničnu tekućinu putem egzocitoze (GUYTON i HALL, 2005; HESS 2010). Kada se u zdravih životinja koncentracija glukoze u krvi spusti ispod 4.4 mmol/L (80 mg/dl) potpuno se zaustavlja sekrecija inzulina te se pojačano otpuštaju katekolamini, glukagon, hormon rasta i glukokortikoidi s ciljem normalizacije koncentracije glukoze u krvi (HESS, 2010). Od navedenih hormona najvažniju ulogu u podizanju koncentracije glukoze u krvi imaju glukagon i katekolamini. U životinja oboljelih od inzulinoma beta stanice ne reagiraju primjereno na hipoglikemiju te nastavljaju lučiti inzulin (HESS, 2010; KELLER, 2007). Lučenje inzulina u životinja oboljelih od inzulinoma je u potpunosti neovisno o stupnju glikemije s time da porast koncentracije glukoze u krvi dodatno pojačava lučenje inzulina. Imunohistokemijskim metodama je ustanovljeno da su tumori beta stanica često multihormonski aktivni, te da uz inzulin luče glukagon, somatostatin, serotonin, gastrin i pankreasni polipeptid (BAILEY i PAGE, 2007; NELSON, 2009).

Klinička slika

U normalnim okolnostima moždane stanice praktički svu energiju dobivaju iz glukoze u krvi (GUYTON i HALL, 2005; REINE i BONCZYNSKI, 2006), stoga funkcija mozga ovisi o kontinuiranoj opskrbi glukozom. Većina kliničkih znakova inzulinoma posljedica su neuroglikopenije i/ili otpuštanja katekolamina koje je potaknuto hipoglikemijom (KELLER, 2007). Klinički znakovi ponekad se periodički javljaju jer hormonski regulatorni mehanizmi uspijevaju privremeno riješiti neuroglikopeniju. HESS (2010) navodi da se od kliničkih znakova uzrokovanih neuroglikopenijom javljaju: epileptiformni napadaji (u 48% slučajeva), kolaps (u 40% slučajeva), opća slabost (u 37% slučajeva), ataksija (u 20% slučajeva) te dezorijentiranost, mentalna tupost i poremetnje vida s učestalošću manjom od 10%. Povećano otpuštanje katekolamina dovodi do otpuštanja ekscitatornih aminokiselina, aspartata i glutamata u moždani intersticij što rezultira smrću neurona. Klinički znakovi uzrokovani povećanim otpuštanjem katekolamina i stimulacijom simpatičkog živčanog sustava uključuju tremor (u 20% slučajeva) i polifagiju (u 8% slučajeva) (HESS, 2010). Do povećanja tjelesne mase dolazi u manje od 3% slučajeva. Klinički znakovi su prikazani u tablici 1. Težina znakova naglašenija je što je razina glukoze u krvi manja. Jaka hipoglikemija u konačnici može rezultirati komom i smrću životinje. Klinički znakovi ovise još i o trajanju hipoglikemije i dinamici razvoja hipoglikemije, jer postupan razvoj hipoglikemije ima manju vjerojatnost povećavanja lučenja katekolamina negoli nagli razvoj hipoglikemije (HESS, 2010). Hranjenje može rezultirati ublažavanjem ili pogoršavanjem kliničkih simptoma. Objašnjenje leži u tome da nakon hranjenja dolazi do

povećanja koncentracije glukoze u krvi ali također i do povećanja lučenja inzulina. Gladovanje, povećana tjelesna aktivnost i uzbuđenje dovode ili do smanjivanja razine glukoze u krvi ili do povećane simpatičke stimulacije što rezultira pogoršanjem kliničkih znakova.

Tablica 1. Učestalost kliničkih znakova inzulinoma

Klinički znak	Učestalost	Klinički znak	Učestalost
Epileptiformni napadaji	48%	Dezorijentiranost	9%
Kolaps	40%	Mentalna tupost	<10%
Opća slabost	37%	Poremetnje vida	3%
Ataksija	20%	Bizarno ponašanje	9%
Tremor	20%	Letargija	6%
Polifagija	8%	Povećanje tjelesne mase	3%

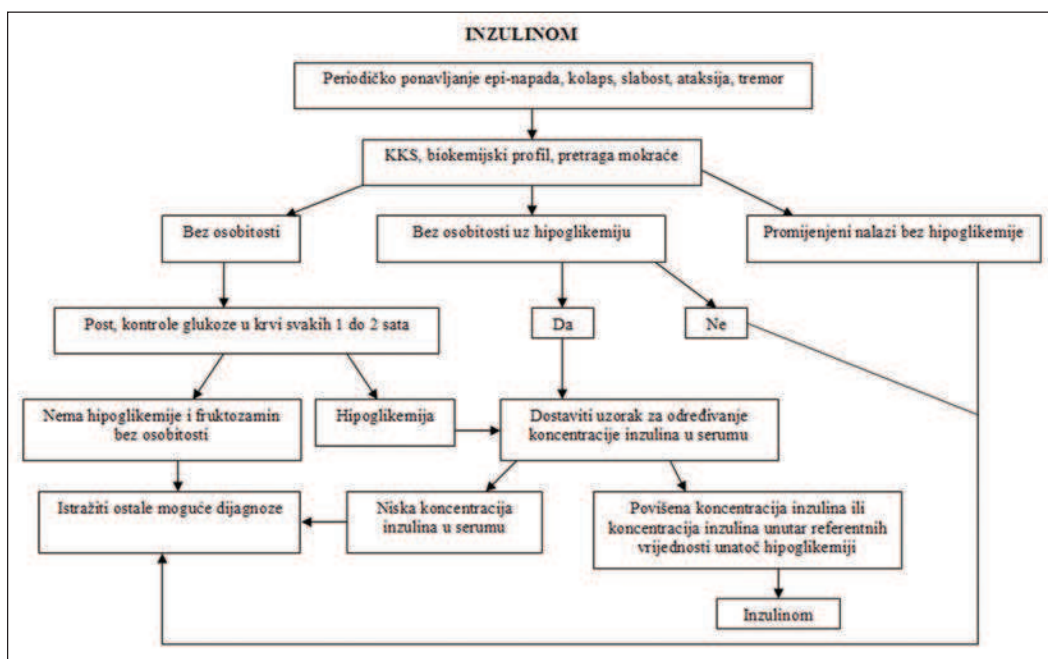
TNM klasifikacija

Proširenost neoplastične bolesti u organizmu se utvrđuje prema generalnoj TNM (tumor-limfni čvor-metastaze) klasifikaciji Svjetske zdravstvene organizacije, prema kojoj postoje četiri stadija bolesti. Prvi stadij je karakteriziran prisutnošću tumora bez zahvaćenosti područnog limfnog čvora i bez prisutnih udaljenih metastaza. U drugom stadiju dolazi do zahvaćenosti područnog limfnog čvora dok je za treći stadij karakterističan veliki infiltrativni tumor s ili bez zahvaćenosti područnog limfnog čvora i bez prisutnosti udaljenih metastaza. Metastaziranje malignog procesa po organizmu je odlika četvrtog stadija bolesti (KLÖPPEL i sur., 1996). TNM klasifikacija tumora gušterače ne podrazumijeva postojanje četiri već tri stadija prema kojoj prvi i drugi stadiji imaju jednake karakteristike kao i prvi, odnosno drugi stadiji generalne TNM klasifikacije, dok je za treći stadij tumora gušterače karakteristično metastaziranje malignog procesa s ili bez zahvaćenosti područnog limfnog čvora. Većina pasa s inzulinomom se nalazi u drugom ili trećem stadiju bolesti. Najčešći organi na kojima se javljaju metastaze inzulinoma su područni limfni čvorovi i jetra, a rjeđe duodenum, mezenterij, omentum, slezena, srce i leđna moždina (HESS, 2010).

Dijagnostika

Sumnju na inzulinom ćemo postaviti na temelju anamnestičkih podataka i kliničkih znakova, a sama dijagnoza inzulinoma je primarno biokemijska (GRANBERG i ÖBERG, 2007). Hipoglikemija uz istodobnu hiperinzulinemiju (koncentracija inzulina viša od 20 $\mu\text{m/mL}$) je relativno pouzdan pokazatelj inzulinoma (HESS, 2010). Kompletna krvna slika, kemijski profil i analiza urina su nespecifični, izuzev prisutne hipoglikemije,

te je važno naglasiti da je normalna razina glukoze u krvi također moguća u pacijenata oboljelih od inzulinoma, te da, shodno tome, nalaz euglikemije u krvi ne isključuje inzulinom. U takvim sumnjivim slučajevima potrebno je uskratiti hranu životinji i mjeriti razinu glukoze svakih 1 do 2 sata. U većine životinja oboljelih od inzulinoma hipoglikemija će se razviti unutar 12 sati od početka posta. Tada trebamo izmjeriti i razinu inzulina u krvi (HESS, 2010). Dokaz kronične ili povratne hipoglikemije se može naći u niskim koncentracijama serumskog fruktozamina (KELLER, 2007). Klinički algoritam je prikazan u slici 1. Radiološka pretraga prsne i trbušne šupljine je uobičajeno negativna, ali nas može uputiti na druge poremetnje koji mogu uzrokovat hipoglikemiju. KELLER (2007) navodi da je tumor vidljiv ultrazvučnom pretragom u 30-50% oboljelih pasa. Dijagnoza adenoma ili karcinoma beta stanica se može postaviti samo histopatološkom pretragom te je ona također potrebna za potvrdu TNM klasifikacije.



Slika 1. Klinički algoritam (preuzeto od KELLER, 2007)

Diferencijalna dijagnostika

Primarna diferencijalna dijagnoza je paraneoplastična hipoglikemija koja se javlja kao posljedica tumora smještenih izvan gušterače (KINTZER, 2004). Mehanizmi kojima takvi tumori dovode do hipoglikemije su sljedeći: luče inzulinu slične tvari, uzrokuju pretjerano korištenje glukoze, te inhibiraju glikogenolizu i glukoneogenezu. Diferencijalne dijagnoze su prikazane u tablici 2.

Tablica 2. Diferencijalne dijagnoze kod hipoglikemije

Diferencijalne dijagnoze kod hipoglikemije	
Inzulinom	Hipoadrenokorticismizam
Tumori smješteni izvan gušterače	Hipopituitarizam
Sepsa	Uremija
Neonatalna hipoglikemija	Bolesti srca
Hipoglikemija minijaturnih pasmina pasa	Jaka policitemija
Hipoglikemija lovačkih pasmina pasa	Jatrogeno uzrokovana hipoglikemija
Bolesti jetre (portosistemijski shunt, nekroza)	Drugi uzroci (nepravilna separacija seruma)
Gladovanje	

Liječenje

Liječenje inzulinoma se dijeli na liječenje akutne hipoglikemične krize, koju GUYTON i HALL (2005) nazivaju inzulinskim šokom, te na dugoročno liječenje (HESS, 2010). Prilikom tretiranja hipoglikemične krize potreban je oprez, jer je ono različito od tretiranja iste kod pacijenata kod kojih inzulinom nije uzrok hipoglikemiji. Naime, u pacijenata oboljelih od inzulinoma primjena hipertonične otopine glukoze, kakva se inače primjenjuje kod hipoglikemičnih pacijenata, bi uzrokovala dodatno lučenje inzulina i time pogoršala postojeću hipoglikemiju. HESS (2010) predlaže da se u ovakvim stanjima aplicira 0.5 g/kg 50%-tne glukoze razrijeđene sa fiziološkom otopinom u omjeru 1:3 kao intravenski bolus, nakon čega bi trebala uslijediti infuzija 2.5 ili 5%-tne glukoze dok pacijent ne počne jesti. Nadalje ukoliko nije došlo do povlačenja kliničkih znakova indicirana je uporaba deksametazona u dozi 0.1 mg/kg intravenski svakih 12 sati. Ukoliko su napadaji i dalje prisutni indicirana je primjena diazepama u dozi 0.5 do 1 mg/kg intravenski ili fenobarbitona u dozi od 2 do 4 mg/kg intravenski u bolusu kojeg možemo po potrebi uzastopce davati u vremenskim razmacima od 20 do 30 minuta do sveukupne doze od 20 mg/kg. Treba imati na umu da hipoglikemija dovodi do hipoksije mozga što može uzrokovati edem mozga kojeg liječimo manitolom u dozi od 1 g/kg intravenski u obliku 20%-tne otopine brzinom od 2 mL/kg/sat, ili furosemidom u dozi od 1 do 2 mg/kg intravenski svaka četiri sata (HESS, 2010). Nakon provedene stabilizacije pacijenta potrebno je pristupiti kirurškom odstranjivanju promijenjenog dijela gušterače (parcijalna pankreatektomija), što je metoda izbora pri liječenju benignih i malignih inzulinoma kako u humano (NABBOU i sur., 2009), tako i u veterinarskoj medicini. Postoperacijsko liječenje je potrebno jer se nakon operacije i dalje pojavljuju znakovi bolesti (KELLER, 2007). Postoperacijsko liječenje započinje kontroliranom prehranom, na način da se životinje hrane malim obrocima 4-6 puta dnevno sa hranom bogatom bjelancevinama, mastima i složenim ugljikohidratima, dok se jednostavni šećeri trebaju izbjegavati. Također se u tijeku postoperacijske terapije savjetuje ograničavanje tjelesne aktivnosti.

Ukoliko se klinički znakovi nastave pojavljivati uvodi se medikamentozna terapija. Medikamentozna terapija se dijeli na citotoksičnu kojoj je cilj uništenje beta stanica koje luče inzulin, i na terapiju kojoj je cilj ublažavanje hipoglikemije (HESS, 2010). Medikamentoznu terapiju započinjemo prednizolonom u dozi od 0.25 mg/kg svakih 12 sati, te tu dozu možemo povećavati do 4 mg/kg/dan ukoliko je potrebno. Prednizolon povećava koncentraciju glukoze u krvi tako da potiče glukoneogenezu, povećava aktivnost glukoza 6-fosfataze, snižava iskorištavanje glukoze u organizmu i stimulira lučenje glukagona (HESS, 2010). Ukoliko se režim prehrane i prednizolon ne pokažu djelotvornim, ili ukoliko zbog nuspojava prednizolona dođe do jatrogenog hiperadrenokorticisma, u terapiju uvodimo diazoksid, kojemu postepeno povećavamo dozu od 5 mg/kg svakih 12 sati do 40 mg/kg razdijeljeno na 2-3 doze dnevno. Diazoksid inhibira lučenje inzulina, potiče glukoneogenezu i smanjuje iskorištavanje glukoze u organizmu (KELLER, 2007). HESS (2010) navodi da otprilike 70% pasa oboljelih od inzulinoma odreagira na primjenu diazoksida. Nuspojave diazoksida, koje su rijetke, uključuju hipersalivaciju, povraćanje i anoreksiju. Nadalje se po potrebi u terapiju može uvesti oktreotid, dugo-djelujući sintetski somatostatin kojemu je glavna karakteristika inhibicija lučenja inzulina, zatim streptozocin (500 mg/m² u infuziji), koji selektivno uništava beta stanice, ali je izuzetno nefrotoksičan, te aloksan, koji također selektivno uništava beta stanice ali je, u usporedbi s streptozocinom, nešto manje nefrotoksičan. KELLER (2007) navodi da aloksan može uzrokovati sindrom akutnog respiratornog distresa.

Komplikacije i prognoza

Najčešća postoperativna komplikacija je pankreatitis (KELLER, 2007). Ostale komplikacije koje se mogu javiti su posljedica djelovanja nekih lijekova koje koristimo u toku postoperacijskog liječenja. Kao što je već ranije spomenuto, prednizolon može dovesti do hiperadrenokorticisma, diazoksid može dovesti do anoreksije, povraćanja i hipersalivacije, dok aloksan i streptozocin mogu dovesti do zatajenja bubrega. Zbog visokog maligniteta karcinoma beta stanica, prognoza je loša, dok je u slučaju adenoma beta stanica prognoza povoljnija. Kirurško odstranjenje promijenjenog dijela gušterače povećava vrijeme preživljavanja, koje je u 142 psa koja su bila podvrgnuta parcijalnoj pankreatektomiji bilo od 12 do 14 mjeseci, s rasponom od 0 dana do 5 godina (TRIFONIDOU, 1998; KRUTH 1982; TOBIN 1999; LEIFER 1986; DUNN 1993). 50% pasa u prvom stadiju bolesti ima očekivano vrijeme postoperacijske normoglikemije od 14 mjeseci, dok taj postotak kod pasa koji se nalaze u drugom ili trećem stadiju bolesti iznosi svega 20% (CAYWOOD, 1988). Novije studije su otkrile da je prosječno vrijeme preživljavanja u 19 pasa koji su bili podvrgnuti parcijalnoj pankreatektomiji iznosilo 785 dana, dok je preživljavanje pasa koji su uz parcijalnu pankreatektomiju dodatno bili liječeni prednizolonom iznosilo 1316 dana (POLTON i sur., 2007). HESS (2010) navodi da dob, spol, tjelesna masa, klinički znakovi i njihovo trajanje, ultrazvučna detekcija tumora i njegova lokalizacija, prisutnost metastaza, te razina glukoze i inzulina nemaju znatnog utjecaja na prognozu.

Literatura

- BAILEY D. B., R. L. PAGE (2007): Tumors of the Endocrine System. In: Withrow S. J., MacEwen E. G. (eds.): Small Animal Clinical Oncology, 4th ed. Saunders, St. Louis, str. 583-609.
- BLISS, R. D., P. B. CARTER, T. W. J. LENNARD (1997): Insulinoma: a review of current management. *Surgical Oncology Vol. 6*, str. 49-59.
- CAYWOOD D. D. (1988): Pancreatic insulin-secreting neoplasms: clinical, diagnostic, and prognostic features in 73 dogs. *Am. Anim. Hosp. Assoc.* 24, 577.
- DUNN J. K. (1993): Insulin-secreting tumors of the canine pancreas: clinical and pathological features of 11 cases. *Small Anim. Pract.* 34, 325.
- GRANBERG D., K. ÖBERG (2007): Neuroendocrine tumors. Update on cancer therapeutics Vol. 2, str. 41-52.
- GUYTON A. C., J. E. HALL (2005): Inzulin, glukagon i šećerna bolest. U: Medicinska Fiziologija Udžbenik, Medicinska Naklada, Zagreb, str. 961-976.
- HAWKINS K. L., B. A. SUMMERS, F. P. KUHAJDA (1987): Immunocytochemistry of normal pancreatic islets and spontaneous islet cell tumors in dogs. *Vet. Pathol.* 24, 170.
- HESS R. S. (2010): Insulin-Secreting Islet Cell Neoplasia. In: Textbook of Internal Veterinary Medicine, 7th ed. (Ettinger J. S., E. C. Feldman, Eds.) Elsevier, Saunders, St. Louis, str. 1779-1782.
- KELLER N. (2007): Insulinoma. In: Clinical Veterinary Advisor: Dogs and Cats (Côté, E., Ur.). Mosby, Inc., an affiliate of Elsevier Inc. St. Louis. str. 598-599.
- KINTZER P. P. (2004): Diagnosis and treatment of insulinoma. In: BSAVA Manual of Canine and Feline Endocrinology, 3rd ed. (Mooney C. T., M E. Peterson, Ur.) British Small Animal Veterinary Association. Quadgeley, Gloucester. str. 200-204.
- KLÖPPEL G., E. SOLCIA, D. S. LONGNECKER, C. CAPELLA, L. H. SOBIN (1996): Histological Typing of Tumors of the Exocrine Pancreas. 2nd ed. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, str. 1-5.
- KÖNIG H. E., H.-G. LIEBICH (2005): Endokrine žlijezde. U: Anatomija domaćih sisavaca, prvo hrvatsko izdanje (uredili Mladen Zubundžija, Krešimir Babić, Vesna Gjurčević Kantura), Naklada Slap, Jastrebarsko, str. 581-590.
- KRUTH S. A. (1982): Insulin-secreting islet cell tumors: establishing a diagnosis and the clinical course for 25 dogs. *Am. Vet. Med. Assoc.* 181, 54.
- LA PERLE, K. M. D., C. C. CAPEN (2007): Endokrini sustav (preveo asistent Marko Hohšteter). U: Specijalna Veterinarska Patologija (urednik hrvatskog izdanja Željko Grabarević), prema četvrtom američkom izdanju, Stanek, Varaždin. str. 393-438.
- LEIFER C. E. (1986): Insulin-secreting tumor: diagnosis and medical and surgical management in 55 dogs. *Am. Vet. Med. Assoc.* 188, 60.
- LI X., J. G. FOX, P. A. PADRID (1998): Neoplastic diseases in ferrets: 574 cases (1968-1997). *Am. Vet. Med. Assoc.* 212, 1402.
- MINKUS G., U. JÜTTING, M. AUBELE (1997): Canine neuroendocrine tumors of the pancreas: a study using imageanalysis techniques for discrimination of metastatic versus nonmetastatic tumors. *Vet. Pathol.* 34, 138.
- MYERS N. C., G. A. ANDREWS, C. CHARD-BERGSTORM (1997): Chromogranin A plasma concentration and expression in pancreatic islet cell tumors of dogs and cats. *Am. J. Vet. Res.* 56, 615.
- NABBOU, L. A.-K., I. S. SALT, M. T. MERHEB (2009): Medical treatment of insulinoma: The role of diphenylhydantoin. *International Journal of Diabetes Mellitus*, Vol. 1, str. 35-37.
- NELSON R. W. (2009): Endocrine Disorders. In: Small Animal Internal Medicine. Mosby Elsevier, St. Louis, str. 802-807.
- OMAIRA V. R., J. R. CARBALLO, E. FLORES, M. ESPINOZA, F. CONTRERAS, J. CABRERA, M. VELASCO (2002): Insulinemia: relation with obesity and high blood pressure. *International Congress Series*, Vol. 1237, str. 131-142.
- POLTON G. A., R. N. WHITE, M. J. BREARLEY (2007): Improved survival in a retrospective cohort of 28 dogs with insulinoma. *Small. Anim. Pract.* 48, 151.
- REINE N. J., J. BONCZYNSKI (2006): Pancreatic Beta Cell Neoplasia. In: Saunders Manual of Small Animal Practice, 3rd ed. Saunders, St. Louis, str. 390-397.
- SISSON S., J. D. GROSSMAN (1953): Splanchnologia. U: Anatomija domaćih životinja, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb. str. 495.-497.
- TRIFONIDOU M. A. (1998): A retrospectiv evaluation of 51 dogs with insulinoma. *Vet Q* 20, S114.
- TOBIN R. L. (1999): Outcome of surgical versus medical treatment of dogs with beta cell neoplasia: 39 cases (1990-1997). *Am. Vet. Med. Assoc.* 215, 226.

Upotreba kombinacije disocijativnog anestetika tiletamina i benzodiazepinskog trankvilizatora zolazepama u kemijskoj imobilizaciji divljih životinja

Farkaš, V.¹, V. Slijepčević² i D. Konjević³

Uvod

U cilju ostvarivanja fizičkog kontakta s divljim životinjama, kao osnovnog preduvjeta manipulacije, provedbe terapije, transporta i znanstvenih istraživanja, ljudi su razvili razne metode obuzdavanja divljih životinja (JANICKI i sur., 2006). Jedna od tih metoda je i kemijska imobilizacija. Primjena te metode je korisno sredstvo u terenskim istraživanjima srednje velikih i velikih sisavaca kojim se sprječavaju ozlijede ljudi i životinja te druge poteškoće prilikom manipulacije divljim životinjama (KONJEVIĆ i sur., 2003; FENATI i sur., 2008). Idealno sredstvo za kemijsku imobilizaciju bi trebalo zadovoljavati nekoliko uvjeta vezanih za sigurnost i učinkovitost uporabe, uključujući veliku terapijsku širinu (letalna doza/učinkovita doza), mali djelotvorni volumen, kratko vrijeme indukcije (uvoda u imobilizaciju), konstantno vrijeme imobilizacije te na kraju postojanje antidota (POND i O'GARA, 1996). Danas postoji čitav spektar sredstava za kemijsku imobilizaciju divljih životinja i razmjer njihove upotrebe se stalno mijenja. Tako su se primjerice opiodi kao vrlo učinkovita skupina razmjerno često rabili za imobilizaciju divljih životinja (preparati poput etorfina, fentanila ili karfentanila) (NIELSEN, 1999), unatoč njihovoj toksičnosti za ljude (HAIGH i HAIGH, 1980). Nasuprot tome, danas je sve slabije korištenje opioda u mnogim zemljama posljedica kontrole njihovog prometa koja zahtjeva posjedovanje posebnih dozvola za njihovo korištenje pa ih često nije lako nabaviti (JANOVSKY i sur., 2000). Kao alternativa koriste se razni preparati iz nekoliko skupina anestetika, poput agonista α_2 -adrenoreceptora, disocijativnih anestetika, benzodijazepinskih pripravaka i drugih. Općenito, upotreba raznih anestezioloških protokola rezultira

¹Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, student

²Odjel lovstva i zaštite prirode Veleučilišta u Karlovcu

³Zavod za biologiju, patologiju i uzgoj divljači, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

uglavnom sličnim prednostima i problemima pa bi se izbor protokola trebao temeljiti na cijeni anestezije, sigurnosti za ljude, toleranciji prema visokim dozama, postojanju nekih ograničenja u prometu anestetika (npr. opiodi) itd. (HARTHOORN, 1975; NIELSEN, 1996). Također iznimno bitna stavka je i količina potrebitog sredstva za učinkovitu imobilizaciju, te sami time mogućnost primjene odgovarajućeg volumena. Danas je upotreba kombinacije disocijativnog anestetika tiletamina i benzodiazepinskog trankvilizatora zolazepama vrlo često korištena u imobilizaciji divljih životinja (EVANS i sur., 1998). Ta kombinacija se u nas na tržištu nalazi pod nazivom Zoletil® (Virbac S.A.).

Farmakološka svojstva

Tiletamin je disocijativni anestetik iz skupine cikloheksamina. Pripravci iz te skupine su antagonisti N-metil-D-aspartat receptora (NMDA) (MATIČIĆ i VNUK, 2010). Prednosti upotrebe cikloheksamina su njihova učinkovitost na širokom rasponu životinjskih vrsta, dobra terapijska širina, minimalni učinci na funkciju dišnog sustava i dobro održavanje krvožilnog sustava (KREEGER, 1996). Tiletamin je farmakološki sličan ketaminu (LIN i sur., 1993), ali tri do četiri puta potentniji (SWAN, 1993). Nakon parenteralnog davanja potiče analgeziju i brzu katalipsijsku anesteziju. Kombinira se sa zolazepamom kako bi smanjio konvulzije i kloničke mišićne reakcije te kako bi potpomogao bolju mišićnu opuštenost. Iako se određuje kao opći anestetik, iskustva su pokazala da ima slaba svojstva visceralne analgezije i, poput drugih disocijativnih anestetika, ne bi ga se trebalo koristiti samostalno za potrebe izvođenja abdominalne kirurgije (SAWYER, 1998).

Zolazepam pripada skupini benzodiazepinskih trankvilizanata. Farmakološki učinkoviti benzodiazepini djeluju na način da pospješuju sinaptički prijenos uzrokovan gama (γ) - aminomaslačnom kiselinom – GABA (MATIČIĆ i VNUK, 2010). GABA djeluje kao inhibicijski prijenosnik (GUYTON i HALL, 2006) pa to rezultira sedativnim, antikonvulzijskim, anksiolitičnim i miorelaksirajućim učinkom zolazepama, koji u kombinaciji s tiletaminom pospješuje depresiju CNS-a. Zolazepam umanjuje grčenje mišića uzrokovano tiletaminom i osigurava bolju opuštenost mišića te mirnije buđenje iz anestezije (ANONIMUS, 2009).

Prema proizvođaču (ANONIMUS, 2009) Zoletil® kao kombinacija selektivno prekida asocijativne puteve u CNS-u, a ovisno o vrsti životinje, analgetski učinak traje još neko vrijeme nakon povlačenja anestetičkog učinka. Budući da ovaj opći anestetik ne djeluje na moždane živce, ostaju sačuvani spinalni refleksi, a u anestetiziranih životinja oči su otvorene,

pacijenti mogu gutati, micati jezikom i žvakati, treptati kapcima i pomicati ekstremitete. Iz navedenih razloga nužno je pacijentu zaštititi oči (nekom od masti) kako bi smanjili mogućnost oštećenja rožnice i spriječili njeno isušivanje. Također je dobro oči prekriti zaštitnom krpom koja pored zaštite od vanjskih mehaničkih utjecaja štiti i od možebitnog zaprimanja vizualnih podražaja. Ovo opće pravilo vrijedi kod svake imobilizacije (KONJEVIĆ i sur., 2003) .

Upotreba

Kombinacija zolazepama i tiletamina ima široku upotrebu u imobilizaciji velikog broja vrsta divljih životinja (KREEGER, 1996; EVANS i sur. 1998). Kako se najčešće radi o životinjama čiju je tjelesnu masu teško procijeniti, a zbog nemogućnosti vaganja nisu rijetke pogreške u procjeni mase čak i do 50%, posebice u životinja duge dlake (zimski pokrov), terapijska širina koju pruža spomenuta kombinacija je nadasve potrebna. Prema podacima proizvođača, tek bi doza 10 puta veća od preporučene mogla izazvati smrtni ishod. Razumljivo je da se takve pogreške ne javljaju čak ni kod manje iskusnih stručnjaka. Pored spomenute terapijske širine, kombinacija zolazepama i tiletamina ima veliku prednost jer se prema potrebi može primjenjivati u različitim razrjeđenjima. Kod nas se na tržištu nalazi Zoletil® 100 koji sadrži 250 mg tiletamina i isto toliko zolazepama, dok Zoletil® 50 ima po 125 mg tiletamina i zolazepama. Na američkom kontinentu se ista kombinacija nalazi pod tvorničkim imenom Telazol® (Fort Dodge Laboratories, Inc.). Zoletil® 100 dakle sadrži 500 mg aktivne tvari u kristalnom obliku koja otopljena u 5 ml diluenta (sterilna voda za injekcije) daje otopinu sa 100 mg djelatne tvari u 1 ml (10% otopina). No, isto tako možemo istu količinu navedenog sredstva otopiti i u manjim količinama diluenta, tako da se u praksi pokazalo moguće dobivanje od 10%-tne do 50%-tne otopine. Potrebno je napomenuti da je 50%-tnu otopinu ponekad potrebno zagrijati na sobnu temperaturu kako bi se kristali u potpunosti otopili. To ćemo lako postići ako držimo bočicu u zatvorenoj šaci dok ju tresemo. Na taj način dobivamo mogućnost aplikacije i 1500 mg Zoletila® pomoću najčešće upotrebljavanog projektila za daljinsku aplikaciju volumena 3 ml. Na taj način, primjerice, možemo sa spomenutim projektilom bez problema kemijski imobilizirati medvjeda mase veće od 180 kg (KREEGER, 1996). Pri tome valja imati na umu da je jednom otopljeno, ovo sredstvo nestabilno te traje maksimalno 4 dana pri sobnoj temperaturi, odnosno 14 dana pri čuvanju u hladnjaku (NIELSEN, 1999). Nakon tog razdoblja učinkovitost sredstva značajno opada. U praksi se rijetko koristi za imobilizaciju životinja u slobodnoj prirodi jer je koji put

potrebno i 10 minuta do pojave potpune imobilizacije životinje. Ukoliko se radi o području s gustom vegetacijom, a za imobilizaciju nije korišten projektil označen radioodašiljačem, potraga za životinjom, prije svega ovisno o vrsti, je znatno otežana, često neuspješna, a snosi i određene rizike za životinju, ali i tragače (KONJEVIĆ i sur., 2003). Trajanje imobilizacije ovisi o dozi, vrsti, dobi, tjelesnoj kondiciji, temperamentu i spolu životinje, kao i o aktivnostima prije imobilizacije, a u pravilu ne završava iznenada, već se životinja budi postupno, najčešće ne pokazujući agresiju prema ljudima, posebice kad se sredstvo koristi u čistom obliku. U svakom slučaju, razumijevajući problematiku trajanja imobilizacije i brzine buđenja svaku imobiliziranu životinju valja vezati kako bi se spriječile neugodne situacije. Pri tome, model vezanja treba biti takav da je životinju moguće lagano osloboditi.

Kombinacije s drugima sredstvima

Zoletil® se često koristi u kombinaciji s drugim sredstvima za kemijsku imobilizaciju. Takve kombinacije omogućuju postizanje kvalitetnije anestezije i smanjenje troškova imobilizacije.

Kombinacija Zoletila® 100 s α_2 - adrenergičnim agonistima, zahvaljujući sinergističkom djelovanju, pokazala se kao učinkovita i sigurna. Primjerice, Zoletil® korišten je u kombinaciji s ksilazinom (Rompun® 20%, Bayer) za kemijsku imobilizaciju jelena običnog (*Cervus elaphus*) u Baranji (JANICKI i sur., 2006). Za imobilizaciju su korištene doze od $2.0 \pm 0,29$ mg tiletamin-zolazepama i $2,76 \pm 0,85$ ksilazina za telad i $1,9 \pm 0,22$ mg tiletamin-zolazepama i $2,24 \pm 0,64$ ksilazina za odrasle. Bitne prednosti ove kombinacije su mogućnost jednostavne koncentracije narkotika u željenom omjeru te upotreba atipamezola (Antisedan®, Pfizer Animal Health) kao antagonista α_2 - adrenergičnim agonistima (a samim tim i ksilazinu). Atipamezol se dozira u količini od 1 mg na svakih 10 mg apliciranog ksilazina (KREEGER, 1996).

Zoletil® se uspješno kombinira i s medetomidinom (Domitor®, Pfizer Animal Health) koji je puno potentniji od ksilazina. Jedina mana ove kombinacije je relativno velik volumen što otežava daljinsku aplikaciju. Naime, Domitor® koji se nalazi na našem tržištu sadrži 1 mg/ml medetomidina dok se u nekim drugim zemljama Europe može kupiti Zalopin® (Farmos) koji sadrži 10 puta više aktivne tvari. Jasno je da upotreba Zalopina® bitno smanjuje potreban volumen projektila za daljinsku aplikaciju što je vrlo važno kod uspavljivanja divljih životinja kojima su potrebne višestruko veće doze nego domaćim. Spomenuta kombinacija se često koristi za uspavljivanje smeđeg medvjeda (*Ursus arctos*), posebice kada se radi o

primjercima velike tjelesne mase. Doze potrebne za smeđeg medvjeda su 4,5 mg/kg Zoletila® i 0,025 mg/kg medetomidina (KREEGER, 1996). Praktično se miješanje najbolje izvodi tako da, ukoliko želimo kemijski imobilizirati smeđeg medvjeda mase procijenjene na 200 kg, otopimo sadržaj dvije bočice Zoletila® (ukupno 1000 mg) pomoću ukupno 5 ml Domitora® (5 mg medetomidina). Takav pristup rezultira polučivanjem koncentriranijeg sredstva, smanjenjem volumena te posljedičnom lakšom aplikacijom i boljim djelovanjem. Spomenuta doza je uspavala smeđe medvjede i daleko veće mase od 200 kg, primjerice odraslog mužjaka u Zoološkom vrtu u Zagrebu koji je vagan prilikom uspavljivanja i težio je preko 300 kg. Potrebno je napomenuti da životinje u zatočeništvu, za razliku od onih u slobodnoj prirodi često zahtijevaju manje doze. Prilikom obrade medvjeda uspavanog ovom kombinacijom potrebno je oprezno motriti znakove buđenja jer postoji opasnost od naglog buđenja i ozljeđivanja prisutnih.

Opisana je i upotreba Zoletila® u kombinaciji s ketaminom i ksilazinom za imobilizaciju divljih mačaka, ovaca i svinja (CISTOLA i sur., KO i sur., 1993a; KO i sur., 1993b; LIN i sur., 1994; WILLIAMS i sur., 2002). U divljih mačaka, uglavnom su se svi autori koristili formulom gdje 1 ml takve kombinacije sadrži 50 mg zolazepama, 50 mg tiletamina, 80 mg ketamina i 20 mg ksilazina. WILLIAMS i sur. (2002) navodi da upotreba takve kombinacije ima razne prednosti, poput korištenja malog volumena anestetika, predvidljive kvalitete i duljine anestezije, niske cijene i malog postotka smrtnosti.

Antagonisti

Flumazenil (Anexate®, Roche) i sarmazenil (Sarmasol®, Dr. E. Graeub AG) su kompetitivni blokatori benzodiazepinskih receptora u središnjem živčanom sustavu, a razvijeni su u humanoj medicini (prvenstveno flumazenil) kao specifični antagonisti kod poništavanja terapijskih doza, ali i kod predoziranja s benzodiazepinskim sedativima (PLUMB, 1994; WALZER i HUBER, 2002). U ljudi flumazenil poništava sedaciju, mišićnu opuštenost i respiratornu depresiju uzrokovanu diazepamom i midazolamom (GROSS i sur., 1991; KLEIN i KLIDE, 1989). Flumazenil i sarmazenil se u kemijskoj imobilizaciji divljih životinja koriste kao parcijalni antagonisti prilikom korištenja kombinacije tiletamina i zolazepama. Naziv parcijalni antagonist proizlazi iz toga što poništavaju samo djelovanje zolazepama kao benzodiazepinskog trankvilizatora. Antagonisti se apliciraju minimalno 20 minuta, a optimalno 30 minuta nakon indukcije anestezije, a učinak im se očituje u skraćivanju vremena oporavka i u izbjegavanju mogućega agresivnog ponašanja životinje prilikom procesa buđenja. Ipak, treba

biti oprezan jer se ekscitacija pri buđenju može javiti zbog neponištenog djelovanja tiletamina (WALZER i HUBER, 2002). Doza je 1 mg flumazenila na 25 mg apliciranog zolazepam (SPELMAN i sur., 1997), dok WALZER i HUBER (2002) kod imobilizacije geparda koriste prosječnu dozu od 0,031 mg/kg flumazenila, odnosno 0,1 mg/kg sarmazenila.

Tablica 1. : Usporedba nekih parametara kemijske imobilizacije na uzorku od 4 geparda upotrebom kombinacije tiletamin + zolazepam (TZ), TZ + flumazenil i TZ + sarmazenil (WALZER i HUBER, 2002.)*

	Init. eff.	Lat. rec.	HU (t- antag)	HU (t-total)	SUA (t-antag)	SUA (t-total)	SUS (t-antag)	SUS (t-total)
TZ								
Mean	3,3	7,3	NA	71,3	NA	140	NA	207,5
SD	1,1	4,5	NA	28,4	NA	12,2	NA	35,6
TZ+flumazenil								
Mean	0,25	5,3	5	37	40,3	74,8	66,8	98,8
SD	0,5	1,3	1,9	3,5	22,3	16,7	15,2	5,6
TZ+sarmazenil								
Mean	3	4,75	5,25	36,5	17	48,3	64,3	95,5
SD	0,7	1,9	1,9	6,5	8,5	13,9	32,9	37,6

* Init. eff. = početni učinak; Lat. rec. = lateralna pozicija; HU = podizanje glave; SUA = pokušaj ustajanja; SUS = ustajanje i uspješno hodanje; t-antag = vrijeme od aplikacije antagonista; t-total = ukupno vrijeme od aplikacije TZ; NA = nije primjenjivo. Vrijeme je izraženo u minutama.

Literatura

- ANONIMUS (2009): Katalog veterinarskih proizvoda 2009. BUL-VET d.o.o., Zagreb, str. 105-106
- CISTOLA, A. M, F. J. GOLDER, L. A. CENTONZE, L. W. MCKAY, J. K. LEVY (2004): Anesthetic and physiologic effects of tiletamine, zolazepam, ketamine, and xylazine combination (TKX) in feral cats undergoing surgical sterilization. *J. Feline Med. Surg.* 6, 297-303
- EVANS, M., S. ATKINSON, A. HORSUP (1998): Combination of zolazepam and tiletamine as a sedative and anaesthetic for wombats. *Aust. Vet. J.* 76 (5), 355-356
- FENATI, M., A. MONACO, V. GUBERTI (2008): Efficiency and safety of xylazine and tiletamine/zolazepam to immobilize captured wild boars (*Sus scrofa* L. 1758): analysis of field results. *Eur. J. Wildl. Res.* 54, 269-274.
- GROSS, J. B., R. S. WELLER, P. CONARD (1991): Flumazenil antagonism of midazolam-induced ventilatory depression. *Anesthesiology* 75, 179-185.
- GUYTON, A. C., J. E. HALL (2006): Živčani sustav: A. Opća načela i fiziologija osjeta, U: Medicinska fiziologija, jedanaesto izdanje, Medicinska naklada, Zagreb, str. 562-564
- HAIGH, J. C., J. M. HAIGH (1980): Immobilizing drug emergencies in humans. *Vet. Hum. Toxicol.* 22, 1-5.
- HARTHOORN, A. M. (1975): The chemical capture of animals. Bailliere Tindall, London
- JANICKI, Z., D. KONJEVIĆ, A. SLAVICA, K. SEVERIN (2006): Reversible chemical immobilization of wild red deer (*Cervus elaphus* L.) using tiletamine-zolazepam - xylazine hydrochloride mixture. *Vet. arhiv* 76, 237-244.
- JANOVSKY, M., F. TATARUCH, M. AMBUEHL, M. GIACOMETTI (2000): A Zoletil® - Rompun® mixture as an alternative to the use of opioids for immobilization of feral red deer. *J. Wild. Dis.* 36(4), 663-669
- KLEIN, L. V, A. M. KLIDE (1989): Central alpha 2 adrenergic and benzodiazepine agonists and their antagonists. *J. Zoo. Wildl. Med.* 20, 138-153.
- KO, J. C. H., J. C. THURMON, G. J. BENSON, W. J. TRANQUILLI (1993A): An alternative drug combination for the use in declawing and castrating cats. *J. Vet. Med.* 88, 1061-1065.
- KO, J. C. H., B. L. WILLIAMS, V. L. SMITH, C. J. MCGRATH, J. D. JACOBSON (1993B): Comparison of Telazol, Telazol-ketamine, Telazol-xylazine, and Telazol-ketamine-xylazine as chemical restraint and anesthetic induction

- combination in swine. *Lab. Anim. Sci.* 43, 476-480.
- KONJEVIĆ, D., A. SLAVICA, Z. JANICKI (2003): Kemijska imobilizacija divljači. *Vet. str.* 34, 95-103.
- KREEGER, T. J. (1996): Handbook of wildlife chemical immobilization. International Wildlife Veterinary Services, Inc., Laramie, Wyoming, str. 342
- LIN, H. C., J. C. THURMON, G. J. BENSON, W. J. TRANQUILLI (1993): Telazol - A review of its pharmacology and use in veterinary medicine. *J. Vet. Pharmacol. Ther.* 16, 383-418.
- LIN, H. C., S. S. WALLACE, J. W. TYLER, R. L. ROBBINS, J. C. THURMON, D. F. WOLFE (1994): Comparison of tiletamine-zolazepam- ketamine and tiletamine-zolazepam-ketamine-xylazine anaesthesia in sheep. *Aust. Vet. J.* 71, 239-242.
- MATIČIĆ, D., D. VNUK (2010): Anesteziologija. U: Veterinarska kirurgija i anesteziologija. Medicinska naklada, Zagreb, str 247.
- NIELSEN, L. (1996): Chemical immobilization of free-ranging terrestrial mammals. U: Lumb and Jone's veterinary anesthesia, 3rd ed. (Thurmon, J. C., Tranquilli, W. J., Benson, G. J., ur.). Williams & Wilkins, Baltimore, MD., str. 736-764
- NIELSEN, L. (1999): Chemical Immobilization of Wild an exotic animals. Iowa State University Press, Ames, Iowa, 342 str.
- PLUMB, D. C. (1994): Veterinary Drug Handbook, 2nd ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa. str. 276.
- POND, B. D., B. W. O'GARA (1996): Chemical immobilization of large mammals. U: Research and management techniques for wildlife and habitats, Fifth Edition (T. A. Bookout, Ur.), The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, str. 419-444.
- SAWYER, D. C. (1998): Injectable anesthetics. *App. Anim. Beh. Sci.* 59, 171-181
- SPELMAN, L. H., P. W. SUMNER, W. B. KARESH, M. K. STOSKOPF (1997): Tiletamine-zolazepam anesthesia in North American river otters (*Lutra canadensis*) and its partial antagonism with flumazenil. *J. Zoo. Wildl. Med.* 28(4), 418-423.
- SWAN, G. E. (1993): Drugs used for the immobilization, capture, and translocation of wild animals. U: Capture and care manual (A. McKenzie, Ur.). Wildlife Decision Services, Pretoria, South Africa, str. 2-64.
- WALZER, C., C. HUBER (2002): Partial Antagonism of Tiletamine-Zolazepam Anesthesia in Cheetah. *J. Wildl. Dis.*, 38(2), 468-472.
- WILLIAMS, L. S., J. K. LEVY, S. A. ROBERTSON, A. M. CISTOLA, L. A. CENTONZE (2002): Use of the anesthetic combination of tiletamine, zolazepam, ketamine, and xylazine for neutering feral cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 220, 1491-1495.

Hipertrofična kardiomiopatija u mačaka

Tkalec, F.¹ i M. Torti²

Uvod

Kardiomiopatije ili miokardiopatije možemo definirati kao bolesti koja primarno zahvaćaju srčani mišić. Kardiomiopatije uzrokuju širok raspon patofizioloških i strukturnih promjena u mačaka (RICHARDSON i sur., 1996; FOX, 2003) i najčešće su bolesti srca kod mačaka (FOX i sur., 1999; FERASIN i sur., 2003). Općenito se kardiomiopatije u pasa i mačaka mogu podijeliti na hipertrofičnu, restriktivnu, dilatacijsku, aritmogenu kardiomiopatiju desnog ventrikula i neklasificiranu kardiomiopatiju (RICHARDSON i sur., 1996; FOX, 2003), a tijekom bolesti, mogu se primjetiti obilježja više vrsta kardiomiopatija. Najrjeđa kardiomiopatija kod mačaka je aritmogena kardiomiopatija desnog ventrikula, dok je najčešća hipertrofična kardiomiopatija (engl. *Hypertrophic Cardiomyopathy*, HCM, HKM), koja je ujedno i najčešća bolest srca u mačaka. Kao najčešća komplikacija hipertrofične kardiomiopatije javlja se arterijska tromboembolija.

Hipertrofična kardiomiopatija je bolest srčanog mišića karakterizirana hipertrofijom miokarda lijevog ventrikula, bez prisutstva dilatacije (MARON i EPSTEIN, 1979; MARON i sur., 1999; MARON i sur., 2003). HKM se može podijeliti na primarnu ili idiopatsku, kod koje je uzrok nepoznat, i sekundarnu, koja je posljedica hipertireoze, povećanog perifernog otpora u krvožilju, te povećane koncentracije hormona rasta (pokazuje tropizam prema miokardu).

Od HKM najčešće oboljevaju mužjaci. Kod nekih čistokrvnih pasmina mačaka bolest je nasljednog karaktera i to kod Maine Coona, regdola i američke kratkodlake. Maine coon mačke imaju nepotpun genetski obrazac, što znači da mogu postojati nosioci sa promijenjenim genotipom, a normalnim fenotipom. Ostale pasmine koje su predisponirane na pojavu hipertrofične kardiomiopatije su: britanske kratkodlake, norveške šumske, turske van, škotske fold, bengalske, sibirske i reks mačke. Kod Maine Coona i regdola se javljaju dvije različite mutacije na genu koji kodira miozin vezujući protein C (engl. *myosin binding protein C*, MYBPC). Mutacije uzrokuju obrnuti redoslijed aminokiselina, što dovodi do nastanka grešaka u građi MYBPC. Moguće su i dodatne mutacije koje uzrokuju HKM u Maine Coona, jer kod nekih mačaka sa fenotipskim dokazima HKM, nema mutacija na genima koji kodiraju MYBPC. Također, mogu se pojaviti mutacije na MYBPC genu, a da fenotipski nema prisutnih znakova bolesti (MACDONALD i sur., 2007; FRIES i sur., 2008; CARLOS SAMPEDRANO i sur., 2009). HKM se obično javlja kod mačaka srednje životne dobi, no može se javiti i kod mladih te starih mačaka (ATKINS i sur., 1992; FOX, 2003).

¹ Veterinarski fakultet Sveučilište u Zagrebu, student

² Klinika za unutarnje bolesti Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Patofiziologija

Hipertrofična kardiomiopatija je karakterizirana zadebljanjem miokarda lijevog ventrikula sa normalnim ili smanjenim volumenom samog ventrikula. Promjene su različitog intenziteta, a kod težih oblika sama hipertrofija miokarda dovodi do smanjene rastegljivosti (luziotropnosti) miokarda i posljedično tome slabije opskrbe krvlju sa ishemijom i nekrozom, te proliferacijom vezivnog tkiva. Smanjena luziotropnost miokarda lijevog ventrikula jedan je od glavnih razloga pojave poremećaja dijasoličke funkcije. Kod većine pacijenata sa HKM, zbog otežanog opuštanja miokarda dolazi do porasta dijasoličkog tlaka (FOX i sur., 1999), a što dovodi do dilatacije atriya, pojave staze u plućnoj cirkulaciji, te konačno i plućnog edema.

Kod nekih mačaka može doći do razvoja opstruktivske HKM (oHKM), koja je posljedica asimetrične hipertrofije interventrikulskog septuma i pomaka prednjeg kuspisa mitralnog zalistka tijekom sistole ventrikula (engl. *systolic anterior motion*, SAM) s posljedičnom opstrukcijom izvodnog trakta lijeve klijetke (engl. *left ventricular outflow tract obstruction*, LVOTO). Zbog navedenog dolazi do regurgitacije krvi u lijevi atrij, što dovodi do dodatnog opterećenja atriya i pojave sistoličkog šuma.

Zbog regurgitacije krvi i tlačnog opterećenja lijevog atriya može doći i do stvaranja tromba, najčešće u području aurikule atriya. Posljedica stvaranja tromba može biti i pojava tromboembolije, najčešće ilijačnih arterija, a koja se očituje parezom ili paralizom stražnjih ekstremiteta uz izrazitu bolnost.

Kod mačaka starijih od šest godina moramo isključiti hipertireozu kao mogući uzrok HKM. Hormoni štitnjače očituju izravan i neizravan učinak na miokard, sa posljedičnom hipertrofijom i porastom frekvencije rada srca (BOND i sur., 1988; JACOBS i PANCIERA, 1992; FOX i sur., 1999). Hipertireoza je karakterizirana, među ostalim, povećanjem udarnog volumena, povećanim potrebama tkiva za kisikom, policitemijom i porastom frekvencija rada srca. Koncentrična hipertrofija miokarda lijevog ventrikula također može biti posljedica porasta sistemskog arterijskog tlaka.

Klinička slika

Hipertrofičnu kardiomiopatiju klinički najčešće prate auskultacijski nalaz aritmije, šuma ili galopirajućeg ritma, često pri rutinskom veterinarskom pregledu ili kada su već razvijeni zastočno zatajivanje srca ili tromboembolija (ATKINS i sur., 1992; RUSH i sur., 2002). Šum u mačaka sa HKM je najčešće povezan sa SAM učinkom, te njegova jačina ovisi o stupnju opstrukcije. Mačke u ranijim stadijima bolesti ili hemodinamski blagom opstrukcijom mogu biti asimptomatske godinama. Kod klinički bolesnih mačaka najčešće se od znakova javljaju tahipneja, edem pluća, dahtanje i dispneja, no za razliku od pasa, kašalj se rijetko pojavljuje. Kod nekih mačaka sa zatajenjem srca, a zbog smanjenja udarnog volumena, javljaju se hipotermija i prerenalna azotemija. Ponekad je prvi i jedini klinički znak HKM naglo uginuće mačke.

U mačaka koje boluju od hipertireoze, uz šum i ostale znakove HKM, javljaju se gubitak na tjelesnoj težini, polifagija, polidipsija, poliurija i povraćanje. U većine mačaka može se također uočiti hiperaktivnost, što nije uvijek pravilo, jer kod dijela mačaka javljaju depresija i anoreksija (FOX i sur., 1999).

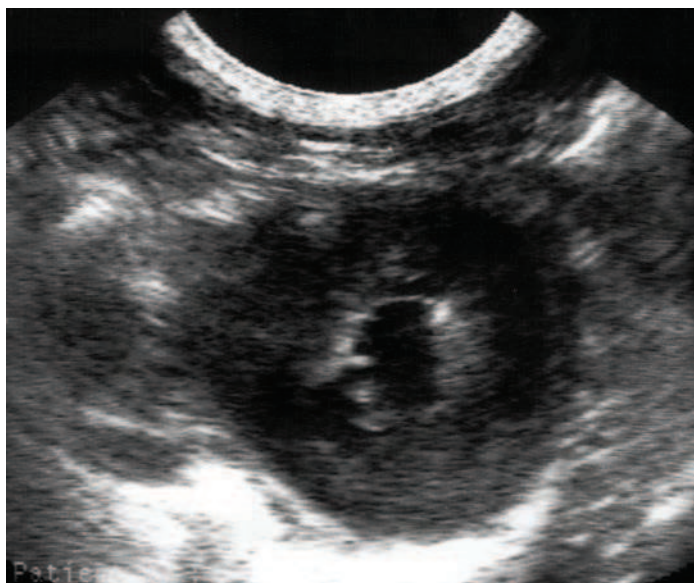
Dijagnostika

Osim auskultacije, kojom postavljamo sumnju na HKM, dijagnostička obrada uključuje rentgenografsku pretragu grudne šupljine (RTG), elektrokardiografsku pretragu (EKG) i ultrazvučnu pretragu srca (ehokardiografija, ECHO).

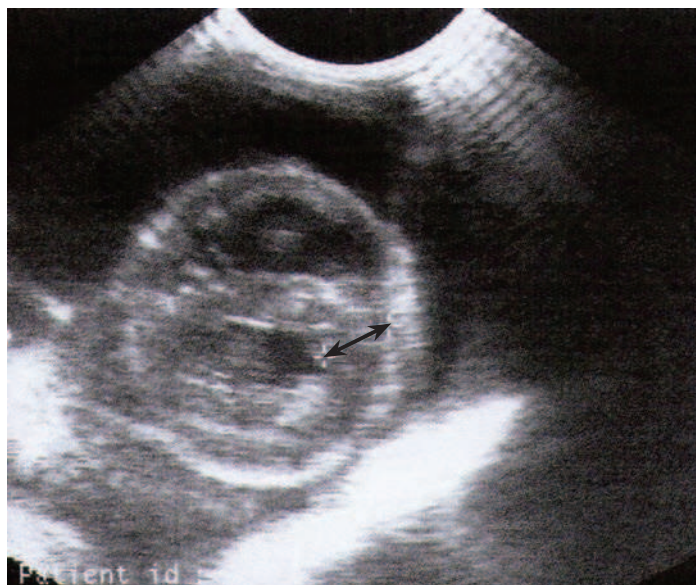
Rentgenografski možemo naći od blagog povećanja lijevog atrija i ventrikula sve do biventrikulskog povećanja sa znakovima plućne kongestije i edema (BRIGHT i sur., 1992). Zbog biventrikulskog povećanja često dolazi do dorzalne pomaka traheje i veće dodirne površine srca sa sternumom. Kod uznapredovale HKM rentgenografski je najupečatljiviji nalaz u sagitalnim projekcijama, a to je pojava tzv. valentinskog srca, obilježje kojeg je biatrijsko povećanje sa očuvanim vrhom srca. U početnim stadijima HKM silueta srca je uglavnom normalne veličine.

U čak 70% mačaka sa HKM nalazimo promjene u elektrokardiogramu: znakove povećanja lijevog atrija i/ili ventrikula, ventrikulske i, rjeđe, supraventrikulske tahiaritmije, blok lijeve grane, te povremeno atrioventrikulske blokove i sinusnu bradikardiju.

Najvažnije dijagnostičko značenje ima ehokardiografska ili ultrazvučna pretraga srca. Tako u dvodimenzionalnom prikazu srca možemo uočiti zadebljali interventrikulski septum, zadebljanje slobodnog zida lijevog ventrikula kao i smanjeni volumen lijevog ventrikula (slika 1.). Na postojanje hipertrofije ukazuje debljina interventrikulskog septuma koja je veća od 6 mm (FOX i sur., 1995), vrlo često od 7 do 10 mm (KIENLE, 2008) (slika 2.). Pretragom obojenim doplerom možemo dokazati sistolički pomak prednjeg mitralnog kuspisa sa posljedičnom opstrukcijom izvodnog trakta lijevog ventrikula, odnosno regurgitaciju krvi u području mitralnog zalistka.



Slika 1. Desni parasternalni poprečni presjek lijevog ventrikula, u visini srčanog apeksa. Vidljiva je koncentrična hipertrofija miokarda sa smanjenom šupljinom lijevog ventrikula.



Slika 2. Desni parasternalni poprečni presjek lijevog i desnog ventrikula. Vidljiva je hipertrofija miokarda lijevog ventrikula, pa i papilarnih mišića. Debljina interventrikulskog septuma (strelica) iznosi 8,6 mm.

Liječenje

Trenutno među veterinarskim kardiolozima nema dogovora treba li mačke sa asimptomatskom HKM liječiti. Naime trenutno nema dokaza da se u asimptomatskih mačaka liječenjem usporava daljnji razvoj bolesti i da se poboljšava kvaliteta i produžuje život. Međutim, u literaturi postoje sporadični izvještaji pozitivnog učinka liječenja asimptomatskih mačaka, i to beta-blokatorima (atenolol, 6.25 do 12.5 mg/kg svakih 12 sati po.) ili diltiazema (blokator kalcijevih kanala) u dozi 1.5 od 2.5 mg/kg svakih 8 sati po. ili 7.5 do 10 mg/mački svakih 8 sati po (RUSH, 2006; WARE 2007). Izbjegavanje stresa može uvelike smanjiti mogućnost komplikacije HKM-a.

Kod klinički vidljive HKM cilj nam je poboljšati punjenje ventrikula, kontrolirati aritmije, smanjiti mogućnost nastanka ishemije i spriječiti nastanak tromboembolije (tablica 1.). Furosemid je diuretik i koristi se u liječenju kongestije (pr. plućni edem), dok se kod nakupljanja tekućine u grudnoj i trbušnoj šupljini mora učiniti paracenteza (torakocenteza ili abdominocenteza).

Mačke sa teškim oblikom zastoynog (kongestivnog) zatajenja srca moramo opskrbiti sa dovoljnom količinom kisika, te primjeniti furosemid parenteralno kao i venski vazodilatator natrijev nitroprusid (0.5 do 1 µg/kg/minuti intravenski; početi sa najnižom dozom pa titrirat prema gore) ili nitroglicerinsku mast (nanjeti na kožu uške u dužini 6 do 12 mm svakih 6 sati). Početna je doza furosemida 2 mg/kg (raspon doze od 1 do 2, a u izrazito teškim slučajevima i do 4 mg/kg) svakih 1 do 4 sata kao intravenski bolus, a ukoliko ne možemo postaviti venski kateter primijenimo ga intramuskularno. Sve dok se životinja kardiovaskularno ne stabilizira odgađamo dijagnostičku obradu.

Stres kod životinje trebamo minimalizirati, a prema potrebi je možemo sedirati primjenom butorfanola (0.2 do 0.25 mg/kg im.), acepromazina (0.05 do 0.2 mg/kg sc., ili 0.05 do 1 mg/kg im. u kombinaciji sa butorfanolom) ili diazepama (2 do 5 mg iv.) (WARE, 2007). Klinički su znakovi stabilizacije smanjenje frekvencije disanja i frekvencije bila, nestanak cijanoze.

Uz atenolol i diltiazem, važno mjesto u liječenju HKM pripada i inhibitorima konvertaze angiotenzina, popularno znanim kao ACE inhibitori (engl. *angiotensin converting enzyme inhibitor*). ACE inhibitori djeluju na renin-angiotenzin aldosteron sustav (RAAS) blokirajući nepovoljne učinke neurohormonalne aktivacije i posljedičnog kardiovaskularnog remodeliranja. Uz navedeno ACE inhibitori posjeduju i blagi diuretski i vazodilatacijski učinak, a zbog smanjenja cirkulirajućeg angiotenzina II. U mačaka se mogu koristiti enalapril (0.25 do 0.5 mg/kg po. svaka 24, a kasnije svakih 12 sati), benazepril (doza jednaka dozi enalapрила), lizinopril (0.25 do 0.5 mg/kg po. svaka 24 sata) i ramipril (0.125 mg/kg po. svaka 24 sata) (WARE, 2007).

Također je u liječenju HKM-a važna prevencija trobmoembolije acetilsalicilnom kiselinom (81 mg/mački po. 2 do 3 puta na tjedan; niska doza: 5 mg/mački svaka 72 sata) i klopogrelom (18.75 mg/mački po. svaka 24 sata) (RUSH, 2006).

Tablica 1. Doza najčešće primjenjivanih lijekova

LIJEK	DOZA
Blokatori beta-adrenergičnih receptora	
Atenolol	6.25 do 12.5 mg/kg svakih 12 sati po.
Blokatori kalcijevih kanala	
Diltiazem	1.5 od 2.5 mg/kg svakih 8 sati po. ili 7.5 do 10 mg/mački svakih 8 sati po.
Inhibitori konvertaze angiotenzina	
Enalapril	0.25 do 0.5 mg/kg po. svaka 24, a kasnije svakih 12 sati
Benazepril	0.25 do 0.5 mg/kg po. svaka 24, a kasnije svakih 12 sati
Lizinopril	0.25 do 0.5 mg/kg po. svaka 24 sata
Ramipril	0.125 mg/kg po. svaka 24 sata
Inhibitori agregacije trombocita	
Acetilsalicilna kiselina	81 mg/mački po. 2 do 3 puta na tjedan; niska doza: 5 mg/mački svaka 72 sata
Klopogrel	18.75 mg/mački po. svaka 24 sata

Prognoza

Prognoza HKM ovisi o kliničkim znakovima bolesti i uspjehu liječenja. Asimptomatske mačke uz odgovarajuću terapiju mogu poživjeti i do šest godina, što ipak treba uzeti s oprezom, jer uvijek postoji opasnost od razvoja fatalnih komplikacija. U mačaka sa razvijenim zastojskim zatajivanjem srca ili arterijskom

tromboembolijom prognoza je u samom početku nepovoljna, a preživljavanje je u prosjeku do tri mjeseca (WARE, 2009). Pri razgovoru sa vlasnikom, važno je, uz ostalo, naglasiti da je i naglo uginuće životinje jedna od mogućih komplikacija.

Literatura

- ABBOTT, J. A. (2010): Feline Hypertrophic Cardiomyopathy: An Update. *Vet. Clin. Small Anim.* 40, 685-700.
- ATKINS, C. E., A. M. GALLO, I. D. KURZMAN, P. COWEN (1992): Risk factors, clinical signs, and survival in cats with a clinical diagnosis of idiopathic hypertrophic cardiomyopathy: 74 cases (1985-1989). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 201, 613-618.
- BOND, B. R., P. R. FOX, M. E. PETERSON, R. V. SKAVARIL (1988): Echocardiographic findings in 103 cats with hyperthyroidism. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 192, 1546-1549.
- BORDE, D. J. (2005): Heart disease and heart failure. U: *The Merck Veterinary Manual* (Kahn, C. M., Ur.), 9th Edition, Merck & Co. Inc. and Merial Limited, New Jersey, str. 91-92.
- DUNN, J.K., ELLIOT, J., HERRTAGE, M. E. (1999): Primary myocardial diseases in the cat. U: *Textbook of small animal medicine* (Dunn, J. K., Ur.). W. B. Saunders, London, Edinburg, New York, Philadelphia, Sydney, Toronto. str. 293-298.
- FERASIN, L., C. P. STURGESE, M. J. CANNON, S. M. CANEY, T. J. GRUFFYDD-JONES, P. R. WOTTON (2003): Feline idiopathic cardiomyopathy: retrospective study of 106 cats (1994-2001). *J. Feline Med. Surg.* 5, 151-159.
- FOX, P. R. (2003): Hypertrophic cardiopathy. Clinical and pathologic correlates. *J. Vet. Cardiol.* 5, 39-45.
- FOX, P. R., S.-K. LIU, B. J. MARON (1995): Echocardiographic assesment of spontaneously occurring feline hypertrophic cardiomyopathy: an animal model of human diseases. *Circulation* 92, 2645-2651.
- JACOBS, G., D. PANCIERA (1992): Cardiovascular complications of feline hyperthyroidism. U: *Kirk's Current Veterinary Therapy XI* (Bonagura, J. D., R. W. Kirk, Ur.), W. B. Saunders, Philadelphia, str. 756-759.
- KIENLE, R. D. (2008): Feline cardiomyopathy. U: *Manual of Canine and Feline Cardiology* (Tilley, L. P., Smith Jr., F. W. K., Oyama, M. A., Sleeper, M., Ur.), 2nd Edition. Saunders Elsevier. str. 151-161.
- MARON, B. J., S. E. EPSTEIN (1979): Hypertrophic cardiomyopathy: a discussion of nomenclature. *Am. J. Cardiol.* 43, 1242-1244.
- MARON, B. J., W. J. MCKEENA, G. K. DANIELSON, L. J. KAPPENBERGER, J. J. KUHN, C. E. SEIDMAN, P. M. SHAH, W. H. SPENCER III, P. SPIRITO, G. J. TEN CATE, E. D. WIGLE, R. A. VOGEL, J. ABRAMS, E. R. BATES, B. R. BRODIE, P. G. DANISA, G. GREGORATOS, M. A. HLATKY, J. S. HOCHMAN, S. KAUL, R. C. LICHTENBERG, J. R. LINDNER, R. A. O'ROURKE, G. M. POHOST, C. M. TRACY, W. L. WINTERS, W. W. KLEIN, S. G. PRIORI, A. ALONSO-GARCIA, C. BLOMSTRÖM-LUNDQVIST, G. DE BACKER, J. DECKERS, M. FLATHER, J. HRADEC, A. OTO, A. PARKHOMENKO, S. SILBER, A. TORBICKI (2003): ACC/ESC Clinical Expert Document on Hypertrophic Cardiomyopathy: A report of American College of Cardiology Foundation Task Force on Clinical Expert Consensus Document and European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines. *J. Am. Coll. Cardiol.* 42, 1687-1713.
- MARON, B. J., W. J. MCKENNA, P. ELLIOTT, P. SPIRITO, M. P. FRENNEAUX, A. KEREN, F. CECCHI, M. BORGGREFE, W. G. WILLIAMS (1999): Hypertrophic cardiomyopathy. *JAMA* 282, 2302-2303.
- RICHARDSON, P., W. MCKENNA, M. BRISTOW, B. MAISCH, B. MAUTNER, J. O'CONNELL, E. OLSEN, G. THIENE, J. GOODWIN, I. GYARFAS, I. MARTIN, P. NORDET (1996): Report of the 1995 World Health Organisation/International Society and Federation of Cardiology Task Force on the definition and classification of cardiomyopathies. *Circulation* 93, 841-842.
- RUSH, J. E., L. M. FREEMAN, N. K. FENOLLOSA, D. J. BROWN (2002): Population and survival characteristics of cats with hypertrophic cardiomyopathy: 260 cases (1990-1999). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 220, 202-207.
- WARE, W. A. (2007): Cardiovascular disease in small animal medicine. Manson Publishing. str. 164-188, 300-310.
- WARE, W. A. (2009): Myocardial diseases of the Cat. U: *Small animal internal medicine*, 4th ed. (Couto, C. G., Nelson, R. W., Ur.). Mosby Elsevier. str. 142-150.

Uspješnost jesenskog unosa trčke skvržulje (*Perdix perdix*) u otvorena staništa-čimbenici potrajnosti gospodarenja i očuvanja bioraznolikosti

Tomašić, Z.*

Trčka skvržulja (*Perdix perdix*) je vrsta pernate divljači svrstana u porodicu poljskih koka. U Republici Hrvatskoj svoja staništa ima na područjima do 600 metara nadmorske visine. Trčka skvržulja je vrlo korisna vrsta divljači, jer svojom prirodnim ishranom koja se sastoji od insekata te sjemenja različitih korova smanjuje negativan utjecaj korova i kukaca na ratarske usjeve. Istraživanje je provedeno iz razloga sustavnog pada brojnosti populacije na ovom području te dobivanja novih saznanja o njihovoj prilagodbi na prirodno okruženje. Trčke unesene iz umjetnog uzgoja formirane su u 2 jata, od kojih su u svakom jatu odašiljačima bile opremljene dvije jedinke. Telemetrijsko istraživanje se provodilo u razdoblju od 20. listopada 2009. do 2. prosinca 2009. godine. Prosječna površina kretanja je za sve četiri označene jedinke iznosila 172 091 m² (17,20 ha) te su se najčešće zadržavale na površinama sa livadama i visokom travom te površinama s požetim kukuruzom. Rezultati dobiveni ovim istraživanjem ukazuju na potrebu prilagođavanja lovišta podizanjem pojaseva sa branjevinom i visokom travom te konstantnu kontrolu grabežljivaca koja je u skladu sa lovnogospodarskom osnovom i zakonskim aktima. Očuvanje trčke skvržulje predstavlja sastavni dio očuvanja bioraznolikosti u Republici Hrvatskoj, u okvirima potrajnosti.

Ključne riječi: trčka skvržulja, telemetrija, prirodni uzgoj, bioraznolikost, grabežljivci

*Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, student

Ovaj rad izrađen je kroz suradnju Zavoda za biologiju, patologiju i uzgoj divljači Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Zavoda za zaštitu šuma i lovno gospodarenje Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, pod vodstvom dr. sc. Deana Konjevića i prof. dr. sc. Marijana Grubešića i autor je dobitnik Dekanove nagrade u akademskoj godini 2009/2010.

Strano tijelo u jednjaku pasa

Mičić, M.*

Strano tijelo u jednjaku pasa česta je dijagnoza u svakodnevnoj praksi. Ovim radom željeli smo uočiti određene pravilnosti kod dijagnosticiranog stranog tijela u jednjaku pasa pacijenata Klinike za kirurgiju ortopediju i oftalmologiju Veterinarskog fakulteta. U radu smo koristili podatke iz arhive te smo analizom hematoloških nalaza, nalaza rendgenološke pretrage, operacijskih izvještaja te kartice pacijenata radi evidencije postoperacijskih komplikacija uočili da je većina pasa sa dijagnozom stranog tijela u jednjaku bila pasmine Zapadno-škotski terijer. Najčešći simptom bilo je povraćanje, strano tijelo je rendgenološki dijagnosticirano u svih pasa, najčešće strano tijelo u jednjaku psa bila je kost, u hematološkom nalazu krvi u 5 od 9 pasa (55%) uočena je monocitoza, u većine pasa strano tijelo uklonjeno je kirurškim putem, a od ukupno 17 pasa sa stranim tijelom u jednjaku, 2 su uginula.

Ključne riječi: strano tijelo, jednjak, pas

**Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, studentica*

Ovaj rad izrađen je na Klinici za kirurgiju, ortopediju i oftalmologiju pod vodstvom doc. dr. sc. Dražena Vnuka, dr. vet. med. i autorica je dobitnica Dekanove nagrade u akademskoj godini 2009/2010.

Određivanje spola sredozemne medvjedice (*Monachus monachus*) metodom lančane reakcije polimerazom

Cafuk, T.*

Sredozemna medvjedica (*Monachus monachus*), jedini tuljan Sredozemlja, jedna je od najugroženijih životinjskih vrsta na Zemlji. Nekada je obitavala i u hrvatskom dijelu Jadrana. Smatra se da od 1992. godine više ne živi u Jadranu, iako povremeno neke jedinke u njega zalutaju. Poznavanje populacijske strukture vrste ima velikog značaja u očuvanju populacije nekog staništa, a kako je sredozemna medvjedica u najvišem stupnju ugroženosti svaki dobiveni podatak doprinosi razumijevanju biologije te vrste. U ovom je radu korištena lančana reakcija polimerazom (PCR), s ciljem utvrđivanja spola kod sredozemne medvjedice. Izolirana je genomska DNA iz dva muzejska primjerka lubanje sredozemne medvjedice i iz članka prsta treće jedinke. Za usporedbu se koristilo još 6 uzoraka drugih sisavaca poznatog spola, od toga je jedan uzorak čunjastog tuljana. Uz četiri oligonukleotidne početnice PCR metodom dobili smo fragmente različite duljine nastale umnažanjem dijela gena *sry* koji se nalazi na Y kromosomu i postoji samo kod mužjaka te kontrolnih regija ZFX/ZFY koje postoje kod mužjaka i ženki. Uspješno je određen spol dvije jedinke, dok je kod jednog uzorka određivanje spola bilo neuspješno.

Ključne riječi: sredozemna medvjedica, *Monachus monachus*, određivanje spola, lančana reakcija polimerazom, PCR, *sry* gen

*Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, studentica

Ovaj rad izrađen je u Zavodu biologiju pod vodstvom dr. sc. Tomislava Gomerčića u sklopu znanstveno-istraživačkog projekta Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske "Zdravstvene i biološke osobitosti populacija morskih sisavaca u Jadranu" (053-0533406-3640) voditelja prof. dr. sc. Hrvoja Gomerčića i autorica je dobitnica Rektorove nagrade u akademskoj godini 2009/2010.

Kinetika brazdanja *in vitro* oplodjenih goveđih jajnih stanica podrijetlom iz folikula različitih veličina

Uvodić, S.*

Svrha ovog istraživanja bila je istražiti kinetiku brazdanja goveđih jajnih stanica dobivenih iz različitih kategorija antralnih folikula nakon oplodnje *in vitro*. Istraživanje je provedeno na 670 jajnih stanica, 554 iz folikula ≤ 5 mm i 116 iz folikula > 5 mm, podrijetlom od jajnika sakupljenih na liniji klanja. Aspirirane jajne stanice morfološki su ocjenjene i stavljene u postupak dozrijevanja, oplodnje i uzgoja *in vitro*. Tijekom uzgoja *in vitro* praćena je kinetika ranog brazdanja i uspjeh uzgoja *in vitro*. Jajne stanice iz folikula > 5 mm pokazale su bržu kinetiku brazdanja u odnosu na jajne stanice iz folikula ≤ 5 mm. Uspjeh uzgoja *in vitro* odgovarao je kinetici ranog brazdanja, pa su se jajne stanice koje su brže završile prvu staničnu diobu, u većem udjelu razvile do stadija blastociste. Rezultati istraživanja pokazuju da jajne stanice koje brže završe prvu staničnu diobu imaju i bolju razvojnu sposobnost, te da kinetika brazdanja predstavlja važan parametar u odabiru najboljih zametaka za transfer.

Ključne riječi: *in vitro*, krava, jajna stanica, brazdanje

*Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, studentica

Ovaj rad izrađen je u Klinici za porodništvo i reprodukciju pod vodstvom dr. sc. Martine Karadjole, u sklopu znanstvenog projekta Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa RH "Primjena molekularnih analiza u proizvodnji goveđih zametaka *in vitro*." (053-0481186-1185) voditeljice doc. dr. sc. Ive Getz i autorica je dobitnica Rektorove nagrade u akademskoj godini 2009./2010.

Kreiranje vrsno specifičnih početnica za umnažanje mitohondrijske DNA jelena lopatara (*Dama dama*)

Trupec, T.¹ i I. Vranešević²

Ciljevi našeg rada bili su dizajnirati vrsno specifične početnice za umnažanje kontrolne regije mitohondrijske DNA jelena lopatara (*Dama dama*), te optimizirati PCR protokol za korištenje tih početnica. Početnice su dizajnirane temeljem sekvenci jelena lopatara preuzetih iz genske baze podataka GenBank uz korištenje WEB aplikacije za izradu početnica. Određena je duljina početnica, mjesto vezivanja i duljina PCR produkta. Početnice se koriste za identifikaciju jelena lopatara i razlikovanje od ostalih vrsta, koristeći samo izolaciju DNA, PCR i elektroforezu. Upotreba početnica ispitana je na osam uzoraka jelena lopatara, tri uzorka jelena običnog i tri uzorka srne. Tako dizajnirane vrsno specifične početnice moguće je primjenjivati u ekološkim istraživanjima, istraživanjima prehrane predatora, u forenzičkim slučajevima i u kontroli mesnih namirnica u prehrambenoj industriji.

Ključne riječi: početnica, mitohondrijska DNA, PCR protokol, kontrolna regija, jelen lopatar

^{1,2}Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, studentice

Ovaj rad izrađen je na Zavodu za biologiju, patologiju i uzgoj divljači, Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u sklopu projekta Zdravstveni nadzor divljači (053-0532400-2398) prof. dr. sc. Alena Slavice. Rad je izrađen pod vodstvom Magde Sindičić, dr. vet. med. i dr. sc. Tomislava Gomerčića i autorice su dobitnice Rektorove nagrade u akademskoj godini 2009./2010.

Degu ili čileanska vjeverica

Svedrec, M.¹ i T. Mašek²

Sistematika

Carstvo: *Animalia*

Koljeno: *Chordata*

Razred: *Mammalia*

Red: *Rodentia*

Porodica: *Octodontidae*

Podporodica: *Hystricomorpha*

Rod: *Octodon*

Vrsta: *Octodon degus*

Degu ili čileanska vjeverica je maleni glodavac podrijetlom iz Čileanskih Anda gdje žive na velikim nadmorskim visinama (preko 2500 m). Oblikom tijela podsjećaju na miševe samo su mnogo veći, nešto veće glave i manje zašiljene njuške. Dužina tijela im je 25 do 30 cm, a teže oko 150 do 300 grama. Na glavi nalazimo tamno pigmentirane uške, koje su dobro prokrvljene i ujedno služe za odavanje topline u okolinu. Na njuškici sa svake strane nalazimo brkove koji služe kao osjetilni mehanizam. Pomoću njih degu može odrediti širinu i visinu prostora što mu pomaže u njegovom kretanju i bježanju od grabežljivaca. Zanimljivo je kod degua da mužjaci imaju slabije razvijen osjet mirisa od ženka zbog djelovanja testosterona koji može poništiti osjet mirisa na određene mirise. Degu ima 20 zubiju, dva para velikih sjekutića koji kontinuirano rastu i moraju ih trošiti glodanjem, prirodno su žute boje zbog reakcije enzima koje imaju u slini s klorofilom iz hrane, dva para pretkutnjaka i šest pariju kutnjaka. Imaju vrlo snažne stražnje noge s 4 prsta, koja završavaju oštrim noktima. Na prednjim nogama imaju zakržljao peti prst. Rep im je gol, a na vrhu ima busen krzna pa je nalik repu lava. Ima funkciju obrane od grabežljivaca i samoosakaćenja, slično kao kod guštera, samo što im ne naraste novi. U slučaju snažnijeg povlačenja, posebnim sustavom mišića se odvaja od ostatka tijela, uz minimalno krvarenje. Tijelo im je prekriveno gustim mekim krznom, ravnomjerno raspoređene žute i crne dlake, koja im u kombinaciji daje smeđu nijansu. Trbuh im je prekriven svijetlim, gotovo bijelim krznom, koje dobro reflektira dio UV spektra, na koje im je oko posebno osjetljivo.

¹ Veterinarski fakultet Sveučilište u Zagrebu, studentica

² Zavod za prehranu i dijetetiku životinja, Veterinarski fakultet Sveučilište u Zagrebu



Slika 1. Spol (gore ženka, dolje mužjak), prehrana degua, degu kao laboratorijska životinja

Ženke imaju produženu uretralnu cijev, što znatno komplicira prepoznavanje spolova. Mužjaci naime imaju veći razmak između analnog otvora i spolovila, glatku kožu između, uz vidljiv nabor koji se proteže paralelno, od analnog otvora do spolovila. Kod ženki je razmak između analnog otvora i uretralne cijevi manji, a odmah ispod uretralne cijevi nalazi se polukružno zadebljanje koje ju okružuje i koje skriva otvor rodnice. U prirodi im je doba parenja početkom zime, mlade nose 3 mjeseca i u proljeće ih donose na svijet. Mladi se rađaju vrlo razvijeni, odmah po porodu gledaju, hodaju, glasaju se i prekriveni su krznom. Već nakon nekoliko dana mogu početi jesti suhu hranu. I mužjaci i ženke zajednički se brinu za mlade i nema opasnosti da bi im mužjak naudio. Zbog načina i mjesta života hrane se rijetkom suhom travom i sjemenkama, stoga nisu naviknuli na hranu bogatu hranjivim tvarima pa im prehrana bogata mastima i šećerima dovodi do oštećenja jetre i šećerne bolesti. Zbog toga su u Europu uvezeni kao pokusne životinje za istraživanje dijabetesa. Tek kasnije ih se počinje držati i kao ljubimce. Jedna od vrlo karakterističnih osobina im je iznimna društvenost. Žive u zajednicama koje međusobno dijele nastambu, zajedno traže hranu, spavaju na gomili i međusobno se griju, upozoravaju se na opasnost, brinu o mladima, itd.

Zanimljiv mi je bio podatak da sve ženke mlade smještaju zajedno, i čitava zajednica brine o njima, ne vodeći računa tko je čiji. Jazbine im čini složeni niz kanala s više ulaza kako bi lakše pobjegli mogućem predatoru, te niz prostorija različitih namjena, od čuvanja hrane, spavanja, obavljanja nužde do čuvanja mladih. Zajednički ih kopa cijela kolonija, formirajući lanac, u kojem svaki degu iskopanu zemlju baca onom iza njega. U kamenitim područjima, gdje ne mogu kopati jazbine, mogu preživjeti i u pukotinama u stijenama ili skrivajući se ispod kamenja. Dok degui koji žive pod zemljom najčešće stvaraju

zajednice s jednim mužjakom i 4-5 ženki, oni nadzemno živući se udružuju u mnogo brojnije skupine (i preko dvadeset jedinki). Kreću se „na mahove“, trčeći nekoliko sekundi brzinom oko 17 km/h, nakon čega se umire, osmotre okolicu i ponovo protrče. Na taj način su manje vidljivi predatorima i u isto vrijeme imaju bolji pregled nad okolinom. Dobro prihvaćaju i druge životinje, činčilama dopuštaju da žive u njihovim jazbinama, te se griju uz njihovo debelo krzno. Kako bi mogli funkcionirati u zajednici, razvili su vrlo složen sustav glasova, od upozorenja na opasnost, poziva na parenje, izražavanja prijateljstva, prijetnje, poziva mladima, poziva mladih ženki, itd. Imaju točno određenu hijerarhiju u zajednici, prema kojoj se određuje redoslijed jedenja (alfa mužjak prvi jede, ostali čekaju da on završi), tko dobiva ženke, i dr. Svaka jedinka u zajednici ima svoju hrpu grančica, kamenja i sličnih predmeta koje donese pred jazbinu. Veličina iste označava status te jedinke u skupini. U koliko se netko odluči popeti na njegovo mjesto, pokušat će mu uzeti njegovu hrpu.

Degui su po prirodi radoznali, inteligentni i društveni, a ponekad znaju biti tvrdoglavi i svojeglavi te se vole osjećati neovisni. Zbog svojih osobina lako se prilagođava na ljudsko okruženje.



Slika 2. Mladunci, degu u nastambi

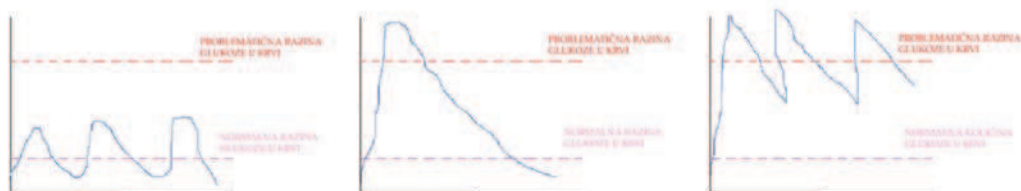
Specifičnosti probavnog sustava degua

Degu je po svom načinu prehrane strogi biljožder koji se hrani različitim travama, lišćem, sjenom i različitim sjemenkama. Probavni sustav degua prilagođen je za veliki unos vlakana, a glavni dio probave odvija se u slijepom crijevu gdje se nalazi veći dio crijevne mikroflore. Kod probave degua razlikujemo „vlastitu enzimatsku probavu“ i „mikrobnu enzimatsku probavu“. Kod „vlastite enzimatske probave“ degu za razgradnju jednostavnih hranjivih tvari kao ugljikohidrati koristi svoje vlastite probavne enzime, dok za razgradnju složenih hranjivih tvari kao celuloza koristi enzime crijevne mikroflore. Kao posljedica razgradnje celuloze nastaju masne kiseline, ugljični dioksid, metan i voda. Razgradnjom hrane pomoću crijevne mikroflore, degu

dobiva neke vitamine kao vitamin C koji nije sposoban sam sintetizirati zbog nedostataka enzima L-glukolatoza oksigenaze u jetri. Normalna pojava kod degua je cektotrofija, odnosno uzimanje vlastitog „izmeta“ koji je bogat masnim kiselinama i mikroorganizmima, kako bi se trajno održala funkcija probave. Najveća specifičnost probavnog sustava degua je njegova netolerancija na šećer, jer Langerhasovi otočići u gušterači su skloni nakupljanju škroba koji usporava njihovu proizvodnju. Samo 1-10% gušterače sudjeluje u regulaciji razine šećera u krvi.

Regulacija razine šećera u krvi

Prva slika na grafu 1. prikazuje tipičnu razinu glukoze u krvi zdravog degu. Razina glukoze u krvi prije obroka je niža. Nakon obroka raste glukoza u krvi iznad normalne granice što uzrokuje izlučivanje inzulina koji zatim smanjuje razinu glukoze u krvi ispod normalnog, te tada dolazi do gladovanja, zatim degu uzima novi obrok te se ponovno povisuje razina glukoze u krvi, dolazi do izlučivanja inzulina i tako u krug. Druga slika na grafu 1. pokazuje veliki porast razine glukoze u krvi kao posljedica jednokratnog uzimanja slatke hrane. Treća slika na grafu 1. pokazuje raznu glukoze u krvi jedući svakodnevno slatku hranu.



Graf 1. Razine glukoze u krvi degua

Degu u laboratoriju

Degu se koristi u svim vrstama istraživanja jer su jednostavan životinjski model. Ovisno o vrsti istraživanja, drže se pojedinačno ili grupno, u manjim ili većim kavezima. Prva istraživanja na deguima bili su vezani za šećernu bolest jer mogu najbrže i najlakše ju razviti od ostalih životinja. Kao posljedica šećerne bolesti je katarakta koje je također predmet istraživanja, a odgovara činjenici da degui imaju višu razinu adloze reduktaze u mrežnici od ostalih laboratorijskih životinja. Svojim boravkom u laboratoriju znanstvenici su uvidjeli da su degui inteligentni i da imaju sposobnost rješavanja problema, te tada kreću nova istraživanja. Znanstvenici RIKEN Instituta u Tokyju otkrili su

da degu može naučiti kako koristiti različite alate (male grablje) za dohvatanje određene hrane (sjemenaka). Takav pojava je zabilježena još jedino u majmuna i ptica. Također neka su istraživanja pokazala da razdvajanje mladunaca od majke u ranoj dobi u trajanju od pola sata ili više može izazvati promjene u razvoju i ponašanju poput ADHD kod ljudi. Još jedno područje za istraživanje je cirkadični ritam odnosno sposobnost mozga da raspozna koje je doba dana ili noći. U novije vrijeme degui se koriste za istraživanje Alzheimerove bolesti.

Literatura

GRIFFITHS-IRWIN, D., J. DAVIS (2001): How to Care for Your Degu. Kingdom Books, str. 4-28

QUESENBERRY, K. E., J. W. CARPENTER: Ferrets. U: Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery. Saunders, str. 312

Zec i othranjivanje njegovog mladunčeta

Marija Svedrec*

Rasprostranjenost

Zečevi su rašireni po cijelom svijetu gdje naseljavaju kontinente Starog i Novog svijeta. Stanište im se rasprostire od nizina do najviših planina. Prvobitno ih nije bilo na jugu Južne Amerike, Madagaskaru, otocima Jugoistočne Azije, Australije i na prostoru Oceanije. Pod ljudskim utjecajem danas su rašireni i na tim prostorima. U Hrvatskoj je zastupljen posvuda od slavonskih nizina do najviših planinskih predjela i otoka. Velika rasprostranjenost zečeva ukazuje nam o njegovoj izvanrednoj prilagodljivosti obzirom na klimu, različitost geološke podloge kao i vegetaciju.

Životni vijek

Zec može doživjeti starost 10-12 godina, ali u prirodi tu starost ne doživi ni jedan od tisuću zečeva.

Izgled i građa tijela

Zečje tijelo je čvrsto, zbijeno, a noge su mu duge, pogotovo zadnje što mu omogućuje nagle skokove i brz bijeg. Dužina tijela odraslog zeca je 65 cm, visina oko 15 cm, a rep je dug oko 10 cm, dok mu se težina kreće od 3 do 6 kg. Tijelo zeca prekriveno je gustom, vunastom dlakom, koja je po leđima siva do smeđe-siva, a po trbuhu bijele boje. Mladi zečevi često imaju bijelu lisu na čelu. Rep je s gornje strane crn, a s donje bijel. Uši su najizraženiji dio tijela, i dulje su od glave. Vrhovi ušiju su crne boje, a ostali dio sive boje. Osim kao organ sluha služe i za rashlađivanje odavanjem topline. Prednje noge su mu znatno kreće i slabije od stražnjih, pa za nagli skok iz loge i za bijeg prvenstveno služe stražnje noge. Prilikom skakutanja i u trku stražnje noge baca ispred prednjih i to uvijek u jednoj ravnini okomitoj na pravac bijega. Oči su mu izrazito velike i smeđe boje. Na gornjoj usni nalaze se taktilne dlake tzv. „brkovi“ kojima se služi noću prilikom kretanja. Spolni dimorfizam nije izražen, pa se spol određuje pregledom spolovila. Želudac zeca je vrećast, na jednoj strani je slijepa vreća, dok na drugoj želudac prelazi u tanko crijevo. Ima dobro razvijen žučni mjehur. Pluća i srce su mu jako dobro razvijeni i takav srčano-plućni kapacitet

*Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, studentica

mu omogućuje dugotrajno bježanje pred neprijateljima. Desno plućno krilo ima 4 režnja, a lijevo 2. Zec ima 28 zuba, zubne formule I 2/1 P 3/2 M 3/3. u gornjoj vilici ima dva glodnjaka koja mu neprestano rastu te ih je potrebno trošiti, dok se iza njih nalaze dva mala sjekutića. Zec ima tri mirisne žlijezde: na vrhu nosa poput crne točke, potom na usnim kutovima čiji miris zec šapama kod „umivanja“ prenosi na druge dijelove tijela te mirisne žlijezde oko anusa kojima prilikom sjedenja ostavlja njihov miris na tlu te tako označava svoje prisustvo.

Prehrana

Zec se hrani raznim travama, djetelinom, lucernom, kupusom, keljem, repom, mrkvom, mladim žitom, stabljikama graha i graška, sjenom i otavom. Također voli voće (jabuka, kruška), te druge plodove koje nalazi u prirodi poput sjemeni drveća, grmlja i gljiva. Vodu dobiva iz voća ili repe, ako ju ne nađe u prirodi. Za zeca je karakteristična pojava cekotrofije, odnosno uzimanje vlastitog „izmeta“ tj. cekotrofa. Cekotrofi su poluprobavljeni sadržaj slijepog crijeva bogat vitaminima (osobito B-kompleksa) i mineralima. Oni su grozdastog oblika, smečkasto-zelene boje i neugodnog mirisa. Također zeca možemo vidjeti na solištima.



Način života

Zec nije društvena životinja i živi za sebe, a jedino u vrijeme parenja zbližava se s ženkom. Zec živi na otvorenom prostoru gdje mu zaklon čini grmlje, brazda ili snop nepokošene trave. Ponekad si zec iskopa plitko udubljenje koje mu može poslužiti kao zaklon. Zec je aktivan u sumrak i tijekom noći kada izlazi u potragu za hranom ili na pašu. U mirnijim dijelovima možemo ga vidjeti i kasnim poslijepodnevним satima.

Slika 1. Cekotrofi

Razmnožavanje

Zečevi se pare gotovo tokom cijele godine s izuzetkom od 10 do 12 mjeseca. Prvo parenje najčešće počinje u siječnju i veljači te traje sve do kolovoza. Najbrojnija legla su u svibnju i lipnju. U sezoni parenja ženke kote 3-5 puta. Graviditet zečice traje 40-44 dana. Zećići se okote sa potpuno razvijenim dlačnim pokrovom, težine su oko 100 g te odmah vide. Zečice ne prave nikakva gnijezda za koćenja, već mlade donose u prikladnom zaklonu. Nakon toga ih rasporede na nekoliko odvojenih mjesta, kako bi povećale vjerojatnost njihova

opstanka. Nakon zečenja mladi se nasišu kolostruma, koji je bogat mastima, bjelančevinama i antitijelima. Zahvaljujući hranjivosti kolostruma zečica ne obilazi mlade sljedeća 3-5 dana. Nakon toga počinje ih dojit 2-3 puta dnevno. Zečica ima 6 sisa, a mladi sišu 2-3 tjedna. Nakon 3 tjedna postaju samostalni, a sa 6 mjeseci spolno zreli. Kod zečeva je poznata pojava superfetacije, odnosno mogućnost da se zečica pred kraj graviditeta tj. 3-4 dana prije okotnje može ponovno pariti i ostati skotna. To je moguće jer ima dvorožnu maternicu pa se graviditet odvija naizmjenično u oba roga. Osim takve građe maternice to joj omogućuje i specifično funkcioniranje reproduktivnog hormonalnog sustava. Samom činu parenja prethodi svojevrsna ljubavna igra. Ona započinje susretom dviju jedinki različitog spola, pri čemu zec može prijeći i veće udaljenosti u potrazi za ženkom. Ako ženka još nije potpuno spremna, odbija mužjaka nizom živih i brzih pokreta katkad i vrlo grubih, koji mogu ići od skokova s naglim promjenama smjera, sve do udaraca stražnjim nogama u njegovu njušku. U određenom trenutku zec se brzo nastoji popeti na nju obuhvaćajući ju prednjim nogama u nastojanju da ju primora da ostane mirna, ponekad ju uhvati glodnjacima za kožu potiljka, vukuću je prema natrag, kako bi savila kralježnicu. Ako ženka nije spremna nastoji se osloboditi mužjaka te nakon oslobađanja uspravlja se na stražnje noge te ga počinje siloviti brzo tući prednjim šapama. Obzirom da mužjak uzvraća udarce, posljedično pramenovi dlake lete na sve strane. Ta faza traje obično oko pola minute, nakon čega zamoreni naglo prekinu borbu. Nakon toga slijedi natjeravanje te se ženka nakon određenog vremena smiri, upre na sve četiri noge, upravljajući zadnji kraj i savijajući leđa dopusti skok. Sama faza parenja traje 20-30 sekundi pri čemu su zečji pokreti vrlo brzi i slijede jedan za drugim. Običnu u roku 6-7 minuta dogodi se još jedan čin parenja, nakon čega se vidljivo izmoreni razidu.

Othranjivanje zečica

Zečica nakon što u zaklonjenom mjestu okoti mlade, rasporedi ih u „ugažena“ mjesta u busenovima visoke trave. Nakon što ih prvi put nahrani, tada ih ne posjećuje 3-5 dana. Šetajući prirodom možemo naići na tako skrivene zečice. Važno je napomenuti da ih ne smijemo dirati niti uzimati osim ako je to neophodno tj. u slučaju teže ozljede ili smrti majke jer tada na njima ostavljamo svoj miris i zečica ih više ne prepoznaje kao svoje. Beba zeca stara samo jedan dan može frktati, ugristi i skakati na ruku nalaznika. U slučaju pronalaženja ozlijeđenog zečica ili zečica bez majke tada nam je za othranjivanje potrebno:

- zamjensko mače ili pseće mlijeko u prahu
- probiotik
- antibiotik

- imunoblast
- nadomjestak kalcija
- sjeno i svježa trava
- hrana za kuniće, razne sjemenke, voće i povrće



Slika 2. Stvari potrebne za othranjivanje zečića, probiotik, hranjenje zečića

Prehrana zečića težine od 80 do 120 g

Zečića te težine potrebno je hraniti pet puta dnevno svaka četiri sata. Nakon zadnjeg obroka u 22 sata možemo napraviti pauzu do 6 ujutro. Zečića hranimo sa napravljenim mliječnim obrokom na dudu, jer ako ga hranimo na špricu postoji mogućnost od aspiracije što može dovesti do gušenja. Mliječni obrok radimo tako da jednu poravnatu malu žličicu zamjenskog mačjeg ili psećeg mlijeka u prahu pomiješamo s dvije male žličice vruće vode. Na taj način dobiti ćemo otprilike 10 ml mlijeka. Obrok se prije svakog hranjenja mora svježe pripremiti. U početku zečić popije 3-5 ml po hranjenju, a manji zečići 1-2 ml po hranjenju te ih je potrebno češće hraniti. Nakon svakog hranjenja potrebno je zečiću masirati trbuščić jer se na taj način potiče probava i sprečava se nadutost. Pri svakom hranjenju zečiću moramo dati neki od probiotika (Prolife®, Zeta Farmaceutici; Linex®, Sandoz; Ferzym®, Specchiasol). Sadržaj jedne kapsule rasporedimo na 5-6 obroka, ovisno o težini zečića i pomiješamo s napravljenim mliječnim obrokom. Također zečićima te težine dajemo neki od antibiotika (Sinersul®, Pliva; Sulotrim®, Belupo; Bactrim®, Roche) protiv kokcidija i preventivno protiv bakterijskih bolesti. Prije i poslije svakog obroka dajemo mu 0,1 ml (3 kapljice) sirupa ili mu posije obroka možemo dati 0,2 ml. Antibiotik se daje sedam dana. Zečićima je također potrebno dati pastu namijenjenu prerano odvojenoj mladunčadi koja nisu popila kolostrum i imaju smanjeni imunitet te služi i za pothranjene životinje. Nakon što damo pastu prvi put, drugi put je dajemo nakon 5 sati, treći put se daje 24 sata nakon drugog puta, a četvrti put se daje 36 sati nakon trećeg puta po 1-1,5 ml.

Prehrana zečića težine od 250 g do 700 g

Kada zečić popije svih pet obroka po 10 ml do kraja, tada mu se mlijeko počinje davati četiri puta dnevno svakih šest sati. Mliječni obrok radimo tako

da jednu veliku poravnatu žlicu zamjenskog mačjeg ili psećeg mlijeka u prahu pomiješamo sa dvije velike žlice vrućeg mlijeka. Na taj način dobiti ćemo otprilike 20 ml mlijeka. Također je pri svakom hranjenju potrebno zečiću davati probiotik, a sadržaj jedne kapsule rasporedimo na četiri obroka. Pored mliječnih obroka zečić počinje uzimati i drugu hranu kao npr. razne trave, sjeno, začinsko bilje, grančice drveta i grmova, krupne zobene pahuljice, zrna sezama, očišćene sjemenke suncokreta, sjemenke lana, lucernu, jabuke, mrkvu, prokulice, zelene kupus, krastavac, brokulu, lišće korabice. Također mu se može i ponuditi kupovna hrana za kuniće. Dodatna hrana zečiću se daje predvečer ili navečer kako bi ju imao na raspolaganju cijelu noć pošto su oni aktivni noću. Voće i povrće koje dajemo zečiću potrebno je dobro oprati i posušiti prije nego mu ga serviramo.



Slika 3. Prehrana zečića, odmor nakon igre

Kada zečić dosegne težinu od 400 g u prehranu je potrebno uvesti nadomjestak kalcija (Welpenkalk® prah ili tablete (Canina) i/ili Canillette® tablete (Canina)). Zečiću se kalcij daje jednom dnevno na špricu između dva hranjenja. Pomiješa se 0,5 g praha sa vodom pri čemu se dobije 3-4 ml smjese. Važno je napomenuti da se kalcij ne daje zajedno sa mliječnim obrok jer proteini iz mlijeka otežavaju njegovu apsorpciju. Kako bi pospješili apsorpciju unesenog kalcija i stvaranje kostiju zečiću je potreban vitamin D koji dobiva preko sunčevih zraka, zato je važno da se zečiću omogući dovoljno danjeg svijetla i osvijetljenog prostora.

Prehrana zečića težine od 700 g i više

Kada zečić dosegne težinu od 700 g tada počinjimo postepeno smanjivati količinu mliječnog obroka prema 20 ml dnevno, a povećavamo mu količinu ostalih obroka. Na taj način pripremamo ga za povratak u prirodu. Bilo koje starosti i težine zečić stalno mora imati na raspolaganju zdjelicu sa vodom.

Prehrana bolesnih zečića

Kod bolesnih zečića (nadutost) postupak hranjenja je isti samoupotrebljavamo

zamjensko pseće mlijeko u prahu jer ima manje masnoća i bjelancevina i lakše je probavljivo. Mliječni obrok radimo tako da zamjensko pseće mlijeko u prahu pomiješamo sa čajem od kamilice ili komorača, a omjeri ovise o težini zečića i isti su kao prethodno opisani.

Povratak zečića u prirodu – „podivljavanje“

Nakon što zečić dosegne težinu od 1200g i više spreman je za povratak u prirodu. Zečić se nikada ne pušta direktno iz stana u prirodu jer bi uginuo. Zečića se pušta u veliki ograđeni prostor gdje boravi 2-4 tjedna kako bi se pripremio i naviknuo na život u prirodi. Nakon što su prošla 4 tjedna vrata kaveza ostaju otvorena sljedeća dva tjedna kako bi zečić imao na raspolaganju kavez u slučaju da osjeti neku opasnost pa u njemu nađe zaklon. Nakon 2 tjedna zečić više ne dolazi u kavez već uživa u svojoj slobodi i prirodi kamo i pripada.

Smještaj zečića tijekom othranjivanja

Zečići su jako osjetljivi pošto su odvojeni od majke i pod veliki su stresom, stoga zečiću treba osigurati što udobniji i mirniji prostor tijekom othranjivanja. Kavez u kojem boravi ne smije biti smješten na propuhu. Također treba izbjegavati kontakt sa drugim ljubimcima jer su zečići jako plahi da ne bi došlo do ozljeđivanja zečića. Kavez treba biti najmanje 100x50x60 cm, a stelju može čiti sjeno u kombinaciji sa hoblovinom ili suhim drvenim peletama. Također u kavez mu je potrebno staviti drvenu kućicu ili kutiju koja će mu služiti kao zaklon i pružiti mu osjećaj sigurnosti. Kada zečić malo poraste odnosno dosegne oko 300 g tada ga je potrebno pustiti iz gajbe kako bi se iskakao i istrčao što mu omogućuje razvoj i jačanje mišića, kostiju i probave. Trebamo paziti da zečić ne skače na i sa velikih visina kao i na rešetke kaveza jer postoji mogućnost da si strga nožice zbog jako krhkih kostiju.

Zaključak

Zecu je mjesto u prirodi, a ne u stanu jer tada dolazi do teških ozljeđanja samoozljeđivanjem. Kada u prirodi naiđemo na mladunče zeca bolje ga je ne dirati koliko god on sladak bio jer je njegova majka u blizini i vratiti će se do njega. Diranjem mladunčeta ostavljate svoj miris i time ga osuđujete na sigurno propast jer ga majka više ne može prepoznati kao svoje. Uzimanjem mladunčeta iz prirode osim ako to nije potrebno nanosite mu samo patnju jer ste ga zauvijek odvojili od majke.

Zahvala

Zahvalila bih se utočištu kunića i divljih zečeva „TarraLand“ i udruzi „Mrkvica“ što su mi omogućili da steknem novo znanje i divno iskustvo u othrani zečića koje mi je pomoglo i u pisanju ovog članka.

Literatura

JANICKI Z., A. SLAVICA, D. KONJEVIĆ, K. SEVERIN (2007): Zec. U: Zoologija divljači. GIPA, Zagreb, str. 64-69

www.tarraland.com/bebe.html: internetska stranica utočišta kunića i divljih zečeva „TarraLand“ i udruge „Mrkvica“, tekst napisala

Sanja Habuš

Upute autorima

1. Časopis *Veterinar* objavljuje radove hrvatskih i stranih studenata veterinarske medicine te studenata i stručnjaka iz područja biomedicine i zdravstva te područja biotehnologije. Uz autore, treba biti navedena i ustanova u kojoj studira/radi.

2. Objavljuju se izvorni znanstveni radovi, prikazi slučaja, stručni i pregledni članci, stručne rasprave, sažeci radova, popularizirajući članci te drugi tekstovi znanstvene i stručne tematike. Jednako tako, u časopisu se mogu naći i obavijesti, najave te osvrti na protekla događanja.

3. Tekstovi trebaju biti pisani u MS Wordu, font Times New Roman veličine fonta 12 pt, proreda 1,5. Članak mora sadržavati minimalno 2 kartice teksta, a maksimalno 10 kartica, ne uključujući slike i priloge. Iznimno, duži tekstovi će se objaviti ako uredništvo bude smatralo da je to neophodno za potpunu prezentaciju sadržaja rada. Sažeci ne smiju prelaziti 20 redova.

4. Radovi se objavljuju prema pravilima *Veterinarskog arhiva* na hrvatskom ili engleskom jeziku.

5. Slike i prilozi se prilažu posebno. Treba izbjegavati trodimenzionalne grafove i priloge koji su nevažni ili manje važni za prezentaciju rada. Slike i prilozi moraju sadržavati redni broj, naslov i izvor prema pravilima citiranja referenci. U tekstu obavezno naznačiti mjesto gdje dolaze.

6. Literatura se citira prema *Veterinarskom arhivu*. U samom tekstu citirani autori i godina objavljivanja navode se na slijedeći na slijedeći način: a) ako je jedan autor (NICOLET, 1982), b) ako su dva autora (SMITH i WESSON, 2005), c) ako su tri i više autora (HOLMES i sur., 1919), d) ako se tekstom citira više autora (VAN VALKENBURGH, 1989; POPOWICS, 2003), e) publikacije istih autora i istih godina (EVANS i SANSON, 2005a; EVAS i SANSON, 2005b; itd.)

7. Literatura se navodi na kraju članka i to prema abecednom redu. Navode se samo reference citirane u tekstu i to na slijedeći način:

a) *Časopisi*

ARADAIB, I. E., C. E. SCHORE, J. C. CULLOR, B. I. OSBURN (1998): A nested PCR for detection of North American isolates of bluetongue virus based on NS1 genome sequence analysis of BTV-17. *Vet. Microbiol.* 59, 99-108.

b) *Kongresi i simpoziji*

WEBSTER, R., L. CAMPITELLI, S. KRAUSS, K. SHORTRIDGE, A. FIORETTI, Y. GUAN, M. PEIRIS, I. DONATELLI (2000): Are chickens playing an increasing role in the ecology of influenza viruses? Proceedings of the 5th International Congress of the European Society for Veterinary Virology, 27-30 August. Brescia, Italija, str. 34-37.

c) *Knjige*

MURPHY, F. A., E. P. J. GIBBS, M. C. HORZINEK, M. J. STUDDERT (1999): Veterinary Virology, 3rd ed., Academic Press. San Diego, London, Boston, New York, Sydney, Tokio, Toronto, str. 405-409.

d) *Poglavlje u knjizi*

NORRED, W. P., K. A. VOSS, R. T. RILEY, R. D. PLATTNER (1996): Fumonisin toxicity and metabolism studies at the USDA. U: Fumonisin in Food. (Jackson, L., J. Devries, L. Bullerman, ur.). Plenum Press, New York, str. 225-236.

e) *Diplomski rad / disertacija*

VILLACRES-ERIKSSON, M. (1993): Induction of immune response by iscoms. Disertacija. Faculty of Veterinary Medicine, Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala, Švedska.

f) *Zakoni, pravilnici i sl.*

ANONIMUS (2005) : Pravilnik o lovostaji. Narodne novine 155/05.

8. Tekst rada u MS Wordu i priloge dovoljne kvalitete da se mogu uspješno reproducirati, treba slati na e-mail adresu veterinar.equus@gmail.com

9. Rukopise radova ne vraćamo.

10. Radovi koji ne ispunjavaju gore navedene upute uredništvo neće prihvatiti.

11. Uredništvo dostavlja svakom autoru jednu tiskanu verziju časopisa besplatno.

12. Radovi objavljeni u časopisu *Veterinar* dostupni su online na <http://www.vef.hr/veterinar/>

ODBORI

ORGANIZACIJSKI ODBOR:

Predsjednica:

Danijela Horvatek

Dopredsjednici:

Igor Štoković
Nadica Maltar-Šturmec

Članovi:

Ljubo Barbić
Darko Čapak
Željko Cvetnić
Juraj Grizelj
Alen Hraštnik
Dean Konjević

Vesna Matijatko
Krešimir Severin
Ivana Stolić
Suzana Tkalečić
Gorazd Vengušt

ZNANSTVENI ODBOR:

Predsjednik:

Alen Slavica

Članovi:

Miroslav Bajić
Željko Grabarević
Josip Kos
Zoran Milas
Mario Mitak
Dine Mitrov

Estella Pukner-Radović
Marko Samardžija
Nenad Turk
Ksenija Vlahović
Olga Zorman Rojs

TAJNICA KONGRESA

Renata Purgar

KOTIZACIJA I PRIJAVA

Kotizacija iznosi 350,00 kn uplaćena do 01. lipnja

2011., odnosno 450,00 kn ukoliko je uplaćena

iza tog datuma.

(za studente dodiplomskog studija nema kotizacije)

Sukladno čl. 7. točki 2.a i 2.b Pravilnika o stručnom usavršavanju doktora veterinarske medicine, Hrvatska veterinarska komora za sudjelovanje na kongresu dodjeljuje 4 boda.

**KRAJNJI DATUM ZA PRIJAVU SUDIONIKA JE
01. LIPNJA 2011.**

**PRIJAVA (obavezno navesti adresu za daljnji kontakt)
JE MOGUĆA PUTEM ONLINE OBRASCA NA
ADRESI: vzs2011@vef.hr ILI NA ADRESU:
Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet,
Heizelova 55, 10000 Zagreb, S NAZNAKOM: za
međunarodni kongres "Veterinarska znanost i
struka".**

Sve dodatne informacije nalaze se na mrežnim
stranicama Fakulteta:
www.vef.hr/vzs2011



POZIV



MEĐUNARODNI KONGRES

"VETERINARSKA ZNANOST I STRUKA"

ZAGREB, 3. i 4. LISTOPADA 2011.



Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu poziva Vas na međunarodni kongres "Veterinarska znanost i struka" koji će se održati 03. i 04. listopada 2011. godine u prostorima Veterinarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Svrha kongresa je predstavljati najnovijih znanstvenih i stručnih radova domaćih i inozemnih znanstvenika, stručnjaka i studenata iz područja veterinarske medicine.

Posebno ističemo da se ove 2011. godine Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu pridružuje svečanoj promociji 250 godina trajne veterinarske izobrazbe, te obilježavanju svjetske godine veterinara. Stoga će pojedine tematske cjeline biti posvećene tim važnim obljetnicama.

03. LISTOPADA 2011.

SVEČANO OTVORENJE

OKRUGLI STOL

RADNI DIO

Usmena izlaganja

04. LISTOPADA 2011.

RADNI DIO

Usmena izlaganja

Poster

Radionica

USMENA IZLAGANJA bit će raspodijeljena u pripadajuće sekcije, o čemu će autori biti naknadno obaviješteni, kao i o rasporedu prostorija u kojima će se održati sastanak.

Teme radova mogu obuhvaćati sva područja veterinarske medicine uključujući temeljne, prirodne i pretkliničke znanosti, animalnu proizvodnju i biotehnologiju, veterinarsko javno zdravstvo i sigurnost hrane, te kliničke znanosti.

Predaju se **sažeci usmenih izlaganja** koji će po prihvatanju biti tiskani u Zborniku sažetaka. Sažeci moraju biti dostavljeni najkasnije do **30. lipnja 2011. godine**. Predviđeno vrijeme izlaganja je 10 minuta.

Službeni jezici kongresa su hrvatski i engleski.

POSTERI će biti izloženi u predvorju Veterinarskog fakulteta, prema objavljenom rasporedu. Sažeci postera bit će tiskani u Zborniku, te je potrebno i njih dostaviti do **30. lipnja 2011. godine**. Širina postera treba iznositi do 80 cm, a visina do 100 cm.

RADIONICA. Tijekom kongresa održat će se radionica za koju se svi zainteresirani moraju prijaviti do 01. srpnja 2011. godine. Radionica će biti na temu malih životinja, a sve detaljne obavijesti bit će dostupne na web stranici Skupa i u drugoj obavijesti.

KRAJNJI DATUM ZA PREDAJU SAŽETAKA JE 30. LIPNJA 2011. SAŽETKE TREBA POSLATI ELEKTRONIČKOM POŠTOM NA ADRESU:

vzs2011@vrf.hr

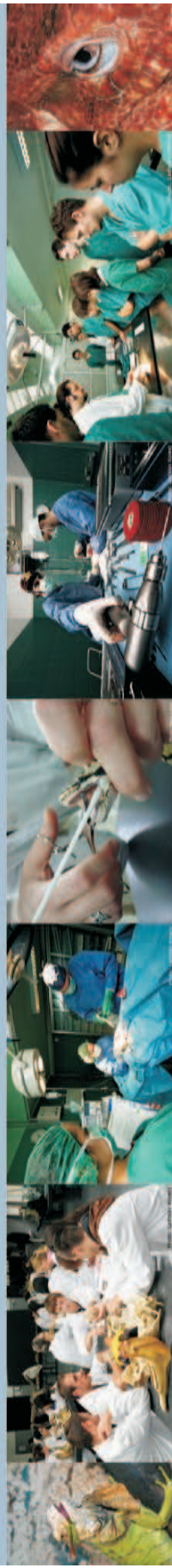
AUTORI ĆE BITI OBAVIJEŠTENI O PRIHVACANJU SAŽETAKA DO 15. SRPNJA 2011. GODINE.

Sažetke treba pisati na engleskom jeziku, slovima veličine 12 (font *Times New Roman*), uz jednostruki prored. Tako pisani sažetak šalje se putem obrasca na web stranici, ne smije prelaziti veličinu A4 formata na jednoj stranici i maksimalno može sadržavati 2000 znakova (uključujući razmake). Sažetak treba podijeliti konceptualno na uvod, materijal i metode, rezultate, raspravu i zaključke. Pri tome svaki odjeljak ne treba nositi zaseban naziv. Korištena literatura se ne navodi.

PREDSTAVLJANJE TVRTKI

Tvrtke koje žele predstaviti svoje proizvode i usluge na kongresu ili u Zborniku mogu popuniti prijavu sudjelovanja i poslati je do **15. srpnja 2011. godine**. Tvrtke koje žele da njihov logo ili oglas bude objavljen u Zborniku sažetaka, moraju uplatiti dogovoren iznos do 31. srpnja 2011. godine.

Druga obavijest s detaljnim programom Skupa bit će objavljena početkom rujna 2011. godine.



Sadržaj

IZVORNI ZNANSTVENI RADovi

- 5 Kolarić, A., M. Đuras Gomerčić i T. Gomerčić
Utjecaj antropogenih čimbenika na smrtnost kitova (*Cetacea*) u Jadranskom moru
- 16 Platiša, M., I. Pintar i J. Kusak
Tjelesne osobine sivog vuka (*Canis lupus* L.)

PREGLEDNI ČLANCI

- 28 Kolaković, J. i M. Torti
Inzulinom u psa
- 35 Farkaš, V., V. Slijepčević i D. Konjević
Upotreba kombinacije disocijativnog anestetika tiletamina i benzodiazepinskog trankvilizatora zolazepama u kemijskoj imobilizaciji divljih životinja
- 42 Tkalec, F. i M. Torti
Hipetrofična kardiomiopatija u mačaka

SAŽECI

- 48 Tomašić, Z.
Uspješnost jesenskog unosa trčke skvržulje (*Perdix perdix*) u otvorena staništa - čimbenici potrajnosti gospodarenja i očuvanja bioraznolikosti
- 49 Mičić, M.
Strano tijelo u jednjaku pasa
- 50 Cafuk, T.
Određivanje spola sredozemne medvjedice (*Monachus monachus*) metodom lančane reakcije polimerazom
- 51 Uvodić, S.
Kinetika brazdanja in vitro oplodjenih govedih jajnih stanica podrijetlom iz folikula različitih veličina
- 52 Trupeć, T. i I. Vranešević
Kreiranje vrsno specifičnih početnica za umnažanje mitohondrijske DNA jelena lopatara (*Dama dama*)

POPULARIZACIJSKI ČLANAK

- 53 Svedrec, M. i T. Mašek
Degu ili čileanska vjeverica

Iz ISKUSTVA

- 58 Svedrec, M.
Zec i othranjivanje njegovog mladunčeta

- 65 UPUTE AUTORIMA