

ructus



številka 38
december 2018

revija študentov
Veterinarske fakultete
Univerze v Ljubljani

UPORABA ANTIBIOTIKOV V PRAŠIČEREJI
in njen vpliv na razvoj bakterijske rezistence
ter na črevesno mikrofloro prašičev

TUMOR BETA CELIC ENDOKRINEGA DELA
TREBUŠNE SLINAVKE PRI BELEM DIHURJU
(*Mustela putorius furo*)

PREHRANA JEMENSKIH KAMELEONOV V UJETNIŠTVU
Anketiranje lastnikov kameleonov in veterinarjev

ZASTRUPITVE S CIANOBAKTERIJSKIMI TOKSINI



Zastopništvo za Slovenijo in Hrvaško:



FELIVET d.o.o.

Nad Dravo 14 | 2354 Bresternica | Slovenija
www.felivet.si | 040 887 803 | info@felivet.si

Closer to Care.

VET-MAGAZIN
.SI

**BODITE NA TEKOČEM Z NOVOSTMI
SPREMLJAJTE NAŠE E-NOVICE!**

vet-magazin.si/e-novice

KAZALO

- 4 **UVODNIK**
- 5 **UPORABA ANTIBIOTIKOV V PRAŠIČEREJI IN NJEN VPLIV NA RAZVOJ
BAKTERIJSKE REZISTENCE TER NA ČREVESNO MIKROFLORO PRAŠIČEV**
- 9 **TUMOR BETA CELIC ENDOKRINEGA DELA TREBUŠNE SLINAVKE
PRI BELEM DIHURJU (*Mustela putorius furo*)**
- 16 **PREHRANA JEMENSKIH KAMELEONOV V UJETNIŠTVU**
- 24 **FOTO PRISPEVEK**
- 26 **NOVOKALEDONSKI ORJAŠKI GEKON
(*Rhacodactylus leachianus*) (CUVIER, 1829)**
- 30 **ZAŠRUPITVE S CIANOBAKTERIJSKIMI TOKSINI**
- 34 **RECENZIJA: „REJA OVC IN KOZ“**
- 35 **NA IZPITU PRI PROFESOR RIGLERJU**
- 35 **ANEKDOTA RAZKRIJEJO MARSIKATERO RESNICO**

Fotografija na naslovnici:
Peter Omejc

Odgovorna urednica:
Anja Pečjak

Pomočnica urednice:
Jana Šauperl

Oblikovanje:
Klara Škrlec

Revija študentov
Veterinarske fakultete
Univerze v Ljubljani
Gerbičeva 60, 1115 Ljubljana

Tisk: Grafia d.o.o.
Naklada: 500

Svoje predloge, ponudbe,
članke ali vprašanja pošljite na:
revija.ructus@gmail.com



Ko sem bila še dijakinja, sem si predstavljala Veterinarsko fakulteto kot majhen svet v svetu. Njena izoliranost po tematiki, predvsem pa zaradi velikosti, je ustvarila poseben ekosistem povezovanja in kolegialnosti študentov drug do drugega, pa tudi profesorjev do študentov. Pojavnost zelo redka pri drugih fakultetah. Presenetili sta me prisrčnost, odprtost, prijaznost in hkrati preprostost študentov. Starejši letniki so zmeraj pazili na mlajše, jim dajali nasvete, konec koncev tudi podarjali zapiske in posojali strokovne knjige. Nikoli niso ničesar pričakovali v zameno, z izjemo morda kave v Barjancu. Ponovno kvaliteta s katero se lahko pohvali le redkokateri fakulteta Univerze v Ljubljani. Upam, da se postopoma in s časom, ta občutek skupnosti in povezanosti ne bo razblinil. Želim si, da uspemo ohraniti solidarnost in pomoč, ki sta bili vedno tako tipični za veterino. Da se uspemo nasmehnuti drug drugemu, ne samo na žurih, temveč tudi na hodnikih in v učilnicah naše male fakultete.

Prisrčno branje vam želim.

UVODNIK

UPORABA ANTIBIOTIKOV V PRAŠIČEREJI IN NJEN VPLIV NA RAZVOJ BAKTERIJSKE REZISTENCE TER NA ČREVESNO MIKROFLORO PRAŠIČEV

Avtorja: Neža Žnidaršič - študentka Veterinarske fakultete, Jan Plut - Inštitut za zdravstveno varstvo prašičev, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani

Uporaba antibiotikov v prašičereji je v zadnjih letih pod velikim vprašajem predvsem zaradi potencialnih učinkov na antibiotično rezistenco pri ljudeh. Čeprav je Evropska unija prepovedala uporabo antibiotikov kot promotorjev rasti že leta 2006, se je njihova uporaba zmanjšala šele v zadnjem času. Potrošnik postaja bolj ozaveščen – mar mu je, kaj poje za kosilo – zato je povpraševanje po živilskih izdelkih brez antibiotikov oz. kakršnihkoli dodatkov v porastu. Znanstveniki so dokazali, da antibiotiki običajno sprva ugodno učinkujejo na črevesno sluznico, pri dolgotrajni uporabi pa vplivajo na zgradbo resic in kript. Vplivajo tudi na sestavo prašičje mikroflore črevesja. Antibiotiki vplivajo na porast bakterijske rezistence, povzročajo porast bakterij, ki so patogene tudi za človeka, npr. *E. coli* in *Streptococcus* spp. Nadaljnje delo raziskav temelji na proučevanju sprememb, ki jih antibiotiki povzročajo na genetski ravni; kako vplivajo na izražanje genov, delovanje proteinov in metabolitov. Vsa nova odkritja bodo olajšala razvoj alternativ antibiotikov. Upoštevati je potrebno tudi dejstvo, da lahko ogromno naredimo tudi z vzdrževanjem dobre higiene. Farme, kjer je ustrezno poskrbljeno za biovarnost, tehnologijo in dobrobit, imajo manj težav z boleznimi (1,2).

RAZVOJ MIKROFLORE

Mikrofloro prebavnega trakta lahko označimo kot postnatalno pridobljen organ, sestavljen iz zelo raznolikih bakterij, ki opravljajo pomembno funkcijo za gostitelja. Sama sestava mikroflore se lahko spreminja pod vplivom okolja. Med najpomembnejšimi vplivi okolja sta prehrana in zdravila. V prebavilih najdemo stalno in prehodno mikrofloro. Pomembnejše učinke imajo predvsem stalni mikroorganizmi, prehodni pa le izjemoma, če so prisotni v velikem številu ali v kolikor izločajo bioaktivne snovi, kot so na primer toksini ali inhibitorji.

Prašiči ob rojstvu praviloma nimajo mikroorganizmov v prebavilih. V prvih štiriindvajsetih urah skupno število mikroorganizmov strmo naraste, medtem ko do odstavitve spet upade. Pri sesnih pujskih prevladujejo laktobacili. Prisotne so tudi *E. coli* in bakterije iz rodov *Bacteroides*, *Mlicrococcus*, *Streptococcus*, *Clostridium* ter glive (3).

Pri prašiču ima bakterijska flora značilno vlogo pri prebavi že v tankem črevesu. Glavni del prebave poteka v

debelem črevesu, pri tem pa sodelujejo mikroorganizmi. Večina črevesnih bakterij pri prašiču razgrajuje monosaharide, lastno amilazo pa vsebujejo samo nekatere vrste (*Bifidobacterium bifidum*, *S. bovis*, *S. equinus*, *Cl. perfigens* in *Cl. butyricum*). Ker prašič torej ne razpolaga z lastnimi celololitičnimi encimi, bakterijska razgradnja pomembno prispeva k prebavi hrane. Debelo črevo je najpogostejše poseljen mikrobni ekosistem. Predvsem so to striktno anaerobni mikroorganizmi. Količinsko sta najpomembnejši skupini *Bacteroides* spp. in bifidobakterije (3).

S pojmom disbioza ali disbakterioza označujemo porušeno razmerje med vrstami predstavnikov normalne mikropopulacije ali prisotnost drugih patogenih mikroorganizmov. To je večinoma povezano z bolezenskimi stanji, kot so črevesne infekcije, terapija z antibiotiki ali oslABLJENA imunska sposobnost. Zaskrbljujoče je dejstvo, kako protimikrobna zdravila vplivajo na zgradbo črevesja prašičev ter na že obstoječo črevesno mikrofloro. Antibiotiki spremenijo lastnosti črevesne sluznice, kot so višina črevesnih resic, globina kript in integriteta sluznice. Vplivajo tudi na razmerje in število črevesnih bakterij (3).

Mikroflora ima pomembno vlogo pri ohranjanju črevesne imunske homeostaze in pri preprečevanju vnetij. Prva obramba proti patogenom poteka na nivoju črevesnih epitelialnih celic. Vsi mehanizmi še niso natančno poznani in so v zadnjem času predmet številnih raziskav. Raziskave mikroorganizmov prebavnega trakta so zelo otežene zaradi anaerobnih pogojev v prebavnem traktu. Zahtevajo posebne pripomočke in natančnost. Večino raziskav črevesne mikroflore so naredili na vzorcih blata (3).

UPORABA ANTIBIOTIKOV

Uporaba antibiotikov je največkrat ključnega pomena pri zdravljenju številnih sistemskih infekcij bakterijskega izvora, vendar pa se moramo zavedati, da antibiotiki delujejo tako na škodljive, kot tudi na nekatere koristne bakterije (1).

Zelo je pomembno, da se pravilno lotimo izbire antibiotika. Začetno zdravljenje naj bo čim večkrat podprto z mikrobiološko preiskavo za izolacijo povzročitelja in testiranjem občutljivosti. Kritično pomembne antibiotike se sme uporabljati le v primerih, ko je znani povzro-

čitelj dokazano odporen proti vsem ostalim antibiotikom. Med kritične antibiotike običajno uvrščamo tiste, ki na nekatere bakterije še niso rezistentne ter imajo visoko baktericidno oziroma bakteriostatično delovanje.

V primerih zdravljenja akutnih okužb lahko kritično pomembna protimikrobna zdravila uporabimo v začetni fazi, če je to potrebno, vendar moramo njihovo uporabo prekiniti, v kolikor rezultati antibiograma tega ne opravičujejo (4).

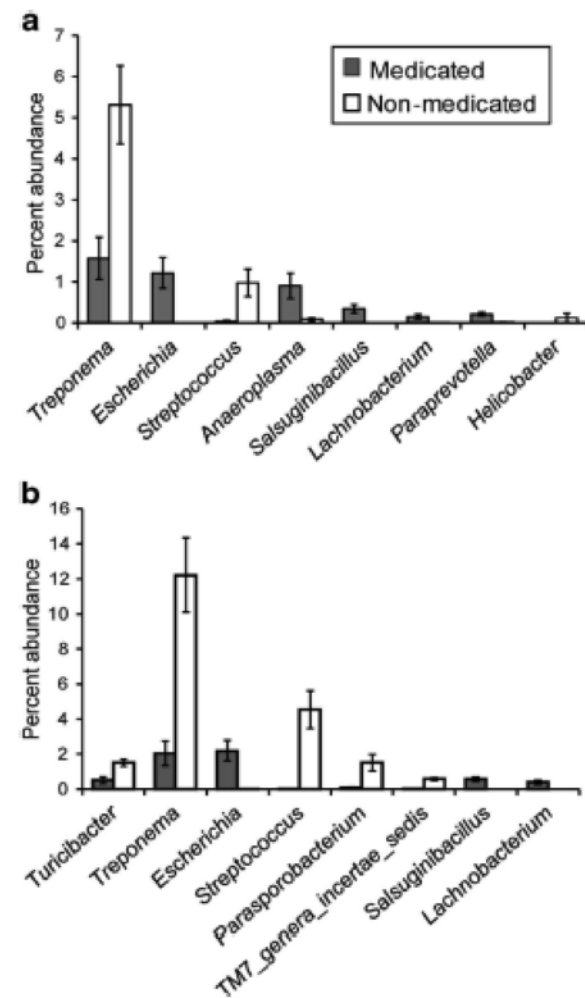
BAKTERIJSKA REZISTENCA NA ANTIBIOTIKE

Bakterije pridobijo antibiotično rezistenco na več načinov: bodisi z mutacijo ali transformacijo genov bakterij ali z nastankom popolnoma novih genov. Rezistenčne bakterije tarčni antibiotik uničijo (detoksikacija) ali pa ga enostavno izločijo.

V mnogih raziskavah sta predmet proučevanja prav pojav rezistence in vpliv antibiotikov na črevesno mikrofloro. V eni izmed raziskav so proučevali dve skupini prašičev. Prva skupina je poleg hrane dobila še mešanico klortetraciklina, sulfametazona in penicilina. Druga skupina je dobivala hrano brez dodatkov. Po opravljenem poskusu so prašiče evtanazirali, stehali, opravili raztelesbo in patohistološke preiskave. Pri prvi skupini je prišlo do porasta števila in raznolikosti rezistentnih genov za antibiotike ter transformacije bakterijskih genov v patogene. Poleg tega je bila povečana konverzija hrane in produkcija energije. Zabeležili so tudi zmanjšano število bakterij, ki ugodno vplivajo na črevesje in sluznico. Pri kontrolni skupini so imeli prašiči manj kilogramov. Njihova dnevna konverzija hrane je bila manjša, kar je vodilo tudi v manjši dnevni prirast. Posebnih odstopanj v sestavi mikroflore niso zabeležili. Največji problem predstavlja torej povečano število bakterij, ki so rezistentne na antibiotike. Najbolj problematična je *E. coli*, ki je pogojno patogena tudi za človeka (1,2,5,6,7).

VPLIV ANTIBIOTIKOV NA MIKROFLORO

Za merjenje vpliva uporabe antibiotikov na črevesno mikrofloro prašičev, so v študiji spremljali dve skupini šestih prašičev, starih tri mesece. Obe skupini sta pred začetkom raziskave dobivali enako krmo. Ena skupina je nadaljevala z običajno krmo, druga skupina pa je začela dobivati krmo z dodano mešanico antibiotikov ASP250 (klortetraciklin 100 g/tono, sulfametazin 100 g/tono, penicilin 50 g/tono krme). Prašiči so bili krmljeni ad libitum do evtanazije. Dva prašiča iz vsake skupine so evtanazirali že po šestih dneh in naredili patoanatomsko analizo. Pokazala so se odstopanja pri skupinah. Pri skupini z običajno krmo posebnih sprememb niso opazili. Pri skupini, ki je dobivala mešanico ASP250, so prišli do zanimivih odkritij v spremenjeni mikrobiološki sestavi črevesja. Nekatere spremembe so bile tudi specifične za posamezni segment črevesja. Spremembe prikazuje Slika 1 (6).



Slika 1: Prikaz sprememb v mikrobiološki sestavi črevesja prašiča.

Povzeto po (6).

Slika prikazuje porast/znižanje števila rodov določenih bakterij v črevesju prašiča pri skupini, ki je prejela dodatek ASP250.

Podatki so zajeti za slepo in debelo črevo.

ISKANJE IN RAZVOJ ALTERNATIVNIH REŠITEV ZA ZMANJŠANJE UPORABE ANTIBIOTIKOV

Tri področja razmišljanja in raziskovanja, ki obetajo spremembe, so izboljšanje zdravja in dobrega počutja prašičev, iskanje specifičnih alternativnih možnosti za antibiotike ter spreminjanje stališč in človeških navad (8).

Napredna tehnologija reje in dober management bistveno zmanjšata potrebo po uporabi zdravil. Pod to smatramo: doslednost pri izvajanju biovarnosti, urejenost higijene in mikroklima v hlevu, učinkovito zasnovo stavb, dobre bivanjske pogoje, ukrepe, ki spodbujajo naravno prašičje vedenje in okolje brez stresa, nadzor in vodenje evidenc nad uporabo zdravil, organizirano preventivno zdravljenje ter tudi izboljšanje kakovosti pitne vode. V poskusu, v katerem so se osredotočili predvsem na proučevanje tehnologije reje, so dokazali, da dobra organiziranost farme vpliva na dnevno konverzijo hrane, kar poveča dnevni prirast prašičev in zmanjša uporabo antibiotikov (4).

Iskanje alternativnih nadomestkov antibiotikov je zelo aktualno področje, s katerim se intenzivno ukvarjata tako humana kot veterinarska medicina.

Najbolj znana nadomestila antibiotikom so probiotiki. To so živi mikroorganizmi, ki imajo pri določeni količini ugodne učinke na zdravje gostitelja. Ti vplivi se odražajo v spodbujanju razvoja prebavil, antagonizmu s patogenimi mikrobi in imunski modulaciji. Najpomembnejši probiotiki so bakterije iz rodov *Lactobacillus spp.* in *Bifidobacterium spp.* Da je mikroorganizem lahko uporabljen kot probiotik, mora izpolnjevati zelo stroge kriterije. Glavni izmed teh je preživetje v prebavnem traktu. Odporen mora biti na nizek pH v želodcu, na encime prebavnega trakta in na žolčne soli v tankem črevesju. Probiotik mora biti sposoben vezave na celice prebavil in mora biti konkurenčen obstoječi mikroflori. Drugi priljubljeni dodatki k prehrani so prebiotiki, ki aktivno stimulirajo rast bakterij, ki imajo pozitiven vpliv na črevesno floro (3).

Veliko pozornosti posvečamo tudi antimikrobičnim peptidom, pridobljenim iz živali, rastlin ali bakterij. To so majhne kationske molekule, ki v membrano bakterije vstopijo preko elektrostatičnih interakcij z lipidi. Imajo zelo široko delovanje ter so hkrati bolj selektivni in učinkoviti pri uničenju bakterij. Med bolj znanimi predstavniki so laktoferin, peptid A3 in plektazin. Uporaba slednjih sicer še ni namenjena v komercialne namene, dosednji rezultati pa so obetavni. V osnovi antimikrobični peptidi delujejo na celično membrano, brez katere bakterija ne preživi. Lahko blokirajo določene prekursorje molekul, ki sodelujejo v sintezi membrane, ali pa se vežejo na proteinske kanalčke in tako onemogočajo transport preko njih (2).

Nadomestila antibiotikov ugodno vplivajo na prebavo, integriteto črevesne sluznice, višino črevesnih resic in črevesno mikrofloro. Na primer plektasin zmanjšuje število bakterij *E. coli* ter poviša število bifidobakterij in laktobacilov v črevesju (1, 2, 3).



Slika 2: Povzeto po (8):

Grafika, ki na slikovit način prikaže in povzame glavne načine, kako lahko zmanjšamo uporabo antibiotikov v prašičereji: izboljšanje zdravja in dobrega počutja prašičev, iskanje specifičnih alternativnih možnosti za antibiotike ter spreminjanje stališč in človeških navad.

ZAKLJUČKI

Antibiotiki so bistvenega pomena za zdravljenje in preprečevanje bolezni – tako pri ljudeh kot tudi pri živalih. Brez odgovorne in pravočasne uporabe antibiotikov se lahko bolezni hitro širi na kmetiji, ogroža zdravje živali in varnost naše hrane. Učinkovita poraba hranil in vzdrževanje imunske homeostaze sta glavna pogoja za zdravje prašičjega črevesja (6).

Takoj po rojstvu črevesje pujskov kolonizirajo mikrobi, ki se prenesejo iz svinje in okolja. Iz študij narejenih na prašičih je postalo jasno, da je ta kolonizacija pomembna za nadaljnji razvoj in načrtovanje imunskega sistema živali. Znanstveniki so dokazali, da antibiotiki običajno sprva ugodno učinkujejo na črevesno sluznico, pri dolgotrajni uporabi pa vplivajo na zgradbo resic in kript. Vplivajo tudi na sestavo mikroflore črevesja prašičeve. Nadaljnje delo raziskav temelji na proučevanju sprememb, ki jih antibiotiki povzročajo na genetski ravni; kako vplivajo na izražanje genov, delovanje proteinov in metabolitov. Vsa nova odkritja bodo olajšala tudi razvoj alternativ antibiotikov (7, 9, 10).

Antibiotiki vplivajo na večjo pojavnost bakterijske rezistence, povzročajo porast bakterij, ki so patogene tudi za človeka, npr. *E. coli* in *Streptococcus spp.* Težava je tudi v tem, da se ne ve dobro, kaj vse te spremembe prinesejo na dolgi rok. Menim, da so te ugotovitve precej zaskrbljujoče. Dolgotrajna in pogosta uporaba antibiotikov ima veliko negativnih učinkov. Predvsem je neugodno, da se vse to odraža tudi v živilskih proizvodih, kaj pa to dejansko pomeni za človeka, pa je še neodgovorjeno vprašanje. Antibiotiki so vse drugo, le idealno zdravilo ne.

Inovativnetehnološke rešitve in raziskovalne pobude so lahko uspešne, če pridejo na teren in vključujejo strokovnjake iz različnih področij. Ključno je motivirati vse vpletene – kmete, živinorejce in veterinarje – da sprejmejo pobudo k boljši biološki varnosti, tehnologiji upravljanja farm in druge prakse, ki lahko pomagajo zmanjšati potrebo po zdravljenju z antibiotiki. Eden od najboljših načinov za to je argumentiranje dejstva, da je uporaba novih ukrepov ekonomsko koristna, torej da se lahko že marsikaj reši brez zdravil, ter da je rešitev običajno cenejša, enostavnejša in dolgoročnejša (10).

Podajanje informacij in izboljšanje izobraževanja kmetov lahko pomaga spremeniti stališča in ustvariti spremembe na dolgi rok. Potrebno je tudi izobraževanje vseh veterinarskih delavcev v zvezi z diagnosticiranjem, zdravljenjem in preprečevanjem nalezljivih bolezni ter pravilno uporabo protimikrobnih zdravil (4, 8, 11).

Uporaba antibiotikov ne sme biti izgovor za slabo higieno, neprimerno okolje pujskov, za prehrano in delo veterinarja. Zdravljenja se moramo lotiti temeljito, premišljeno ter pri tem uporabiti glavo, ne pa denarja.

VIRI

1. Holt JP, van Heugten E, Graves AK, See MT, Morrow WEM. Growth performance and antibiotic tolerance patterns of nursery and finishing pigs fed growth-promoting levels of antibiotics. *Livestock science* 2011; 136(2–3): 184–91.

2. Wan J, Li Y, Chen D, Yu B, Chen G, Zheng P, Mao X, Yu J, He J. Recombinant plectasin elicits similar improvements in the performance and intestinal mucosa growth and activity in weaned pigs as an antibiotic. *Animal Feed Science technology* 2016; 211: 216–26.

3. Ražman S. Vpliv sevov *Lactobacillus gasseri* L221 in K7 na morfometrične parametre resic in sestavo mikrobne združbe v tankem črevesju pri odstavljenih pujskih. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Univerza v Ljubljani, 2009. Diplomsko delo.

4. UVHVVR. Splošna priporočila za uporabo antibiotikov v veterinarske namene.

www.uvhvvr.gov.si/fileadmin/...gov.../PRIPOROCILA_SPLOSNA_VETERINA.doc, http://www.uvhvvr.gov.si/si/delovna_podrocja/zdravila/ (10. maj 2018)

5. Ke YL, Jiao LF, Song ZH, Xiao K, Lai TM, Lai JJ, Hu CH. Effects of cetylpyridinium-montmorillonite, as alternative to antibiotic, on the growth performance, intestinal microflora and mucosal architecture of weaned pigs. *Animal Feed Science and Technology* 2014; 198: 257–62.

6. Looft T, Allen KH, Cantarel L B, Levine Y U, Bayles O D, Alt P D, Henrissat B and Stanton B T. Bacteria, phages and pigs: the effects of in-feed antibiotics on the microbiome at different gut locations. *The ISME Journal* 2014; 8(8): 1566–76.

7. Medical consequences of antibiotic use in agriculture. <http://search.proquest.com/openview/9fc3ca096e5cf9e9597a-aebb483ab1cb/1?pq-origsite=gscholar> (10. maj 2018)

8. EIP-AGRI Focus Group. EIP-AGRI brochure: Reducing antibiotic use in pig farming. December 2014. Founded by European commission.

<https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/publications/eip-agri-focus-group-reducing-antibiotics-pig> (10. maj 2018)

9. Antibiotic Treatment Early in Pigs' Lives Has Long-Lasting Effects <http://www.thepigsite.com/articles/5145/antibiotic-treatment-early-in-pigs-lives-has-longlasting-effects/> (10. maj 2018)

10. Antibiotic Stewardship Supports Animal Health and Safe Food <http://www.porkcares.org/wp-content/uploads/2016/03/Antibiotic-Stewardship-Supports-Animal-Health-and-Safe-Food.pdf> (10. maj 2018)

11. Rojo-Gimeno C, Postma M, Dewulf J, Hogeveen H, Lauwers L, Wauters E. Farm-economic analysis of reducing antimicrobial use whilst adopting improved management strategies on farrow-to-finish pig farms. *Prev Vet Med.* 2016 Jul 1;129:74-87.

TUMOR BETA CELIC ENDOKRINEGA DELA TREBUŠNE SLINAVKE PRI BELEM DIHURJU (*Mustela putorius furo*)

Avtorji: Teja Rosa - študentka Veterinarske fakultete, Maja Čonč - Zverinice - Slovensko društvo ljubiteljev dihurjev, Marko Zadavec, Nina Mlakar Hrzenjak, Zoran Žlabravec in Jožko Račnik - Inštitut za perutnino, ptice, male sesalce in plazilce, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani

KLJUČNE BESEDE:

tumor beta celic endokrinega dela trebušne slinavke, beta-celični tumor, endokrini tumor insulinskih celic pankreasa, inzulinom, hipoglikemija, hiperinzulinizem, novotvorba, trebušna slinavka, beli dihur, *Mustela putorius furo*.

UVOD

Endokrine bolezni spadajo med najpogostejša obolenja dihurjev, med katerimi se največkrat pojavljajo tumorji beta celic endokrinega dela trebušne slinavke, ki jim pravimo tudi inzulinomi (1). Ta vrsta tumorjev je bila sicer opisana tudi pri psih, mačkah in drugih vrstah sesalcev (2), vendar se pri psih in mačkah redko pojavlja (3).

Inzulinomi so običajno majhni (0,5-2 mm) tumorji beta celic trebušne slinavke, ki proizvajajo inzulin (4, 5). Pojavljajo se v obliki multiplih (61 %) ter solitarnih (39 %) tumorjev (3), opisani pa so kot hiperplazija, adenom ali karcinom. Spremembe so večinoma dobro omejene, kljub temu pa lahko pride do infiltracije v okoljna tkiva. V nasprotju z inzulinomi pri psih tumorji beta celic endokrinega dela trebušne slinavke pri dihurjih zelo redko metastazirajo (5 %) (4, 5). Metastaze se običajno pojavijo v bezgavkah in jetrih (3).

Te novotvorbe se običajno pojavljajo pri srednje starih do starih dihurjih (2-8 let), običajno okrog 5. leta starosti (4, 5). Paziti moramo, da zgodnjih znakov bolezni ne interpretiramo napačno kot normalnih znakov staranja (6).

Nekateri avtorji trdijo, da se obolenje pojavlja v enaki meri pri samcih in samicah (4, 5, 7), medtem ko drugi menijo, da je pojavnost inzulinoma pogostejša pri dihurjih moškega spola (2, 8, 9).

ETIOLOGIJA

Vzrok inzulinomov pri dihurjih je še vedno neznan (4, 5). Nekateri menijo, da so v njihovo pojavnost vpleteni genetski dejavniki (5), drugi pa trdijo, da je eden izmed predisponirajočih dejavnikov dieta, ki vsebuje visok delež ogljikovih hidratov (5, 8).

PATOFIZIOLOGIJA

Beta-celični tumorji proizvajajo inzulin (7), njegovo povečano izločanje pa vodi do povečanega vnosa in porabe glukoze v tkivih ter do zmanjšane produkcije glukoze v jetrih (10). V odziv na znižan nivo glukoze v krvi se sprosti kateholamini, glukagon, kortizol, adenokortikotropni hormon in rastni hormon, ki pri klinično zdravi živali pomagajo preprečiti progresivno in potencialno nevarno nižanje koncentracije glukoze. Pri živali z izulinomom ta mehanizem ne deluje. Inzulin se namreč izloča tudi v primeru hipoglikemije in povečanega izločanja prej omenjenih hormonov. Namesto, da bi se nivo glukoze stabiliziral, se vztrajno znižuje (2), kar vpliva na delovanje možganov (7) in na pojav značilnih kliničnih znakov (10).

KLINIČNI ZNAKI

Klinični znaki hipoglikemije se običajno pojavljajo v obliki epizod (10), najpogostejše takrat, ko dihur že dlje časa ni zaužil hrane (11). Prizadeti so živčevje, mišično-skeletni sistem in gastrointestinalni trakt (10). Pojavijo se značilni znaki, ki se kažejo kot otopelost, »opazovanje zvezd«, šibkost v zadnjih okončinah, slabost, bruhanje, slinjenje, tiščanje tac v gobček, lastniki lahko opazijo steklen pogled (4), nenormalno obnašanje, poliurijo in polidipsijo ter trzanje mišic (10).

Obolenje se ponavadi začne v obliki kratkih epizod (7), ki lahko v obdobju nekaj dni do več mesecev (5) napredujejo v vedno daljša obdobja šibkosti in otopelosti, komo, vodijo lahko celo v pogin živali (7).

Sprva so lahko številne epizode hipoglikemičnih napadov spregledane (10). Klinični znaki običajno prenehajo, ko dihur zaužije visoko kalorično hrano ali tekočino (5).

KLINIČNI PREGLED

Pri kliničnemu pregledu običajno ne opazimo nič posebnega. Tumorji pankreasa običajno niso tipljivi. Lahko so prisotni znaki bolezni nadledvične žleze, predvsem alopecija (10).



Zaradi prizadetosti gastrointestinalnega trakta se pojavijo značilni klinični znaki, kot so slinjenje, slabost in bruhanje (fotografija: Klinika za ptice, male sesalce in plazilce).

DIFERENCIALNE DIAGNOZE

Hipoglikemijo lahko povzročijo stradanje, gastrointestinalne bolezni in sepsa. Vzroki za šibkost, živčne napade, ohromelost zadnjega dela telesa in kolaps so lahko kardiovaskularni, metabolični ali nevrolški, nehotne mišične kontrakcije pa lahko povzročijo tudi toksini.

Navedene vzroke običajno izločimo na podlagi zgodovine predhodnih obolenj, kliničnega pregleda in klinične diagnostike (5, 10).

DIAGNOZA

Pri postavljanju diagnoze inzulinoma si pomagamo z Whipplovo triado, ki je sestavljena iz treh ključnih točk, in sicer: 1) znižana koncentracija glukoze v krvi, 2) prisotnost kliničnih znakov, značilnih za hipoglikemijo in 3) odsotnost znakov po aplikaciji glukoze (8, 9).



»Opazovanje zvezd« je eden izmed najznačilnejših kliničnih znakov inzulinoma. Pacienti so pogosto otopeli, lastniki lahko opazijo steklen pogled (fotografija: Klinika za ptice, male sesalce in plazilce).

Vrednosti hematologije, analize urina in biokemije (z izjemo hipoglikemije) so običajno v mejah normale (8). Hematološka odstopanja, ki se lahko pojavijo, so levkocitoza, nevtrofilija in monocitoza. Biokemijska preiskava nam lahko pokaže povišane vrednosti ALT in AST, kar kaže na vpletenost jeter in možno lipidozo, kot posledico nevarno nizkih koncentracij krvnega sladkorja. Povišane vrednosti omenjenih encimov lahko kažejo tudi na možnost, sicer redkih, metastaz na jetrih (7).

Diagnozo lahko dokončno potrdimo šele na podlagi patohistološke preiskave (8).

Merjenje glukoze

Normalna vrednost glukoze pri dihurjih je 5-6,7 mmol/L (7). Nekateri pacienti z inzulinomom so normoglikemični. Take paciente postimo okoli 4 ure in nato izmerimo vrednost glukoze v krvi. Če le-ta v omenjenem času pade pod 3,3 mmol/L, to najverjetneje kaže na prisotnost inzulinoma (4). Dihurja med postom skrbno monitoriramo (10), saj obstaja nevarnost, da bi žival zaradi delovanja insulina padla v hipoglikemični šok (7).

Ročni merilniki glukoze, ki se uporabljajo pri diabetikih v humani medicini, so preprosti za uporabo (7), vendar jih je potrebno validirati in določiti referenčne vrednosti (11). Poleg tega moramo izmerjeno vrednost glukoze takoj odčitati, da preprečimo kakršna koli odstopanja zaradi artefaktov (7).

Za zlati standard še vedno velja merjenje glukoze v diagnostičnemu laboratoriju (11). Vzorce krvi je potrebno nemudoma centrifugirati in ločiti (odliti plazmo ali se-

rum), da preprečimo lažno znižanje koncentracije glukoze zaradi presnove eritrocitov (9).

Merjenje insulina

Normalne vrednosti insulina se gibljejo med 4,6 in 43,3 μ U/mL (11), vendar pa je merjenje vrednosti insulina za postavitev diagnoze inzulinoma vprašljivo (4). Vrednost insulina je pri pacientih z inzulinomom sicer običajno povišana, možne pa so tudi koncentracije v mejah normale (11) ali celo znižane. Hiperinzulinemija brez hipoglikemije ni diagnostična za inzulinom. Pri vrednotenju rezultatov je potrebno upoštevati tudi to, da lahko na koncentracijo insulina v vzorcu vpliva zapoznelo centrifugiranje krvi (9).

Merjenje serumske koncentracije insulina je dobrodošlo, toda običajno ni potrebno, saj hipoglikemija in prisotnost značilnih kliničnih znakov upravičita diagnozo (10).

Merjenje fruktozamina

Vrednost fruktozamina pri zdravih dihurjih znaša med 110 in 203 μ mol/L, njegova klinična uporabnost pa je še v fazah raziskav (12,13). Rezultati novejših raziskav so pokazali, da se lahko merjenje fruktozamina uporablja kot dodatni test pri pacientih s kronično izraženo hipoglikemijo (13). Pri hipoglikemičnih dihurjih z izraženimi kliničnimi znaki je namreč vrednost fruktozamina bistveno nižja kot pri hipoglikemičnih dihurjih brez kliničnih znakov (13).

Slikovna diagnostika

Inzulinomi so običajno majhni ali celo mikroskopski, zato se uporaba ultrazvoka in rentgena ne svetuje za rutinsko lokalizacijo tumorjev (4, 9). Na rentgenogramu lahko opazimo splenomegalijo, sicer pa so rentgenske slike običajno normalne (10).

Spremembe so pri ultrazvočnem pregledu načeloma vidne le, če so inzulinomi veliki. Sočasno lahko opazimo druge spremembe, kot so metastaze v jetrih, vranici ali bezgavkah (7, 9).

Raziskava iz leta 2017 je pokazala, da je ultrazvok vendarle uporaben pri detekciji inzulinoma pri belih dihurjih, kar je nasprotujoče z vsemi dosedanjimi raziskavami, ki trdijo, da tehnika ni dovolj občutljiva za detekcijo tako majhnih tumorskih sprememb. V novejši raziskavi menijo, da bi nova dognanja lahko razložili s tem, da se je ultrazvočna tehnologija v zadnjih letih močno izboljšala na področju kvalitete slik. Dokazali so, da lahko z ultrazvokom detektiramo tudi mikronodule velikosti okoli 1,5 mm, ki so sicer tako majhni, da bi jih težko videli oziroma zatipali med operacijo (3).

ZDRAVLJENJE

Inzulinome lahko zdravimo kirurško ali konzervativno, včasih se poslužujemo kombinacije obojega. Odločitev za

primerno terapijo je odvisna od resnosti bolezni, kliničnih znakov, morebitnih drugih bolezni in želje oziroma finančne zmogljivosti lastnika. Še vedno se ne ve, katera oblika zdravljenja je učinkovitejša, zato so na tem področju še potrebne nadaljnje raziskave (9).

Kirurško zdravljenje

Kirurškega zdravljenja se običajno poslužujemo pri sicer zdravih dihurjih, ki so mlajši od 6 let (10) in pri dihurjih, ki se ne odzivajo na konzervativno zdravljenje (9). Lastnike je treba še pred posegom seznaniti z možnostjo, da se tumor kasneje ponovi (14).

Pri dihurjih so multipli noduli pogostejši kot solitarne spremembe (2). Noduli so bele do rožnate barve, običajno so dvignjeni nad površino pankreasa, lahko pa se nahajajo tudi znotraj parenhima, zato je previdna palpacija bistvenega pomena za njihovo detekcijo (10). Naredimo lahko nodulektomijo ali pa delno pankreatektomijo (7). Možno je, da nekaterih nodulov ne bomo mogli odstraniti zaradi njihove lokacije v bližini pankreatičnih izvodil (11). V kolikor tumorskih sprememb ne najdemo, odvzamemo biopsko pankreasa in vzorec pošljemo na histološko preiskavo (10).

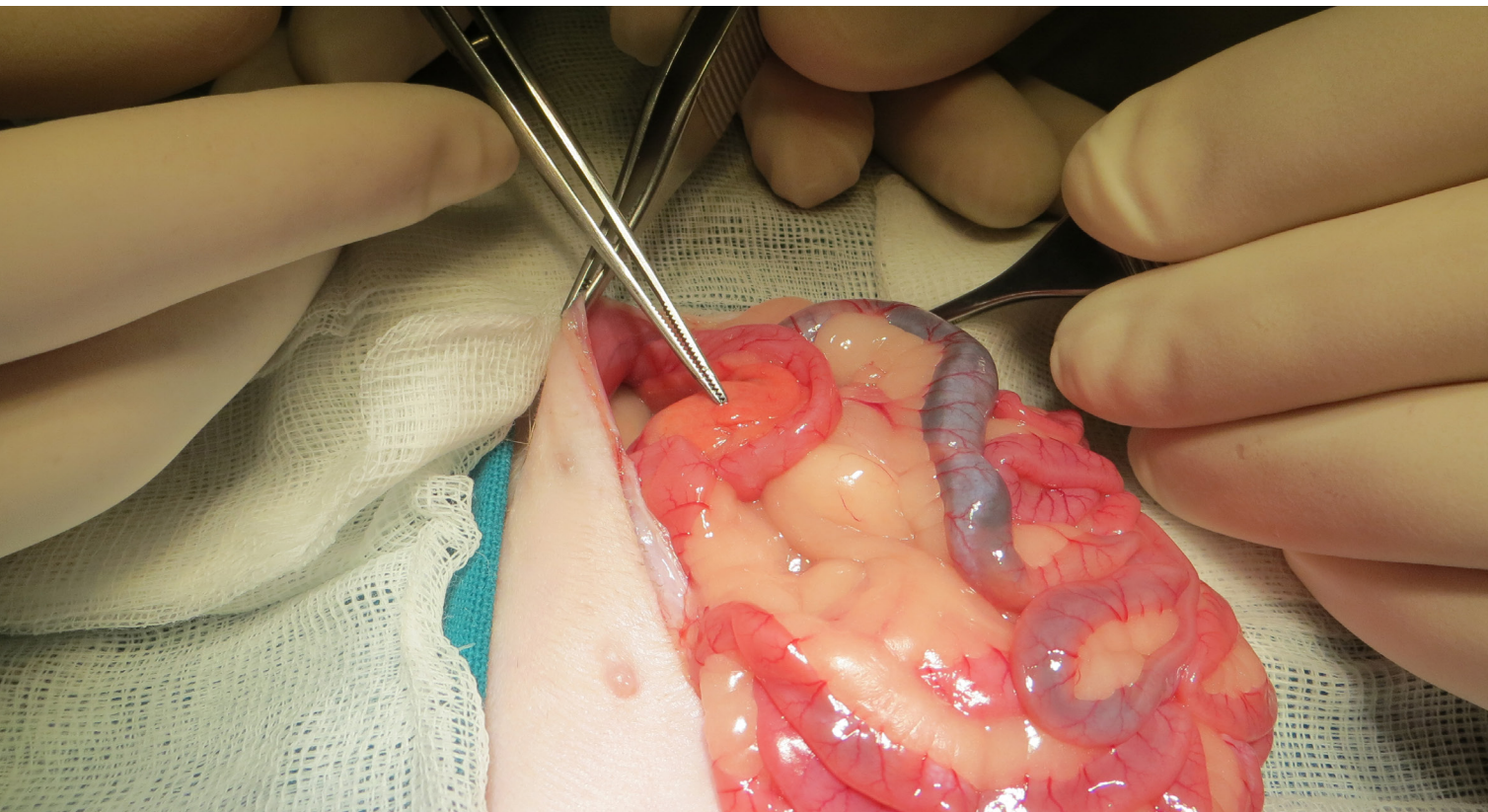
Pri vseh vrstah živali, pri katerih se pojavljajo inzulinomi, se priporoča celotna abdominalna eksplorativna laparatomija, vendar je ta pri dihurjih še posebej pomembna (2). Pozorni moramo biti predvsem na jetra in vranico zaradi možnosti pojava metastaz (7). Če so vidne metastaze na vranici, se svetuje splenektomija (6). Pogosto lahko pri kirurški terapiji inzulinomov najdemo tudi druge neoplazije, med katerimi so najpogostejši tumorji nadledvične žleze (2).

Z operacijo lahko dosežemo stanje brez bolezni, ki traja približno eno leto in tako lahko podaljšamo čas preživetja tudi za 22 mesecev (11). Pogosto izboljšamo tudi odziv na medikamentozno terapijo (10) ali pa jo predstavimo na kasnejše starostno obdobje pacienta, ko kirurški posegi predstavljajo preveliko tveganje. Po mnenju avtorjev je kirurška terapija zelo priporočljiva, saj se kvaliteta življenja pacienta po uspeli operaciji bistveno izboljša. Pacienti tako ne potrebujejo zdravil (npr. glukokortikoidov), ki pogosto povzročajo težavne stranske učinke.

Možni komplikaciji, ki se lahko pojavita po operaciji, sta diabetes mellitus (11) in iatrogeeni pankreatitis (10). Diabetes mellitus se lahko pojavi, če odstranimo prevelik del pankreasa. Potrebno je poudariti, da je terapija inzulinoma veliko lažja kot terapija diabetesa (11). Do iatrogenega pankreatitisa lahko pride zaradi manipulacije s pankreasom med operacijo. Zaplet je redek (10).

Postoperativna oskrba

Prve 3 dni po operaciji je potrebno redno spremljanje vrednosti glukoze, in sicer jo merimo vsakih 6 do 12 ur, dokler ne dosežemo stanja euglikemije.



Noduli so bele do rožnate barve. Običajno so dvignjeni nad površino pankreasa, lahko pa se nahajajo tudi znotraj parenhima, zato je previdna palpacija bistvenega pomena za njihovo detekcijo (fotografija: Klinika za ptice, male sesalce in plazilce).

je (10). Pacientu ponudimo več majhnih obrokov, 3 dni po operaciji naj se začne normalno hraniti (7).

Nekateri dihurji po odstranitvi tumorjev razvijejo prehodnohiperglikemijo, kisenajpogostejerezšisamaod sebe nekje v 1 do 2 tednih in ne potrebuje zdravljenja.

Če se po operaciji nivo glukoze ne dvigne, je potrebno začeti s konzervativno terapijo (10).

Konzervativno zdravljenje

Namen konzervativne terapije je kontroliranje kliničnih znakov. Zavedati se moramo, da ne zaustavi napredovanja pankreatičnega tumorja (7, 9). S konzervativnim zdravljenjem lahko klinične znake uspešno nadzorujemo od 6 mesecev do 2 let, odvisno od števila in tipa tumorjev. Tako terapija je primernejša za starejše dihurje, za dihurje s sočasno prisotnimi drugimi boleznimi, za kirurško zdravljenje dihurje s ponovnim pojavom kliničnih znakov in za dihurje, katerih lastniki si ne morejo privoščiti operacije (10).

Zdravili, ki se uporabljata za zdravljenje inzulinomov, sta prednizon (*opomba avtorjev: v Sloveniji se najpogosteje uporabljata prednizolon in metil-prednizolon, ki sta zamenjava za prednizon) in diazoksid (11). Lahko se lahko uporabljata posamezno ali pa ju uporabljamo skupaj (7).

Prednizon je glukokortikoid, ki deluje tako, da s povečanjem glukoneogeneze v jetrih in povišanjem

koncentracije glukoze v periferni krvi zavira vnos glukoze v periferna tkiva (7). Pomembno je poudariti, da delovanje prednizona sčasoma in pri višanju doz postane manj učinkovito. Nekateri menijo, da bi zato moral biti rezerviran zgolj za paciente po operaciji in za tiste dihurje, ki niso primerni kandidati za operacijo (9). Prav tako ne smemo pozabiti na morebitne stranske učinke zaradi dolgotrajne uporabe steroidov (11), ki so pri dihurjih sicer redki (9). Eden izmed možnih stranskih učinkov je pojav iatrogenega Cushingovega sindroma (11).

Diazoksid lahko zmanjša izločanje inzulina, spodbuja glukoneogenezo in ustavi prehajanje glukoze v celice. Odmerek zdravila se lahko poveča, odvisno od kliničnih znakov. Možen je pojav stranskih učinkov, kot so anoreksija, bruhanje in diareja, vendar jih lahko v veliki meri preprečimo tako, da zdravilo damo skupaj s hrano. Možni stranski učinki so tudi hiperglikemija, supresija kostnega mozga in zadrževanje natrija, zato moramo biti previdni pri uporabi zdravila pri dihurjih s kardiomiopatijami. Diazoksid se delno metabolizira v jetrih. Če ima dihur težave z jetri, lahko že majhne doze zdravila povzročijo stranske učinke (7). Zdravilo lahko uporabimo samo ali pa ga dodamo k protokolu zdravljenja, kadar samo prednizon ni učinkovit (9, 10).



Dihurji z inzulinomom pogosto spijo več kot običajno. (fotografija: Maja Čonč)

Kemoterapija

Kemoterapija pankreatičnih neoplazij je pri dihurjih omejena zaradi toksičnega učinka zdravil (7). Poslužujemo se je lahko samo pri pacientih, ki imajo patohistološko potrjeno diagnozo inzulinoma (2).

Streptozotocin se uporablja pri ljudeh in psih, toda zdravilo je potencialno nefrotoksično in ni varno za uporabo pri dihurjih. Doksorubicin je učinkovit pri ljudeh in se pogosto uporablja v veterinarski onkologiji (2). Menijo, da bi bil varen in primeren za uporabo pri dihurjih (7), vendar se ne ve, če bi bil učinkovit za terapijo inzulinomov (2).

KONTRAINDIKACIJE

Pri inzulinomu je kontraindicirana uporaba inzulina (10).

PREHRANA IN PREVENTIVA

Dieta je bistvenega pomena. Nekateri priporočajo, da dihurju nudimo 4-6 majhnih obrokov na dan (10), drugi menijo, da naj bodo dihurji hranjeni ad libitum (2). Priporočajo se dieta, bogata z beljakovinami živalskega izvora (42-55%), maščobami (18-30%) ter z nizko vsebnostjo ogljikovih hidratov (8-15%) in vlaknin (1-3%) (11). Pri nekaterih dihurjih bo morda potrebno asistiranje dohranjevanje (9).

Priporočajo se dodatek vitamina C in vitamina E, saj pomagata pri uravnavanju nivoja glukoze (9).

Fizična aktivnost mora biti omejena (2, 10).

Prepovedano je dajanje sladkih priboljškov in hrane z visokim deležem ogljikovih hidratov (6), saj lahko pride do dviga inzulina, ki povzroči nevarno hipoglikemijo (7).

Pomembno je, da se lastniki naučijo prepoznati klinične znake hipoglikemije (9, 10). Pri napadu hipoglikemične krize naj lastnik dihurju na dlesen vtire med. Dihur bi moral okrevati v roku 30 minut (7). Po vsakem napadu je dihurja potrebno nahraniti s hrano z visoko vsebnostjo živalskih beljakovin in ga odpeljati na klinični pregled v veterinarsko ambulanto (9). Če gre za hujši napad ali celo kolaps, mora lastnik nemudoma poiskati pomoč veterinarja (10).

Za zgodnje odkrivanje novotvorb se pri dihurjih, starejših od 2-3 let, svetuje redno merjenje glukoze, in sicer enkrat do dvakrat na leto (10).

PROGNOZA

Prognoza inzulinoma je pri dihurjih mnogo boljša kot pri psih, saj tumorji zelo redko metastazirajo. Pri dihurjih se sicer pojavljajo multipli tumorji, pogost je tudi ponoven po-

jav kliničnih znakov, ki so najverjetneje posledica nastanka novih tumorjev in ne metastaz starih (4, 5). Ponoven pojav kliničnih znakov se običajno pojavi v roku enega leta (9). Kaže, da je kirurško zdravljenje oziroma kombinacija kirurškega in konzervativnega zdravljenja najboljša izbira. Dihurji, pri katerih je bila opravljena delna pankreatektomija, imajo boljšo preživitveno dobo kot dihurji, pri katerih je bila opravljena nodulektomija (2).

Dihurju ponudimo več majhnih obrokov na dan, ki naj bodo sestavljeni iz hrane z visoko vsebnostjo živalskih beljakovin. (fotografija: Klavdija Petric)



LITERATURA

1. G.A. Andrews, N.C. Myers III, C. Chard-Bergstorm. Immunohistochemistry of Pancreatic Islet Cell Tumors in the Ferret (*Mustela putorius furo*). Vet Pathol, 1997; 34: 387-393
2. K.A. Meleo, M.E. Peterson. Treatment of Insulinoma in Dogs, Cats and Ferrets. Elsevier Inc., 2014: 130-134 (Citirano: 10.6.2018) Dosegljivo na: https://www.researchgate.net/publication/259293856_Treatment_of_insulinoma_in_the_dog_cat_and_ferret
3. R. Wu et al. Ultrasonographic features of insulinoma in six ferrets. Vet Radiol Ultrasound. 2017; 58: 607-612
4. D. Sanchez-Migallon Guzman. VETERINARY CLINICS OF NORTH AMERICA: EXOTIC ANIMAL PRACTICE. Exotic Animal Oncology. Volume 20, Number 1. Philadelphia: Elsevier Inc., 2017: 196-199
5. C. A. Johnson-Delaney. Ferret Medicine and Surgery. Boca Raton, CRC Press: 207-211
6. N.L. Beeber. Surgical Management of adrenal tumors and insulinomas in ferrets. Journal of Exotic Pet Medicine, Vol 20, No 3, 2011: 206-216
7. J.H. Lewington. Ferret Husbandry, Medicine and Surgery. 2nd ed. Edinburgh; Sydney: Saunders Ltd, 2007: 364-369
8. V. Bakthavatchalu et al. Endocrinopathy and Aging in Ferrets. Veterinary Pathology, Vol. 53(2), 2016: 349-365
9. A.A. Pilny, S. Chen. Ferret insulinoma: diagnosis and treatment. Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian – North American Edition. 2004, 26 (9): 722-729
10. B.L. Oglesbee. The 5-minute veterinary consult, Ferret and Rabbit. Iowa: Blackwell Publishing, 2006: 85-87, 207
11. E. Keeble, A. Meredith. BSAVA Manual of Rodents and Ferrets. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association, 2009: 236, 325-326
12. A. Duhanelle et al. Clinical value of fructosamine measurements and fructosamine-albumin ratio in hypoglycemic ferrets (*Mustela putorius furo*). Journal of Exotic Pet Medicine, Vol 27, 2018: 103-107
13. J. Giner, G. de la Fuente. Clinical usefulness of estimating serum fructosamine levels in ferrets with chronic hypoglycemia. 3rd International Conference on Avian herpetological and Exotic mammal medicine, Proceedings. Venice, 2017: 443
14. K.E. Quesenberry, J.W. Carpenter. FERRETS, RABBITS, AND RODENTS: CLINICAL MEDICINE AND SURGERY. 3rd ed. Missouri, Elsevier Inc., 2012: 104-105

PREHRANA JEMENSKIH KAMELEONOV V UJETNIŠTVU

Anketiranje lastnikov kameleonov in veterinarjev

Avtorji: Ana Jamšek, Manca Novak in Rok Ojstršek – študentje Veterinarske fakultete, Jelka Zabavnik Piano – Inštitut za predklinične vede, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani

IZVLEČEK

Ob nakupu eksotičnih živali se le redko zavedamo, kako zahtevno je njihovo skrbništvo. V ujetništvu težko posnemamo življenje kameleonov v naravnem okolju, zato se le-to velikokrat prezgodaj konča. Pomemben del skrbi za žival nedvomno predstavlja prehrana. Hrana, ki ima najbolj optimalno sestavo za določeno vrsto živali, običajno lahko kupimo v trgovini. Za kameleone je pripravljena hrana na trgu manj dostopna, zato kameleone v ujetništvu hranimo pretežno s črčki. Ker se kameleon v naravnem okolju ne hrani samo s to vrsto žuželk, z njimi ne dobi vseh potrebnih hranil. Hkrati je tudi težko oceniti, koliko hrane kameleon potrebuje. Namen naše raziskave je ugotoviti, s kakšno hrano in v kakšnih količinah gojitelji in lastniki jemenskih kameleonov prehranjujejo kameleone in kaj o prehrani pravijo veterinarji ter tako pomagati lastnikom, da najbolje poskrbijo zanje. Do rezultatov smo prišli z anketiranjem lastnikov in intervjuvanjem gojiteljev. Intervjuvali smo tri veterinarje ter določili najpogostejše bolezni in bolezenske znake kameleonov, ki so povezani s prehrano. Odraslemu jemenskemu kameleonu večina lastnikov daje okoli 20 črčkov tedensko. Manj kot polovica lastnikov jim ponudi tudi sadje ali zelenjavo (40 % dodaja zelenjavo in 33 % sadje). Večina lastnikov dodaja vitaminske in mineralne dodatke (93 %). Veliko bolezni, povezanih s prehrano, se navezuje na nepravilno doziranje mineralnih in vitaminskih dodatkov (metabolna bolezen kosti, hipovitaminoza A, urikoza, težave z ledvicami, distocija, stomatitis).

Ključne besede: jemenski kameleon, prehrana, anketiranje, lastniki in gojitelji jemenskih kameleonov, veterinarji.

UVOD

Skrb za plazilce zajema primerno okolje, mikroklimo in pravilno prehrano [1]. Čeprav isto velja za sesalce in ptiče, je pri plazilcih to še toliko bolj pomembno zaradi splošnega pomanjkanja znanja med lastniki [1]. Kameleoni v ujetništvu potrebujejo zelo specifično oskrbo. Zelo malo lastnikov lahko zagotovi vsa potrebna sredstva in znanje, da obdrži kameleona živega večji del njegove potencialne življenjske dobe [2]. V eliko zdravstvenih problemov pri plazilcih, kot domačih ljubljencev, je neposredna ali posredna posledica neprimerne ali nezadostne prehrane [3].

Prehrana plazilcev

Prehrana plazilcev je še vedno precej neraziskana. Največ raziskav se navezuje na plazilce, ki so ali komercialno pomembni ali ogroženi. Najbolj preučevan plazilec je zeleni legvan (*Iguana iguana*), vendar pa zaradi velikih razlik med samimi plazilci, njegove prehrane ne moremo posplošiti na druge plazilce [3]. Običajno si pri določanju prehranskih potreb vrst z neznanimi potrebami (kot so kameleoni) pomagamo s podatki njim sorodnih vrst [4]. Velikokrat izhajamo kar iz podatkov, ki so poznani za pse, mačke, ribe in ptiče [4]. Kljub temu je nekaj posebnosti pri plazilcih, na katere moramo biti pozorni. Čas, v katerem se hrana prebavi, se med plazilci zelo razlikuje. Na prebavo ima velik vpliv tudi temperatura. Za zelene legvane (*Iguana iguana*) je značilno, da pri nižji temperaturi (28 °C) svoje hrane ne prebavijo pravilno. Pri pitonu (*Python bivittatus*) temperatura ne vpliva samo na prebavo, ampak tudi na njeno hitrost [3].

Metabolizem plazilcev

Energijske potrebe so odvisne od bazalne presnove (basal metabolic rate, BMR). Ker so plazilci poikilotermni, so meritve BMR odvisne od temperature (standard metabolic rate, SMR) [3]. Plazilci se grejejo z radiacijo (sončna svetloba) in kondukcijo (kontakt s toplo podlago) [1]. Pravilna

temperatura telesa je pomembna za biološke procese, kot so prebava, imunska funkcija in ostali metabolni procesi [1]. SMR plazilcev je precej nižji od BMR ptičev in sesalcev [3]. Pri temperaturi 37 °C predstavlja SMR plazilcev le 15 % BMR sesalca primerljive velikosti [3]. V divjini plazilci tudi do 70 % dneva preživijo na nižjih temperaturah ter tako še dodatno znižajo potrebe po hrani [3]. Običajno je bolje dati manj kot preveč [1]. Raziskave na zelenem legvanu so pokazale, da 100 g kuščar dnevno porabi le 5,5 % energije, ki jo pri enakih pogojih porabi sesalec. Zaradi tega plazilcev ni potrebno hraniti tako pogosto kot sesalcev. Poleg tega plazilci v ujetništvu porabijo manj energije za pridobivanje hrane in imajo zato nižje energijske potrebe kot tisti v divjini [3]. Vseeno so prehranske potrebe zaradi vrstne raznolikosti med plazilci drugačne. Zaradi tega je težko doseči uravnoteženo prehrano. Poleg tega je težko določiti ali je plazilec trenutno rastlinojed, vsejed ali mesojed, saj se prehranske zahteve lahko spreminjajo glede na fiziološko stanje, kot sta rast in reprodukcija [1].

Plazilci običajno živijo v okolju, bogatem s hrano, zato so precej izbirični in se hranijo le z izbranimi vrstami hrane. Prehrana plazilcev se spreminja sezonsko, skozi leto, odvisno od razpoložljivosti hrane [1]. V določenih časovnih obdobjih je lahko na voljo le ena vrsta hrane, v drugih pa veliko raznolikih in visoko hranljivih virov [1]. Sprememba prehrane je lahko tudi posledica prilagoditve na življenjsko obdobje. Bradata agama spreminja prehrano tekom življenja. Kot mladič se prehranjuje pretežno z žuželkami, v odrasli dobi pa tudi z rastlinami. Rastlin se poslužuje, ko ni na razpolago žuželk [4].

Jemenski kameleon

Jemenski kameleon v divjini naseljuje različne habitate, od nižinskih priobalnih področij do hribov, kjer dnevna temperatura naraste tudi do 38 °C, zato so za uspevanje jemenskega kameleona verjetno potrebne višje temperature [3]. Živi v krošnjah dreves in grmov na območju jugozahodne obale Arabskega polotoka. Njegovo okolje je zelo neenakomerno in variira vse od sušnih puščav do zmernih gora. Je trdoživa žival, ki lahko prenaša takšne spremembe v okolju, vendar najbolje uspeva v milih razmerah. Najpogostejše poseljuje soteske ali območja ob rekah, ki mu zagotavljajo vir vode tudi v sušnih obdobjih [5]. Jemenski kameleon je vsejed, kar je za plazilce manj značilno [4].

Prehrana jemenskega kameleona naj bi vsebovala od 40 do 70 % žuželk in drugih nevretenčarjev ter od 30 do 60 % rastlinske komponente [3].



Slika 1: Kameleon, star približno pol leta.
(Manca Novak, februar 2017).

Voda

Jemenski kameleon dobi vodo z lizanjem listov [3]. Vsi plazilci naj bi imeli dostop do čiste vode, saj je dehidracija pogosto vzrok za bolezni ledvic [1]. Dehidracija je predvsem problem pri rastlinojedih plazilcih, saj rastline vsebujejo veliko kalijevih ionov. Prav tako lahko potrebe po vodi povečajo mineralna dopolnila [3].

Žuželke in nevretenčarji

Za razliko od kameleonov v ujetništvu se tisti v divjini hranijo z več vrstami žuželk in drugih nevretenčarjev, ki se sezonsko razlikujejo [1]. Pri tem tudi ne smemo pozabiti, da se žuželke v divjini hranijo z bolj raznoliko prehrano, kot v ujetništvu [4]. Ker ne poznamo vseh vrst žuželk, prehrano v ujetništvu težko primerjamo s prehrano v naravnem okolju [4]. Plen ima v sebi tudi svojo neprebavljeno hrano in vodo [1]. S tem ko poskrbimo za dobro prehrano nevretenčarjev, posledično poskrbimo za kameleone, ki jih pojedjo [1]. Običajno plen nahranimo nekaj ur pred hranjenjem kameleona, vendar je boljše, če se plen nahрани že dva do tri dni prej [1]. Plenu ponudimo hrano, bogato s kalcijem, kot so vodna kreša, kalčki ter rukola. Hkrati tudi ne smemo pozabiti na vodo [1]. Raziskava na panterjevem kameleonu je pokazala, da lahko kameleon vzdržuje telesno maso in se razmnožuje s prehrano od 30 do 50 črčkov tedensko. Podobno verjetno velja za jemenskega kameleona [6]. Odraslemu jemenskemu kameleonu se lahko ponudi tudi enega goliča tedensko [6].

Rastlinska komponenta

Hrana, ki jo ponudimo plazilcem, bi morala biti enako sveža kot prehrana ljudi [1]. Prehranskih potreb ne zadosti le ena vrsta rastlinske hrane, zato je pomembna raznolikost ponujene hrane [1]. Rastlinska komponenta naj bi predstavljala od 30 do 60 % obroka [3]. Pri določanju zelenjave in sadja si pomagamo z mešanico za zelenega legvana [2, 3].

ZELENJAVNA KOMPONENTA naj bi vsebovala 32 % zelenjave s karotenoidi (muškatna buča, rdeči poper, sladki krompir, pastinak), ki imajo nizko vsebnost oksalatov ter sodobno vir vitaminov A in C, 24 % fižola in graha 16 % lucerne, 15 % regrata, vodne kreše, koriandra, kitajskega zelja, brokolija [3].

SADJE ima veliko vsebnost sladkorjev, kar lahko v daljšem časovnem obdobju vodi v debelost in bolezni, povezane s prehrano [1]. Prehrana legvana naj bi vsebovala le 4 % sadja. Izbiramo lahko med borovnicami, malinami, brusnicami, figami, papajo, melono, jagodami, grozdem, jabolkom, breskvami, marelicami, dateljni, bananami, paradizniki [3]. Zeleni legvan verjetno rad je sadje predvsem zaradi barv, dobrega okusa in teksture [7].

Terarijske rastline

Fikus benjamin (*Ficus benjamina*) je priljubljena terarijska rastlina. V večini primerov se rastlina dobro obnese, vendar obstaja možnost, da se zaradi mlečka pojavijo vnetja oči [8].

Potos (*Epipremnum aureum*) je trpežna, netoksična in kameleonom okusna rastlina. Vseeno pa se poraja vprašanje visoke vsebnosti oksalata, ki zmanjša zmožnost absorpcije kalcija [8].

Vitaminski in mineralni dodatki

Kot kažejo raziskave, so komercialno dostopne žuželke dober nadomestek za naravno prehrano, saj so dober vir proteinov, večino vitaminov B in večino mineralov (razen kalcija) [4]. Vitamin D žival dobi s pravilno osvetlitvijo, ostale vitamine, kot sta A in E, pa z vitaminskimi dodatki [4].

Plen lahko pred hranjenjem kameleona posujemo s kalcijem ter jih čim prej ponudimo kameleonu, da ga ne otresejo [1]. Žuželke lahko držimo v rokah, ali pa jih damo v kozarec na dno terarija [6]. Kozarec je potrebno redno čistiti, da se ne razvijejo različne bakterije [2]. Kalcij je pomemben element, ki ima vlogo v nekaterih metabolnih procesih, predvsem pri tvorbi kosti in kontrakciji mišic [1]. Sodeluje tudi pri regulaciji encimske aktivnosti, strjevanju krvi ter srčnega utripa [9]. Njegovo pomankanje je lahko posledica

ca pomanjkanja vitamina D (tudi A, C in K), prevelike vsebnosti fosforja (razmerje Ca:P = 1,5:2), spremembe v hormonih ali prevelike produkcije estrogena (produkcija jajc) [1]. Posledica pomanjkanja kalcija je metabolna bolezen kosti. Mineralne dodatke je priporočljivo dodajati od 3 do 4-krat na teden, vitaminske pa od 1 do 2-krat na teden [6].

Kako ocenimo stanje kameleona

Približek energijskih potreb posameznega plazilca je mogoče izračunati, vendar je v praksi to težje izvedljivo. Točna energijska vrednost hrane ni nujno znana, poleg tega so lahko individualne razlike v metabolni in prebavni učinkovitosti [3]. Zato je pomembno redno beležiti količino in vrsto hrane, težo, velikost živali, izločke, čas prebave, zunanji izgled ter upoštevati splošno obnašanje živali ob hranjenju [3]. Vsako spremembo v prehrani je potrebno narediti postopoma, v obdobju več kot 10 dni ter hkrati paziti na spremembo v količini hrane (zaradi drugačne vsebnosti vode) [7].

V raziskavi nas je zanimalo, kako lastniki kameleonov poskrbijo za njihovo prehrano, katere so najpogostejše bolezni, povezane s prehrano ter kako lastnik ugotovi, da je s kameleonom nekaj narobe in pravočasno obišče veterinarja.

METODE

Pri raziskovalni nalogi smo uporabili opisno oz. deskriptivno metodo z epidemiološkim pristopom. Populacija je bila sestavljena iz 3 skupin, to je lastnikov kameleonov, gojiteljev kameleonov in veterinarjev. Način pridobivanja podatkov je tako variiral glede na skupino. V raziskovalno nalogo je bilo vključenih 30 lastnikov kameleonov, 4 gojitelji in 3 veterinarji.

Podatke lastnikov kameleonov smo zbirali s spletno anketo. Ta je bila pripravljena v dveh jezikih, slovenskem in angleškem, kar nam je omogočilo zbiranje podatkov tudi lastnikov iz tujine. Dostopna je bila na spletu od 23. aprila 2018 do 11. maja istega leta. Njeno povezavo smo delili na socialnih omrežjih (na Facebook skupini Bioexo, Facebook skupini študentov veterine in študentskega doma Vič, Facebook strani SLO-teraristika, spletni strani Reddit in forumu Chameleon forums) ter jo osebno posredovali nekaterim lastnikom kameleonov ter sledili tudi njihovim priporočilom glede iskanja drugih poznavalcev s tega področja. Anketirance smo spraševali po vrsti, starosti in izvoru njihovih kameleonov ter starosti kameleona ob nakupu. Kameleone smo po starosti ločili na mlajše od pol leta, mlajše od dveh let in starejše od dveh let. V nadalje-

vanju smo anketirance prosili za natančen opis prehrane in prehranskih dodatkov njihovih kameleonov, veterinarske oskrbe, škropljenja terarija in gojenja hrane za kameleone.

Druga skupina raziskovalne naloge so bili gojitelji kameleonov, ki jih definiramo kot lastnike kameleonov z dolgoletnimi izkušnjami v njihovem gojenju in razmnoževanju. Podatke gojiteljev smo dobili z intervjujem. Intervjuje smo opravljali osebno in preko telefona, intervjuvanci pa so odgovarjali na enaka vprašanja kot lastniki kameleonov v anketi.

Gojitelj 1 je imel jemenske (*Chamaeleo calypttratus*) kameleone panterjeve kameleone (*Furcifer pardalis*), Parsonove kameleone (*Calumma parsonii*) in Jaksonove kameleone (*Trioceros jacksonii*) ter kameleone vrste *Calumma Globifer*. Kameleone različnih starosti je kupil pri distributerju v tujini.

Gojitelj 2 je imel tri pare panterjevih in dva para jemenskih kameleonov, v preteklosti pa je imel tudi pritlikave kameleone. Kameleone je kot mladiče, mlajše od šestih mesecev kupil na sejmi v tujini.

Gojitelj 3 je bil ljubitelj kameleonov z več kot 20 letnimi izkušnjami z gojenjem in razmnoževanjem jemenskih in drugih kameleonov.

Gojitelj 4 je zootehnik in je imel jemenskega kameleona.

Tretja skupina so bili trije veterinarji, ki se ukvarjajo tudi s plazilci. Opisali so nam najpogostejše bolezni kameleonov, povezane s prehrano, ki se pojavijo pri kameleonih v ujetništvu. Raziskovalna naloga je bila opravljena v okviru predmeta Metodologija znanstveno-raziskovalnega dela na Veterinarski fakulteti.

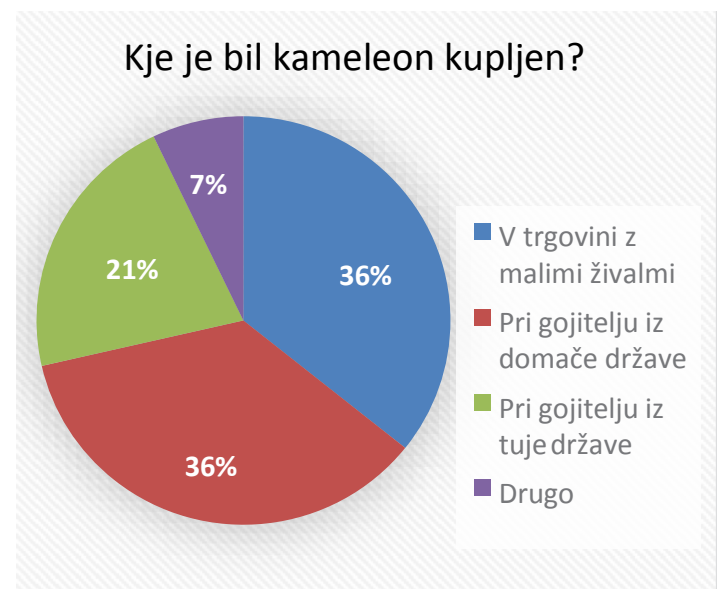
REZULTATI

Lastniki

Anketo je ustrezno rešilo 30 izmed 450 ljudi (7 %), ki so kliknili na njeno povezavo. izmed 30 rešenih jih je kar 87 % izmed označilo, da imajo kameleona vrste jemenski kameleon. Preostale vrste, kot so *Furcifer pardalis*, *Furcifer oustaleti*, *Chamaeleo dilepis*, *Trioceros jacksonii jacksonii*, *Tioceros hoehnelii*, *Trioceros cristatus* in *Brookesia*, so predstavljale 13 % vzorca.

Ob nakupu je bilo 77 % vseh kameleonov starih manj kot 6 mesecev, 20 % manj kot 2 leti in 3 % več kot 2 leti. Najpogostejši kraji nakupa so trgovina z malimi živalmi in nakup pri gojiteljih iz domače države. Odgovori so prikazani na grafu 1. V času anketiranja je bilo 13 % kameleonov mlaj-

ših od 6 mesecev 43 % kameleonov mlajših od dveh let in 43 % starejših od dveh let.

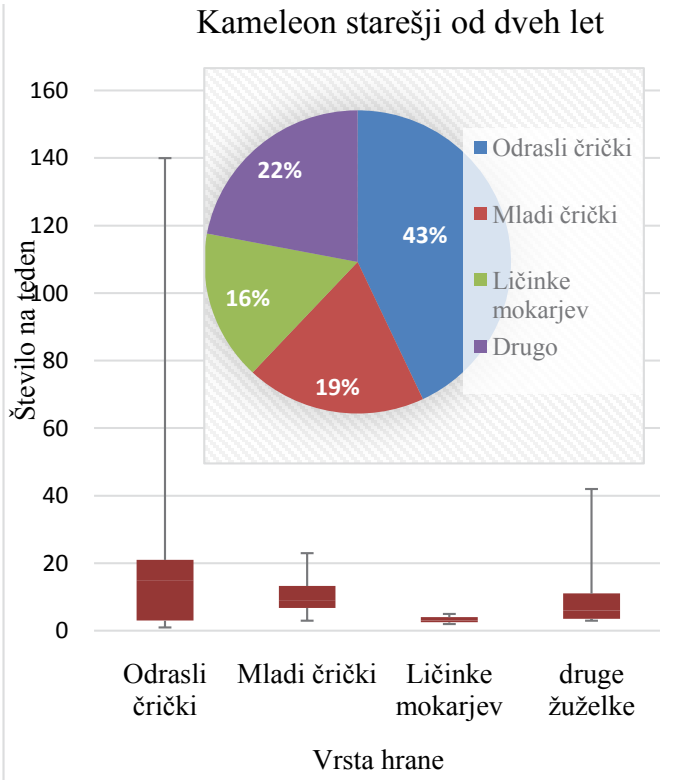


Graf 1: Kraj nakupa kameleona pri anketirancih. Najbolj pogosta kraja nakupa kameleona sta med anketiranci domači gojitelj in trgovina z malimi živalmi.

Prehrana kameleonov anketirancev se razlikuje glede na starost živali. Njihova prehrana glede na starost živali je prikazana na grafu 2. Prevladuje mesna prehrana, 40 % lastnikov pa jim k obrokom dodaja tudi zelenjavo in druge rastline, kot so različne vrste solate, paprika, korenje, blitva, kumare, kreša, regrat itd. Sadje obrokom dodaja 33 % lastnikov, in sicer so najpogostejše navedli mandarine, banane, melono, pomaranče in lubenice, v manjših vrednostih pa so navajali še jabolka, marelice ter različno jagodičevje.

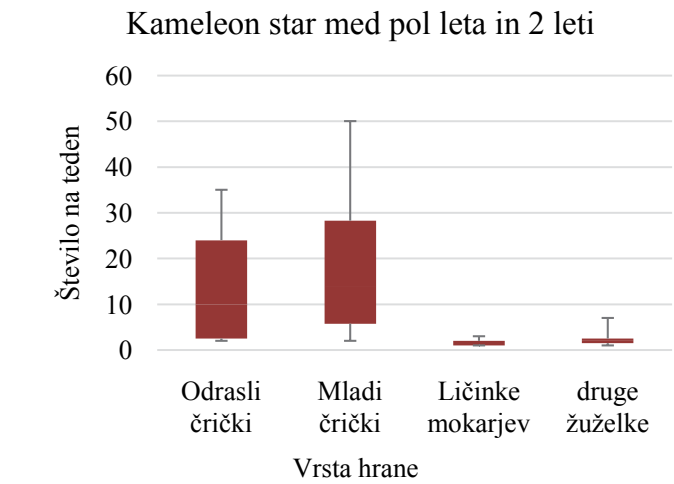
Pri vseh kameleonih je večina mesnega dela prehrane sestavljena iz čričkov. Lastniki jih hranijo tudi z nekaterimi drugimi vrstami žuželk, kot so mokarji, kobilice, muhe in ščurki. Povprečna mesna prehrana kameleona, starejšega od dveh let, je prikazana na grafu 2.

Prehrana kameleona, starejšega od dveh let, zaje- ma večinoma odrasle čričke. 50 % lastnikov hrani kameleona z od 0 do 10 črički na teden. 25 % lastnikov hrani z od 10 do 20 črički na teden. 25 % lastnikov hrani z od 20 do 35 črički na teden. 25 % lastnikov dodaja tudi od 1 do 3 mokarje na teden. 33 % lastnikov hrani odraslega kameleona tudi z mladimi črički, in sicer povprečno z 11 na teden. 67 % lastnikov hrani tudi z drugimi žuželkami, med katerimi prevladujejo kobilice. Natančne vrednosti so navedene na grafu 3. 67 % lastnikov hrani kameleona vsak dan, 33 % lastnikov pa dvakrat ali trikrat na teden.



Graf 2: Mesna prehrana kameleonov, starejših od dveh let. Črčki prevladujejo v prehrani kameleona, njihova količina se močno razlikuje med anketiranci.

Kameleone stare med 0,5 leta in 2 leti 61 % lastnikov hrani z od 0 do 10 črčki na teden. 17 % anketirancev hrani z od 10 do 20 črčki na teden. 22 % anketirancev hrani z od 20 do 26 črčki na teden. 33 % anketirancev dodaja tudi od 1 do 5 mokarjev na teden. 33 % lastnikov hrani odraslega kameleona tudi z mladimi črčki, in sicer povprečno s 15 na teden. 50 % lastnikov hrani tudi z drugimi žuželkami, med katerimi prevladujejo kobilice. Natančni rezultati ankete so prikazani na grafu 4. 22 % lastnikov hrani kameleona vsak dan, 52 % lastnikov pa dvakrat ali trikrat na teden. 26 % lastnikov pa jih hrani samo enkrat tedensko.

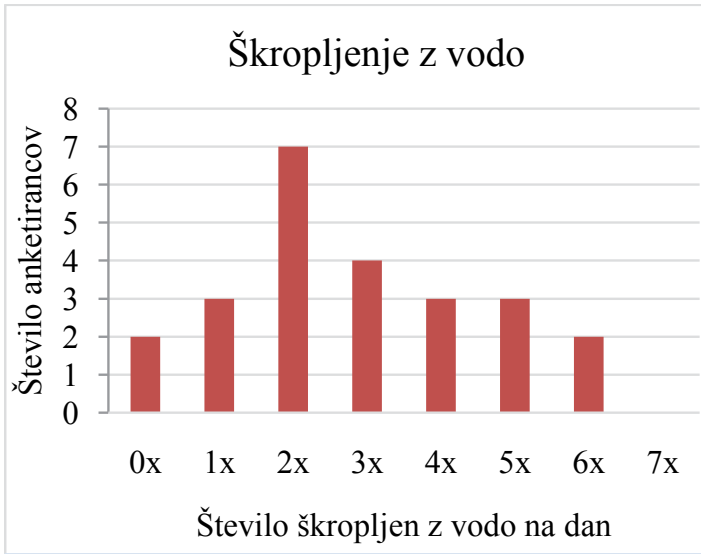


Graf 3: Mesna prehrana kameleonov, starih med pol leta in 2 leti.

Kameleone, mlajše od 0,5 leta, hranijo z mladimi črčki in drugimi žuželkami. Mlajše kameleone je treba hraniti večkrat dnevno (dvakrat ali trikrat).

Kar 83 % lastnikov črčkov ne gojijo sami, ampak jih kupijo v trgovini za živali.

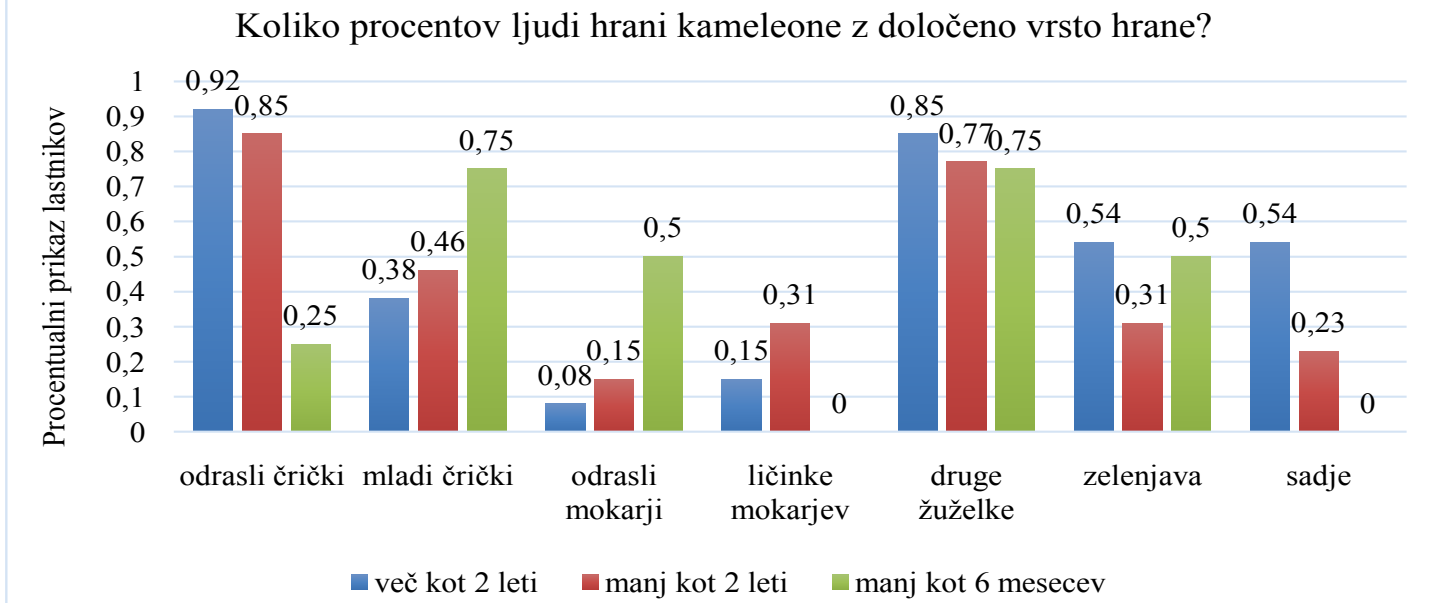
Število škropljenj terarija je prikazano na grafu 5. Rastline ima v terariju 70 % anketirancev. To so fikus benjamin, vodna pahira (*Pachira aquatica*), drevesasta šeflera (*Schefflera arboricola*), avokado (*Persea sp.*), netresk (*Sempervivum tectorum*), mah (*Sphagnum spp.*), gaber (*Carpinus spp.*), vrba (*Salix sp.*), koprivček (*Ceanothus spp.*), dracena (*Dracaena marginata*), potos (*Epipremnum aureum*), hibiskus (*Hibiscus*), orhideja (*Orchidaceae*), begonija (*Begonia*), pasasta ehmeja (*Aechmea fasciata*), kaladij (*Caladium bicolor*).



Graf 4: Število škropljenj terarija z vodo na dan.

Kar 93 % anketirancev svojim kameleonom dodaja vitaminske in mineralne pripravke. Večina daje svojim kameleonom kalcij in multivitaminske pripravke (dva do trikrat na teden). Skoraj polovica lastnikov dodaja hrani tudi vitamin D3 (na približno 2 tedna). Nekateri dodajajo razne že pripravljene mineralne mešanice za plazilce.

20 % anketiranih svojega kameleona ne vozi na redne preglede k veterinarju, ampak veterinarja obiščejo, ko nastopijo zdravstvene težave.



Graf 5: Prehrana kameleonov glede na njihovo starost.

	Gojitelj 1	Gojitelj 2	Gojitelj 3	Gojitelj 4
Starost kameleona	več kot 2 leti	več kot 2 leti	od 6 mesecev do 2 leti	od 6 mesecev do 2 leti
Črčki	trikrat na teden kolikor poje	vedno na voljo	dvakrat na dan po 2 odrasla in 3 srednje velike	10 na teden
Kobilice	vsak dan	vsak dan	dvakrat na dan po 1 kobilica, velika pribl. 3 cm	3 na teden
Druga mesna prehrana	NP	ščurki, mišji golič	ščurki, polži s hišico, murnčki	kot priboljšek tudi zoofoba ali ličinko mokarja
Ličinke mokarjev, zoofobi	manj kot vsake 2 tedna	manj kot vsake 2 tedna	zelo redko, zoofobe samo, če so sveže levljeni	3 na teden
Zelenjava, sadje	Ne	Ne	Regrat in cvetovi, detelja in cvetovi, trpotec, kozja brada in cvetovi, plešec, cikorija in cvetovi, različne trave	Ne
Okrasne rože	Ne	Fikus benjamin, večkrat letno zamenjam z enim zunaj terarija	Dracena, Cordiline, Chlorophitum, Spatyphillum, Cyperus, Tradescancia	Fikus benjamin, potos
Ali gojite črčke sami?	Delno	Ne	Ne	Delno
Vitaminska in mineralna dopolnila	enkrat na mesec, samicam še dvakrat vmes, ko se razmnožujejo. Pripravek: korvinin, zoomed	Vsak drugi dan. Pripravek: nekton	MSA-pripavi veterinar, exo-terra Ca- D3 izmenično pri vsakem drugem hranjenju. Nekton rep enkrat tedensko	Vsako drugo hranjenje
Prehrana črčkov	NP	NP	Kvalitetna zelenjava in sadje	Ovseni kosmiči, sadje, zelenjava, ribja hrana, mačji in pasji briketi, regrat, trave, seno in zeli

Preglednica 1: Podatki hranjenja pri kameleonih pri štirih gojiteljih. (NP-ni podatka)

Gojitelj 1 mladiče kameleonov hrani vsak dan in jim dodatno ponudi tudi muhe. Večkrat jim tudi dodaja prehranska dopolnila.

Gojitelj 2 nikoli ne daje ličink mokarjev, zoofobov mladičem kameleonom zaradi nevarnosti zamašitve črevesja.

Gojitelj 3 dodaja, da so v terariju lahko katerekoli rastline. Za kameleone niso strupene vse rastline, ki so strupene za sesalce. Po njegovih izkušnjah pa bi za plazilce lahko bil strupen bršljan. Meni, da je pri mineralnih dodatkih potrebno nameniti pozornost tudi drugim mineralom, ne le kalciju. Pred leti, ko mineralni dodatki za kameleone še niso bili dostopni, so uporabljali kar zdrobljeno sipino kost, ki naj bi imela pravo razmerje mineralov za tvorbo kosti.

Gojitelj 4 je skrbel za zapuščenega kameleona v slabem stanju. Kameleona je tuširal vsak teden, ker je imel težave pri levitvi. Kameleon je predčasno poginil, verjetno zaradi slabega stanja ob posvojitvi.

Veterinarji

Pri oskrbi kameleona so ključnega pomena vlaga, temperatura in prehrana. Če je za vse to dobro poskrbljeno, je kameleon običajno zdrav. V tem delu raziskovalne naloge so opisane najbolj pogoste težave in bolezni kameleonov povezane s prehrano.

1. Metabolna bolezen kosti se pojavi zaradi neuravnotežene in nepravilne prehrane, opuščanja mineralnih dodatkov in pomanjkanja vitamina D3 zaradi nepravilne osvetlitve. Zaradi tega se zmeščajo kosti, skrivenčijo okončine in gobec. Posledično pride do patoloških zlomov. Če ne ukrepamo dovolj hitro, lahko pride do trajnih posledic. Zdrav kameleon je aktiven, se premika in išče hrano. Pri tem stanju kameleon nima več tako močnega oprijema in začne počivati. Prav tako so opazne deformacije kosti. Drug znak je lahko tudi slabši refleks v jeziku. Kameleon bolj počasi sproži jezik in ne zadane čričkov. V skrajnem primeru ne išče več hrane, ker ne more sprožiti jezika. Za metabolno bolezen kosti so bolj občutljive mlade živali. Znaki metabolne bolezni se pri njih lahko pojavijo že v 14 dneh brez pravilne osvetlitve in pomanjkanja kalcija [10].

2. Težave z ledvicami lahko nastopijo, če kameleon dobiva preveč enolično hrano, ki je bogata z maščobami in vsebuje premalo beljakovin. Posledica je lahko zamastitev ledvic in jeter. Težave z ledvicami lahko povzroča tudi dehidracija, ki

se pojavi, če terarija z vodo ne škropimo dovolj pogosto. Kameleon tako ne dobi dovolj vode, kar lahko vodi v poškodbe ledvic in posledično neješčnost. Pri takih težavah moramo biti pozorni na znake dehidracije, predvsem na zgubnost in razbarvanost kože, udrte oči ter izgubo teže. Kameleon je tudi bolj miren, se manj giba in zavrača hrano [10].

3. Urikoza se pojavi pri starejših živalih, ki so uživale hrano s preveliko količino proteinov ali hrano slabe kvalitete, ki vsebuje preveč purinov. Drugi povzročitelji so tudi dehidracija in poškodbe ledvic. Ti faktorji povzročajo preveliko koncentracijo proste sečne kisline v krvi ali drugih telesnih tekočinah in tvorbo kristalov. Ti se nalagajo na različna tkiva preko celega telesa, najpogosteje okoli sklepov. Povzročajo vnetje sklepov, ki so za kameleona precej boleča [10].

4. Težave pri levitvi se v ujetništvu najpogosteje pojavijo zaradi prevelike ali prenizke vlažnosti in temperature, dehidracije, starosti, glivic ali prevelike pomoči s strani dobronamernih lastnikov. Večina prej naštetih dejavnikov vpliva na sam metabolizem in rast kameleona in otežuje normalno levitev. Tudi lastniki včasih povzročijo težave, ko kameleonu želijo pomagati pri odstranjevanju stare kože in povzročijo poškodbe novonastalega tkiva. Dodatni problemi se lahko pojavijo tudi, če se posamezni trakovi stare kože ovijejo okoli prstov ali repa živali in zmanjšajo prekrvavitev, kar vodi v avaskularno nekrozo [10].

5. Hipovitaminoza A se pojavi pri kameleonih, hranjenih z dieto, ki vsebuje premalo vitamina A. Primanjkljaj tega vitamina vodi v razširitve solznih žlez in otečenost vek. Žival v poznejših fazah oči sploh ne more več odpreti. Poleg tega lahko primanjkljaj vitamina A vpliva tudi na trebušno slinavko, jetra in ledvice.

Na drugi strani pa je še problem hipervitaminoze A, kjer kameleon s hrano dobi preveliko količino vitamina A. Takšno stanje vodi v hujšanje živali, slabo počutje, bruhanje in poškodb kosti. [10].

Še drug vitamin, ki lahko povzroči zdravstvene težave, je D3. Tega kameleon dobi preko hrane ali pa z UVB žarki. Spet je zelo pomembna doza, kajti zelo pogost je primanjkljaj in presežek vitamina D3, torej hipovitaminoza in hipervitaminoza D3. Izpostavljenost UVB žarkom naj bi bila za kameleone boljši vir tega vitamina [10].

6. Paraziti so še posebej problematični pri kameleonih, ki so bili ulovljeni v naravi. Najučinkovitejši način

preverjanja prisotnosti parazitov je pregledovanje blata kameleonov, kjer iščemo morebitna jajčeca parazitov. To je najbolj učinkovito, če blato pregleda veterinar. Simptomi in zdravljenje so odvisni od vrste parazita [10].

7. Poškodbe jezika so običajno posledice mehanskih sil, kot je ugriz plena, in občasno tudi opeklin zaradi stika z vročim predmetom. V hujših primerih lahko vodijo v bakterijske okužbe. Kažejo se kot rdeče vnetje z gnojnimi izločki in problemi pri lovljenju hrane z jezikom. Na delovanje jezika lahko vpliva tudi hipokalcemija, ki vpliva na mišice jezika in onemogoča pravilni izstrel jezika ter njegov poteg nazaj v ustno votlino. To je posledica nepravilne prehrane, primanjkljaja ultravijolične svetlobe B ali simptom ledvičnih bolezni [10].

8. Distocija je eno najpogostejših problemov pri reprodukciji plazilcev. Samica ne izleže vseh jajčec ali pa jih sploh ne izleže. Takšni problemi so posledica številnih dejavnikov, med drugimi tudi prevelike teže samice, neprimerne prehrane samice, njene neizkušenosti, neprimerne gestacijske temperature, omejenega gibanja zaradi premajhnega terarija itd. Najpogostejši vzrok za nastanek distocije pa je neprimerno okolje, kjer samica nima primerne prostora, kamor bi odložila jajčeca. Pri odstranitvi jajčec mora pomagati veterinar, ki s tem prepreči njihovo razgradnjo v telesu in morebitne nadaljnje okužbe [10].

9. Stomatitis oz. vnetje v ustih je pogost pojav pri plazilcih v ujetništvu in ga prepoznamo kot rdečo razjedo v ustih živali. Je posledica prehladnega in pregosto naseljenega okolja, slabe higijene v terariju in pomanjkljive prehrane. Tako stanje mnogokrat vodi v smrt živali zaradi sekundarnih okužb in stradanja [10].

10. Aeromonas s o bakterije, ki jih lahko pogosto najdemo pri klinično zdravih živalih in so le pogojno patogene. Za življenje in razmnoževanje potrebujejo vlažno okolje, zato jih najdemo v terarijih, ki so prepogosto škropljeni. Pri kameleonu povzročajo vnetje pljuč ter poškodbe ust in kože [10].

Prvi veterinar navaja: »Kameleonu ne moremo nuditi vsega, kar ima v naravi, zato je pomembno, da mu ponudimo raznoliko prehrano. Pri prehranskih dodatkih moramo biti pozorni, v kakšni obliki so, kako jih podajamo. Kako hranimo kameleona, je odvisno od vrste in od individualnih razlik. Vsak kameleon ne bo jedel vsega, kar mu ponudimo. Ni prav, da mu vsiljujemo hrano, ki je ne mara.«

Drugi veterinar navaja: »Pri mladih kameleonih je dobro, da je hrana bolj beljakovinska. Pri odraslih se lahko dodaja tudi zelenjavo in sadje, vendar le-ta nista nujno potrebna. Kameleonu ju lahko ponudimo, če ju sam izbere. Zagotovo ga ne smemo siliti. Mineralne in vitaminske pripravke je mladičem priporočljivo dajati po 3-krat na teden, vendar jih ne vbrizgavamo v gobec, ampak posujemo po hrani. Pomembna je tudi pravilna osvetlitev. Še posebej moramo biti pozorni, da UV žarnice menjamo redno, po navodilu proizvajalca. Žarnica mora biti ravno prav oddaljena od kameleona. Za odrasle kameleone je dovolj, če dodajamo samo kalcij in jim zagotovimo UVA in UVB. Ko žival pokaže znake bolezni, je ta verjetno že precej napredovala, takrat priporočamo čimprejšen obisk veterinarja.«

DISKUSIJA

Vraziskovalni nalogi smo anketirali lastnike kameleonov ter intervjuvali gojitelje in veterinarje. Večina lastnikov je kameleon kupilav trgovini z malimi živali ali prigojitelju v domači državi.

Z anketami smo ugotovili, da so glavna prehrana kameleonov v ujetništvu črčki. Pri nekaterih gojiteljih pa črčki in kobilice. Kot priboljšek lastniki dodajajo kameleonom tudi zoofobe, ličinke mokarjev, murne, sviloprejk, ličinke voščene večče, muhe, polže s hiškami in tudi brez. Pri nekaterih žuželkah moramo biti pozorni, da se ne znajdejo na jedilniku kameleona prepogosto. Predvsem mokarji vsebujejo veliko maščob in malo beljakovin, zato niso dobra hrana zanj.

Manj kot polovica lastnikov k mesni prehrani kameleona dodaja tudi zelenjavo in sadje, najpogosteje papriko, paradižnik in solato ter mandarino, banano in jabolko. Pri sadju moramo biti pozorni, da ni na jedilniku kameleona prepogosto, saj vsebuje veliko sladkorjev in bi se kameleon lahko preveč zredil. Sadja in zelenjave večina gojiteljev ne dodaja, saj naj ne bi bili potrebni za kameleona. Pri tem moramo pripomniti, da gojitelji veliko pozornosti namenijo prehrani čričkov. Kameleon tudi po mnenju veterinarjev ne potrebuje nujno zelenjave in sadja, vendar je dobrodošla popestritev jedilnika, če ju kameleon želi zaužiti.

Menimo, da je tudi pomembno, da se sadje in zelenjava dodajata kameleonu v pravih razmerjih, tako da prehrana ostaja uravnotežena. Pri tem si lahko pomagamo z jedilnikom za zelenega legvana.

Veliko pozornosti se posveča prehrani žuželk. Če so žuželke pravilno nahranjene, so enakovredne ali celo boljše kot divje ulovljene žuželke. Žuželke se nahranijo s kombinacijo sladkega krompirja, svežega zelenja, korenja, ovsenih kosmičev, jabolka, stročnic, pomaranč, ko-

ruzne moke itd. [2]. Zelo je pomembno, kako hranimo žuželke, preden jih ponudimo kameleonu, saj ta prebavi tudi hrano v črevesju črčkov. S tem ko hranimo črčke s pravilnimi mešanici, lahko naredimo kameleonov obrok zelo uravnotežen. V prihodnosti bi lahko raziskali, katera hrana je najbolj primerna za „gut loading“ črčkov.

Pri pregledu tedenskih količin hranjenja kameleonov smo dobili zelo različne rezultate. Tedensko kameleon, starejši od dveh let, dobi od 1 do 35 črčkov. Največ vrednosti se giblje okoli 20. Gojitelji odraslim kameleonom pustijo, da pojedjo kolikor hočejo približno 3-krat na teden. Lastniki kameleonov, ki hranijo kameleona z manj črčki, jim verjetno dajejo več drugih žužek. V raziskovalni nalogi nismo preverjali velikosti in teže kameleonov. Te vrednosti se ne glede na to, da so kameleoni v isti starostni skupini verjetno razlikujejo in vplivajo na prehranske potrebe kameleonov. Eden od lastnikov kameleonov, starejših od 2 let, hrani kameleona celo s 140 črčki tedensko, poleg tega ima kameleon vedno na voljo tudi zelenjavo. Dodal je, da je kameleon za svojo velikost morda celo malo presuh. Ta podatek nam dokazuje, da moramo kameleone spremljati ter prehrano prilagajati njihovim potrebam.

Da bi lahko primerjali količine hrane, s katero lastniki kameleonov hranijo kameleone, s poznanimi podatki o energijskih potrebah plazilcev, smo izračunali, da 100 g teža bradata agama pri 37 ° C dnevno potrebuje 4 črčke (2 g črčkov) in 0,5 g vodne kreše. Pri izračunu smo upoštevali, da črček tehtja 0,5 g. To pomeni, da na teden 100 g teža bradata agama potrebuje približno 28 črčkov in 3,5 g vodne kreše, za katero moramo upoštevati, da je lahko tudi v črevesju črčkov. Pri izračunu smo upoštevali, da je energijska potreba bradata agame 8,01 kJ/100g telesne teže kuščarja pri 37 ° C [3].

Miš (*Mus musculus*) dnevno pri 24 ° C potrebuje 673 kJ ME/BW kg^{0.75} /day (ME=meintenance energy) [11]. Iz tega podatka lahko sklepamo, da bi 100 g teža miš teoretično porabila dnevno 119,68 kJ. FMR (field metabolic rate) plazilca je 12 do 20-krat nižji kot FMR sesalca ali ptice primerljive velikosti [12]. Če preračunamo 12 % od 119,68 kJ dobimo 14,36 kJ. V primerjavi z zgornjim izračunom, je ta rezultat kar 1,79-krat večji.

Znani podatki se torej razlikujejo med seboj, zato je težko določiti, kakšna prehrana je najboljša za kameleona. V prihodnosti bi se lahko posvetili meritvam metabolnih potreb plazilcev.

Predvsem mlajšim kameleonom je potrebno vsak drugi dan dodajati mineralne in vitaminske dodatke. Dobro je, če dodatke posujemo po hrani in jih ne injiciramo v

gobec. Starejšim kameleonom se lahko dodajajo bolj redko. 93 % lastnikov svojim kameleonom dodaja mineralne in vitaminske dodatke. Pri količinah moramo biti pozorni na kvaliteto pripravkov. Najbolje je, da upoštevamo navodila proizvajalcev. 3 od 4 intervjuvanih gojiteljev odraslim kameleonom ne dodaja vitaminskih pripravkov, mineralne pa le enkrat mesečno. Izjema so samice, ki jim dodatke dodajajo tudi 2 do 3-krat mesečno. Za regulacijo koncentracije kalcija vretenčarji potrebujejo vitamin D. Tega lahko pridobijo s hrano in pa s sintezo v koži. Za sintezo vitamina D potrebujemo UV svetlobo. Endogena produkcija hormonsko aktivnega vitamina D oz. kalcitriola vključuje več zaporednih reakcij. Te se dogajajo v koži, jetrih in ledvicah [13].

Podobne podatke navaja tudi Abate s sodelavci [2]. Če so žuželke pravilno hranjene, lahko prehranske dodatke uporabljamo redko ali pa sploh ne. Pogostost in količina dodatkov mora biti določena za vsakega kameleona posebej. En primer je dodajanje dodatkov enkrat na teden za odrasle kameleone, enkrat ali dvakrat na teden za odrasle samice ter vsako ali vsako drugo hranjenje za mladiče. Mladiči morajo biti hranjeni enkrat ali dvakrat na dan.

Večina lastnikov ima v terarijih rastline. Eden izmed gojiteljev ni imel rastlin, ker je tako lažje zagotoviti sterilnost terarija. Dodal pa je, da je za kameleona boljše okolje, če vsebuje rastline. Med rastlinami je najbolj pogost fikus benjamin, ki ima za človeka dražljiv mleček, vendar po mnenju gojiteljev za kameleona le-ta ne predstavlja problemov. En izmed gojiteljev je tudi pripomnil, da veliko rastlin, ki so strupene za sesalce, ni strupenih za kameleone. Sam je opazil, da bi bil za kameleona lahko strupen bršljan.

70 % lastnikov škropi terarij z vodo dvakrat dnevno, nekateri tudi do šestkrat. Za kameleone je značilno, da pijejo le tekočo vodo, ki jo vidijo na rastlinah, zato je pomembno, da se terarij škropi večkrat dnevno. S tem preprečimo dehidracijo in bolezni ledvic. Škropljenje je pomembno tudi zaradi vlažnosti. Predvsem zaradi respiratornih bolezni in levitve. Če terarij ni dovolj vlažen, se kameleon težje zlepi. V takem primeru mu pomagamo tako, da ga okopamo.

Kameleoni pogosto zbolijo zaradi različnih razlogov, ampak večinoma zbolijo zaradi ujetništva. Nepravilna oskrba je najpomembnejši razlog, poleg prehrane sem spada tudi temperatura, vlažnost, kvantiteta in kvaliteta pitne vode ter način, kako je podana, higiena, terarij, osvetlitev. Ko se za vse to poskrbi, še vedno ostane stres, ki je pomemben faktor morbidnosti in smrtnosti. Žival je lahko v stresu, ker je zaprta, ker jo držimo v rokah ali pa samo zaradi vizualnega kontakta s človekom. Kronični stres zavira imunski

sistem, poviša dovzetnost za bolezni, ki vodijo v smrt. Kameleoni vzgojeni v ujetništvu, so prav tako dovzetni za stres kot kameleoni ujeti v divjini [2].

Najpogostejša bolezen kameleonov je po mnenju veterinarjev metabolna bolezen kosti. Pojavljajo se tudi težave z ledvicami ter urikoze. Zdrav kameleon se giblje in išče hrano. Dobro je, da smo pozorni na to, da kameleon ne zavrača hrane, da ima močan oprijem, da primerno stegne jezik in se brez večjih težav levi.

Eden izmed anketirancev nam je poslal razpredelnico, v katero vsak dan vpisuje, kako hrani kameleona, kolikokrat poškropi terarij, kdaj očisti terarij, zamenja žarnice, kdaj se kameleon levi, iztrebi in kdaj obiše veterinarja. Poleg tega tudi redno tehtja kameleona in meri njegovo dolžino. Taki podatki so zelo uporabni za veterinarje, če pride do bolezni, hkrati pa lahko tudi lastnik sproti ocenjuje stanje kameleona in njegove potrebe ter pri morebitnih odstopanjih pravočasno poišče pomoč.

Prišli smo do zaključka, da je pomembno, da kameleonu omogočimo življenje čim bolj podobno življenju v naravnem okolju. Hranimo ga primerno njegovi vrsti, velikosti in potrebam. Kameleona spremljamo in se mu tudi s hrano prilagajamo.

Zahvala

Najlepše se za čas in odkrite odgovore zahvaljujemo vsem anketirancem in vsem, ki ste anketo posredovali naprej. Prav tako se za pomoč zahvaljujemo zootehniku in vsem gojiteljem, gospodu Maticu Medji in gospodu Mateju Klinetu. Posebna zahvala gre tudi Nuši Schumet dr.vet.med. iz Šolske veterinarske ambulante, Pavlu Kvapilu dr.vet.med. iz Živalskega vrta Ljubljana in prof. dr. Alenki Dovč, specialistki za medicino ptic, malih sesalcev in plazilcev, ki si je vzela čas in nam pomagala popraviti napake v raziskovalni nalogi.

REFERENCE

[1] Rendle M., Cracknell J. (2012) Reptiles, biology and husbandry. In: Verga M., Lumbis R., Gott L.BSAVA: Manual of exotic pet and wildlife nursing. Waterwells: British small animal veterinary association 80-107

[2] Abate L A, Coke R, Ferguson G, Reavill D. Chameleons and Vitamiun A. Journal of Herpetological Medicine and Surgery (Online) 2003; 13 (2): 23-31

[3] Calvert I. (2004) Nutrition. In: Girling S. J., Raiti P. BSAVA:

Manual of reptiles .2.izdaja. Waterwells: British small animal veterinary association 18-37

[4] Ferrie GM, Alford VC, Atkinson J, et al. Nutrition and Health in Amphibian Husbandry. Zoo Biology. 2014;33: 485-501.

[5] Coke R, (1998) Old World Chameleons: Captive Care and Breeding, Houston: Copperfield Animal Clinic 4-10

[6] Stahl JS, (1997) Captive management, breeding, and common medical problems of the veiled chameleon (*Chamaeleo calyptratus*), Fairfax: Pender Veterinary Clinic 29-40

[7]Donoghue S., (1996) Nutrition of green iguana, Pembroke: Nutrition Suppl Services, Inc.99-106

[8] Petra Lowe, (1996) Veiled Chameleon (*Chamaeleo calyptratus*) Care Guide, Hawthorne: Hawthorne Animal Hospital

[9]Haxhiu D, Hoby S, Wenker C, et al. Influence of feeding and UVB exposition on the absorption mechanisms of calcium in the gastrointestinal tract of veiled chameleons (*Chamaeleo calyptratus*). J Anim Physiol Anim Nutr2014;98:1021-1030.

[10] Mader D. (2006) Reptile medicine and surgery. 2. izdaja. St. Louis: Saunders Elsevier

[11] National Research Council (US) Subcommittee on Laboratory Animal Nutrition. Nutrient Requirements of Laboratory Animals: Fourth Revised Edition, 1995. Washington (DC): National Academies Press (US); 1995. 3, Nutrient Requirements of the Mouse. Dostopno:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK231918/> (15.5.2018)

[12] Nagy A. K..Field metabolic rate and body size. Journal of experimental biology (Online) 2005; 208: 1621-1625; <http://jeb.biologists.org/content/208/9/1621> (15.5.2018)

[13] Ferguson G.W., Gehrmann W.H., Hammack S.H., Chen T.C., Holick M.F. (2002) Effects of Dietary Vitamin D and UVB Irradiance on Voluntary Exposure to Ultraviolet Light, Growth and Survival of the Panther Chameleon. In: Holick M.F. (eds) Biologic Effects of Light 2001. Springer, Boston, MA



Vanessa carudi



Xylocopa violacea



Apis mellifera carnica



Pelophylax sp.



Anas platyrhynchos



Colias croceus

FOTO PRISPEVEK

Fotografije: Eva Grabner - študentka mikrobiologije



NOVOKALEDONSKI ORJAŠKI GEKON

(*Rhacodactylus leachianus*) (CUVIER, 1829)

Avtorji: Peter Omejc, Maša Rajšp – študenta Veterinarske fakultete, Pia Cigler – dr. vet. med, Valentina Kubale – Inštitut za predklinične vede, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani
Tuja imena: New Caledonia giant gecko, Neukaledonische Riesengecko, Leachi

Nova Kaledonija, oddaljeno otočje v jugovzhodnem Tihem oceanu, je eno najzanimivejših območij za preučevanje okoljske pestrosti. Oddaljenost od kontinentov, samosvoje podnebje in rastlinstvo so pripomogli k nastanku vrst, ki jih ne najdemo nikjer drugje na svetu. Eden najbolj znanih in markantnih predstavnikov za otočje edinstvenega rodu gekonov *Rhacodactylus*, je zagotovo orjaški novokaledonski gekon (*Rhacodactylus leachianus*). Gre za največjo še živečo vrsto gekonov, velikost katere je v modernem času prekašal edino njegov, danes po vsej verjetnosti izumrli sorodnik, *Hoplodactylus delcourti*. Zaradi svoje velikosti in redkosti je orjaški novokaledonski gekon v zadnjem času postal iskana vrsta tudi v teraristiki. Pomanjkanje in razdrobljenost dostopnih informacij ter njihove specifične potrebe povzročajo težave pri njegovi oskrbi, zato so poleg virov iz dostopne literature v članku zbrane še izkušnje rejcev in opazovanja gekona v naravnem okolju, ki poskušajo čim bolje opisati potrebe teh živali v ujetništvu.

OBNAŠANJE IN HABITAT

Razširjenost orjaškega novokaledonskega gekona je omejena na centralni, vzhodni in južni del največjega otoka otočja Nove Kaledonije, Grande Terre. Posamezne populacije najdemo tudi na bližnjih otokih, te pa zaradi svoje izoliranosti tvorijo nekaj opisanih in še neopisanih lokalitet. Zaradi razgibanega terena tudi gekoni na glavnem otoku ne tvorijo sklenjene celote, temveč več manjših, razdrobljenih populacij, med katerimi lahko opazimo razlike v obnašanju in izgledu.

Habitat gekona je tropski deževni gozd z večjimi sestoji starejših dreves. Pomembna je vrstna pestrost dreves, ki gekonu ponuja raznoliko hrano rastlinskega izvora. V zadnjem času gekona najdemo tudi na osamljenih drevesih med obdelovalnimi površinami, ki so tam ostala kot ostanki nekdanjega gozda, vendar pa je dolgoročno preživetje teh populacij vprašljivo. Iz opazovanj v naravi ugotavljamo, da

gekon na vzhodnem delu otoka živijo v nekoliko vlažnejšem okolju kot gekoni v južnem delu otoka. Ker se otok nahaja v bližini ekvatorja, izrazitih temperaturnih nihanj ni, vendar pa zaradi goratega terena in vpliva vetrov lahko ločimo bolj suho in hladno obdobje (od aprila do avgusta) in vroče, vlažno obdobje (od novembra do februarja). Od področja izvora gekona je odvisno, katero obdobje je primernejše za parjenje, zato lahko v gojeni populaciji, pri kateri ne poznamo natančnega izvora, parjenje pričakujemo kadarkoli v letu.



Slika 2: Barvne različice orjaškega novokaledonskega gekona (foto: Pia Cigler)

Novokaledonski orjaški gekon je nočna žival. Nedavno nazaj so odkrili, da lahko okolje močno vpliva na razširjenost različnih barvnih različic gekona. Vzhodna, temnejša različica orjaškega gekona prebiva na starih, delno odmrlih drevesih z veliko luknjami in odstopajočim lubjem. Tekom dneva gekoni spijo skriti v temnejših prebivališčih, kjer jim pri skrivanju pomaga tudi temnejša barva. Ko so na deblu, jih težko ločimo od okolice, saj se deblu barvno močno prilagodijo. Južna, svetlejša populacija, pa večinoma živi na živih drevesih, kjer primanjkuje naravnih skrivališč, zato morajo gekoni dan prespati na lubju, ki se mu barvno prav tako prilagodi. Varnost jim zagotavlja svetlejša obarvanost. Razlike med obema variacijama so opazne tudi pri njihovem socialnem življenju, saj populacije na južnem delu otoka tvorijo manjše kolonije, ki prebivajo na enem drevesu, gekoni vzhodnega dela pa so samotarji ali živijo v parih.

PREHRANA

Podobno kot marsikatera vrsta gekona, ki prebiva v tropskem deževnem gozdu, se je tudi novokaledonski orjaški gekon prilagodil tako, da izkoristi čim več virov, ki jih ponuja gozd. Tako lahko v njegovi prehrani zasledimo hrano rastlinskega in živalskega izvora. Med rastlinsko spadajo razno sadje in cvetni nektar, med živalsko pa insekti, pajki, včasih celo ptiči. Malih sesalcev v naravni prehrani gekonov ni, saj na Novi Kaledoniji izvirno sesalci ne živijo (izjema so netopirji).

V ujetništvu tej vrsti težko ponudimo enako pestro prehrano. Dodatno težavo predstavljajo izbirični gekoni, saj se pri tej vrsti še posebej pogosto pojavlja preferenca posameznega osebka do določenega okusa. K sreči proizvajalci opreme za plazilce v zadnjem času ponujajo tudi posebne kapsule in praške, ki jih preprosto zmešamo z vodo v gosto maso in so specializirani za novokaledonske gekone, kot npr. Pangea Fruit mix (gecko diet). Ti nam močno olajšajo iskanje pravega okusa. Poleg tega jim lahko ponudimo tudi pretlačeno sadje, s poudarkom na tropskih vrstah, kot so banana, mango, papaja ipd. Uporabne so tudi sadne mešanice za dojenčke, a le tiste, ki ne vsebujejo žit, uporabljati pa jih ne smemo prepogosto. Kot živo hrano ji ponudimo razne črčke, ščurke, kobilice, mokaerje, ... Tudi tu je večkrat potrebno kar nekaj poizkušanja, preden ugotovimo, katera hrana gekonu odgovarja. Gojitelji nekaterim gekonom ponujajo tudi mišje goliče, česar v naravi ne dobijo. Škodljivih posledic ob zmereni količini le-teh še ni bilo opisanih.

Nekateri rejci poročajo, da gekoni zaužijejo tudi jogurte, pudinge, skute, ... Pravega pomena za ponujanje take hrane ni, razen pri gravidnih samicah, saj v naravi do take prehrane nimajo dostopa. Za zagotavljanje zadostne količine rudninskih snovi so primernejše specializirane vitaminske in mineralne mešanice, namenjene le plazilcem. Te odraslim ponudimo vsako tretje hranjenje, pri mladičih in gravidnih samicah pa vsako hranjenje.

REPRODUKCIJA

Orjaški novokaledonski gekoni v naravi spolno dozori pri približno petih letih. V ujetništvu je ob pravih pogojih to obdobje doseženo že prej, nekateri rejci opisujejo, da spolno dozori pri starosti 3 let. Parjenje v naravi poteka v ugodnejšem, toplejšem delu leta, v ujetništvu pa ga lahko spodbudimo s predhodnim, nekaj mesečnim nižanjem temperature, ki jo nato postopno dvigujemo, ob tem pa višamo



Slika 1: Mlad osebek orjaškega novokaledonskega gekona (foto: Pia Cigler)

tudi količino ponujene hrane. Pogoste težave pri mladih živalih povzroča iskanje primerne parterja in večkrat je potrebnih kar nekaj poskusov, preden ugotovimo, katere živali se med seboj tolerirajo. Če se živali kljub vsemu med sabo ne tolerirajo, lahko gekone gojimo ločeno, združimo pa jih le v času parjenja, a je pri tem potrebna previdnost in nadzor. Mlade samice imajo povprečno dve legli na leto, s starostjo pa število legel naraste do pet. Prvo leglo je mnogokrat neoplojeno, kljub prisotnosti samca. Dve jajci z mehko lupino sta lahko izleženi v plitke jamice v gozdnih tleh, še pogosteje pa v razpoke in luknje v trohnečih drevesih. Eno gnezdišče lahko uporablja več samic. Mladiči se izležejo po od 90 do 150 dneh, odvisno od temperature. Temperaturna nihanja od 20 do 29 °C zarodkom v jajcih ne škodujejo, se pa pri višjih povprečnih temperaturah izležejo večinoma samci, pri nižjih pa samice. Mladiče je potrebno gojiti ločeno, saj so starši nagnjeni h kanibalizmu.

OSKRBA V UJETNIŠTVU

Oskrba orjaških novokaledonskih gekonov ni zahtevna, ustreza jim sobna temperatura, na voljo pa naj imajo tudi toplo območje, kamor se lahko premaknejo, če želijo. Temperatura terarija naj niha med 23 in 28 °C podnevi, ponoči pa naj pade na 21 °C. Toplo območje v terariju dosežemo z grelnimi žarnicami ali grelci. Vlaga naj bo 50-75 %, kar dosežemo z vsakodnevnim škropljenjem terarija z vodo. Pomembno je, da se terarij med obdobji škropljenja tudi dobro posuši, saj se v vseskozi vlažnem okolju lahko pojavijo težave s kožo in tudi drugi zdravstveni problemi. Pomembno je tudi dobro prezračevanje terarija, še najbolje se obnesejo mrežasti terariji ali stekleni terariji z veliko zračnimi odprtinami. Ker so orjaški gekoni nočne živali, ne potrebujejo UVB svetlobe za pravilno delovanje metabolizma, vseeno pa je priporočljivo imeti žarnice z naravno svetlobo za uravnavanje dneвно-nočnega cikla in boljšega počutja živali. Najmanjše primerne mere terarija za orjaškega novokaledonskega gekona se razlikujejo glede na populacijo, kateri pripada. Manjšim gekonom južnejše populacije ustreza terarij velikosti 60 x 60 x 60 cm, če jih gojimo posamično, in vsaj 90 x 60 x 60 cm, če imamo par. Za primerke vzhodne, temnejše in večje rase je potreben večji prostor, velik vsaj 90 x 60 x 90 cm. Oprema in okrasitev terarija naj posnema naravno okolje živali, torej veliko vej in plezalk za plezanje ter skrivališč. Primerno je predvsem lubje plutovca ali večja stebila bambusa, uporabimo pa lahko tudi PVC cevi. Žive rastline nudijo veliko skrivališč, ohranjajo vlago in dajejo dober izgled terariju, vendar jih veliki, težki gekoni pogosto poteptajo ali



Slika 3: Gekomom v ujetništvu ustvarimo okolje, ki jim zagotavlja občutek varnosti (foto: Valentina Kubale)

polomijo, zato se večina lastnikov raje odloči za umetne. Seveda je potrebno v terarij namestiti tudi večjo posodo z vsak dan svežo vodo. Kot podlaga je primerna mešanica lubja in šote. Gravidna samica potrebuje tudi zavetje za izleganje jajc, največkrat je to plastična posoda s pokrovom, napolnjena z mešanico šote, mahu in vermikulita (substrata za uravnavanje vlage), v pokrovu pa naj ima luknjo, skozi katero samica vstopa v zavetje. Mlajše živali je priporočljivo gojiti posamezno, v manjših terarijih, kjer je lahko namesto podlage zgolj papirnata brisača, saj nam to omogoča lažje opazovanje pravilnega prehranjevanja in iztrebljanja gekona.

INKUBACIJA IN SKRB ZA MLADIČE

Izležena jajca je potrebno čim prej premakniti v inkubator, saj se v terariju lahko poškodujejo, inkubator pa omogoča tudi bolj stabilno temperaturo in nemoten razvoj zarodka. Z metodo presvetljevanja jajc lahko že v prvih dneh ugotovimo, katera jajca so oplojena in katera ne. Vendar pa se lahko tudi jajca brez znakov oploditve inkubirajo, če imajo lepo, čvrsto lupino in niso poškodovana.

Inkubacija traja od 45 do 150 dni, v nekaterih primerih tudi dlje. Temperatura lahko niha med 18 in 26 °C. Pri višji temperaturi se razvije več samcev, čas inkubacije pa je krajši.

Izvaljene mladiče je potrebno premakniti v manjše plastične posode ali manjše terarije in jim omogočiti visoko vlago, kar olajša prvo levitev. Prehranjevati se začnejo 2-3 dni po izvalitvi, najpogosteje jim ponudimo že prej omenjene posebne praške, ki jih večina mladičev brez težav poje.



Slika 4: Vedno več rejcev gekona uspešno razmnožuje v ujetništvu (foto: Pia Cigler)

VIRI

1. Seipp R., Henkel F. W. Rhacodactylus, biology, natural history, hausbandry, Edition Chimara, Frankfurt am Main, 2012
2. Bergman J. Geckos, The herpetological library, Advanced Vivarium Systems, Irvine, California 2006

ZASTRUPITVE S CIANOBAKTERIJSKIMI TOKSINI

Avtorji: Julija Herman, Sabina Drofenik in Anja Pečjak - študentke Veterinarske fakultete

1 UVOD

Cianobakterije so organizmi, ki imajo nekatere značilnosti tako bakterij, kot tudi alg. Glede na velikost so podobne enoceličnim algam, vsebujejo modro-zelene in zelene pigmente ter imajo sposobnost fotosinteze. Kljub sorodnim lastnostim z algami pa je treba poudariti, da cianobakterije sodijo med prokariotske in ne evkariotske mehanizme ter jih potemtakem ni korektno imenovati modrozelenih alge. (WHO, 2003).

Vse pogostejša evtrofikacija voda je privedla do povečanja pojavnosti cianobakterijskega cvetenja po vsem svetu. Tveganja za zdravje, tako ljudi kot živali, povezana s cianobakterijskimi toksini so v veliki meri še neraziskana. Ob cvetenju cianobakterij ugotavljajo sicer nizko koncentracijo prisotnega toksina, vendar je dolgotrajna izpostavljenost organizmov različnim toksinom vse večji razlog za skrb. Cvetenje je povzroča veliko gospodarsko škodo, saj je potreben dodaten nadzor nad vodo, testiranja, čiščenje pitne vode; ima pa tudi škodljiv vpliv na ribištvo. Naraščajočo temperaturo voda povezujejo s pogostejšim pojavljanjem tega procesa in s premikom od manj do bolj toksičnih sevov (Wiltsie D., 2018).

V seminarski nalogi smo se osredotočili na najpomembnejše skupine cianobakterijskih toksinov, med katere sodijo mikrocistini, anatoksini, saksitoksini, cilindrospermopsini in nodularini (C.R., 2007). V skladu z ugotovitvami Svetovne zdravstvene organizacije (WHO) predstavljajo rekreacijske vode z več kot 20 µg/L mikrocistinov tveganje za zdravje ljudi, vendar zaradi omejenosti na le določene vrste cianobakterij, ki jih proizvajajo, in na specifična geografska področja, kjer jih najdemo, posebne mejne vrednosti za rekreacijske vode niso postavljene (WHO, 2003).

2 CIANOBAKTERIJSKI TOKSINI

Cianobakterije so fotosintetski prokarioti, ki jih v naravi najdemo v obliki posameznih celic, filamentov ali v kolonijah. Kot stranski produkt metabolizma proizvajajo kisik. Danes poznamo okoli 2000 vrst cianobakterij, od katerih jih je najmanj 40 toksičnih. V vodnih ekosistemih se različne vrste nahajajo v različnih slojih vode – pelagične vrste se nahajajo prosto v vodi, medtem ko se bentične nahajajo na sedimentih. V manjših količinah ne povzročajo škode, pri

določenih pogojih pa se močno namnožijo in povzročajo t.i. cvetenja morij, rek ter drugih vodnih ekosistemov. Ta imajo lahko velik vpliv na zdravje živali in ljudi, ki se v bližini cvetočih voda rekreirajo ali pa to vodo pijejo (C.R., 2007).

Cvetenje voda povzročajo izdatna onesnaženja s fosfati in dušikom, ki vodijo v evtrofikacijo. Cvetenje je največkrat posledica onesnaženja s kanalizacijskimi odpadki in pretiranega gnojenja kmetijskih površin (Stušek P, 2011). Fotosintetski organizmi imajo na voljo veliko hranilnih snovi, zaradi česar pride do njihovega številčnega razmnoževanja. Hkrati se raznolikost fitoplanktonskih organizmov močno zmanjša – dominirata ena ali dve vrsti, izmed katerih so to pogosto cianobakterije (C.R., 2007). Razpadajoče cianobakterije običajno plavajo na površini gladine, kar onemogoča dostop sončnim žarkom v globino vode. V vodi se začne procesa odmiranja in gnitja. Pri tem se porabljajo velike količine kisika, celo do take mere, da ga začne primanjkovati za ostale aerobne organizme (Stušek P, 2011).

Cvetenja pelagičnih vrst se pojavljajo v mezotrofičnih¹ in evtrofičnih² ekosistemih (koncentracija fosforja je več kot 30 µg/L) v času poletja, ko je temperatura vode višja od 20 °C in je voda rahlo turbulentna. Običajno jih je enostavno zaznati zaradi očitne obarvanosti vode in nabiranja pene na površju. Bentične vrste se večinoma razmnožujejo na sedimentnih površinah, na kamnih ali makrofutih v manjših oligotrofičnih rekah ali jezerih, prav tako v poletnem času (C.R., 2007).

Kot omenjeno, obstaja veliko vrst cianobakterij, ki kot stranski produkt proizvajajo tudi toksine. Med najpomembnejše skupine spadajo mikrocistini in anatoksini, vendar se poleg njih pojavljajo še drugi cianobakterijski toksini – saksitoksini, cilindrospermopsini in nodularini (C.R., 2007).

3 MIKROCISTINI

Mikrocistine proizvajajo številne cianobakterije, vključno s tistimi iz rodov *Microcystis*, *Anabaena*, *Planktothrix*, *Nostoc*, *Oscillatoria* in *Anabaenopsis*, ki jih lahko najdemo povsod po svetu. Zaradi vpliva temperature na razmnoževanje cianobakterii je največja prevalenca mikrocistinov v

juliju in avgustu, v sledovih pa jih lahko izmerimo kadarkoli tekom leta. Večina cianobakterij, ki proizvajajo mikrocistine, uspeva predvsem v sladkih vodah, nekatere rodove pa lahko najdemo tudi v morjih (C.R., 2007).

3.1 STRUKTURA

Izoliranih je bilo okoli 80 različnih mikrocistinov, izmed katerih je najbolj preučen mikrocistin-LR, ki se pojavlja po cellem svetu ter povzroča akutno, letalno hepatotoksičnost pri rejnih živalih in poškodbe jeter pri ljudeh. V večini raziskav je mikrocistin-LR predstavljal več kot 70 % vseh mikrocistinov, prisotnih v vzorcu (C.R., 2007).

3.2 DELOVANJE

Mikrocistini so ciklični heptapeptidi s hepatotoksičnim delovanjem. V normalnih pogojih so toksini vezani v celično steno, sprostijo pa se le v primeru celične lize oz. smrti. To pomeni, da se koncentracija toksina v okolici viša s stopnjo smrti celic. V primeru zaužitja cianobakterij, ki imajo vezane mikrocistine, lahko v želodcu zaradi nizkega pH pride do sproščanja mikrocistinov iz celic. V zadnjih letih se je pojavilo kar nekaj takšnih primerov zastrupitev s cianobakterijami, ki so se prodajale v obliki prehranskih dodatkov.

Kot omenjeno so mikrocistini hepatotropni, povzročajo povečanje jeter ter disociacijo in nekrozo centrilobularnih hepatocitov. Razpad sinusoidnega endotelija ter intrahepatične krvavitve sčasoma povzročijo pogin živali. Mikrocistini ne morejo prosto prehajati čez celično membrano, v hepatocite vstopajo preko transportnega mehanizma za žolčne kisline, nato pa inhibirajo delovanje fosfataze 1 in 2A. Morfološke spremembe celic in strukture jeter so posledica motenj v delovanju citoskeleta. S tvorbo prostih radikalov in spremembami na mitohondrijih lahko izzovejo apoptozo hepatocitov, poleg tega pa lahko aktivirajo tudi pro-onkogene. Opisane spremembe so bile zabeležene pri številnih živalskih vrstah.

LD₅₀ mikrocistinov je nekje med 50 in 11.000 µg/kg, odvisno od vrste živali in načina vnosa toksina v telo.

3.3 KLINIČNI ZNAKI

Na zastrupitev z mikrocistini pomislimo v primeru akutne odpovedi jeter, ki jo spremljajo driska, bruhanje, šibkost, bledica sluznic in šok. Večina živali pogine v roku nekaj ur po vnosu mikrocistinov v organizem, nekatere pa preživijo več časa in razvijejo hiperkaliemijo, hipoglikemijo, živčne znake in konvulzije. Pri teh živalih se lahko pojavi tudi hepatogena

fotosenzitizacija. Opisani so tudi blažji nefrotoksični učinki pri rejnih živalih, pri ljudeh pa rak jeter in kolorektalni rak (C.R., 2007).

4 ANATOKSINI

Anatoksine večinoma proizvajajo cianobakterije iz rodu *Anabaena*. Prav tako jih lahko proizvajajo cianobakterije iz rodu *Planktothrix*, *Oscillatoria*, *Microcystis*, *Phormidium* in nekatere druge. Kljub temu, da so opisi zastrupitev s temi toksini redkejši kot opisi zastrupitev z mikrocistini, se pojavljajo po cellem svetu. Anatoksini so nevrotoksini. Glede na njihovo strukturo ločimo anatoksin-a, homoanatoksin-a in anatoksin-a(s). Anatoksin-a je sekundarni amin, ki so ga dokazali ob cvetenju alg po vsem svetu. Njegov metilni derivat homoanatoksin-a so dokazali le ob cvetenju alg na Japonskem. Anatoksin-a(s) je N-hidroksigvanidin metil fosfatni ester odkrit v Ameriki in Evropi. Farmakokinetika anatoksinov še ni povsem poznana. Zaradi hitrega nastopa kliničnih znakov po zaužitju toksina predvidevajo, da se ta zelo hitro absorbira (C.R., 2007).

4.1 ANATOKSIN-A

Anatoksin-a je holinergični agonist nikotinskih acetilholinskih receptorjev v nevronih in v živčno mišičnem stiku. Na receptorje se veže približno 20-krat močnejše od acetilholina. Zaradi neprekinjene električne stimulacije v živčno-mišičnem stiku je postsinaptična membrana ves čas depolarizirana. To onemogoča repolarizacijo postsinaptične membrane na normalno vrednost in posledično onemogoča ponovno vzdraženje. Klinični znaki zastrupitve z anatoksinom-a vključujejo hiter nastop fascikulacij in togosti mišic, ki jim sledi paraliza, cianoza ter smrt zaradi odpovedi dihalnih mišic. Do smrti navadno pride v času od nekaj minut do nekaj ur po zastrupitvi. Zastrupitve so zabeležili pri psih v Evropi in ZDA, pomembne pa naj bi bile tudi kot faktor pri poginih flamingov v Keniji (C.R., 2007).

4.2 HOMOANATOKSIN

Homoanatoksin-a ima podobne farmakološke in toksikološke lastnosti kot anatoksin-a. Od anatoksina-a se razlikuje v tem, da poveča tudi izločanje acetilholina v perifernih holinergičnih nevronih preko odpiranja endogenih od napetosti odvisnih kalcijevih kanalov (C.R., 2007).

4.3 ANATOKSIN-a(s)

Anatoksin-a(s) je naravno prisoten ireverzibilni inhibitor acetilholin-esteraze. Povečana koncentracija acetilholina v sinaptični špranji povzroči neprekinjeno stimulacijo postsinaptične membrane, čemur sledi živčno-mišični blok. Mehanizem delovanja je tako podoben delovanju karbamatov in organofosfornih insekticidov. Glavna razlika v delovanju je, da anatoksin-a(s) deluje le na periferno živčevje, insekticidi pa tudi v možganih in mrežnici.

Klinični znaki vključujejo prekomerno slinjenje, soljenje, drisko, tremor, nekoordiniranost in konvulzije. Lahko pride do smrti zaradi odpovedi dihalnih mišic. Zastrupitev je bila zabeležena pri prašičih, pticah, psih in teletih v Evropi in ZDA (C.R., 2007).

5 DRUGI SLADKOVODNI CIANOBAKTERIJSKI TOKSINI

5.1 SAKSITOKSIN

Anatoksin in mikrocistini zajemajo večino poročenih primerov zastrupitev živali, vendar to še zdaleč ne pomeni, da ostali cianotoksini niso vzrok za skrb. Saksitoksine, ki spadajo v skupino paralitičnih toksinov lupinarjev, proizvajajo številne cianobakterije, med katerimi so npr. *Aphanizomenon flos-aquae*, *Cylindrospermopsis raciborskii*, *Anabanea circinalis*, *Lyngbya wollei* in *Planktothrix* sp. Vsi analogi saksitoksinov so za sesalce zelo toksični. Vežejo se na od napečnosti odvisne natrijeve kanale in povzročajo inhibicijo toka natrijevih ionov v celice. To povzroči blokado živčnega prenosa, ki vodi v respiratorno odpoved, mišično oslabelost in kardiovaskularni šok (C.R., 2007).

5.2 CILINDROSPREMOPSIN

Poleg saksitoksina predstavlja nevarnost tudi toksin cilindrospermopsin. Po kemični zgradbi spada med alkaloide, v preteklosti pa so že poročali o zastrupitvah goveda, ki so vodile v pogin živali. Cilindrospermopsin inhibira sintezo proteinov, kar vodi do različnih stopenj poškodb jeter, ledvic, nadledvičnih žlez, črevesja, pljuč, priželjca in srca. Poleg tega je tudi mutagen in karcinogen. Do danes je bila njegova prisotnost potrjena v Evropi, Avstraliji, na Novi Zelandiji ter v Aziji (C.R., 2007).

5.3 NODALURINI

Nodalurini so ciklični pentapeptidi, ki povzročajo hudo hepatotoksiko na enak način kot mikrocistini. Poleg tega so tudi karcinogeni. Proizvaja jih cianobakterija *Nodularia spumigena*, ki je značilna za cvetenje Baltskega morja v času poletja. Zastrupitve z nodalurini niso mogoče samo preko pitja vode in rekreacije, temveč tudi preko zaužitja kontaminiranih slano-morskih živali (C.R., 2007).

6 ZAKLJUČEK

Poznamo dve vrsti cianobakterij, pelagične in bentične. Obe vrsti v času visokih temperatur povzročata cvetenje voda, ki organizmom v in ob vodi škoduje na več načinov:

- kadar se cianobakterije močno namnožijo, preprečujejo sončnim žarkom prodiranje v globino ter s tem evkarionte v nižjih plasteh prikrajšajo za vir energije;
- v večji meri porabljajo kisik, zato ga primanjkuje drugim organizmom v vodi;
- izločajo cianobakterijske toksine.

Glavne skupine cianobakterijskih toksinov so mikrocistini (hepatotoksični), anatoksini (nevrotoksični), saksitoksini (nevrotoksični), cilindrospermopsini (inhibicija sinteze proteinov) in nodelurini (hepatotoksični). Vse skupine so potencialno zelo nevarne in v visokih koncentracijah celo letalne. Zato cvetenja voda nikakor ne gre zanemariti, pač pa bi mu morali posvetiti več pozornosti in raziskav.

7 VIRI

World Health Organization (WHO). Prevezeto 5. april 2018 iz Algae and cyanobacteria in fresh water. In Guidelines for Safe Recreational Water Environments; Coastal and Fresh Waters; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2003; 1: 136–158. Dostopno na naslovu: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42591/1/9241545801.pdf>

Wiltie D., Schnetzer A., Green J., et al. Algal Blooms and Cyanotoxins in Jordan Lake, North

Carolina. Toxins 2018; 10(2): 92.

C.R., Gupta. (2007). Veterinary Toxicology, Basic and Clinical Principles. Oxford: Elsevier Inc.

Mikoš M, K. A. (2. marec 2014). ResearchGate. Prevezeto 3. april 2018 iz HIDROLOŠKO IZRAZJE, TERMINOLOGY IN HYDROLOGY. Dostopno na naslovu: https://www.researchgate.net/profile/Mikos_Matja/publication/236974250_Hidrolosko_izrazje_Terminology_in_hydrology/links/0a85e53138686d97d9000000/Hidrolosko-izrazje-Terminology-in-hydrology.pdf?origin=publication_list

Stušek P, Š. S. (2011). Zgradba in delovanje organizmov. Učbenik za gimnazijski program izobraževanja. Ljubljana: DZS.

RECENZIJA: „REJA OVC IN KOZ“

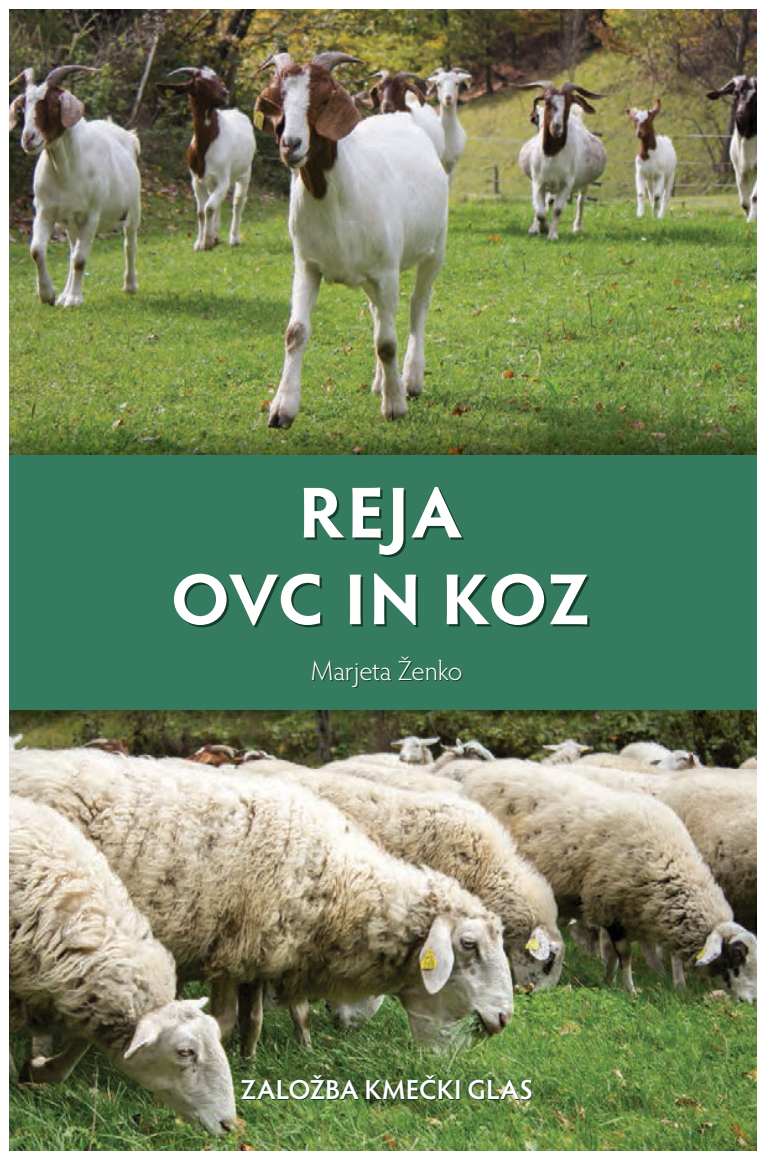
Avtor: Jana Šauperl - študentka Veterinarske fakultete

Po velikem pomanjkanju slovenske literature na področju drobnice je pri založbi Kmečki glas letos izšla knjiga Reja ovc in koz, avtorice Marjete Ženko.

Kar 130 strani podrobnih opisov, od samih osnov do bolj specifičnega znanja, krasi čudovita zbirka skrbno izbranih fotografij, ki knjigo le še dodatno izpopolnijo. Ravno zaradi svoje vizualne podobe že na prvi pogled deluje privlačna tudi za tiste, ki jih njena tematika v osnovi morda niti ne zanima, prav tako pa tudi vsebina zelo preseneti. Poglavlja resnično zajemajo bistvo in so jedrnata, tako da se hitro prebiješ čez njih.

Študentom veterine bo zelo prav prišlo, da so na enem mestu zbrane in fotografirane vse pomembne pasme, ki jih moramo obvladati pri številnih predmetih tekom študija. Odlična izbira bo tudi pri študiranju prehrane živali, saj knjiga vsebuje obsežna poglavja o prehrani, pašništvu in pridelavi krme. Zagotovo ne smemo izpustiti osnovnih fizioloških značilnosti ter obnašanja ovc in koz, ki prav pridejo predvsem pri predmetu Osnove klinične diagnostike v 3. letniku in nege parkljev, ki se je podrobno učimo pri predmetu BZV prežvekovalcev. V knjigi so zajete tudi osnove umetnega osemenjevanja, brejosti in kotitve, opisano je tudi pravilno ravnanje z jagnjeti in kozlički, kar moramo dodobra poznati pri Reprodukcijski domačih živali s porodništvom v 4. letniku in kasneje tudi na Reprodukcijskem praktikumu. Na koncu se knjiga dotakne še najpogostejših presnovnih bolezni pri drobnici.

Mislím, da je knjiga primerna tako za laike, ki bi preprosto želeli izvedeti nekaj več, ljubiteljske rejce drobnice, kot tudi za študente veterine, živinoreje in sorodnih znanosti, seveda pa tudi za veterinarje, saj znanja o reji malih prežvekovalcev tekom študija ne pridobimo prav veliko.



NA IZPITU PRI PROFESOR RIGLERJU

Avtor: Valentin Skubic - redni profesor v.p.

Profesor dr. Leon Rigler je bil prvi anatom na veterinarskem študiju na Univerzi v Ljubljani. Znan je bil po lepem slovenskem strokovnem izražanju, čeprav je bil pred tem več let predavatelj na vojaški šoli za rezervne oficirje v Sarajevu, kjer je predaval v srbohrvaščini. Profesor Rigler pa je bil znan še po nečem. Na izpitih iz anatomije je kandidatu zastavil vprašanje, potem pa je čakal, da kandidat pove, kar ve o tem. Če se je na izpitu zataknilo ali če kandidat sploh ni znal odgovoriti na zastavljeno vprašanje, ga je profesor čakal tudi po deset do petnajst minut, da razmisli in se bo morda spomnil. Podvprašanj ni zastavljal. Tako se je dogajalo, da če kandidat ni vedel, kako naprej, da je ves ta čas trajala skorajda grobna tišina in vsi ostali smo nemo strmeli predse, da se bo kandidat morda le spomnil še kaj. Včasih je samo kakšna brenčeča muha, ki je preživela formalinske hlapce v anatomske sečirnici, zmotila to tišino: »Zzzzzz«.

Bilo je to v času, ko nihče izmed naših profesorjev še ni imel avtomobila, niti fičota ne. Naš kolega Janez Zajc pa se je na predavanja vozil z nekim poklapanim topolinom. Kot veterinarski tehnik je bil pred študijem že nekaj let zaposlen in je najprej poskrbel za tovrstni standard.

Na izpitu iz anatomije se je zgodilo, da je Janezu kaj kmalu pošla sapa in nastala je grobna tišina čakanja na odgovor. Niti muha se ni oglasila. Profesor Rigler je po petnajstih minutah čakanja zaključil izpit: »No, kolega Zajc, se boste pa še enkrat pripeljali.«

Janez tega ni mogel pozabiti in je vedno govoril, da ga je profesor vrgel zaradi nevoščljivosti, ker se je kot študent vozil z avtom. Pa temu ni bilo tako, kolega se le ni dovolj pripravil za izpit iz anatomije. Profesor je bil zelo pravičen tudi pri ocenjevanju.

ANEKDATE RAZKRIJEJO MARSIKATE RO RESNICO

Avtor: Valentin Skubic - redni profesor v.p.

Spominjam se, da sem bil kot aktiven profesor na veterini enkrat na obisku na Živilski tehnologiji. Ker smo tja bolj redko zahajali, so nam razkazovali svoje prostore in dejavnosti.

V nekem velikem prostoru se nam je kar pocedila slina, ko so ga odprli, tako prijetno je zadišalo. V enem kotu te velike dvorane je bila zbrana gruča mladih študentov. Vprašal sem, kaj pa je to, ko tako diši. To pa so naši študentje na vajah, je sledil odgovor. Pečejo svinjsko kračo in s termometrom merijo, kako pečenje prodira v globino.

Zavzdihnil sem, kako lepo, pri nas pa samo smrdi, najprej po formalinu, nato pa še po dreku in dostikrat tudi po kadavrih. »Ja, ko pa ne znate zdraviti, imate pa take razmere,« se je glasil hudomušen odgovor gostiteljev. A veste, da je v vsaki anekdoti tudi nekaj resnice. Nekdo pa požanje tudi sadove našega truda.



VIGOPHOS

POZITIVEN DOTIK

Butafosfan + cianokobalamin raztopina
za injiciranje za govedo

PODPORNO ZDRAVLJENJE KETOZE

VIGOPHOS 100 mg / ml + 0.05 mg / ml raztopina za injiciranje za govedo. Kakovostna in količinska sestava: 1 ml vsebuje: Učinkovine: butafosfan 100,0 mg, cianokobalamin 0,05 mg.
Farmacevtska oblika: raztopina za injiciranje. **Ciljne živalske vrste:** Govedo. **Posebni previdnostni ukrepi za uporabo:** Posebni previdnostni ukrepi, ki jih mora izvajati oseba, ki živalim daje zdravilo: Osebe z znano preobčutljivostjo na katero koli od sestavin se naj izogibajo stiku z zdravilom. Zdravilo je lahko blago dražeče za kožo in oči. Zato se je treba izogibati stiku s kožo in očmi. V primeru izpostavljenosti izperite kožo in/ali oči z vodo. **Karenca:** Govedo: Meso in organi: 0 dni; Mleko: 0 ur. **Posebna navodila za shranjevanje:** Vialo shranjujte v zunanji ovojnini, da se zaščiti pred svetlobo. **Pakiranje:** 100 ml. **Imetnik dovoljenja za promet:** LIVISTO Int'l, S.L. Av. Universitat Autònoma, 29,08290 Cerdanyola del Vallès, Barcelona (Španija). **Samo za živali** – zdravilo se izdaja samo na veterinarski recept. Datum priprave informacije: 25.07.2018. SAMO ZA STROKOVNO JAVNOST



Skupaj z vami

livisto.com