

DOI 10.7251/VETJSR2001081H

UDK 619:616.993.19]:636.7

Originalni naučni rad

UTICAJ EKOLOŠKIH FAKTORA NA KRVNU SLIKU PASA NA PODRUČJU TUZLANSKOG KANTONA

Elvira HADŽIAHMETOVIĆ JURIDA^{1*}, Jasmin FERIZBEGOVIĆ¹,
Marija VUČIĆEVIĆ^{1**}, Sandra ĐAPO²

¹ Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Tuzli, Tuzla, Bosna i Hercegovina

² ZADA Pharmaceuticals, Lukavac, Bosna i Hercegovina

** Studentica drugog ciklusa, usmjerenje Ekologija i zaštita prirode, Tuzla, Bosna i Hercegovina

* Korespondentni autor: elvira.h.jurida@untz.ba

Kratak sadržaj: Danas se u dijagnostičke svrhe često upotrebljava analiza krvne slike, odnosno utvrđivanje broja eritrocita, leukocita, trombocita, te ostalih krvnih elemenata. Hematološki parametri i tjelesna masa su pouzdani pokazatelji općeg stanja organizma, i indirektni pokazatelj prostora u kome borave. Hematološka slika i tjelesna masa ispitana je kod ukupno 60 pasa različitih vrsta, uključujući i mješance. Grupa sa čistokrvnim psima brojala je 30 jedinki dok je grupa sa mješancima brojala 30 jedinki sa prostora Tuzlanskog kantona. Ispitivane jedinke su se razlikovale po načinu hranjenja i prostoru u kome obitavaju tako da rezultati pokazuju velika odstupanja koja su naknadno razmatrana i uzeta na dalju obradu zbog utvrđivanja uzroka koji su doveli do njih. Sva ispitivanja su posmatrana i obrađivana u skladu sa relevantnim ekološkim faktorima sredine u periodu jeseni 2016. godine.

Cilj istraživanja je bio utvrditi uticaj faktora sredine u periodu istraživanja na hematološku sliku obje ispitivane grupe pasa. Osim navedenog istražiti uticaj parazita kao biotičkog faktora, na krvnu sliku obje ispitivane grupe pasa.

Nakon analiziranja krvne slike pomoću hemograma vlasničkih pasa i pasa iz azila, koji su njegovani i čuvani na različite načine, te statističke obrade dobivenih podataka, zaključeno je da su psi sa povećanim brojem eozinofila imali parazitsko oboljenje. Veliki broj vlasničkih pasa imao je parazitska oboljenja zbog nestručnog rukovanja antiparaziticima i ne tako čestih posjeta veterinaru. Psi koji su bili pod stalnim veterinarskim nadzorom bili su potpuno zdravi.

Ključne riječi: ekološki faktori, pas, krv, hematogram, paraziti.

UVOD

Različite teorije (Ebenman and Persson, 1988) objašnjavaju uticaj ekoloških faktora na veličinu populacije. Veličina populacije regulisana je faktorima koji nisu ovisni o gustoći populacije. Ovi faktori nazivaju se abiotičkim faktorima i u njih spadaju klimatski i edafski

фактори, атмосферско вријеме, природне катастрофе (поплаве, požари, вулканске ерупције). Фактори који су оvisни о густоћи популације називају се биотиčким факторима и представљају их ресурси као што су храна, вода, простор, предација и конкуренција. Наведени биотиčки и абиотиčки фактори веома су важни за сам опстанак живих организама (Šantić, 2013). Биотиčки услови су начин и вријеме прехране паса, те простор у коме пси обитавају. Абиотиčки фактор је период у коме су вршене анализе, у овом случају је то период јесени који обухвата мјесеце октобар, новембар и прву декаду децембра. Посебна пажња у овом раду дата је утицају паразита, као биотиčког фактора.

Parazitima (грч. para = поред и sitos = храна), се називају животиње које живе на рачун индивидуа друге врсте, животињске или биљне, биолошки и еколошки уско везани на њу на дужи или краћи период свог животног циклуса. Паразити се хране тјелесним сокoвима, ткивима или пробављеном храном свог домаћина коју је овај припремио за своју исхрану. Специфично својство паразита је да за своју исхрану користе домаћина виšekратно и на дужи вremenski период (Čanković и Jažić, 1998). Према вremenskoј дужини боравка паразита у домаћину или на њему паразити се дијеле на повремене и сталне паразите.

Крв је најсложенија тјелесна течност животињских организама, коју карактерише стабилност у погледу оргaнског и неоргaнског састава означена као homeostaza. Сталност састава крви је веома битна за правилну функцију организма. Абиотиčки и биотиčки фактори имају директан утицај на крвну слику и тјелесну масу живих организама. Тако неповољни абиотиčки и биотиčки фактори могу резултирати низом здравствених проблема. Крв такође узима учешће и у регулацији тјелесне температуре, омогућава одржавање сталности концентрације воде и електролита у ћелијама, регулише концентрацију јона водоника у организму и учествује у одбрани против микроорганизама (Dukes, 1970).

Анализа крвне слике код паса важан је фактор у детекцији оболjenja. Међутим, утицај еколошких фактора на крвну слику код паса недovolјно је истражен.

У овом раду постављени су слjедећи циљеви: одредити утицај фактора средине, у периоду истраживања на хематолошку слику обје испитиване групе паса и истражити утицај паразита као биотиčког фактора, на крвну слику власничких паса у периоду истраживања.

MATERIJALI I METODE

Овим истраживањем урађена је хематолошка слика и утврђено здравствено стање код 60 испитиваних паса. Анализа крви урађена је у Јавном предузећу Ветеринарска станца Тuzла и то у периоду јесени, мјесец октобар, новембар и прва декада децембра. Истраживање је обухватило укупно 60 паса. Пси су подијелени у двије групе:

Група А представља се из азила. Од укупно 30 паса који су узети као узорак, 25 паса је било мijeшане расе – расе родитеља нису могле бити поуздано утврђене, док за осталих 5 паса претпостављамо да су чистокрвни – што такође није могуће поуздано утврдити због недостатка родoвника. Најмлађи пас у овој групи је имао је 5 мјесеци док су најстарији пси имали по 8 година. Претпоставља се да пси луталице, у овом случају смјештени у азилу, у просјеку живе од 2 до 5 година. Укупно 6 паса од 30 у овој групи имало је натпросјечан

životni vijek. Tjelesna masa je odgovarala veličini i starosnoj dobi pasa tako da nije bilo pothranjenih ili gojaznih pasa u gore pomenutoj grupi.

Grupa B predstavlja vlasničke pse. Od ukupno 30 pasa koji su uzeti kao uzorak, 2 psa su bili miješane rase – rase roditelja nisu mogle biti pouzdano utvrđene, dok je ostalih 28 pasa bilo čistokrvni – posjedovali su rodovnike. Najmlađi pas u ovoj grupi je imao je 2 mjeseca dok su najstariji psi imali po 10 godina. Najstariji psi su pripadali malim pasminama za koje je karakterističan duži životni vijek. Uglavnom, veliki psi prosječno žive 8-10 godina, dok mali psi prosječno žive 12-14 godina. Tjelesna masa je odgovarala veličini i starosnoj dobi pasa tako da nije bilo pothranjenih ili gojaznih pasa u pomenutoj grupi.

Psima je vađena krv za hematološku analizu iz vene na prednjoj desnoj nozi (*v. radialis*). Uzorak se pripremao za analizu tako što se u 2 ml krvi koja se nalazila u epruveti stavljao antikoagulans EDTA. Nakon ovog postupka krv se homogenizira i navlači u tubu sa automatskom pipetom. Tubice su se zatim stavljale na centrifugiranje.

Centrifugiranje je važna sekvenca u preanalitičkoj fazi. Prvenstveno treba voditi računa da se odvajanje seruma iz pune krvi izvrši neposredno poslije završene koagulacije, jer duži kontakt sa koagulomom može da dovede do gubitka ili povećavanja koncentracija izvjesnih analita u ispitivanom serumu.

Centrifugiranje koagulisane krvi u cilju dobijanja seruma vršili smo nakon što smo utvrdili da je koagulacija potpuna. Centrifugiranje koagulisane krvi da bi se dobio serum i antikoagulisane krvi da se izdvoji plazma izvodilo se centrifugalnom silom (g) od 1000 do 2000 g, 10 do 15 minuta. Uzorke smo centrifugirali u roku od dva sata po uzimanju uzorka. Izvjesni analiti podliježu značajnim promjenama ako se ne odvoje od krvnih ćelija (kalijum raste, glukoza opada, itd.).

Centrifugirani uzorak smo analizirali na hematološke i biohemijske parametre koristeći Idexx Hematology Biochemie, odnosno analajzer za hematološke i biohemijske pretrage koji nam je prikazao dobijene vrijednosti u vidu hemograma. Ispitivani su parametri za Hematokrit (HCT), Hemoglobin (HGB), Glavni korpuskularni volumen (MCV), Srednji korpuskularni hemoglobin (MCH), Srednja korpuskularna koncentracija hemoglobina (MCHC), Trombociti (PLT), Broj crvenih krvnih zrnaca (RBC), Broj bijelih krvnih zrnaca (WBC), Retikulociti (Retics), Neutrofili (NEUT), Eozinofili (EOS), Odnos limfocita i monocita (L/M).

Za statističku analizu dobijenih vrijednosti korišten je program za statističku obradu SPSS. Za usporedbu raspodjele između grupa korišten je Kolmogorov-Smirnov test.

Deskriptivnom statistikom prikazane su neke osnovne vrijednosti po grupama a metodom korelacije rađeno je poređenje vrijednosti posmatranih parametara između grupa. Studentov t-test služio je za utvrđivanje značajnosti između srednjih vrijednosti posmatranih grupa.

Mann-WhitneyU-test predstavlja neparametrijski test koji je služio kod neravnomjerne distribucije između dva posmatrana uzorka.

REZULTATI I DISKUSIJA

Provedenim istraživanjem urađena je kompletna hematološka slika i utvrđeno zdravstveno stanje kod 30 ispitivanih pasa koji su boravili u azilu i 30 vlasničkih pasa (60 ukupno). Analiza krvi urađena je u Javnom preduzeću Veterinarska stanica Tuzla i to u periodu jeseni i to mjesec oktobar, novembar i prva polovina decembra.

Srednje mjesečne temperature (tabela 1.) tokom mjeseca oktobra, novembra i prve dekade decembra 2016. godine bile su normalne, osim u novembru gdje je temperature bila viša nego prethodnih godina. Vrijednosti srednjih mjesečnih temperatura, te pritisaka zraka su date u tabeli 1.

Tabela 1. Mjesečni pregled temperature

Tuzla 2016. godine = $\varphi 44^{\circ}32' 31''$ i $\lambda 18^{\circ} 41' 06''$

Hs=305mm Hbm=306,5 m, ht=2,0, hr=1,5

Mjesec	Atmosferski pritisak				Temperature zraka												
	P (hPa)				T (°C)								Ekstremne temperature				
	7:00	14:00	21:00	Sred	7:00	14:00	21:00	Sred	Tmax	Tmin	Tmin5	Tmin5	Datum	Tmax	Datum	Tmin	Datum
Oktobar	985,2	984,8	985,6	985,2	6,7	15,1	8,8	9,9	15,8	5,7	4,5	-0,3	06	26,4	25	-0,6	06
Novembar	983,6	983,1	983,5	983,4	3,5	12,2	6,3	7,1	13,7	2,2	1,5	-8,6	30	23,0	06	-7,1	30
Decembar	994,4	993,8	994,3	994,2	-2,6	4,7	-0,7	0,2	5,3	-3,7	-5,1	-10,9	14	13,8	11	-9,1	31

Temperatura ili toplota je jedan od ekoloških faktora koji se često izučava kako u prirodi tako i u eksperimentalno-laboratorijskim uvjetima pri čemu se obično prati uticaj temperature na aktivnost životinja, na neke metaboličke procese, prilagođavanje (Walter, 1970).

U tabelama 2. i 3. vertikalno – psi zavedeni pod rednim brojevima a horizontalno – uneseni rezultati ispitivanih parametara za Hematokrit (HCT), Hemoglobin (HGB), Glavni korpuskularni volumen (MCV), Srednji korpuskularni hemoglobin (MCH), Srednja korpuskularna koncentracija hemoglobina (MCHC), Trombociti (PLT), Broj crvenih krvnih zrnaca (RBC), Broj bijelih krvnih zrnca (WBC), Retikulociti (Retics), Neutrofili (NEUT), Eozinofili (EOS), Odnos limfocita i monocita (L/M).

Crvenom bojom su označene najviše dobijene vrijednosti a zelenom bojom najniže dobijene vrijednosti provedenog istraživanja.

Hemogram ili kompletna krvna slika (CBC) se koristi kao skrining test za provjeru poremećaja kao što su anemija, infekcija i mnoge druge bolesti. To je zapravo profil testova koji istražuje različite dijelove krvi i uključuje sljedeće: Hematokrit (HCT) kojim se mjeri postotak crvenih krvnih zrnaca u određenom obimu krvi. Hemoglobin (HGB) mjeri količinu kisika - nošenje proteina u krvi. Raspadanjem hemoglobina stvara se boja bilirubin koja se izluči u žuč. Željezo koje je oslobođeno može se iskoristiti za sintezu novih molekula hemoglobina ili se pohraniti u skladištima željeza u tijelu. Ovaj proces nazivamo eritropoezom, koja je regulisana potrebama tkiva za kisikom. Do ubrzanog stvaranja eritrocita dolazi u onim stanjima u kojima postoji apsolutni ili relativni manjak kisika (npr. slabokrvnost, tokom dužeg boravka na velikim visinama, bolesti respiratornog i

циркулацијског система) (Петровић, 1991). Главни корпускуларни волумен (MCV) је мјерење просјечне величине црвених крвних зрнаца. MCV је повишен када су црвена крвна зрнаца већа него нормално (макрцити), на примјер код анемије узроковане недостатком витамина B12. Када је смањен MCV, црвена крвна зрнаца су мања него нормално (микрцити) како се види код анемије недостатка жељеза. Средњи корпускуларни хемоглобин (MCH) је израчун просјечне количине кисик-носећих хемоглобина унутар црвених крвних зрнаца. Макрцитична црвена крвна зрнаца су велика те они имају тенденцију да имају већи MCH, а микрцитна црвена крвна зрнаца ће имати у овом случају и нижу вриједност. Средња корпускуларна концентрација хемоглобина (MCHC) је израчун просјечне концентрације хемоглобина у црвеним крвним зрнцима. Смањена MCHC вриједности (hipohromija) се види у условима у којима је хемоглобин ненормално разриједен унутар црвених крвних зрнаца, као што су код анемија недостатак жељеза и таласемије. Повећана MCHC вриједности (hiperhromija) се види у условима у којима је хемоглобин ненормално концентрован унутар црвених крвних зрнаца. PLT је број тромбоцита у датом волуму крви. Повећавање и смањење може указати на неогђоварајуће крварење или процес згуђаванја. Број црвених крвних зрнаца (RBC) је стварни број црвених крвних зрнаца по волуму крви. Повећавања и смањивања могу указати на неогђоварајуће услове живота. Број бијелих крвних зрнаца (WBC) је стварни број бијелих крвних зрнаца по волуму крви. Повећавања и смањивања могу указати на неогђоварајуће услове живота. Reticis је постотак ретикулосита у крви, односно постотак еритроцита који су у процесу настанка.

Уколико се у хематограму појаве повишене и смањене вриједности еозинфила и неутрофила то може указивати на слједеће: Еозинфилити - повећани (еозинфилитија) јављају се код астме и алергијских болести, паразитских инфестација, болести коже, уртикарије, екцема, малигну болести (укључујући еозинфилну лeукемију), зрачења, Lofflerова синдрома, синдрома озрачења, те током опоравка од инфекције. Hipereозинфилни синдром се виђа код развоја завршног оштећења органа (рестриktivна кардиомиопатија, neuropатија, hepatosplenomegalija). Неутрофилити - повећани (неутрофилитија) јављају се код бактеријских инфекција, трауме, опекотина, крварења, упале, инфаркта, узимања појединих лијекова (npr. kortikosteroida). Смањени (неутропенија) присутни су код вирусних инфекција, бруцелозе, тифуса, туберкулозе, септикемије, hipersplenizma, lupusa еритематодеса, мањка витамина B12 и поремећаја кођтане сржи (Јовановић, 1986).

Табела 2. Хематолошки налаз за псе из азила

TEST REDNI BROJ	HCT (%)	HGB (g/dL)	MCHC (g/dL)	WBC (109/l)	GRANS (109/L)	%GRANS (%)	NEUT (109/L)	EOS (109/l)	L/M (109/l)	%L/M (%)	PLT (109/l)	Reticis (%)
1	49,3	17,1	34,7	9,1	6,5	71	5,8	0,7	2,6	28	334	0,4
2	46,6	14,7	31,5	11,9	9,9	83	/	/	2,0	17	427	1,4
3	34,8	11,2	32,2	11,7	10,2	87	9,0	1,2	1,5	13	552	0,8
4	46,5	15,1	32,5	15,1	10,9	72	/	/	4,2	28	445	0,6

5	50,4	14,9	29,6	10,2	7,9	77	/	/	2,3	23	440	0,3
6	46,0	15,2	33,0	14,9	12,5	84	/	/	2,4	16	761	/
7	45,5	15,8	34,7	10,1	8,6	85	3,9	4,7	1,5	15	435	0,9
8	50,6	18,2	36,0	9,5	8,0	84	/	/	1,5	16	311	0,9
9	46,6	15,0	32,2	11,6	9,9	85	/	/	1,7	15	599	0,7
10	37,6	13,0	34,6	10,1	9,1	90	/	/	1,0	10	391	/
11	48,8	14,9	30,5	17,6	8,9	51	/	/	8,7	49	488	4,0
12	49,4	16,4	33,2	18,1	15,6	86	/	/	2,5	14	434	0,5
13	35,5	11,6	32,7	11,0	8,3	75	2,5	5,8	2,7	25	448	2,3
14	43,0	14,7	34,2	10,9	8,6	79	/	/	2,3	21	387	1,5
15	35,5	11,5	32,4	15,5	10,9	70	/	/	4,6	30	512	/
16	43,5	14,3	32,9	15,3	12,4	81	/	/	2,9	19	546	0,2
17	49,6	16,8	33,9	20,3	17,7	87	15,5	2,2	2,6	13	319	0,4
18	35,2	11,5	32,7	12,0	8,7	72	/	/	3,3	28	454	2,1
19	52,0	18,0	34,6	10,2	7,9	77	/	/	2,3	23	334	2,0
20	46,0	15,8	34,3	7,5	6,3	84	1,7	4,6	1,2	16	306	0,2
21	36,7	12,4	33,8	56,1	25,0	45	/	/	31,1	55	51	0,3
22	49,7	17,9	36,0	8,1	5,7	70	3,1	2,6	2,4	30	278	1,2
23	46,8	16,4	35,0	9,9	7,3	74	/	/	2,6	26	260	3,3
24	44,4	15,4	34,7	7,5	5,6	75	2,6	3,0	1,9	25	453	/
25	39,4	11,6	29,4	20,6	18,3	89	/	/	2,3	11	746	3,7
26	30,2	11,0	36,4	5,9	4,7	80	2,3	2,4	1,2	20	509	0,2
27	32,7	10,3	31,5	75,5	48,5	64	47,0	1,5	27,0	36	46	0,4
28	36,1	11,8	32,7	12,0	9,5	79	/	/	2,5	21	387	2,5
29	37,9	12,4	32,7	10,0	8,5	85	/	/	1,5	15	164	2,5
30	52,1	17,6	33,8	18,6	8,3	45	6,0	2,3	10,3	55	45	0,4
Srednja vrijednost	45,89	14,41	33,28	15,89	11,34	76,2	9,03	2,81	4,56	23,76	395,4	1,29

Табела 3. Hematološki nalaz za vlasničke pse

TEST REDNI BROJ	HCT (%)	HGB (g/dL)	MCHC (g/dL)	WBC (109/l)	GRANS (109/L)	%GRANS (%)	NEUT (109/L)	EOS (109/l)	L/M (109/l)	%L/M (%)	PLT (109/l)	Retics (%)
1	38,5	13,9	36,1	7,9	5,8	73	/	/	2,1	27	476	1,4
2	52,6	18,8	35,7	17,2	15,4	90	13,1	2,3	1,8	10	264	/
3	46,6	15,1	32,4	54,8	20,8	38	/	/	34,0	62	43	/
4	47,7	16,7	35,0	8,2	5,7	70	/	/	2,5	30	453	1,3
5	40,7	14,2	34,9	19,2	17,1	89	/	/	2,1	11	374	/
6	47,1	17,0	36,1	12,1	9,3	77	/	/	2,8	23	298	0,5
7	44,0	15,7	35,7	15,8	15,2	96	6,4	8,8	0,6	4	40	0,3
8	35,1	12,4	35,3	9,9	5,6	57	3,6	2,0	4,3	43	60	0,4

9	54,2	17,8	32,8	23,9	21,0	88	18,2	2,8	2,9	12	125	2,6
10	61,9	20,6	33,3	9,5	7,6	80	1,8	5,8	1,9	20	220	0,3
11	41,4	13,9	33,6	45,4	29,7	65	18,9	10,8	15,7	35	38	/
12	45,5	15,5	34,1	7,3	4,9	67	1,5	3,4	2,4	33	339	0,7
13	55,9	19,1	34,2	11,1	10,0	90	/	/	1,1	10	355	1,7
14	50,1	18,0	35,9	11,5	5,1	44	2,6	2,5	6,4	56	41	0,3
15	51,9	17,8	34,3	31,1	7,9	25	/	/	23,2	75	51	1,6
16	50,1	17,2	34,3	11,3	9,2	81	/	/	2,1	19	282	2,3
17	47,9	15,9	33,2	16,1	8,8	55	/	/	7,3	45	335	1,5
18	52,4	18,2	34,7	8,1	5,2	64	1,9	3,3	2,9	36	57	0,9
19	37,5	12,6	33,6	17,7	15,9	90	10,8	5,1	1,8	10	38	0,6
20	35,7	11,6	32,5	30,2	20,0	66	/	/	10,2	34	43	/
21	50,8	17,6	34,6	28,7	12,3	43	/	/	16,4	57	43	/
22	29,2	9,6	32,9	6,8	3,9	57	1,8	2,1	2,9	43	466	1,8
23	49,3	17,3	35,1	14,7	14,7	96	3,9	10,2	0,6	4	39	0,6
24	58,5	19,1	32,6	20,9	17,3	83	/	/	3,6	17	280	3,5
25	53,3	17,7	33,2	12,1	8,6	71	/	/	3,5	29	560	1,6
26	36,9	12,9	35,0	10,3	8,7	84	/	/	1,6	16	345	/
27	37,7	12,8	34,0	19,1	17,7	93	/	/	1,4	7	128	/
28	36,8	13,5	36,7	6,1	4,5	74	1,6	2,9	1,6	26	230	/
29	38,7	13,1	33,9	12,8	10,0	78	/	/	2,8	22	263	1,6
30	42,5	14,6	34,4	17,5	14,9	85	/	/	2,6	15	250	/
Srednja vrijednost	45,68	15,67	34,33	17,24	11,76	72,3	6,62	4,76	5,50	27,70	217,86	1,27

Parametar koji je izdvojen u istraživanju vezan je za eozinofile (tabela 4.).

Tabela 4. Poređenje dobijenih vrijednosti eozinofila kod pasa iz azila sa vlasničkim psima

REDNI BROJ	PARAMETAR EOS (109/l)	
	PSI IZ AZILA	VLASNIČKI PSI
1	0,7	/
2	/	2,3
3	1,2	/
4	/	/
5	/	/
6	/	/
7	4,7	8,8
8	/	2,0
9	/	2,8

10	/	5,8
11	/	10,8
12	/	3,4
13	5,8	/
14	/	2,5
15	/	
16	/	/
17	2,2	/
18	/	3,3
19	/	5,1
20	4,6	/
21	/	/
22	2,6	2,1
23	/	10,2
24	3,0	/
25	/	/
26	2,4	/
27	1,5	/
28	/	2,9
29	/	/
30	2,3	/
SREDNJA VRIJEDNOST	2,81	4,76

Analizom krvi pasa iz azila i krvi vlasničkih pasa ustanovili smo da kod vlasničkih pasa postoji više slučajeva eozinofilije.

Najviša dobijena vrijednost eozinofila je $10,8 \times 10^9/l$ i utvrđena je kod psa pod rednim brojem 11 iz grupe vlasničkih pasa dok je najviša dobijena vrijednost kod psa iz azila pod rednim brojem 13 i iznosi $5,8 \times 10^9/l$.

Najniža dobijena vrijednost iznosi $0,7 \times 10^9/l$ i ustanovljena je kod psa pod rednim brojem 1 koji je šticecik azila. Kod vlasničkog psa pod rednim brojem 8 je zabilježena najniža vrijednost koja iznosi $2,0 \times 10^9/l$.

Kada poredimo srednju vrijednost ovog parametra koja kod pasa iz azila iznosi $2,8 \times 10^9/l$ a kod vlasničkih pasa $4,76 \times 10^9/l$, jasno se vidi da vlasnički psi ne samo da imaju veći broj jedinki sa eozinofilijom nego i znatno višu vrijednost pomenutog parametra koji direktno utiče na zdravlje ispitivanih pasa.

Rezultati statističke obrade podataka kada je u pitanju deskriptivna statistika za grupu A prikazani su u tabeli 5.

Tabela 5. Statistički podaci analiziranih parametara za grupu A i B

Vlasnik	Starost	Težina	HCT	HGB	MCHC	WBC	GRANS	GRANS _{pr}	NEUT	EOS	LM	LM _{pr}	PLT	Retics
Valid N	30	30	30	30	30	30	30	30	13	13	30	30	30	20
Mean	6,62	18,57	45,68	15,67	34,34	17,24	11,76	72,30	6,62	4,77	5,50	27,70	217,87	1,28
Median	6,50	19,50	46,85	15,80	34,30	13,75	9,65	75,50	3,60	3,30	2,70	24,50	240,00	1,35
Minimum	0,50	3,00	29,20	9,60	32,40	6,10	3,90	25,00	1,50	2,00	0,60	4,00	38,00	0,30
Maximum	18,00	40,00	61,90	20,60	36,70	54,80	29,70	96,00	18,90	10,80	34,00	75,00	560,00	3,50
Lower	3,00	8,00	38,50	13,50	33,30	9,90	5,80	64,00	1,80	2,50	1,80	12,00	43,00	0,55
Upper	9,00	30,00	51,90	17,80	35,10	19,20	15,90	88,00	10,80	5,80	4,30	36,00	339,00	1,65
Variance	22,58	150,12	62,43	7,07	1,40	127,42	39,68	333,11	41,44	10,06	56,38	333,11	26025,02	0,75
Std.Dev	4,75	12,25	7,90	2,66	1,18	11,29	6,30	18,25	6,44	3,17	7,51	18,25	161,32	0,86
Coef.V _r	71,82	65,99	17,30	16,96	3,44	65,46	53,56	25,24	97,19	66,51	136,44	65,89	74,05	67,80
Standard Err.	0,87	2,24	1,44	0,49	0,22	2,06	1,15	3,33	1,79	0,88	1,37	3,33	29,45	0,19
Skewness	0,89	0,21	-0,02	-0,27	0,11	1,90	0,87	-0,86	1,12	1,11	2,63	0,86	0,35	0,90
Kurtosis	0,43	-1,42	-0,66	-0,64	-0,85	3,91	0,53	0,22	-0,23	-0,30	7,16	0,22	-1,03	0,74
Azil	Starost	Težina	HCT	HGB	MCHC	WBC	GRANS	GRANS _{pr}	NEUT	EOS	LM	LM _{pr}	PLT	Retics
Valid N	30	30	30	30	30	30	30	30	11	11	30	30	30	26
Mean	4,27	16,63	43,28	14,42	33,28	15,89	11,34	76,20	9,04	2,82	4,55	23,77	395,40	1,30
Median	4,00	14,00	45,75	14,90	33,10	11,65	8,80	79,00	3,90	2,40	2,40	21,00	430,50	0,85
Minimum	1,00	3,00	30,20	10,30	29,40	5,90	4,70	45,00	1,70	0,70	1,00	10,00	45,00	0,20
Maximum	10,00	35,00	52,10	18,20	36,40	75,50	48,50	90,00	47,00	5,80	31,10	55,00	761,00	4,00
Lower	2,00	9,00	36,70	11,80	32,40	10,00	7,90	72,00	2,50	1,50	1,70	15,00	311,00	0,40
Upper	5,00	22,00	49,30	16,40	34,60	15,50	10,90	85,00	9,00	4,60	2,90	28,00	488,00	2,10
Variance	5,86	91,21	42,13	5,72	3,03	205,19	67,40	140,58	174,77	2,54	48,63	140,25	80211,28	1,32
Std.Dev	2,42	9,55	6,49	2,39	1,74	14,32	8,21	11,86	13,22	1,59	6,97	11,84	173,81	1,15
Coef.V _r	56,72	57,42	15,00	16,59	5,23	90,13	72,39	15,56	146,30	56,50	153,15	49,83	43,96	88,71
Standard Err.	0,44	1,74	1,19	0,44	0,32	2,62	1,50	2,16	3,99	0,48	1,27	2,16	31,73	0,23
Skewness	0,63	0,68	-0,42	-0,12	-0,38	3,42	3,56	-1,49	2,82	0,68	3,25	1,50	-0,23	1,05
Kurtosis	-0,33	-0,61	-1,19	-1,22	0,03	12,05	14,89	1,94	8,38	-0,40	10,17	1,98	0,56	0,06

U grupi A gdje su prikazane vrijednosti za pse iz azila broj posmatranih jedinki iznosio je 30 (tabela 5.). Najinteresantniji parametar su minimalne i maksimalne vrijednosti, što je i vidljivo iz tabele.

U grupi B gdje su prikazane vrijednosti za vlasničke pse, broj posmatranih jedinki iznosio je 30 (tabela 5.). Najinteresantniji parametar su minimalne i maksimalne vrijednosti, što je i vidljivo iz tabele 6.

Tabela 6. Statistički podaci za grupe A i B

		N	Mean	Std. Deviation	Std. ErrorMean
Starost	Azil	30	4,27	2,420	,442
	Vlasnik	30	6,62	4,752	,868
Težina	Azil	30	16,63	9,550	1,744
	Vlasnik	30	18,57	12,252	2,237
HCT	Azil	30	43,280	6,4907	1,1850
	Vlasnik	30	45,683	7,9015	1,4426
HGB	Azil	30	14,417	2,3915	,4366
	Vlasnik	30	15,673	2,6584	,4853
MCHC	Azil	30	33,280	1,7399	,3177
	Vlasnik	30	34,337	1,1828	,2159
WBC	Azil	30	15,893	14,3246	2,6153
	Vlasnik	30	17,243	11,2879	2,0609
GRANS	Azil	30	11,340	8,2096	1,4989
	Vlasnik	30	11,760	6,2989	1,1500
GRANS_pr	Azil	30	76,20	11,857	2,165
	Vlasnik	30	72,30	18,251	3,332
NEUT	Azil	11	9,036	13,2200	3,9860
	Vlasnik	13	6,623	6,4372	1,7853
EOS	Azil	11	2,818	1,5924	,4801
	Vlasnik	13	4,769	3,1719	,8797
LM	Azil	30	4,553	6,9734	1,2732
	Vlasnik	30	5,503	7,5088	1,3709
LM_pr	Azil	30	23,77	11,843	2,162
	Vlasnik	30	27,70	18,251	3,332
PLT	Azil	30	395,40	173,814	31,734
	Vlasnik	30	217,87	161,323	29,453
Retics	Azil	26	1,296	1,1498	,2255
	Vlasnik	20	1,275	,8644	,1933

Табела 7. Studentov –t test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
	F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Starost	10,610	<u>,002</u>	-2,414	58	<u>,019</u>	-2,350	,974
Težina	5,826	<u>,019</u>	-,682	58	,498	-1,933	2,836
HCT	1,089	,301	-1,287	58	,203	-2,4033	1,8669
HGB	,446	,507	-1,925	58	,059	-1,2567	,6528
MCHC	3,578	,064	-2,751	58	<u>,008</u>	-1,0567	,3841
WBC	,007	,934	-,405	58	,687	-1,3500	3,3297
GRANS	,174	,678	-,222	58	,825	-,4200	1,8892
GRANS_pr	5,761	<u>,020</u>	,981	58	,330	3,900	3,974
NEUT	,866	,362	,583	22	,566	2,4133	4,1384
EOS	5,738	<u>,026</u>	-1,848	22	,078	-1,9510	1,0557
LM	,521	,473	-,508	58	<u>,614</u>	-,9500	1,8709
LM_pr	5,827	<u>,019</u>	-,990	58	,326	-3,933	3,972
PLT	,186	,668	4,100	58	<u>,000</u>	177,533	43,296
Retics	2,368	,131	,069	44	,946	,0212	,3082

Studentov t-test predstavlja test značajnosti. Između srednjih vrijednosti posmatranih grupa A i B (tabela 7.) uočene su statistički značajne razlike za sljedeće posmatrane varijable i to starost ($p=0,002$), težina ($p=0,019$), granulociti ($p=0,020$), eozinofili ($p=0,026$), limfociti ($p=0,019$).

Ostali posmatrani parametri nisu statistički značajni.

Za usporedbu raspodjele između grupa korišten je Kolmogorov-Smirnov test.

Tabela 8. Usporedba raspodjele između grupa korišten je Kolmogorov-Smirnov test

	Max Neg	Max Pos	p-value	Mean	Mean	Std.Dev.	Std.Dev.
Starost	-0,3000	0,0333	p > ,10	4,267	6,617	2,420	4,752
Težina	-0,2667	0,1667	p > ,10	16,633	18,567	9,550	12,252
HCT	-0,2333	0,0333	p > ,10	43,280	45,683	6,491	7,901
HGB	-0,2667	0,0333	p > ,10	14,417	15,673	2,392	2,658
MCHC	-0,3333	0,0000	p < ,10	33,280	34,337	1,740	1,183
WBC	-0,2333	0,0667	p > ,10	15,893	17,243	14,325	11,288
GRANS	-0,2333	0,1667	p > ,10	11,340	11,760	8,210	6,299
GRANS_pr	-0,2000	0,2333	p > ,10	76,200	72,300	11,857	18,251
NEUT	-0,1259	0,2937	p > ,10	9,036	6,623	13,220	6,437
EOS	-0,3287	0,0000	p > ,10	2,818	4,769	1,592	3,172
LM	-0,2333	0,0667	p > ,10	4,553	5,503	6,973	7,509
LM_pr	-0,2333	0,2000	p > ,10	23,767	27,700	11,843	18,251
PLT	0,0000	0,5000	p < ,005	395,400	217,867	173,814	161,323
Retics	-0,1654	0,1577	p > ,10	1,296	1,275	1,150	0,864

Posmatrajući analizu testa (tabela 8.) jedinu statističku značajnost imao je sljedeći parametar i to PLT (p < ,005).

Mann-Whitney U-test (tabela 9.) predstavlja neparametrijski test koji je služio kod neravnomjerne distribucije između dva posmatrana uzorka.

Tabela 9. Mann-Whitney U-test

	RankSum	RankSum	U	Z	p-value	Z	p-value	2*1sided
Starost	793,50	1036,50	328,50	-1,789	0,074	-1,799	0,072	0,072
Težina	906,00	924,00	441,00	-0,126	0,900	-0,126	0,900	0,901
HCT	820,00	1010,00	355,00	-1,397	0,162	-1,397	0,162	0,164
HGB	787,00	1043,00	322,00	-1,885	0,059	-1,886	0,059	0,059
MCHC	748,00	1082,00	283,00	-2,462	0,014	-2,463	0,014	0,013
WBC	845,50	984,50	380,50	-1,020	0,308	-1,020	0,308	0,307
GRANS	885,00	945,00	420,00	-0,436	0,663	-0,436	0,663	0,665
GRANS_pr	952,00	878,00	413,00	0,540	0,589	0,540	0,589	0,592
NEUT	146,00	154,00	63,00	0,463	0,643	0,464	0,643	0,649
EOS	109,00	191,00	43,00	-1,622	0,105	-1,623	0,105	0,106
LM	863,50	966,50	398,50	-0,754	0,451	-0,755	0,450	0,449
LM_pr	877,50	952,50	412,50	-0,547	0,584	-0,547	0,584	0,582
PLT	1164,00	666,00	201,00	3,674	0,000	3,674	0,000	0,000
Retics	588,50	492,50	237,50	-0,487	0,626	-0,488	0,625	0,621

Kod ovog testa najveću statističku značajnost imaju MCHC (0,014), ($Z=2,462$) i PLT gdje je $p=0,000$, $Z=3,674$. Ostali posmatrani parametri ne pokazuju vrijednosti statistički značajnih.

Prijelaz od običnog načina života na parazitski u filogenskom razvoju neke vrste parazita u borbi za opstanak vodio je do prilagođavanja novim životnim uslovima, što je dovelo do morfoloških izmjena u građi tijela u odnosu na stanje kada je ta vrsta slobodno živjela u prirodi (Čanković i Jažić, 1998), što je možemo slobodno pretpostaviti slučaj i kod naših grupa ispitivanih pasa, za koje sa sigurnošću možemo tvrditi da su infestirani nekim od parazita.

Takođe, endoparazitisu se adaptirali na anaerobne uslove života i vrše intramolekularno disanje trošenjem glikogena (Čanković i Jažić, 1998) što u suštini govori o velikoj sposobnosti adaptacije endoparazita na različite ekološke uslove sredine. Ovako istraživanje se slaže i sa rezultatima naših istraživanja, imajući u vidu činjenicu značaja ekoloških faktora, posebno abiotičkih, kao faktora sredine na infestaciju parazitima kao i hematološku sliku pasa.

Kod osjetljivih pasa dolazi do pojave alergijske reakcije na ujed buhe, odnosno na proteine koji se nalaze u pljuvački buhe. Kao posljedica ove alergije, kod ovih pasa dolazi do znatno ozbiljnijih poremećaja i oštećenja dlake i kože (Diba i sar., 2004), što nije slučaj kod naših istraživanja, obzirom da nije zabilježeno niti jedno teže oštećenje dlake i kože kod ispitivanih grupa pasa.

Ako prilikom vađenja krpelja dođe do zaostajanja glave krpelja u koži psa, treba pratiti da li će doći do spontanog izbacivanja ostatka u sljedećim danima. Ako mjesto ujeda postane crveno i pojave se znaci infekcije treba potražiti pomoć veterinaru (Diba i sar., 2004) što je u potpunosti sukladno našim istraživanjima, osobito kada je riječ o vlasničkim psima, gdje su vlasnici odmah nakon što su primjetili prve simptome doveli psa veterinaru, a psi iz azila redovno bili podvrgnuti medicinskoj obradi od strane veterinarske službe.

Fizičko opterećenje ili kratkotrajno uzbuđenje može da dovede do prolaznog povećanja broja eritrocita, koncentracije hemoglobina i hematokrita, a akutni stres do relativne leukocitoze, neutrofilije, limfopenije i eozinopenije (Trailović i sar., 2000), što je djelimično i slučaj kod naših istraživanja, gdje pojave određenih pomenutih oboljenja nemaju veze sa ekološkim faktorima sredine kao ni sa infestacijom parazitima, te ih slobodno možemo pripisati gore navedenim faktorima. Izmjerene vrijednosti eritrocita, hemoglobina i hematokrita su međusobno usko povezane jer zapravo mjere različite aspekte koji se odnose na crvene krvne ćelije. Ukoliko su vrijednosti sva tri parametra niža, onda nam oni ukazuju na postojanje anemije, koju prate simptomi pospanosti i zamora. Ovakvi poremećaji krvi mogu dovesti i do anemije kod pasa. Anemiju mogu prouzrokovati različiti faktori među kojima i niski nivoi određenih vitamina ili gvožđa, hroničan gubitak male količine krvi, ili neki drugi patološki procesi u organizmu.

ZAKLJUČCI

Nakon analiziranja krvne slike pomoću hemograma 30 vlasničkih pasa i 30 pasa iz azila koji su njegovani i čuvani na različite načine, te statističke obrade dobivenih podataka, kao i uporednom analizom sa dostupnim podacima iz literature, došli smo do sljedećih zaključaka:

Psi koji imaju povećane vrijednosti za hematokrit i hemoglobin u našem istraživanju ukazuju na to da su ispitanici bili duže vrijeme bez vode odnosno dehidrirani, te je moguće izlaganje stresu, što svjedoči da su to psi izloženi nepovoljnim ekološkim faktorima. Kao što je pomenuto, u mjesecu novembru, temperatura vazduha je bila povišena, što takođe može doprinijeti dehidraciji pasa i dovesti do povišenih vrijednosti hematokrita i hemoglobina.

Psi sa povećanim vrijednostima za bijele krvne stanice imali su uglavnom narušeno zdravstveno stanje i evidentiranu potencijalnu upalu, što govori da povećane vrijednosti bijelih krvnih zrnaca nisu značajne kada je u pitanju zaraženost parazitima i djelovanje ekoloških faktora sredine.

Psi kojima nalaz postotka granulocita u krvi nije bio u okviru skale sa normalnim vrijednostima, ukazuje na to da postoji mogućnost da su psi bili zaraženi parazitima ili bakterijama te je to bitna informacija kada je u pitanju nalaz kompletne krvne slike.

Psi koji su imali povećan broj eozinofila imali su i parazitsko oboljenje što je najčešći slučaj kod infestiranih pasa kada je u pitanju hematološki status.

Povećane vrijednosti za trombocite ukazuju na potencijalno krvarenje ili na neki od problema prilikom koagulacije krvi.

Povećane vrijednosti za retikulocite ukazuju na proces stvaranja mladih eritrocita. Ovaj proces podstiču tablete ili hrana bogata željezom koje su se davale ispitivanim psima.

Psi koji su bili pod stalnim nadzorom veterinara bili su potpuno zdravi. To su psi koji su boravili u boksu JP Veterinarske stanice Tuzla.

Veliki broj vlasničkih pasa imao je parazitska oboljenja zbog nestručnog rukovanja antiparaziticima i ne tako čestih posjeta veterinaru. U pitanju su psi koji su boravili u boksevima te su bili izloženi nepovoljnim ekološkim faktorima sredine.

LITERATURA

Čanković M., Jažić A. (1998): Parazitologija domaćih životinja. Veterinarski Fakultet Univerziteta u Sarajevu.

Diba V. C., Whitty C. J. M., Green T. (2004): Cutaneous larva migransacquiredin Britain. *Clinical and experimental dermatology*, 29(5):555-556.

- Dukes H. H. (1970): Fiziologija domaćih životinja, Svjetlost Sarajevo.
- Ebenman B., Persson (Eds.) L. (1988): Size-structured Population: ecology and evolution. Springer-Verlag.
- Jovanović M. J. (1986): Fiziologija domaćih životinja, drugo izdanje, Medicinska knjiga Beograd-Zagreb.
- Petrović M. V., (1991): Uporedna fiziologija 1 dio, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd.
- Šantić M. (2013): Skripta za polaganje kolegija ekologija životinja i zoogeografija. Prirodno-matematički fakultet Split.
- Trailović D., Šamanc H., Jovanović M. (2000): Hematološka i biohemijska ispitivanja u dijagnostici unutrašnjih bolesti domaćih životinja. 2. Savetovanje iz kliničke patologije i terapije životinja Clinica veterinaria, Zbornik predavanja.
- Walter H., Stralca H. (1970): Arealkunde. Springer Verlag.

Rad primljen: 14.05.2020.
Rad prihvaćen: 16.06.2020.
