

## UTICAJ FIZIČKOG OPTEREĆENJA NA VREDNOSTI OSNOVNIH HEMATOLOŠKIH PARAMETARA I FREKVENCU SRČANOG RADA KOD KASAČA\*

### THE INFLUENCE OF PHYSICAL EXERTION ON BASIC HEMATOLOGICAL PARAMETERS VALUES AND HEART RATE IN TROTTERS

Slijepčević Dajana, Savić R., Trailović D.\*\*

*Jedan od važnijih preduslova za postizanje dobrih rezultata na trkama, pored genetske predispozicije, kvalitetnog treninga i dobrog zdravlja, predstavljaju optimalne vrednosti za broj eritrocita, koncentraciju hemoglobina i hematokrit, od kojih zavisi efikasno snabdevanje mišića kiseonikom za vreme velikih napora. Navedene vrednosti, u kombinaciji sa podacima o frekvenciji srčanog rada, predstavljaju korisne pokazatelje stepena treniranosti i spremnosti konja za trku.*

*Uticaj fizičkog opterećenja na vrednosti osnovnih hematoloških parametara i frekvenciju srčanog rada ispitan je na 6 kasača na Hipodromu Beograd (jedno grlo italijanskog kasača, muškog pola, staro 3 godine; 3 grla američkog kasača, muškog pola, stara 3, 4 i 6 godina i dva grla srpskog kasača, ženskog pola, stara 4 i 5 godina). Uzorci krvi za hematološka ispitivanja uzimani su punkcijom v. jugularis u mirovanju neposredno pred početak rada, posle zagrevanja laganim kasom na 3000 m i brzog kasa na 1000 m, zatim, neposredno nakon drugog brzog kasa na 1000 m, uz odmor od 30 minuta između dva istrčavanja. Frekvencija pulsa je praćena kontinuirano radiotelemetrijskim kardiometrom, od momenta izvođenja iz boksa i prezanja do završetka rada.*

*Dobijeni rezultati potvrđuju vezu između povećanja frekvencije pulsa i hematokritske vrednosti: maksimalne vrednosti hematokrita su utvrđene posle prvog istrčavanja ( $0,49 \pm 0,05$ , u odnosu na  $0,42 \pm 0,03$  u mirovanju), da bi u drugom istrčavanju posle 30-minutnog odmora došlo do blagog pada hematokritske vrednosti ( $0,46 \pm 0,04$ ). Uzorci krvi su u oba slučaja uzeti 15 minuta nakon brzog kasa u kome su zabeležene maksimalne vrednosti pulsa, tako da se u momentu uzorko-*

\* Rad primljen za štampu 02. 07. 2013. godine

\*\* Dajana Slijepčević, student, R. Savić, student, dr sc. vet. med. Dragiša Trailović, redovni profesor, Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine

*vanja puls spustio nadomak vrednosti u mirovanju – u prvom istrčavanju sa  $192,23 \pm 19,66$  na  $53,66 \pm 6,66$ , a u drugom sa  $180,33 \pm 17,22$  na  $40,67 \pm 5,76$ .*

*Ključne reči: kasači, trening, hematološki parametri, puls*

## Uvod / Introduction

Konj je najbolji sportista među životinjama. Sportske performanse konja (brzina trčanja, visina skoka...) determinisane su genetskim predispozicijama i treningom. Pored genetske predispozicije i treninga, preduslov za postizanje vrhunskih rezultata je dobro zdravlje – zdrava pluća, sportsko srce i dobra krvna slika - optimalne vrednosti za broj eritrocita, koncentraciju hemoglobina i hematokrit, od kojih zavisi efikasno snabdevanje mišića kiseonikom za vreme velikih napora (Vasilijević, 2005; Trailović i sar., 2009).

Opterećenje konja u kasačkoj trci je aerobnog tipa – za obezbeđenje odgovarajuće količine energije neophodan je kiseonik. Sportsko srce konja je u stanju da višestrukim povećanjem frekvence značajno poveća minutni volumen i dovod kiseonika do mišića. U mirovanju broj otkucaja srca dobro utreniranog konja za 1 minut može biti manji od 25 - u maksimalnom opterećenju neretko 250 (Fregin i Thomas, 1982). Pri tome se i hematokrit povećava – pod dejstvom kateholamina dolazi do istiskivanja eritrocita iz slezine čime se hematokritska vrednost povećava za više od 50%. Na taj način se istovremeno povećava kapacitet krvi za prenošenje kiseonika i efikasnost cirkulacije (Marlin i Nankervis, 2002). Shodno tome, vrednosti osnovnih hematoloških parametara, u prvom redu broj eritrocita, koncentracija hemoglobina i hematokrit, u kombinaciji sa podacima o frekvenciji srčanog rada, predstavljaju veoma korisne pokazatelje stepena treniranosti i spremnosti konja za trku (Snow, 1982).

Polovinom prošlog veka se smatralo da su visoke vrednosti parametara crvene krvne slike – hematokritska vrednost, broj eritrocita i koncentracija hemoglobina – ključni preduslov za postizanje vrhunskih sportskih rezultata, zbog čega su sportisti odlazili na „visinske“ pripreme kako bi se dodatno podstakla hematopoeza i dobijali kroz hranu ili parenteralno različite „hematinike“ – farmaceutske preparate za podsticanje hematopoeze (Persson, 1982; Trailović i sar., 1988). Kasnija zapažanja su ovu hipotezu dovela u pitanje – pojedina grla sa velikim hematokritom su definitivno trčala bolje, a neka lošije. Pored individualnih razlika između pojedinih životinja i različitih potreba za kiseonikom koje su uslovljene različitim tipovima opterećenja, u mnogim slučajevima je utvrđeno da eritrocitoza sa posledičnom hemokoncentracijom negativno utiče na sportske rezultate (Trailović i sar., 2009).

Trening dovodi do povećanja broja eritrocita, koncentracije hemoglobina i hematokritske vrednosti (Snow, 1982; Vasilijević, 2005). Sedamdesetih godina

prošlog veka Steward i sar. (cit. Allen BV i Powell DG, 1982) ukazuju na značaj crvene krvne slike kod trkačkih konja, ističući tezu po kojoj je hematokrit manji za jednu standardnu devijaciju od prosečnih vrednosti hematokrita za određenu kategoriju konja znak nedovoljne utreniranosti i spremnosti za trku. S druge strane, Laufenstein-Duffy (cit. Snow, 1982) negira postojanje sigurne veze između hematokritske vrednosti i performansi konja.

Persson (1982) ukazuje na činjenicu da su broj eritrocita, koncentracija hemoglobina i hematokritska vrednost u mirovanju znatno niže i da se sigurna interpretacija hematoloških nalaza može ponuditi samo nakon utvrđivanja ukupnog volumena krvi. Poznato je, naime, da svaki tip fizičkog opterećenja, čak i uzbuđenje, dovodi do promene u hematokritu najviše usled oslobađanja eritrocita iz slezine. Kod konja se slezina ponaša kao rezervoar eritrocita, povlačeći veću količinu krvi tokom mirovanja, da bi ih ponovo istisnula u cirkulaciju kada se pojavi povećana potreba za kiseonikom. Ovo je uslovljeno pojačanim oslobađanjem adrenalina, koji dovodi do kontrakcije mišića kapsule i trabekula slezine, čime se akumulirana krv istiskuje u cirkulaciju. Isto se dešava i u slučaju asfiksije, hemoragija i uzbuđenja. Fizičko opterećenje po istom mehanizmu kao strah ili uzbuđenje dovodi do povećanja volumena cirkulišujućih eritrocita, ali bez suštinske promene u volumenu plazme, zbog čega će se u ovako utvrđenoj krvnoj slici uočiti povećanje broja eritrocita, hematokrita i koncentracije hemoglobina. Broj ovako oslobođenih ćelija ne utiče na hematokrit po principu 'sve ili ništa' – količina istisnute krvi zavisi od stepena aktivnosti simpatikusa, koji je uslovljen stepenom opterećenja. Posle fizičkog opterećenja potrebno je sat do dva da se hematokrit vrati na osnovnu vrednost (Marlin i Nankervis, 2002).

Kod konja u galopskim trkama je utvrđeno da se posle intenzivnog rada hematokritska vrednost povećava za više od 50% u odnosu na hematokrit mirovanja, zbog čega se svaki rezultat dobijen pre potpunog istiskivanja krvi iz slezine mora uzeti sa rezervom (Trailović i sar., 2009). Ukupan volumen krvi bi se, shodno tome, mogao ustanoviti posle maksimalnog fizičkog opterećenja ili parenteralne aplikacije adrenalina. Povećana aktivnost simpatikusa utiče i na aktivnost srčanog mišića: ubrzanje srčanog rada je sastavni deo adaptacije organizma na povećane zahteve za kiseonikom, slično istiskivanju eritrocita iz slezine, zbog čega bi interpretacija hematoloških nalaza bila jednostavnija kada bi se znalo tačno kolika je bila frekvencija pulsa u momentu uzorkovanja krvi.

#### **Materijal i metode rada / *Material and methods***

Uticaj submaksimalnog opterećenja na frekvenciju srčanog rada i vrednosti osnovnih hematoloških parametara ispitan je na 6 kasača, koji se nalaze u treningu na Hipodromu Beograd (jedno grlo italijanskog kasača, muškog pola, staro 3 godine; 3 grla američkog kasača, muškog pola, stara 3, 4 i 6 godina i dva grla srpskog kasača, ženskog pola, stara 4 i 5 godina). Konji su svakodnevno trenirali

na isti način: pet dana u nedelji su lagano kasali na 6-10 hiljada metara, pri čemu su dva puta nedeljno, ponedeljkom i petkom, imali intenzivnije radove.

Uzorci krvi za hematološka ispitivanja uzimani su punkcijom v. jugularis u vakuete sa etilen-diamino-tetra-sirćetnom kiselinom (EDTA) kao antikoagulan- som i to u mirovanju – neposredno pred početak rada, posle zagrevanja laganim kasom na 3000 m i brzog kasa na 1000 m, zatim, neposredno nakon drugog brzog kasa na 1000 m, uz odmor od 30 minuta između dva istrčavanja.

Analiza krvi je obavljena u laboratoriji Katedre za bolesti kopitara, mesojeda, živine i divljači Fakulteta veterinarske medicine u Beogradu, na elektronskom brojaču Abacus Junior Vet Diatron (Mi. PLC, Hungary). Frekvencija pulsa je praćena kontinuirano radiotelemetrijskim kardiometrom marke Polar (USA), postavljenom u poziciji kolana, od momenta izvođenja iz boksa i prezanja do završetka rada, dok je monitor bio na ruci vozača tokom celog treninga.

Dobijene vrednosti ispitivanja hematoloških parametara i frekvencije srčanog rada su statistički obrađene, uz procenu značajnosti razlika između početnih vrednosti u mirovanju i vrednosti posle opterećenja Studentovim t-testom.

## Rezultati / Results

Ispitivanja su izvedena na relativno homogenoj grupi kasača sličnog potencijala koji su bili u istoj fazi treninga. Svih šest konja je tokom prošle sezone trka bilo u punom treningu, sa ulaskom u zimu je smanjen intenzitet rada, da bi tokom poslednjih 40 dana ponovo bili uvedeni u intenzivan trening zbog skorog početka nove sezone trka. Konji su dva puta nedeljno imali intenzivnije radove, koji su se sastojali iz dva intervala od po 3000 m laganog kasa sa istrčavanjem na 1000 m na submaksimalnom nivou, uz odmor između dva intervala u trajanju od 30 minuta, dok su u preostalim 5 dana lagano kasali na 6-8 hiljada metara.

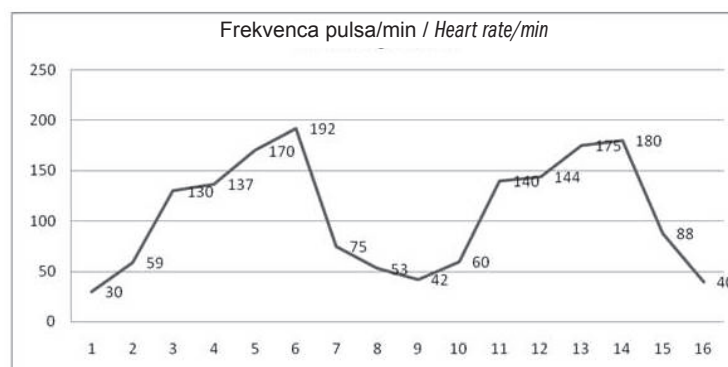
Pre rada konji su ispoljavali manji ili veći stepen uzbuđenja, zbog čega je puls oscilirao u rasponu od 26 do 42 udara u minutu ( $30,33 \pm 2,66$ ). Nakon prvog uzorkovanja krvi (pre postavljanja pulsomera i prezanja) konji su sa svojim vozačima u sulkama korakom odlazili na stazu, da bi se posle otprilike 5 minuta registrovalo povećanje frekvencije pulsa na  $59,50 \pm 6,23$ . Ulaskom na stazu konji su lagano iskasali 3 kruga po 1000 m, sa frekvencijom pulsa u rasponu od 130 do 170, da bi se u brzom hitu na 1000 m puls popeo na  $192 \pm 19,66$ . Posle sledećih 1000 metara laganog hoda korakom došlo je do značajnog smanjenja frekvencije pulsa ( $75,50 \pm 8,23$ ), koji je u narednih 10 minuta hoda korakom pao na  $53,66 \pm 6,66$ . Sledećih 15 minuta konji su mirovali da bi ponovo krenuli na stazu korakom sa frekvencijom pulsa od  $42,30 \pm 3,44$  i započeli lagani kas sa  $60,55 \pm 7,54$ . Porast frekvencije pulsa u ovom intervalu je sličan prethodno opisanom (tabela 1), pri čemu je brzi kas u istoj brzini kao u prethodnom intervalu bio istrčan sa nešto nižom frekvencijom pulsa ( $180,33 \pm 17,22$ ) i naizgled bržim vraćanjem pulsa, iako između dva intervala nema statistički značajnih razlika (grafikon 1).

Tabela 1. *Frekvencija srčanog rada kod kasača (X±1 SD) pre i za vreme fizičkog opterećenja*

Table 1. *Heart rate in trotters (X±1 SD) before and during physical exertion*

Faza opterećenja / Workload phase	Prvi interval / First interval	Drugi interval / Second interval
Mirovanje (pre rada) / Inaction (before work)	30,33±2,66	42,30±3,44
Korak (5 minuta) / Walk (5 minutes)	59,50±6,23*	60,55±7,54*
Lagani kas (1000 m) / Light trot (1000 m)	130,33±11,33**	140,66±13,30**
Lagani kas (2000 m) / Light trot (2000 m)	137,66±11,06**	144,50±12,5**
Lagani kas (3000 m) / Light trot (3000 m)	170,46±14,33**	175,06±18,67**
Brzi kas (1000 m) / Fast trot (1000 m)	192,23±19,66**	180,33±17,22**
Korak (5 minuta) / Walk (5 minutes)	75,50±8,23*	88,27±9,99*
Korak (15 minuta) / Walk (15 minutes)	53,66±6,66	40,67±5,76

\*p<0,05; \*\* p<0,01



**Prvi trening interval / First training interval**

- Mirovanje (pre rada) / Inaction (before work)
- Korak / Walk
- Lagani kas 1000 m / Light trot (1000 m)
- Lagani kas 2000 m / Light trot (2000 m)
- Lagani kas 3000 m / Light trot (3000 m)
- Brzi kas 1000 m / Fast trot (1000 m)
- Korak (nakon 5 minuta) / Walk (5 minutes after)
- Korak (nakon 15 minuta) / Walk (15 minutes after)

**Drugi trening interval / Second training interval**

- Mirovanje / Inaction
- Korak / Walk
- Lagani kas na 1000 m / Light trot (1000 m)
- Lagani kas na 2000 m / Light trot (2000 m)
- Lagani kas na 3000 m / Light trot (3000 m)
- Brzi kas na 1000 m / Fast trot (1000 m)
- Korak (nakon 5 minuta) / Walk (5 minutes after)
- Korak (nakon 15 minuta) / (15 minutes after)

Grafikon 1. *Grafički prikaz frekvencije srčanog rada tokom prvog i drugog trening-interval*  
Graph 1. *Graph view of heart rate during the first and second training intervals*

Vrednosti osnovnih hematoloških parametara u uzorcima uzetim pre rada bile su u granicama optimalnih vrednosti za ovaj nivo utreniranosti kod svih konja, uz nešto veće varijacije u beloj krvnoj slici. U sledećim uzorcima krvi uzetim 15 minuta posle prvog intervala, kada je puls sa 192,23 pao na 53,66 u/min, ustanovljeno je statistički značajno povećanje broja eritrocita, koncentracije hemoglobina i hematokrita za oko 16% u odnosu na vrednosti u mirovanju, pri čemu je 15 minuta posle drugog intervala registrovano smanjenje navedenih parametara crvene krvne slike na nivo koji je za približno 10% veći od početnih vrednosti u mirovanju.

Ostali hematološki parametri ne pokazuju veća odstupanja koja se mogu dovesti u vezu sa prethodnim opterećenjem, uključujući pri tom i izvedene eritrocitne odnose, MCV, MCH i MCHC.

Doduše, blago povećanje broja limfocita i istovremeno smanjenje broja neutrofilnih granulocita dovodi do pada neutrofilno-limfocitnog količnika sa  $1,92 \pm 0,39$  na  $1,36 \pm 0,29$  (tabela 2).

Tabela 2. Vrednosti osnovnih hematoloških parametara kod kasača ( $X \pm 1$  SD) pre i nakon fizičkog opterećenja /

Table 2. Values of basic hematological parameters in trotters ( $X \pm 1$  SD) before and after physical exertion

Parametar / Parameter	Pre rada / Before work	Posle prvog intervala / After the first interval	Posle drugog intervala / After the second interval
Eritrociti ( $\times 10^{12}/l$ ) / Erythrocytes ( $\times 10^{12}/L$ )	10,12 $\pm$ 1,11	11,79 $\pm$ 1,33*	11,09 $\pm$ 1,08*
Hemoglobin (g/l) / Haemoglobin (g/L)	152,33 $\pm$ 15,65	175,00 $\pm$ 19,23*	167,33 $\pm$ 16,22*
Hematokrit (%) / Haematocrit (%)	0,42 $\pm$ 0,03	0,49 $\pm$ 0,05*	0,46 $\pm$ 0,04*
MCV (fl)	42,50 $\pm$ 4,12	42,60 $\pm$ 4,09	42,00 $\pm$ 4,15
MCH (pg)	15,50 $\pm$ 1,41	14,80 $\pm$ 1,66	15,66 $\pm$ 1,55
MCHC (g/l)	359,00 $\pm$ 33,27	354,50 $\pm$ 42,33	359,50 $\pm$ 41,66
Leukociti ( $\times 10^9/l$ ) / Leukocytes ( $\times 10^9/L$ )	6,29 $\pm$ 2,90	7,06 $\pm$ 3,11	6,73 $\pm$ 2,66
Limfociti ( $\times 10^9/l$ ) / Lymphocytes ( $\times 10^9/L$ )	2,14 $\pm$ 0,43	2,83 $\pm$ 0,41	2,68 $\pm$ 0,36
Granulociti ( $\times 10^9/l$ ) / Granulocytes ( $\times 10^9/L$ )	4,11 $\pm$ 0,51	3,85 $\pm$ 0,56	3,77 $\pm$ 0,49
N/L količnik / N/L ratio	1,92 $\pm$ 0,39	1,36 $\pm$ 0,29	1,40 $\pm$ 0,33
Trombociti ( $\times 10^9/l$ ) / Thrombocytes ( $\times 10^9/L$ )	170,51 $\pm$ 66,50	171,33 $\pm$ 48,40	159,66 $\pm$ 49,98

\* $p < 0,05$

Kod svih konja je uočen manji stepen znojenja koji se prvenstveno ogledao u formiranju bele pene između zadnjih nogu, koje je bilo izraženije posle prvog

intervala. Disanje je bilo ubrzano posle prvih pet minuta koraka, da bi se nakon narednih 10 minuta tokom vraćanja u štalu skoro u potpunosti normalizovalo.

### Diskusija / Discussion

Dobijeni rezultati potvrđuju hipotezu o korelaciji između povećanja frekvencije srčanog rada i povećanja hematokritske vrednosti (Merlin i Nankervis, 2002), iako je stepen povećanja vrednosti oba pokazatelja znatno manji nego kod galopera. Slične vrednosti navode Jagrič Munih i sar. (2012), koji su vrednosti osnovnih hematoloških parametara ispitivali pre, neposredno posle rada, zatim nakon 24 i 48 časova. Oni su, međutim, ustanovili veće povećanje hematokritske vrednosti – približno za 30%, dok smo mi posle prvog hita ustanovili povećanje hematokrita za 16%, a posle drugog hita za 10%, doduše, u uzorcima krvi uzetim 15 minuta posle opterećenja. Posle kretanja korakom u trajanju od 15 minuta, od trkačke staze do štale gde su uzimani uzorci krvi, puls je sa  $192,23 \pm 19,66$  pao na  $53,66 \pm 6,66$ , u prvom intervalu, odnosno, sa  $180,33 \pm 17,22$  na  $40,67 \pm 5,76$  u drugom intervalu.

U galopskoj trci visokog intenziteta, inače, dolazi do povećanja hematokritske vrednosti za skoro 50%, neretko sa 0,40 na preko 0,60, pri čemu maksimalna frekvencija srčanog rada stiže na 250 udara u minuti (Trailović i sar., 2009). Galopska trka na kraćim distancama i sprint u finišu trke mogu se okarakterisati kao anaerobni tipovi rada, zbog čega su opisana odstupanja sasvim logična.

Za razliku od opterećenja u galopu, opterećenje konja u kasačkoj trci se može smatrati „aerobnim opterećenjem“ u kome se neophodna energija za mišićni rad dobija u prisustvu kiseonika. Shodno tome, u treningu kasača je važan postupak postepenog zagrevanja (lagani kas), kako bi se na vreme aktivirali potrebni mehanizmi za dovođenje veće količine kiseonika do mišića. Zapažanje da se u drugom intervalu isto opterećenje postiže sa nižom frekvencijom pulsa, uz brže vraćanje pulsa u normalne granice, potvrđuje takvu hipotezu, zbog čega se brzina vraćanja pulsa posle opterećenja smatra veoma korisnim indikatorom utreniranosti konja.

Zapaženo je relativno brzo vraćanje hematokritske vrednosti (sa 0,49 posle prvog intervala na 0,46 posle drugog intervala), što ukazuje na manji problem u interpretaciji rezultata hematoloških ispitivanja kod kasača, za razliku od galopera kod kojih je povećanje hematokrita u opterećenju veće, uz znatno sporije vraćanje u normalne okvire posle opterećenja. Stepem povećanja hematokrita za 16%, uz brzo opadanje na manje od 10% nakon drugog intervala, u odnosu na početne vrednosti, istovremeno navodi na zaključak da su rezerve eritrocita u slezini kasača manje od rezervi eritrocita kod galopera.

### Zaključak / Conclusion

Fizičko opterećenje konja u kasačkoj trci dovodi do povećanja frekvencije srčanog rada i istiskivanja eritrocita iz slezine, sa posledičnim povećanjem he-



matokritske vrednosti, u skladu sa povećanim potrebama za kiseonikom. Stepenu povećanja frekvencije srčanog rada i hematokrita zavisi od stepena opterećenja. Postepeno povećavanje opterećenja, „zagrevanje“, doprinosi aktiviranju mehanizama koji omogućavaju efikasnije snabdevanje mišića krvlju i kiseonikom. Kontinuirano praćenje frekvencije pulsa za vreme opterećenja i kontrola hematokrita, shodno tome, olakšavaju kontrolu treninga i procenu treniranosti konja.

#### Literatura / References

1. Allen BV, Powell DG. Effects of training and time of day of blood sampling on the variation of some common haematological parameters in normal Thoroughbred racehorses, Equine research station of the animal health trust, Equine exercise physiology, Proceedings of the first international conference. Oxford, 1982; 328-55.
2. Fregin GF, Thomas DP. Cardiovascular response to exercise in the horses, Equine exercise physiology, Proceedings of the first international conference. Oxford, 1982; 76-90.
3. Jagrič M, Nemeč S, Zrimšek P, Kramarič P, Kos K, Vovk T, Kobal S. Hematološki i biohemijski parametri kod konja kasača nakon fizičkog treninga, Zbornik predavanja trećeg regionalnog savetovanja „Uzgoj, reprodukcija i zdravstvena zaštita konja, Horseville“. Novi Sad, 2012; 163-70.
4. Marlin D, Nankervis K. Equine exercise physiology, Blackwell Science. Baltimore, 2002; 296.
5. Persson SGB. The significance of haematological data in the evaluation of soundness and fitness in horses, Equine exercise physiology, Proceedings of the first international conference. Oxford, 1982; 324-7.
6. Snow DH. Physiological factors affecting resting haematology, Equine exercise physiology, Proceedings of the first international conference. Oxford, 1982; 318-23.
7. Trailović D, Trailović R, Panić R, Opavski J, Milošević S. Vrednosti nekih hematoloških parametara u sportskih grla engleskog punokrvnjaka tokom sezone trka na Beogradskom hipodromu. Vet glasnik 1988; 42(9): 545-624.
8. Trailović D, Trailović R, Lazić M. Konjarstvo i konjički sport. VetKer. Beograd, 2009; 161.
9. Vasilijević D. Ispitivanje vrednosti hematoloških parametara kod galopera i kasača za vreme sezone trka. Specijalistički rad. Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, 2005; 46.

ENGLISH

#### THE INFLUENCE OF PHYSICAL EXERTION ON BASIC HEMATOLOGICAL PARAMETERS VALUES AND HEART RATE IN TROTTERS

Slijepčević Dajana, Savić R, Trailović D

One of very important prerequisites for achieving good results in races, in addition to genetic predisposition, quality training and good health, are optimal values for number of erythrocytes, concentration of haemoglobin and hematocrit, of which depends efficient oxygen supply of muscles during great efforts. The stated values, along with data on heart rate, are useful indicators of the degree of horse fitness and readiness for horse race.

The influence of physical exertion on the values of basic hematological parameters as well as on heart rate, was investigated on 6 trotters, in training at the Belgrade racetrack



(one head of Italian trotter, male, 3 years old; 3 heads of American trotter, male, 3,4 and 6 years old and two heads of Serbian trotter, female, 4 and 5 years old). The blood samples for hematological tests were taken by puncture of jugular vein in resting phase – immediately before the commencement of work, after light trot warming for 3000 m and fast trot for 1000 m, with 30 minutes rest between the two runnings. The heart rate was monitored continuously by radio telemetry cardiometer, from the moment they were taken from their boxes and harnessing to the completion of work.

The obtained results confirm the relationship between the rise of heart rate and hematocrit values: maximal hematocrit values were determined after the first running ( $0.49 \pm 0.05$ , in regard to  $0.42 \pm 0.03$  in resting phase), but 30 minutes after the second running there was a slight drop of hematocrit values ( $0.46 \pm 0.04$ ). The blood samples in both cases were taken after fast trot during which there were recorded maximal pulse values, so in the moment of sampling the pulse lowered close to the values in resting – after the first running from  $192.23 \pm 19.66$ , and after the second from  $180.33 \pm 17.22$  to  $40.67 \pm 5.76$ .

Key words: trotters, training, hematological parameters, pulse

**РУССКИЙ**

### **ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ЧАСТОТУ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ У РЫСАКОВ**

**Слиепчевич Дайана, Савич Р., Траилович Д.**

Одной из важнейших предпосылок достижения высоких результатов в конных бегах наряду с генетической предрасположенностью, качественным тренингом и хорошим состоянием здоровья, представляют собой значения эритроцитов, концентрация гемоглобина и гематокрит, от которых зависит эффективное снабжение мышц кислородом во время больших нагрузок. Указанные показатели в комбинации с данными о частоте сердечных сокращений являются важными показателями степени тренированности и готовности беговой лошади.

Влияние физических нагрузок на значение основных гематологических параметров и частоту сердечных сокращений исследовалось на 6 рысаках, тренируемых на Белградском ипподроме (один итальянский рысак, жеребец, возраст 3 года; 3 американских рысака, жеребцы, возраст 3, 4 и 6 лет, два сербских рысака, кобылы, возраст 4 и 5 лет). Образцы крови для гематологического исследования взяты пункцией из *v. jugularis* в состоянии покоя – непосредственно перед началом работы, после разогрева легкой рысью на дистанции 3000 м и после резвой рыси на дистанции 1000 м, а затем непосредственно после второго захода резвой рысью на 1000 м с 30-минутным отдыхом между двумя забегами. Частота пульса постоянно контролировалась радиотелеметрическим кардиометром с момента выхода из стойла и запрягания до завершения работы.

Полученные результаты подтверждают связь между частотой пульса и значениями гематокрита: максимальные значения гематокрита установлены после первого заезда ( $0,49 \pm 0,05$ , относительно  $0,42 \pm 0,03$  в покое), во втором забеге после 30-минутного перерыва происходило небольшое снижение показателей гематокрита ( $0,46 \pm 0,04$ ). Образцы крови в обоих случаях взяты через 15 минут после резвой рыси,

Vet. glasnik 68 (5-6) 291 - 300 (2014) Slijepčević Dajana i sar.: Uticaj fizičkog opterećenja na vrednosti osnovnih hematoloških parametara i frekvencu srčanog rada kod kasača

---

во время которой отмечены максимальные значения пульса, при этом в момент забора крови пульс приблизился к значениям в состоянии покоя – в первом забеге с  $192,23 \pm 19,66$  до  $53,66 \pm 6,66$ , а во втором с  $180,33 \pm 17,22$  до  $40,67 \pm 5,76$ .

Ключевые слова: рысаки, тренинг, гематологические параметры, пульс