

DOI 10.7251/VETJSR2301318I

UDK 636.1.09:159.944.4

Оригинални научни рад

PROMJENA FREKVENCE PULSA KONJA KAO INDIKATOR STRESA UZROKOVANOG UTOVAROM U PREVOZNO SREDSTVO

Predrag ILIĆ¹, Stoja JOTANOVIĆ^{2*}, Slaven GRBIĆ³, Jasmin
KAZAZOVIĆ⁴

¹Konjički klub “Čokorska polja”, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

²Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet, Institut za reprodukciju
domaćih životinja, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

³“SLAVEN” doo Company, Veterinarski zavod, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

⁴Kantonalno javno preduzeće “Veterinarska stanica Sarajevo”, Sarajevo, Bosna i
Hercegovina

*Korespondentni autor: Stoja Jotanović, stoja.jotanovic@agro.unibl.org

Sažetak

Transport i utovar u prevozno sredstvo je potencijalni izvor stresa za konje, što posljedično može dovesti do narušavanja koncepta dobrobiti životinja. Cilj istraživanja bio je da se ispita prisustvo stresne reakcije konja tokom utovara u prevozno sredstvo, iskazane kroz promjenu frekvence pulsa, kao indikator stresne reakcije. Istraživanjem je obuhvaćeno 25 konja, starih između 4 i 20 godina. Verifikacija frekvence rada srca sprovedena je uz upotrebu veterinarskog stetoskopa sa dvostranom membranom i kontrolisana uz pomoć mjerača rada srca. Tokom mirovanja u štali (prvo mjerenje) ustanovljena je frekvencija pulsa između 29 i 40 otkucaja u minuti. Drugo mjerenje izvršeno je u momentu utovara, kada su konji zakoračili na utovarnu rampu prevoznog sredstva, te je ustanovljena frekvencija pulsa između 42 i 72 otkucaja u minuti. Rezultati t-testa ukazuju na postojanje statistički značajne razlike u frekvenci pulsa između prvog i drugog mjerenja. Rezultati ovog istraživanja ukazuju da utovar konja u prevozno sredstvo može uzrokovati stres, koji se manifestuje povećanjem frekvence pulsa. Sklonost konja da lako stvaraju navike omogućava njihov trening s ciljem smanjenja nivoa stresa prilikom utovara u prevozno sredstvo, što može doprinijeti poboljšanju dobrobiti konja, a u isto vrijeme smanjiti nivo stresa i rizik od povreda konja i osoblja.

Ključne riječi: konj, utovar, frekvencija pulsa, stres.

UVOD

Razvoj transporta konja kretao se od njihovog kretanja u krdima, putem kola, željezničkog i drumskog saobraćaja, pa sve do upotrebe brodova i aviona (Cregier, 1982). Široka upotreba konja, nekada u ratu, danas u sportu, intenzivnom uzgoju, rekreaciji, konjičkom turizmu, školama jahanja, u zdravstvene svrhe, učešće na sajmovima ili korištenje u industriji mesa imala je za posljedicu povećanje učestalosti transporta konja, koji se transportuju češće u odnosu na druge vrste životinja (Fazio et al., 2013). Za razliku od drugih vrsta životinja, npr. tovnih goveda, svinja ili drugih farmskih životinja, koje se od mjesta gajenja do mjesta iskorištavanja uglavnom prevoze jednokratno, konji, kao radne ili sportske životinje, se tokom njihovog života prevoze često i ponavljano, što može biti izvor stresa, sa različitim posljedicama. Friend (2001) navodi da je transport konja “generalno povezan sa slabijim reproduktivnim rezultatima, povećanom učestalošću bolesti, privremenim ograničenjem atletskih performansi i promjenama u nizu drugih fizioloških osobina koje ukazuju na stres”. Isti autor smatra da je transport povezan sa povećanom učestalošću poremećaja zdravlja, i da stres može imati negativan uticaj na opšte zdravlje konja, uključujući poremećaje u varenju, smanjen imuni odgovor, te promjene u ponašanju. Uopšteno, stres se može definisati kao nespecifičan aktivni odgovor organizma na različite izazove, uzrokovane promijenjenim okolnostima i događajima u okruženju (Borstel et al., 2017).

Imajući u vidu potrebu poštovanja principa dobrobiti konja, kao i u cilju poštovanja strategija za poboljšanje dobrobiti konja tokom njihove upotrebe za rad, za potrebe sporta ili druge vidove upotrebe konja, važno je razumjeti da su konji, kao inteligentne životinje, sposobni da povežu sam transport sa sopstvenim iskustvima tokom utovara, transporta i istovara (Leadon et al., 2008). Jedna od ključnih faza u transportu konja je njihov utovar u prevozno sredstvo, kojim počinje svaki transport, bez obzira na svrhu transporta. Odbijanje konja da uđe u prevozno sredstvo je stresno iskustvo, povezano sa kombinovanim efektima evazivnog ponašanja i neofobične reakcije konja. Utovar konja u prevozno sredstvo, sa tačke gledišta psihologije konja, kombinuje efekte klaustrofobije i neofobije, uključujući tu i društvenu izolaciju, uticaj neprijatnog okruženja i novih jedinki, suženo polje viđenja i ograničeno kretanje, što može uzrokovati anksioznost i visok nivo stresa (Hartmann i sar., 2011). Uz moguće fizičke povrede konja i osoblja koji učestvuju u utovaru u prevozno sredstvo u momentu samog utovara, negativna iskustva koja konj stekne tom prilikom mogu biti značajan ograničavajući faktor u daljem treningu i radu sa konjem, posebno imajući u vidu potrebu za ponavljanjem transporta konja tokom njegovog života (Padalino, 2015). Neofobija, kao strah od novih okolnosti,

kod konja je urođena, i može se manifestovati povećanim nivoom straha tokom svakog sljedećeg utovara u prevozno sredstvo, kao posljedica nepravilnog ili grubog postupka sa konjem. Upotreba fizičkog kažnjavanja, neprijatnog okruženja i otpora konja prilikom utovara, svi zajedno, mogu povećati intenzitet već postojećeg stresnog stanja konja, koje je već nastalo kao rezultat utovara u prevozno sredstvo (Hendriksen i sar., 2011).

McGreevy and McLean (2007) navode da je primjenom odgovarajućeg postupka sa konjem moguće umanjiti stres prilikom utovara u prevozno sredstvo, kao i tokom samog transporta. U svom istraživanju Hendriksen i sar. (2011) ukazuju na postojanje stresa kod konja prilikom utovara, praćenog nepoželjnim ponašanjem konja, koje ukazuje na neprirodnost situacije utovara konja u prevozno sredstvo, zbog sklonosti konja neofobiji i klaustrofobiji. Lee i Doherty (2001) ukazuju na delikatnost procesa utovara, i navode da je 53,4% problema vezanih za transport nastalo u fazi utovara. Uobičajeni izvor stresa za organizam konja je otpor koji konj pruža prilikom utovara u prevozno sredstvo (Shanahan, 2003).

Stresna reakcija na stimulans iz spoljašnje i unutrašnje sredine organizma manifestuje se serijom promjena u organizmu, od kojih kao inicijalnu reakciju treba izdvojiti izlučivanje kateholamina (adrenalina i noradrenalina), a u kasnijoj fazi i glukokortikosteroida, od kojih treba izdvojiti kortizol, čija povišena koncentracija u organizmu predstavlja indikator stresne reakcije, Iako su promjene koncentracije hormona koji učestvuju u odgovoru organizma na stresogene faktore veoma pouzdan indikator stresne reakcije, njihovo određivanje je vezano za uzorkovanje krvi, kao invazivnu dijagnostičku metodu, koja predstavlja dodatni izvor stresa za jedinku, zbog čega je neophodno uspostaviti alternativnu metodu za procjenu stresne reakcije, koja bi bila neinvazivna, a istovremeno dovoljno pouzdana. Fiziološke promjene u organizmu konja koje nastaju u vezi sa stresom mogu se manifestovati kroz ubrzanje rada srca, odnosno promjene u frekvenci pulsa (Borstel et al., 2017). Povećanje frekvence pulsa tokom utovara konja u prevozno sredstvo u odnosu na fiziološke vrijednosti može ukazivati na aktivaciju simpatičkog nervnog sistema, koji je odgovoran za “bori se ili bježi” reakciju (Yngvesson et al., 2016) i predstavlja jednostavan i pouzdan indikator stresne reakcije konja, koji je moguće ustanoviti neinvazivnim metodama.

Strah konja od utovara u prevozno sredstvo i okolnosti u vezi sa utovarom kao fiziološki stresor može izazvati stres, što dovodi do ubrzanja rada srca (Kay i Hall, 2009). Waran i Cuddeford (1995) navode da je frekvencija rada srca tokom utovara u prevozno sredstvo viša u odnosu na druge vidove fizičkog opterećenja, te zaključuju da je to najstresnija faza transporta. Shanahan (2003) ukazuje da u fazi utovara konja u prevozno sredstvo postoji statistički značajno povećanje frekvence pulsa u

poređenju sa početnim vrijednostima, mjerenim tokom odmora u štali.

Imajući u vidu sve navedeno, cilj istraživanja bio je da se prikažu promjene frekvence pulsa konja, kao indikator intenziteta stresne reakcije konja uzrokovane utovarom u prevozno sredstvo.

MATERIJALI I METODE

Istraživanjem je obuhvaćeno ukupno 25 konja, starih od četiri do 20 godina ($\bar{X}=9,04\pm 5,623$), iz konjičkih klubova Čokorska polja, Sveti Đorđe i Arion, tokom perioda od novembra 2020. do decembra 2022. godine. Prema starosnoj strukturi ispitane grupe konja, njih 60% bilo je starosti sedam godina i manje, 20% je bilo staro od osam do 15 godina, i 20% je bilo staro 16 i više godina. Od ukupnog broja ispitanih konja, 56% su bili kastrati, 32% kobile i 12% pastuvi. Od ukupne populacije konja obuhvaćenih istraživanjem, 12% bilo je čistokrvne arapske rase, 12% bosansko-hercegovačke brdske rase, 8% holštajn rase, 8% lipicanske rase, 4% KWPN, 4% hanoveranske rase, 32% polukrvnih konja, 8% posavske rase, 4% švedski kasač i 8% konja miješane rase (mješanac lipicanske i arapske rase i mješanac lipicanske i polukrvne rase).

U pogledu upotrebe, 72% konja je korišteno za rekreaciju, a 28% za sportske aktivnosti. Kriterijum za izbor konja uključenih u istraživanje bio je da su lokomotorno pokretni u vrijeme istraživanja i da su bili sposobni da budu vođeni od strane vodiča od startne pozicije do utovarne platforme prevoznog sredstva. Konji uključeni u istraživanje nisu bili utovarani u prevozno sredstvo najmanje tri mjeseca prije dana istraživanja.

Frekvencija pulsa konja u štali (prvo mjerenje, BSFB) mjerena je u mirovanju tokom jednog minuta, nakon čega su konji izvođeni iz štale i vođeni na povocu do polazne linije, sa koje su polazili prema utovarnoj platformi prevoznog sredstva. Polazna linija za utovar bila je smještena 10 metara od utovarne platforme. Na polaznoj liniji konji su držani u mirovanju najmanje tri minuta ili duže, sve dok im se frekvencija pulsa nije izjednačila sa vrijednostima ustanovljenim u mirovanju u štali, sa ciljem da se isključi povećanje frekvencije pulsa zbog kretanja od štale do polazne linije. Drugo mjerenje frekvencije pulsa (BSFU) izvršeno je u momentu kada bi konji zakoračili na utovarnu platformu prevoznog sredstva, u trajanju od jednog minuta. Redoslijed mjerenja frekvencije pulsa u štali i na utovarnoj platformi prevoznog sredstva unutar ispitane grupe konja bio je isti. Verifikacija frekvencije rada srca sprovedena je uz upotrebu veterinarskog stetoscopa sa dvostranom membranom i kontrolisana uz pomoć mjerača rada srca "Polar RS800CX N G3 watch, Polar Electro Oy, Finland". Za sve konje uključene u istraživanje korištena

je isto prevozno sredstvo za dva konja, prikolica “Böckmann Comfort Vollpoly Anhänger für 2 Pferde mit Sattelkammer”.

Opisne karakteristike ispitane grupe konja ustanovljene su uz pomoć metoda deskriptivne statistike, dok je normalnost distribucije rezultata ispitana Kolmogorov-Smirnov testom. Za ispitivanje postojanja statistički značajne razlike u frekvenci pulsa iste grupe konja prilikom mirovanja u štali i prilikom faze utovara u prevozno sredstvo korišten je t-test parnih uzoraka. Povezanost između frekvence pulsa kao indikatora stresne reakcije i utovara u prevozno sredstvo kao potencijalnog izvora stresa ispitana je eta kvadratom. Kao granica statističke značajnosti razlika uzeta je vrijednost od $p < 0.05$. Za statističku obradu podataka korišten je statistički program “SPSS 19”.

REZULTATI

Rezultati ispitivanja frekvencije pulsa prije i tokom utovara u prevozno sredstvo (Tabela 1) ukazuju na višu frekvencu pulsa prilikom utovara u prevozno sredstvo u odnosu na vrijednost ustanovljenu u štali. Frekvencija pulsa mjerena u štali (BSFB) kretala se u rasponu od 29 do 40 otkucaja u minuti, dok se ona mjerena prilikom utovara u prevozno sredstvo (BSFU) kretala u rasponu od 42 do 72 otkucaja u minuti. Normalnost distribucije vrijednosti frekvencija pulsa ispitana je Kolmogorov-Smirnov testom, kojim je ustanovljeno da su rezultati distribucije vrijednosti frekvence pulsa mjenog u štali ($p=0,147$) potvrdili normalnu distribuciju, dok su rezultati distribucije vrijednosti frekvence pulsa prilikom utovara ($p=0,004$) pokazali da pretpostavka normalnosti distribucije rezultata nije potvrđena i da je treba odbaciti.

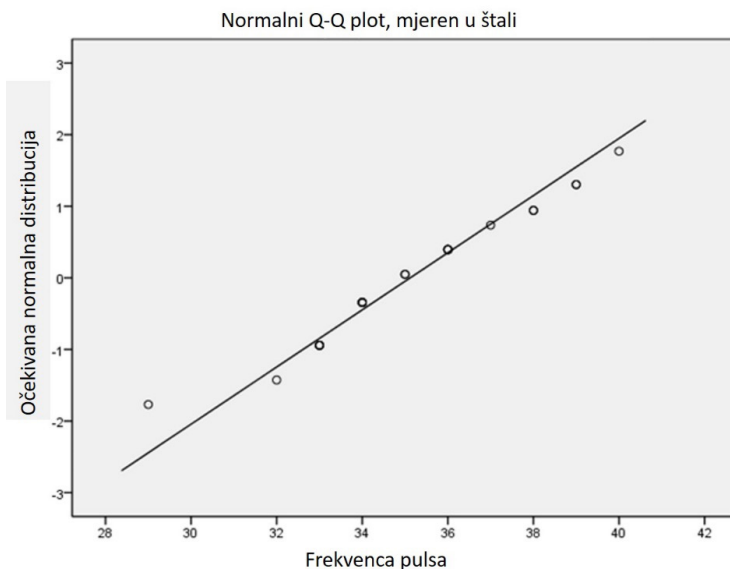
Negativna vrijednost asimetrije frekvence pulsa mjerene u štali (Skew=-0,04) pokazala je da je ona među višim vrijednostima, dok su vrijednosti pljosnatosti (Kurt=0,337) pokazale da su oštrije od normalnih, odnosno da je bilo više rezultata skupljenih oko centra distribucije. Pozitivna vrijednost asimetrije frekvence pulsa mjerene prilikom utovara u prevozno sredstvo (Skew=1,798) ukazuje da su vrijednosti frekvence pulsa bile među nižim vrijednostima, dok vrijednost pljosnatosti (Kurt=6,322) ukazuje da je šiljatija u odnosu na normalne vrijednosti, sa više rezultata grupisanih oko centra distribucije.

Tabela 1 Deskriptivna statistika za ustanovljene vrijednosti frekvence pulsa

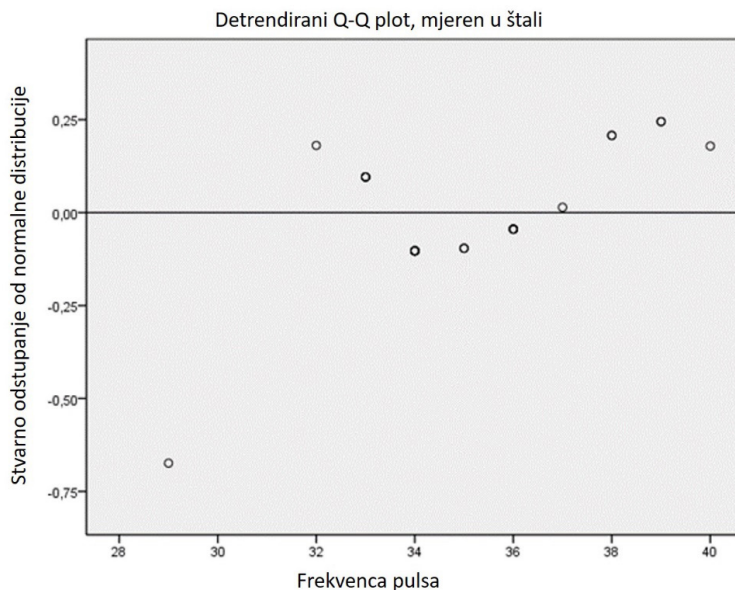
	N	\bar{X}	Min	Max	K - S	Sig.	Skew.	Kurt.
BSFB	25	35,12	29	40	0,153	0,147	-0,044	0,337
BSFU	25	52,28	42	72	0,217	0,004	1,798	6,322

Legenda: BSFB – frekvencija pulsa mjerena u štali, BSFU – frekvencija pulsa mjerena prilikom utovara u превозно средство, N – број узорака, \bar{X} – средња вредност, Min – минимум, Max – максимум, K – S – Kolmogorov – Smirnov test, Sig – nivo statističke značajnosti ($p < 0.05$), Skew. – вредност асиметрије, Kurt. – вредност плjosнатости

На нормалност дистрибуције вредности фреквенције pulsa мјерене у штали (Слика 1) указује I појава нормалне Q-Q plot кривуље, односно нормална вјероватноћа података, који су распоређени уско око праве линије. Детрендирана нормална Q-Q plot кривуља (Слика 2) са симетрично распоређеним одступањима података од хоризонталне линије и одсуство груписања података указују на нормалност дистрибуције резултата.



Slika 1 Krivulja vjerovatnoće normalne distribucije vrijednosti frekvence pulsa mjerene u štali

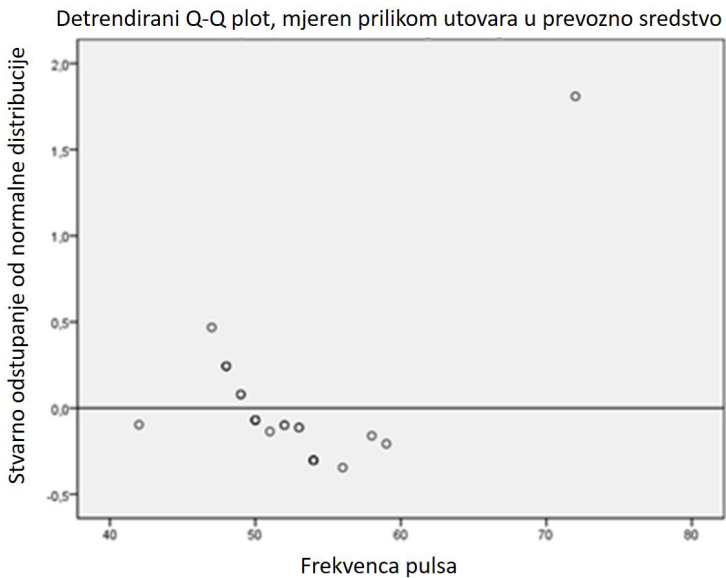


Slika 2 Stvarno odstupanje ustanovljenih vrijednosti frekvence pulsa mjerene u štali

Pojava normalne Q-Q plot krivulje (Slika 3) ukazuje na odstupanje podataka od prave linije kada su u pitanju ustanovljene vrijednosti frekvence pulsa mjerene prilikom utovara konja u prevozno sredstvo. Takođe, asimetrična distribucija i grupisanje podataka u odnosu na horizontalnu liniju prikazanu u detentiranoj normalnoj Q-Q plot krivulji (Slika 4) pokazuje odstupanje od normalne distribucije.



Слика 3 Krivulja vјероватноће normalne distribucije vrijednosti frekvencе pulsa mјерене prilikom utovara u превозно средство



Слика 4 Stvarno odstupanje ustanovljenih vrijednosti frekvencе pulsa mјерене prilikom utovara u превозно средство

Rezultati statistike za uparene uzorke (Tabela 2) ukazuju na povećanje frekvence pulsa izmjerene prilikom utovara u prevozno sredstvo ($\bar{X}=52.28 \pm 5.512$) u odnosu na vrijednosti frekvence pulsa izmjerene u štali ($\bar{X}=35.12 \pm 2.505$).

Tabela 2 Statistika uparenih uzoraka za frekvencu pulsa

	N	(\bar{X})	SD	SE
BSFB	25	35,12	2,505	0,501
BSFU	25	52,28	5,512	1,102

Legenda: BSFB – frekvencija pulsa mjerena u štali, BSFU – frekvencija pulsa mjerena prilikom utovara u prevozno sredstvo, N – broj uzoraka, \bar{X} – srednja vrijednost, SD – standardna devijacija, SE – standardna greška aritmetičke sredine,

Uz pomoć T-testa (Tabela 3) ustanovljeno je statistički značajno povećanje frekvence pulsa prilikom utovara konja u prevozno sredstvo u odnosu na vrijednosti frekvence pulsa izmjerene u štali ($t=15.174$; $p<0.00$). Prosječno povećanje frekvence pulsa iznosilo je 17,160, sa intervalom od 95% pouzdanosti u rasponu od 14,826 do 19,494. Rezultat Eta kvadrat testa iznosio je 0,9, i u skladu sa Cohenovim smjernicama, ova vrijednost ukazuje da je utovar konja u prevozno sredstvo imao statistički veoma značajan uticaj na povećanje frekvence pulsa.

Tabela 3 Rezultati T-testa za uparene uzorke

	Uparene razlike				t	df	Sig	Eta kvadrat	
	\bar{X}	SD	SE	95% interval pouzdanosti					
				donji					gornji
BSFU - BSFB	17,160	5,654	1,131	14,826	19,494	15,174	24	,000	0,9

Legenda: BSFB – frekvencija pulsa mjerena u štali, BSFU – frekvencija pulsa mjerena prilikom utovara u prevozno sredstvo, \bar{X} – srednja vrijednost, SD – standardna devijacija, SE – standardna greška aritmetičke sredine, t – indikatorska vrijednost, df – stepeni slobode, Sig – nivo statističke značajnosti ($p < 0.05$), Eta kvadrat - Eta kvadrat efekat.

DISKUSIJA

Utovar konja u prevozno sredstvo može značajno uticati na frekvencu pulsa kao indikator reakcije organizma konja na utovar kao stresni događaj. Tokom pripreme za utovar u prevozno sredstvo konji mogu doživjeti stres usljed promjena u okruženju, prisustva nepoznatih predmeta kao što su prevozna sredstva, ili prisustva nepoznatih osoba ili konja, koji mogu biti procijenjeni kao potencijalna prijetnja ili stresogeni faktor. Faza ulaska u prevozno sredstvo često može biti najizazovniji momenat u procesu transporta konja, te stoga i ključni stresogeni faktor (Yngvesson i sar., 2016; Hartmann i sar., 2011). Konji, kao prirodno plašljiva bića, mogu doživjeti utovar u prevozno sredstvo kao potencijalnu opasnost. Tokom ulaska konja u prevozno sredstvo može se uočiti ubrzanje pulsa, kao indikator stresne reakcije na izmijenjene okolnosti (Kay i Hall, 2009). Prevoz konja u prevoznom sredstvu takođe može imati stresni uticaj na konja, jer oscilacije i vibracije do kojih dolazi tokom vožnje mogu biti dodatni izvor stresa za konja. Tokom transporta, posebno ukoliko se on sprovodi na neodgovarajući način (neprijmjerena brzina kretanja, nagla skretanja, ubrzavanja i kočenja) konji mogu imati problem sa održavanjem ravnoteže unutar prevoznog sredstva, što može biti dodatni izvor stresa za konja i manifestovati se kroz dodatno ubrzanje pulsa (Tateo i sar., 2012).

Proces istovara konja iz prevoznog sredstva, nakon dolaska na cilj, može predstavljati novi stresni momenat za organizam konja, te novi izvor stresa, Konj treba da prilagodi svoje ponašanje na novu okolinu, a sam akt istovara iz prevoznog sredstva može uzrokovati određeni nivo nelagodnosti, a posljedično i stres, Nakon istovara konja iz prevoznog sredstva, frekvencija pulsa može ostati povišena tokom izvjesnog vremena, jer je konju potrebno vrijeme da se prilagodi na nove okolnosti. Stresna reakcija, iskazana kroz povećanje frekvence pulsa u odnosu na fiziološke vrijednosti, može se održavati i kada konj izađe iz prevoznog sredstva, posebno ukoliko su prethodni utovari, kao i sam transport, imali stresogeni uticaj na organizam konja (Padalino, 2015).

Prilikom upotrebe konja u radu, sportu ili drugim aktivnostima, veoma je važno prepoznati eventualno postojanje stresne reakcije kao indikatora stanja organizma (Mott i sar., 2020). Pored prethodno pomenutih indikatora prisustva i intenziteta stresne reakcije, kao što su nivoi adrenalina i kortizola u krvi, prisustvo stresne reakcije i njen intenzitet je moguće identifikovati preko odstupanja u frekvenci rada srca, odnosno frekvenci pulsa (Bukhari i Parkes, 2023; Ohmura i Jones, 2017; Munsters i sar., 2013). Pri tome treba imati na umu da su ključni stresogeni faktori koji utiču na organizam konja prilikom njegove upotrebe u radu, takmičenjima i drugim vidovima upotrebe oni koji potiču iz spoljašnje sredine, i da su oni u

suprotnosti sa prirodnim i uobičajenim oblicima ponašanja konja. Neki od ovih faktora su ograničenje pokreta konja tokom utovara i transporta, novi zvukovi, kontakt sa nepoznatim ljudima, nepoznatim konjima i slični faktori i događaji koji mogu uzrokovati stres (Dlugosz i sar., 2020).

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na postojanje statistički značajne razlike u frekvenci pulsa između mjerenja u štali, tokom odmora, i mjerenja prilikom utovara konja u prevozno sredstvo. Prosječna vrijednost frekvence pulsa bila je značajno viša prilikom utovara u poređenju sa frekvencom pulsa ustanovljenom u štali, a vrijednost eta kvadrata ukazuje da je utovar u prevozno sredstvo imao statistički visoko značajan uticaj na povećanje frekvence pulsa.

Prosječna vrijednost frekvence pulsa mjerene u štali bila je u okvirima očekivanih fizioloških vrijednosti za konje u stanju bez stresa i mirovanju. Vrijednost standardne devijacije ukazuju da su svi konji bili u stanju bez stresa tokom mjerenja frekvence pulsa u štali. Povećanje prosječne vrijednosti frekvence pulsa tokom utovara u prevozno sredstvo ukazuje na prisustvo stresa zbog ispoljavanja straha prilikom utovara, dok vrijednost standardne devijacije ukazuje na individualne razlike u nivou stresa prilikom utovara. Povećanje vrijednosti frekvence pulsa može biti indikator promjena u bihevioralnom stanju konja, odnosno reakcije na nemotorne promjene (Padalino, 2015). Frekvencija pulsa, kao indikator stanja autonomnog nervnog sistema, odnosno neto interakcije između parasimpatičke i simpatičke aktivnosti, može se upotrebiti kao indikator stresne reakcije, odnosno odgovora organizma na datu situaciju. Povećanje frekvence rada srca i frekvence pulsa može se smatrati pouzdanim indikatorom stresne reakcije, kao i njenog intenziteta (Yngvesson i sar., 2016; von Lewinski i sar., 2013), koji je već korišten u istraživanjima sprovedenim na konjima (Borstel i sar., 2017). Schmidt i sar. (2010) takođe navode da je akutni i hronični stres moguće otkriti preko promjena frekvence pulsa i srčanog ritma.

Statistički značajno povećanje frekvence pulsa tokom utovara u poređenju sa vrijednostima u mirovanju, ustanovljeno u ovom istraživanju, u skladu je sa rezultatima do kojih je došao Shanahan (2003), koji ukazuje da postoji značajno povećanje frekvence pulsa tokom faze utovara konja u prevozno sredstvo u poređenju sa početnom pozicijom. Slični rezultati dobijeni su i u istraživanju koje su sproveli Kay i Hall (2009), koji ukazuju sa strah od utovara, kao fiziološki stresor, može uzrokovati stres, koji se manifestuje povećanjem frekvence pulsa. Utovar u prevozno sredstvo je etološki neprirodan događaj za konja i kao takav može biti uzrok straha, te stresa kod konja. Značajno povećanje frekvence rada srca tokom utovara može ukazivati da je utovar u prevozno sredstvo stresna aktivnost, što podržavaju rezultati istraživanja koje su sproveli Waran i Cuddeford (1995), koji su ustanovili da je frekvencija rada srca tokom utovara bila viša nego tokom

samog transporta, te zaključili da je utovar najstresnija faza transporta. Rezultate koji ukazuju da utovar konja u prevozno sredstvo inicira stresnu reakciju podržavaju i rezultati do kojih su došli Tateo i sar. (2012), koji navode da je stres kod konja uvijek prisutan prilikom utovara. Ustanovljeni stres kod konja obuhvaćenih ovim istraživanjem, iskazan kroz statistički značajno povećanje frekvence pulsa tokom utovara, može se takođe objasniti i činjenicom da je (kako potvrđuju i rezultati eta kvadrat testa) utovar konja u prevozno sredstvo imao i statistički značajan uticaj na povećanje frekvence rada srca. Padalino (2015) su svom istraživanju ukazuje da je utovar u prevozno sredstvo „zastrašujuće iskustvo“ za konja, a time i uzrok stresa, dok Dai i sar. (2019) ukazuju da prethodna loša iskustva prilikom utovara mogu dovesti do trajnih promjena u ponašanju konja i povećanja nivoa stresa prilikom utovara u prevozno sredstvo.

Svi konji uključeni u ovo istraživanje imali su prethodna iskustva sa utovarom i transportom. Imajući u vidu da konji imaju sposobnost učenja i formiranja konceptualnog ponašanja u skladu sa svojim razvojnim putem (Murphy i Arkins, 2007), povećanje frekvence rada srca može biti rezultat prethodnih iskustava vezanih za utovar, strah od zatvaranja u ograničeni prostor ili očekivanje transporta. Reakcije otpora konja prilikom utovara u prevozno sredstvo mogu imati za posljedicu povređivanje konja i osoblja. Skraćen period treninga, nepravilna upotreba opreme i neodgovarajući pristup individualnosti svakog konja može dovesti do neželjenih reakcija konja (Hendriksen i sar., 2011), te povreda konja i osoblja koje radi sa njima. Pravilne metode treninga konja mogu dovesti do stvaranja dugoročnih poželjnih promjena u ponašanju konja, sa ciljem smanjenja reaktivnog ponašanja (Dai i sar., 2019). Neaverzivne metode navikavanja i treninga konja za utovar mogu smanjiti nivo stresa i rizika povezanih sa utovarom konja u prevozno sredstvo (Padalino i Riley, 2020; Yngvesson i sar., 2016; Shanahan, 2003), Pozitivna indukcija kroz nagrađivanje konja i druge vrste pozitivnih iskustava kao metoda treninga konja može dati ohrabrujuće rezultate u obuci konja za utovar u prevozna sredstva i smanjenju nivoa stresa (Dai i sar. 2019; McGreevy i McLean, 2007). Bukhari i sar. (2021) takođe ukazuju na važnost pozitivne indukcije konja za smanjenje nivoa stresa, kao i da je važno uspostaviti odgovarajuće metode rada sa konjima sa ciljem zaštite njihove dobrobiti.

ZAKLJUČAK

Promjene u frekvenci pulsa konja mogu se koristiti kao indikator stresne reakcije uzrokovane utovarom u prevozno sredstvo. Rezultati ovog istraživanja pokazali su da je kod konja postojala stresna reakcija prilikom utovara u prevozno sredstvo, na šta ukazuje statistički značajno povećanje frekvence pulsa tokom utovara u odnosu na vrijednosti ustanovljene prilikom mirovanja u štali. Prilikom tumačenja rezultata ovog i sličnih istraživanja, pored samo uticaja utovara konja, neophodno je uzeti u obzir i druge faktore koji mogu uticati na intenzitet stresne reakcije konja na manipulaciju, kao što su psihosocijalni aspekti njihovog odrastanja, metode prethodnog rada sa njima, njihova prethodna iskustva u manipulaciji prilikom prethodnih utovara, rasne i individualne osobine svakog konja.

Razumijevanje uzroka stresne reakcije konja na utovar u prevozno sredstvo je važan element u kreiranju mjera za prilagođavanje procesa utovara potrebama dobrobiti konja, te smanjenje intenziteta njihove stresne reakcije. Literaturni podaci ukazuju na povoljan uticaj pozitivne indukcije konja uz pomoć nagrađivanja ili drugih vidova pozitivnih iskustava na smanjenju intenziteta stresne reakcije na različite vidove manipulacije sa konjima, uključujući i utovar u prevozno sredstvo, zbog čega je u narednom periodu neophodno sprovesti dalja istraživanja, sa ciljem uspostavljanja optimalnog modela postupanja sa konjima prilikom utovara u prevozno sredstvo.

Izjava o sukobu interesa: Autori izjavljuju da ne postoji sukob interesa.

LITERATURA

- Borstel U. K. V., Visser E. K., Hall C. (2017): Indicators of stress in equitation. *Applied Animal Behaviour Science*, 190:43-56.
- Bukhari S. S., McElligott A. G., Parkes R. S. (2021): Quantifying the impact of mounted load carrying on equids: a review. *Animals*, 11(5):1333.
- Bukhari S. S., Parkes R. S. (2023): Assessing the impact of draught load pulling on welfare in equids. *Frontiers in Veterinary Science*, 10.
- Cregier S. E. (1982): Reducing equine hauling stress: a review. *Journal of Equine Veterinary Science*, 2(6):186-198.
- Dai F., Dall Costa A., Bonfanti L. (2019): Positive reinforcement based training for self loading of meat horses reduces loading time and stress related behavior. *Front Vet Sci*, 6:350.
- Dlugosz B., Prochniak T., Stefaniuk-Szmukier M., Basiaga M., Luszczynski J., Pieszka M. (2020): Assessment of changes in the saliva cortisol level of
-

- horses during different ways in recreational exploitation. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 44(4):754-762.
- Fazio E., Medica P., Cravana C., Ferlazzo A. (2013): Cortisol response to road transport stress in calm and nervous stallions. *Journal of Veterinary Behavior*, 8(4):231-237.
- Friend T. H. (2001): A review of recent research on the transportation of horses. *Journal of Animal Science*, 79(suppl_E):E32-E40.
- Hartmann E., Christensen J. W., Keeling L. J. (2011). Training young horses to social separation: Effect of a companion horse on training efficiency. *Equine Veterinary Journal*, 43(5):580-584.
- Hendriksen P., Elmgreen K., Ladewig J. (2011): Trailer-loading of horses: Is there a difference between positive and negative reinforcement concerning effectiveness and stress-related signs? *Journal of Veterinary Behavior*, 6(5):261-266.
- Kay R., Hall C. (2009): The use of a mirror reduces isolation stress in horses being transported by trailer. *Applied Animal Behaviour Science*, 116(2-4):237-243.
- Leadon D., Waran N., Herholz C., Klay M. (2008): Veterinary management of horse transport. *Vet Ital*, 44(1):149-163.
- Lee J., Houpt K. A., Doherty O. (2001): A survey of trailering problems in horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 21(5):235-238.
- McGreevy P. D., McLean A. N. (2007): Roles of learning theory and ethology in equitation. *Journal of Veterinary Behavior*, 2(4):108-118.
- Mott R. O., Hawthorne S. J., McBride S. D. (2020): Blink rate as a measure of stress and attention in the domestic horse (*Equus caballus*). *Scientific reports*, 10(1):21409.
- Munsters C. C., de Gooijer J. W., van den Broek J., van Oldruitenborgh-Oosterbaan M. S. (2013): Heart rate, heart rate variability and behaviour of horses during air transport. *Veterinary Record*, 172(1):15.
- Murphy J., Arkins S. (2007): Equine learning behaviour. *Behavioural Processes*, 76(1):1-13.
- Ohmura H., Jones J. H. (2017): Changes in heart rate and heart rate variability as a function of age in Thoroughbred horses. *Journal of Equine Science*, 28(3):99-103.
- Padalino B. (2015): Effects of the different transport phases on equine health status, behavior, and welfare: A review. *Journal of Veterinary Behavior*, 10(3):272-282.
- Padalino B., Riley C. B. (2020): The implications of transport practices for horse health and welfare. *Frontiers in Veterinary Science*, 7:202.
-

- Schmidt A., Biau S., Möstl E., Becker-Birck M., Morillon B., Aurich J., Faure J. M., Aurich C. (2010): Changes in cortisol release and heart rate variability in sport horses during long-distance road transport. *Domestic Animal Endocrinology*, 38(3):179-189.
- Shanahan S. (2003): Trailer loading stress in horses: behavioral and physiological effects of nonaversive training (TTEAM). *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 6(4):263-274.
- Tateo A., Padalino B., Boccaccio M., Maggiolino A., Centoducati P. (2012): Transport stress in horses: Effects of two different distances. *Journal of Veterinary Behavior*, 7(1):33-42.
- von Lewinski M., Biau S., Erber R., Ille N., Aurich J., Faure J. M., Möstl E., Aurich C. (2013): Cortisol release, heart rate and heart rate variability in the horse and its rider: Different responses to training and performance. *The Veterinary Journal*, 197(2):229-232.
- Waran N. K., Cuddeford D. (1995): Effects of loading and transport on the heart rate and behaviour of horses. *Applied Animal Behaviour Science*, 43(2):71-81.
- Yngvesson J., de Boussard E., Larsson M., Lundberg A. (2016): Loading horses (Equus caballus) onto trailers—Behaviour of horses and horse owners during loading and habituating. *Applied Animal Behaviour Science*, 184:59-65.

Рад примљен: 01.12.2023.

Рад прихваћен: 11.12.2023.
