

# Sindrom iscrpljenosti konja



K. Klobučar, Z. Vrbanac\*, T. Bureš, J. Gotić i N. Brkljača Bottegaro

## Sažetak

Sindrom iscrpljenosti konja (engl. *exhausted horse syndrome*, EHS) podrazumijeva multisistemske poremećaj u konja koji kroz duži vremenski period sudjeluju na natjecanjima, posebno pri toplijim vremenskim uvjetima. Zbog pretjeranog tjelesnog napora dolazi do dehidracije, hipovolemije, gubitka elektrolita, poremećaja acido-bazne ravnoteže, gubitka zaliha energije i hipertermije. Klinička slika ovisi o stupnju i brzini javljanja umora u konja te o toleranciji pojedinog konja na tjelesni napor. Dijagnoza se postavlja na temelju anamneze, kliničkih znakova i rezultata laboratorijskih pretraga. U težim se slučajevima dijagnoza lako postavlja, dok je rano prepoznavanje zbog blagih simptoma i nedostatka objektivnih kliničkih i dijagnostičkih kriterija otežano. Cilj terapije

navedenog sindroma je trojak: snižavanje tjelesne temperature, nadoknada izgubljene tekućine i elektrolita te obnova cirkulirajućeg volumena krvi. Prognoza u slučaju blagog sindroma iscrpljenosti je dobra, dok je kod težih slučajeva zbog mogućih komplikacija pa čak i smrti životinje upitna. Sindrom iscrpljenosti konja moguće je prevenirati odabirom pasmine konja koja je pogodna za veću tjelesnu aktivnost, održavanje zdravlja konja redovitim veterinarskim pregledima, umjereno pojačavanje intenziteta treninga te izbjegavanje napornih kondicijskih treninga kroz više uzastopnih dana. Od izrazite je važnosti procjena zdravstvenog stanja konja od strane jahača tijekom cijelog natjecanja.

**Ključne riječi:** konji, natjecanje, sindrom iscrpljenosti konja

## Uvod

Metabolički poremećaji u sportskih konja u treningu su relativno rijetka pojava, za razliku od konja koji su ograničenog kretanja i nisu u treningu te konja starije životne dobi. Međutim, ukoliko je konj podvrgnut prekomjernom naporu bez odgovarajuće prethodne prilagodbe i kondicioniranja te kronično pretreniran, može nastupiti sindrom iscrpljenosti konja (engl. *exhausted horse syndrome*, EHS) koji podrazumijeva

ozbiljne patofiziološke promjene s mogućim letalnim ishodom. Iako se sindrom iscrpljenosti konja javlja u većini konjičkih sportskih disciplina, češći je prilikom tjelesnog napora dužeg trajanja kao što su utrke daljinskog jahanja ili konjički višeboj (Foreman, 1998.).

Metaboličke bolesti su, osim hromosti, najčešći razlog isključivanja konja iz daljnjeg natjecanja prilikom utrka daljinskog jahanja. Burger i Dollinger

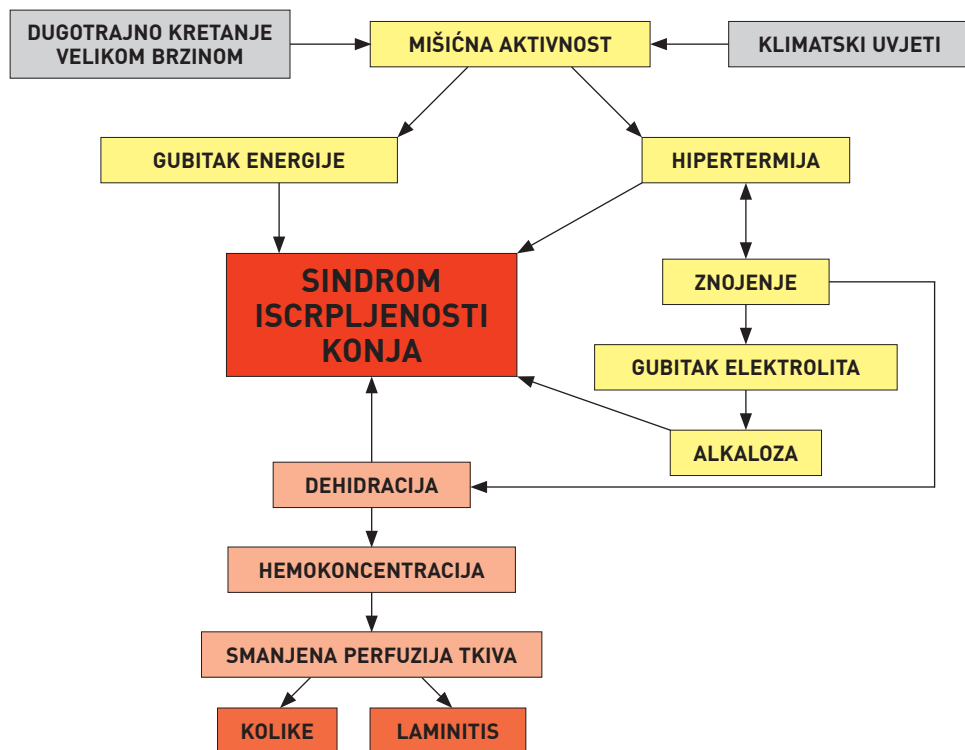
Karla KLOBUČAR, dr. med. vet., Hrvatska; dr. sc. Zoran VRBANAC\*, dr. med. vet., DACVSMR, DECVSMR, docent, (dopisni autor, e-mail: zvrbanac@vef.hr), Tomislav BUREŠ, dr. med. vet., asistent, dr. sc. Jelena GOTIĆ, dr. med. vet., docentica, dr. sc. Nika BRKLJAČA BOTTEGARO, dr. med. vet., docentica, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

(1998.) proveli su prvo epidemiološko istraživanje koje je proučavalo učestalost isključivanja konja iz natjecanja koristeći bazu podataka ELDRIC (*Endurance and Long Distance Ride Conference*). Rezultati su pokazali kako je od ukupnog broja isključenih konja, 62,7 % isključeno zbog hromosti, 24 % zbog metaboličkih poremećaja, 0,3 % zbog ostalih razloga, dok je 13 % isključen iz nepoznatog razloga. Posljednjih nekoliko godina provedena su istraživanja (Nagy i sur., 2010., Nagy i sur., 2014.) u europskim i arapskim zemljama na konjima daljinskog jahanja koja su uključivala podatke dobivene od Međunarodnog konjičkog saveza (*Federation Equestre Internationale*, FEI). Rezultati navedenih istraživanja pokazuju da je u prosjeku 30% od ukupnog broja konja isključeno iz natjecanja zbog hromosti i 8-10 %

zbog metaboličkih poremećaja. Zadnja istraživanja ukazuju na to da je približno 50 % konja koji se natječu u daljinskom jahanju isključeno iz daljnjeg natjecanja prilikom veterinarskog pregleda (Younes i sur., 2015.).

## Sindrom iscrpljenosti konja

Sindrom iscrpljenosti konja opisuje multisistemski poremećaj koji se razvija u konja koji sudjeluju na natjecanjima kroz duže vremensko razdoblje (npr. konjički višeboj, daljinsko jahanje), osobito kada se održavaju u toplijim vremenskim uvjetima (Carlson, 1983., Foreman 1998., Whiting, 2009.). Iscrpljenost se javlja kada se konj natječe ili trenira iznad svojih fizioloških granica, kao posljedica dehidracije, hipovolemije, gubitka elektrolita, poremećaja acido-



Slika 1. Čimbenici razvoja sindroma iscrpljenosti konja

bazne ravnoteže, gubitak zaliha energije i hipertermije (Slika 1.). Pojava hromosti može pridonijeti i razvoju sindroma iscrpljenosti mijenjajući biomehaniku kretanja konja prilikom čega pojedina skupina mišića pojačano radi i brže se umara. Gubitak zaliha energije prilikom utrka daljinskog jahanja, osobito tijekom utrka od 100 km i više (Essen-Gustavsson, 1984., Williams i sur., 2001.), može pridonijeti nastupu opisanog sindroma.

Tijekom tjelesne aktivnosti dolazi do preraspodjele protoka krvi uz smanjenje perfuzije crijeva i drugih visceralnih organa (npr. bubrezi) i istodobno povećanje dotoka krvi u mišiće kako bi se zadovoljili povećani metabolički zahtjevi te u kožu u svrhu hlađenja organizma. Tijekom hladnih vremenskih uvjeta, konji se znoje oko 5-8 litara na sat, međutim, za vrijeme vrućih dana izlučivanje znoja raste i do 10-15 litara na sat prilikom brzine kretanja konja od 16 km/h (Robert i sur., 2010.). Za vrijeme utrka daljinskog jahanja, konji uobičajeno tekućinom gube 4-7 % svoje tjelesne mase, a u vrućim klimatskim uvjetima gubitak vode iznosi i do 40 litara, što je oko 10 % tjelesne mase (Flaminio i Rush, 1998.). Zbog nastavka tjelesne aktivnosti, sustav termoregulacije postaje preopterećen i nije u mogućnosti dovoljno odvoditi toplinu što u konačnici može rezultirati pojavom hipertermije. Konačno može doći do toplinskog udara sa simptomima oštećenja središnjeg živčanog sustava (McGowan i Geor, 2014.).

Klinička slika koja se javlja ovisi o težini i brzini javljanja umora kao i o toleranciji pojedinačnog konja na tjelesni napor. U početku se javljaju suptilni znaci umora s blagim promjenama u ponašanju životinje i poremećaja kretanja što može biti posljedica bolnosti mišića. Klinička slika postaje izraženija ukoliko se tjelesna aktivnost nastavi; mišići postaju tvrdi i bolni na palpaciju, kretanje postaje ukočeno s mogućom pojavom grča mišića kao i sindroma

podrhtavanja ošita (engl. *synchronous diaphragmatic flutter, SDF*) (Foreman, 1998., Whiting, 2009.). Konji s izraženijim simptomima često odbijaju nastavak tjelesne aktivnosti, javlja se depresija, a ponekad mogu pokazivati znakove nekoordinacije (ataksije) i propulzivne kretnje. Vrijednosti tjelesne temperature, frekvencije bila i disanja su povišene te je nakon završetka tjelesnog napora potreban duži period njihovog povratka u fiziološke granice. Unatoč tome što frekvencija bila i disanja u iscrpljenih i neiscrpljenih konja može pokazivati jednako povišene vrijednosti odmah po završetku treninga, u neiscrpljenih konja će se povratak u fiziološke granice odviti u narednih 10 do 20 minuta, što neće biti slučaj u iscrpljenih konja (Foreman, 1998.). Frekvencija disanja povišena je s ciljem povećanja gubitka topline disanjem, dok je frekvencija bila povišena kako bi se održao srčani udarni volumen. Pregledom vrijeme životinje uočava se produženo vrijeme kapilarnog punjenja. Dehidracija se očituje u vidu smanjenog turgora kože, upalih očiju, suhoće sluznica, suhog fecesa te smanjenog mokrenja. Blagi znaci dehidracije postaju vidljivi prilikom deficita tjelesne tekućine od 4-5 %. Unatoč znatnoj dehidraciji, oboljeli konji su nezainteresirani za vodu i hranu (Foreman, 1998., Whiting, 2009.). Peristaltika je smanjena uz mogućnost razvoja kolike. Kod težih slučajeva, komplikacije se mogu razviti odmah ili u idućih 1-4 dana. Komplikacije uključuju rabdomiolizu zbog napora, akutno zatajenje bubrega zbog nekroze mišića i mioglobinurije, disfunkciju jetara, gastrointestinalnu disfunkciju, laminitis i poremećaje središnjeg živčanog sustava. Usprkos intenzivnoj brizi i terapiji, postoji mogućnost letalnog ishoda (McGowan i Geor, 2014.).

Kod sindroma iscrpljenog konja, rani kliničko-patološki nalazi uključuju povišene vrijednosti hematokrita i proteina plazme zbog dehidracije,

blagu hiponatrijemiju, hipokalemiju, hipokalcemiju, hipokloremiju i azotemiju (Carlson, 1983., Foreman, 1998., Whiting, 2009.). Kao posljedica napora ili ozljede mišićja, javlja se porast vrijednosti mišićnih parametara (kreatin kinaza, CK i aspartat aminotranferaza, AST) (Klobučar i sur., 2019.). Vrijednosti kreatinina također mogu bilježiti porast ukazujući na smanjenje glomerularne filtracije zbog dehidracije. Mokraća je tamna zbog pojave mioglobinurije, hematurije, proteinurije i glikozurije (Chapman i sur., 1981., Schott i sur., 1995.).

Koncentracija elektrolita u serumu, osobito kalija, klora, kalcija i magnezija, snižava se tjelesnom aktivnošću. Konji u daljinskom jahanju izloženi su umjerenim tjelesnim naporima pri stalnoj brzini od približno 10 do 20 km/h koristeći pritom energiju dobivenu aerobnim metabolizmom s minimalnom akumulacijom laktata u krvi. Iako se i metabolička acidoza može razviti u konja s hipovolemijom i cirkulacijskim šokom, metabolička alkalozna je najčešći poremećaj acido-bazne ravnoteže (Kingston i Bayly, 1998.). Stupanj metaboličke alkalozne ovisit će o ozbiljnosti hipokalemije i hipokloremije. Znojenjem se smanjuje koncentracija natrija u plazmi, stoga bubrezi čuvaju natrij uz trošenje kalija i vodikovih iona što pridonosi razvoju alkalozne (Flaminio i Rush, 1998.). Metabolička alkalozna, zajedno s hipokalcemijom i hipokalemijom, dovodi do razvoja SDF-a. Izrazita neutropenija sa skretanjem ulijevo ponekad se uočava unutar 24 sata od nastanka sindroma iscrpljenosti konja (Whiting, 2009.). Važno je uzeti u obzir kako se laboratorijski nalazi koji ukazuju na oštećenje mišića, poremećaj elektrolita i acido-bazne ravnoteže mogu uočiti i u konja koji su uspješno završili utrku daljinskog jahanja.

Dijagnoza se postavlja na temelju anamneze, kliničkih znakova i rezultata

laboratorijskih pretraga. Iako je dijagnozu u težim slučajevima vrlo lako postaviti, rano prepoznavanje sindroma iscrpljenosti konja je zahtjevno zbog blagih kliničkih znakova i nedostatka objektivno postavljenih kliničkih i dijagnostičkih kriterija. Tijekom utrke daljinskog jahanja, završetkom svake etape utrke, konj i jahač dolaze na prostor predviđen za odmor i hlađenje konja nakon čega slijedi veterinarski pregled (Klobučar i sur., 2016.). Pažljivo promatranje konja tijekom razdoblja odmora važno je za prepoznavanje rizika nastanka ozbiljne iscrpljenosti. Nezainteresiranost konja za hranu ili vodu zbog dehidracije indikacija je za intervenciju veterinara uz isključivanje iz daljnjeg natjecanja i potrebu za nadoknadom tekućine (McGowan i Geor, 2014.).

Cilj terapije sindroma iscrpljenog konja je snižavanje tjelesne temperature, nadoknada izgubljene tekućine i elektrolita te obnova cirkulirajućeg volumena krvi. Tjelesni napor kojem je konj podvrgnut mora biti zaustavljen kako bi se preveniralo daljnje oštećenje te se konj s hipertermijom (rektalna temperatura 41 °C ili više) u što kraćem vremenskom roku mora ohladiti. Hlađenje se treba provoditi do redukcije tjelesne temperature što bliže fiziološkoj vrijednosti, odnosno do ispod 39 °C. Konjima s blagim simptomima potreban je odmor s hlađenjem i dostupnost vode, soli i hrane. Međutim, ukoliko konj samostalno ne uzima tekućinu unutar 15-30 minuta, potrebna je tekućinska terapija. S obzirom na velike gubitke tekućine, između 4-8 litara tekućine može se aplicirati putem nazogastrične sonde svakih 30-60 minuta dok konj ne pokaže znakove poboljšanja. Oralna administracija može početi odmah po završetku treninga obzirom da konzumacija 10-15 litara hladne vode (~16 °C) u roku od 3-5 minuta od kraja treninga ne može naštetiti životinji (Geor

i McCutcheon, 1998., Sosa Leon, 1998.). Izotonične otopine koje sadrže natrij, kalij, kalcij, klor i glukozu aplicirane intravenozno često pomažu i brzo se apsorbiraju (Schott i Hindcliff, 1998., Sosa Leon, 1998.). Mnogi iscrpljeni konji su izrazito dehidrirani s tekućinskim deficitom od 30-60 litara te pokazuju znakove smanjene peristaltike te je stoga potrebno nadoknaditi tekućinu intravenoznim putem. Količina potrebne nadoknade tekućine ovisit će o stupnju hipovolemije i dehidracije. Uključivanje nesteroidnih protuupalnih lijekova (NSPUL) i fenotijazina poput acepromazina potrebno je izbjegavati prilikom početne faze liječenja sindroma iscrpljenosti konja. Blokiranjem sinteze prostaglandina, ugrožava se protok krvi kroz bubrege u dehidriranih i hipovolemičnih konja te povećava toksičnost NSPUL-a. Terapija koja uključuje NSPUL može se davati tek nakon nadoknade tekućine i uspostave diureze (McGowan i Geor, 2014.).

Prognoza je dobra za konje s blagim sindromom iscrpljenosti, ukoliko dobro reagiraju na konzervativnu terapiju i mogu se vratiti u trening nakon 1-2 tjedna odmora. Za konje s izrazitim simptomima iscrpljenosti zbog mogućih razvoja ozbiljnih komplikacija koje završavaju smrću ili potrebom za eutanazijom životinje prognoza je upitna (McGowan i Geor, 2014.).

## Prevenција sindroma iscrpljenosti konja

Prevenција nastanka sindroma iscrpljenosti započinje odabirom konja, ovisno o pasminskoj prilagođenosti dužim utrkama i većem intenzitetu treninga. Arapski konji i križanci arapskih konja osobito su pogodni za utrke na velike udaljenosti zbog svoje lake građe i iznimne izdržljivosti (Prince i sur., 2002., Cottin i sur., 2010., Castejon-Riber, 2014.). Isto tako, konji manjih proporcija

imaju povoljan omjer veličine i površine tijela u svrhu bržeg isparavanja topline (Hodgson i sur., 1985.). Drugi čimbenici koji se moraju uzeti u obzir su boja i gustoća dlake konja. Boja dlake utječe na količinu apsorbirane sunčeve topline, a duga dlaka sprječava evaporaciju gubitka topline te stoga predisponiraju nastanak toplinskog udara u konja (McCutcheon i Geor, 2004.).

Zdrav i utreniran konj je pod najmanjim rizikom razvoja metaboličkih poremećaja prilikom natjecanja za razliku od konja sa subkličičkom anemijom, dišnim i kardiovaskularnim bolestima te hromostima (Flaminio i Rush, 1998., Munoz i sur., 2013.). Svaki bi se konj trebao nadgledati te svakodnevno pregledavati od strane jahača i/ili trenera. Za vrijeme utrka daljinskog jahanja, kao i za vrijeme treniranja, vlasnici i jahači pomoću pulsmetra mjere frekvenciju bila konja i samostalno prosuđuju stanje i sposobnost za nastavak tjelesnog napora. U pregled bi trebalo biti uključeno i mjerenje rektalne temperature, palpacija nogu i mišića te procjena eventualne hromosti. Potrebno je obratiti pozornost na sve promjene ponašanja i apetita životinje. Ukoliko dođe do promjene, intenzitet treninga se mora smanjiti i konju omogućiti potreban odmor (McGowan i Geor, 2014.).

Tijekom transporta na natjecanje, konji znatno mogu izgubiti na tjelesnoj masi (otprilike 3 kg/sat transporta) i dehidrirati, unatoč tome što imaju pristup hrani i vodi. Ukoliko je vrijeme transporta bilo dugo, konjima je potrebno osigurati vrijeme odmora kako bi nadoknadili izgublenu tekućinu i elektrolite prije početka natjecanja (Marlin i sur., 2001.).

Dodavanje elektrolita u prehranu nekoliko dana prije natjecanja zbog njihovog izlučivanja putem bubrega unutar nekoliko sati nije djelotvorno. Međutim, elektroliti aplicirani unutar nekoliko sati prije natjecanja mogu biti od velike koristi, ali pritom treba

osigurati da konj istovremeno uzima i adekvatnu količinu tekućine (Sosa Leon, 1998.). Suplementi elektrolita, uz nedovoljnu količinu tekućine, poremetit će osmolarnost u gastrointestinalnom traktu prouzrokujući izdvajanje tekućine iz krvi. Također, povišene koncentracije natrija u plazmi izazvat će povišenje krvnog tlaka te posljedično povišeno oslobađanje natriuretičnog peptida koji dovodi do povećanog izlučivanja natrija urinom (Kokkonen i sur., 2002.).

Sposobnost jahača da procijeni zdravstveno stanje konja je od izuzetne važnosti za prevenciju sindroma iscrpljenosti. Ukoliko jahač prepozna rane simptome iscrpljenosti, na vrijeme može odustati od daljnjeg natjecanja i poduzeti mjere za oporavak konja te spriječiti daljnje komplikacije. Često polijevanje konja hladnom vodom pomoći će u odvođenju topline, odnosno hlađenju konja. Jahači trebaju uzeti u obzir kako, osobito pri visokim temperaturama i vlažnom vremenu, čak i konj koji pije dovoljno tekućine neće moći nadoknaditi sve gubitke. Iz tog razloga, potrebno je obratiti veću pozornost na stanje konja, prilagoditi brzinu i ukoliko je potrebno odmarati ga (Munoz i sur., 2017.).

Jedna od uloga veterinarskog pregleda tijekom utrka daljinskog jahanja je rano prepoznavanje pojave umora u konja i prevencija nastavka natjecanja istom brzinom, jer bi moglo dovesti do pojave iscrpljenosti (Foreman, 1998., Munoz i sur., 2013., Klobučar i sur., 2016.). Svaki veterinarski pregled uključuje mjerenje bila, pregled respiratornog sustava i sluznica, mjerenje vremena ponovnog punjenja kapilara, auskultaciju peristaltike, ispitivanje bolnosti leđa te napetosti mišića, procjenu kretanja u kasu, odnosno procjenu hromosti i prisutnost rana (Klobučar i sur., 2016.). Barnes i sur. (2010.) dokazali su kako veterinari mogu prepoznati ugrožene konje prilikom veterinarskih pregleda u ranoj fazi razvoja sindroma iscrpljenosti, stoga

se konji moraju pažljivo pregledavati i procijeniti jesu li spremni nastaviti utrku (Munoz i sur., 2010., Munoz i sur., 2013.). Mjerenje frekvencije bila tijekom natjecanja objektivniji način za procjenu metaboličkog i kardiovaskularnog odgovora organizma na tjelesni napor te potencijalno daje ranu dijagnozu metaboličkih promjena ili hromosti (Foreman i Lawrence, 1991.). Veterinari moraju biti upoznati i s metaboličkim poremećajima koji se mogu razviti te pripremljeni za intervenciju u slučaju istih prilikom napornih natjecanja.

## Zaključak

Sindrom iscrpljenosti metabolički je poremećaj povezan s dehidracijom, poremećajem elektrolita, akumulacijom topline i gubitkom zaliha energije. Klinički se očituje umorom i depresijom konja, lošim sportskim rezultatima, a u težim slučajevima može završiti i letalno. Ozbilnost sindroma predstavlja razlog brige za očuvanje zdravlja i dobrobiti sportskih konja. Poznavanje patofiziologije nastanka sindroma iscrpljenosti te edukacija trenera i jahača od strane veterinarara o adaptaciji organizma na metaboličke promjene tijekom tjelesnog napora bitni su čimbenici prevencije.

## Literatura

1. BARNES, A., J. KINGSTON, S. BEETSON and C. KUIPER (2010): Endurance veterinarians detect physiologically compromised horses in a 160 km ride. *Equine Vet. J.* 38, 6-11.
2. BURGER, D. and S. DOLLINGER (1998): Raisons d'élimination, état de santé et carrière sportive des chevaux dans les raids d'endurance en Europe et dans les pays arabes: approach 463 statistique 464. *Pract. Vet. Equine* 30, 19-25.
3. CARLSON, G. P. (1983): Thermoregulation, fluid and electrolyte balance. In: Snow, D. H., Persson, S. G. B., Rose, R. J. *Equine Exercise Physiology*. Cambridge, UK: Granta Editions (291-309).
4. CASTEJÓN-RIBER, C. (2014): Field and treadmill exercise tests in the endurance horse: methodology, measurements and interpretation. PhD Thesis. University of Córdoba, Spain.

5. CHAPMAN, D. I., P. E. HAYWOOD and P. LLOYD (1981): Occurrence of glucosuria in horses after strenuous exercise. *Equine Vet. J.* 13, 259-260.
6. COTTIN, F., N. MEAYER, A. G. GOACHET, V. JULLIAND, J. SLAWINSKI, V. BILLAT et al. (2010): Oxygen consumption and gait variables of Arabian endurance horses measured during a field exercise test. *Equine Vet. J.* 38, 1-5.
7. ESSEN-GUSTAVSSON, B., K. KARLSTRÖM and A. LINDHOLM (1984): Fiber types, enzyme activities and substrate utilisation in skeletal muscle of horses competing in endurance rides. *Equine Vet. J.* 16, 197-202.
8. FLAMINIO, M. J. B. F. and B. R. RUSH (1998): Fluid and electrolyte balance in endurance horses. *Vet. Clin. Equine Pract.* 14, 147-158.
9. FOREMAN, J. H. (1998): The exhausted horse syndrome. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 14, 205-220.
10. FOREMAN, J. H. and L. M. LAWRENCE (1991): Lameness and heart rate elevation in the exercising horse. *J. Equine Vet. Sci.* 11, 353-356.
11. GEOR, R. J. and L. J. McCUTCHEON (1998): Thermoregulatory adaptations associated with training and heat acclimation. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 14, 97-120.
12. HODGSON, D. R., L. J. McCUTCHEON, S. K. BYRD, W. S. BROWN, M. W. BAYLY, G. L. BRENGELMANN et al. (1985): Dissipation of metabolic heat in the horse during exercise. *J. Appl. Physiol.* 74, 1161-1170.
13. KINGSTON, J. K. and W. M. BAYLY (1998): Effect of exercise on acid-base status of horses. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 14, 61-73.
14. KLOBUČAR, K., Z. VRBANAC, J. GOTIĆ, K. BOJANIĆ, T. BUREŠ and N. BRKLJAČA BOTTEGARO (2019): Changes in biochemical parameters in horses during 40 km and 80 km endurance races. *Acta Vet.-Beograd* 69, 73-87.
15. KLOBUČAR, K., Z. VRBANAC, A. KUČKO, J. GOTIĆ i N. BRKLJAČA BOTTEGARO (2016): Značaj i uloga veterinara u daljinskom jahanju. *Hrv. vet. vjesnik* 24, 40-45.
16. KOKKONEN, U. M., A. R. PÖSÖ, S. HYYPPA, P. HUTTUNEN and J. LEPPALUOTO (2002): Exercise-induced changes in atrial peptides in relation to neuroendocrine responses and fluid balance in the horse. *J. Vet. Med. A Physiol. Pathol. Clin. Med.* 49, 144-150.
17. MARLIN, D. J., R. C. SCHROETER, S. L. WHITE, P. MAYKUTH, G. MATTHESEN, P. C. MILLS et al. (2001): Recovery from transport and acclimatisation of competition horses in a hot humid environment. *Equine Vet. J.* 33, 371-379.
18. McCUTCHEON, L. J. and R. J. GEOR (2004): Thermoregulation and exercise-associated heat illnesses. In: Hinchcliff, K. W., Kaneps, A. J., Geor, R. J. (Eds), *Equine sports medicine and surgery*. WB Saunders, Philadelphia (919-936).
19. McGOWAN, C. M. and R. J. GEOR (2014): Endocrine and metabolic disorders of the equine athlete. In: *Equine Sports Medicine and Surgery*. Hinchcliff, K. W., Kaneps, A. J., Geor, R. J. 2<sup>nd</sup> ed. Elsevier: WB Saunders (787-796).
20. MUÑOZ, A., F. M. CASTEJÓN, P. TRIGO, J. ROLDÁN, M. D. RUBIO, M. GÓMEZ-DÍEZ, C. CASTEJÓN-RIBER and C. RIBER (2013): Veterinary clinical examination in endurance horses in competition: correlation with laboratory data. In: XIX Meeting of the Società Italiana de Veterinari per Equini. February 1<sup>st</sup> - 3<sup>rd</sup> 2013, Arezzo, Italy.
21. MUÑOZ, A., C. CASTEJÓN-RIBER, C. RIBER, M. ESGUEVA, P. TRIGO and F. CASTEJÓN (2017): Current knowledge of pathological mechanisms and derived practical applications to prevent metabolic disturbances and exhaustion in the endurance horse. *J. Equine Vet. Sci.* 51, 24-33.
22. MUÑOZ, A., C. RIBER, P. TRIGO and F. CASTEJÓN (2010): Muscle damage, hydration, electrolyte balance and vasopressin concentrations in successful and exhausted endurance horses. *Pol. J. Vet. Sci.* 13, 373-379.
23. NAGY, A., J. K. MURRAY and S. DYSON (2010): Elimination from elite endurance rides in nine countries: a preliminary study. *Equine Vet. J.* 38, 637-643.
24. NAGY, A., J. K. MURRAY and S. DYSON (2014): Eliminations from endurance rides. *Equine Vet. J.* 46, 38-44.
25. PRINCE, A., R. GEOR, P. HARRIS, K. HOEKSTRA, S. GARDNER, C. HUDSON and J. PAGAN (2002): Comparison of the metabolic responses of trained Arabians and Thoroughbreds during high- and low intensity exercise. *Equine Vet. J.* 34, 95-99.
26. ROBERT, C., A. G. GOACHET, A. FRAIPONT, D. M. VOTION, E. VAN ERCK and J. L. LECLERC (2010): Hydration and electrolyte balance in horses during an endurance season. *Equine Vet. J.* 42, 98-104.
27. SOSA LEON, L. A. (1998): Treatment of exercise induced dehydration. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 14, 159-173.
28. SCHOTT, H. C. II and K. W. HINDCLIFF (1998): Treatments affecting fluid and electrolyte status during exercise. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 14, 175-204.
29. SCHOTT, H. C. II, D. R. HODGSON and W. M. BAYLY (1995): Haematuria, pigmenturia and proteinuria in exercising horses. *Equine Vet. J.* 27, 67-72.
30. WILLIAMS, R. B., L. S. HARKINS, C. J. HAMMOND and J. L. N. WOOD (2001): Racehorse injuries, clinical problems and fatalities recorded on British racecourses from flat racing and National Hunt racing during 1996, 1997 and 1998. *Equine Vet. J.* 33, 478-486.
31. WHITING, J. (2009): The exhausted horse. In: Robinson, N. E., Sprayberry, K. *Current Therapy in Equine Medicine*. 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia, PA: W. B. Saunders Co. (926-929).
32. YOUNES, M., C. ROBERT, F. COTTIN and F. BARREY (2015): Speed and cardiac recovery variables predict probability of elimination in equine endurance events. *PloS One*. 10:e0137013. doi: 10.1371/journal.pone.0137013.

## Exhausted horse syndrome

Karla KLOBUČAR, DVM, Croatia; Zoran VRBANAC, DVM, PhD, DACVSMR, DECVSMR, Assistant Professor, Tomislav BUREŠ, DVM, Assistant, Jelena GOTIĆ, DVM, PhD, Assistant Professor, Nika BRKLJAČA BOTTEGARO, DVM, PhD, Assistant Professor, Faculty of Veterinary Medicine University of Zagreb, Croatia

Exhausted horse syndrome is a multi-systemic disorder in sport horses subjected to long term physical activity, especially during hot weather conditions. Increased physical activity can lead to dehydration, hypovolemia, electrolyte loss, acid-base imbalance, depletion of energy reserves and hyperthermia. The clinical presentation depends on the severity and speed of onset of fatigue, and on the individual tolerance of the horse to exercise intensity. Diagnosis is based on the anamnesis, clinical signs and laboratory findings. In severe cases, the diagnosis is easily established, whilst early recognition in mild cases is difficult due to the subtlety of clinical signs and lack of objective clinical and diagnostic criteria. The treatment goal is comprised of three main

approaches: decreasing body temperature, replacing fluids and electrolytes, and restoring circulating blood volume. Prognosis is good in mild cases, while in severe cases, presentation is questionable due to possible complications, with the possibility of a lethal outcome. Prevention of exhausted horse syndrome is possible by choosing the appropriate horse breed for the sport, maintaining horse health through regular veterinary inspection, gradually increasing training intensity, and avoiding demanding conditioning training lasting several days in a row. The rider's evaluation of horse health through the competition is of great importance.

**Key words:** *horses; competition; exhausted horse syndrome*