

## Utjecaj umora na kognitivne sposobnosti nakon pustolovne utrke "Terra Incognita Adventure Race Croatia 2007", mjereno Testom supstitucije brojki simbolima (DSST)

Pavao Vlahek, Saša Moslavac i Ivan Džidić

Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju, Varaždinske Toplice

Stručni članak

UDK 796.01:612.744:616.89-008.446

Prispjelo: 14. kolovoza 2008.

Cilj je studije istražiti utjecaj ekstremnoga tjelesnoga napora na kognitivne sposobnosti natjecatelja nakon pustolovne utrke "Terra Incognita Adventure Race 2007", upotrebljavajući Test supstitucije brojki simbolima (engl: DSST - Digit Symbol Substitution Test). Testiranje je provedeno prije i poslije utrke na 32 natjecatelja koji su završili utrku u vremenskom limitu od 100 sati. Prosječni je DSST rezultat prije utrke  $61,03 \pm 9,71$ , a poslije  $63,56 \pm 9,23$ , poboljšán, ali bez statistički značajne razlike ( $p=0,067$ ).

Zaključili smo da su sportaši u ovom sportu izuzetno psihofizički pripremljeni, imaju izuzetne vidno-prostorne sposobnosti, brzinu reakcije i motoričke sposobnosti nakon utrke mjereno DSST-om, unatoč velikim naporima koji ih prate tijekom nekoliko desetaka sati utrke te malo ili nimalo odmora i spavanja.

**Ključne riječi:** fizički napor, vizualno prostorne sposobnosti, pustolovna utrka

### UVOD

Pustolovne utrke su nova i brzorazvijajuća sportska disciplina, koja se sastoji od više sportskih disciplina (trčanje, vožnja kajakom, spuštanje niz alpinističku užad, vožnja brdskoga bicikla, orijentacija u prostoru) integriranih u jednu utrku izdržljivosti, gdje natjecatelji u utrci prevaljuju nekoliko stotina kilometara zahtjevna terena te sami odlučuju gdje, kada i koliko dugo će uzeti odmor. Odmor u ovakvim utrkama često je minimalan, a spavanje još manje. (9). Hrvatska utrka "Terra Incognita Adventure Race 2007" vrlo je zahtjevna utrka sa sve više natjecatelja, iz godine u godinu. Pokazalo se da su u ovakvim utrkama najčešće ozljede mišićnokoštanoga sustava (2,4), toplinski udari i dehidracija (11) kao rezultat prevaljivanja različitih vrsta terena u kratkom vremenu. Cilj je ovog istraživanja utvrditi kako umor utječe na kognitivne sposobnosti natjecatelja, upotrebljavajući jednostavan DSS test (Digit Symbol Substitution Test - Test supstitucije brojki simbolima). Test se često upotrebljava kao dio baterije testova u Wechlers Adult Intelligence Scale - III (WAIS-III), (13), a njim se ispituju vidno prostorne sposobnosti, brzina reakcije i motoričke sposobnosti. Test se prethodno često upotrebljavao u kontaktnim sportovima za evaluaciju kognitivnih sposobnosti nakon ozljede glave, kada se sportaša testira prije natjecanja te ukoliko dođe do ozljede glave i naknadno. Pokazalo se da su rezultati niži te se povratak u trening i natjecanje dozvoljava nakon postizanja rezultata testa prije ozljede (5,6,7,8,10).

S obzirom na krajnje fizičke napore tijekom pustolovne utrke, očekivale su se snižene vrijednosti i u natjecatelja nakon pustolovne utrke "Terra Incognita Adventure Race Croatia 2007".

### MATERIJALI I METODE

Hrvatska pustolovna utrka "Terra Incognita Adventure Race Croatia 2007" odvija se svake godine na terenima uz Jadransko more, Velebitu i Jadranskim otocima kao i na samom Jadranu. Osmo izdanje utrke "Terra Incognita Adventure Race Croatia

2007" sastojalo se od 375 km vožnje kajakom po moru, trekinga, brdskoga biciklizma, svladavanja obale i orijentacije. Na utrci je nastupilo 58 natjecatelja u ekipama po dvoje. Vremenska je granica za završetak utrke 100 sati. Ispitivanje DSS testom provodilo se 24 h prije utrke te mu je pristupilo 55 natjecatelja, a poslije utrke testu je pristupilo 32 natjecatelja koji su završili utrku u vremenskoj granici, odmah nakon ulaska u cilj. Upotrebljavali smo DSS test (Digit Symbol Substitution Test - "Test supstitucije brojki simbolima"), gdje ispitanik mora zamijeniti brojeve simbolima na bazi zadanog ključa gdje svaka brojka od 1 do 9 ima svoj simbol. Svaki ispitanik imao je 90 sekundi da ispuni što više polja, i što točnije. Test je održan pod nadzorom liječnika utrke. Upotrebljavane su deskriptivne statističke metode i prezentirane kao prosjek±standardna devijacija. Distribucija je ispitivana Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Za statističku je analizu upotrebljavan SPSS za Windowse, inačica 13.0.

### REZULTATI

Od ukupno 58 natjecatelja, 55 ih je ispunilo test prije utrke, a 32 nakon utrke, i to su bili oni koji su završili utrku u vremenskoj granici od 100 sati. Pojedinačni se rezultati svakog natjecatelja nalaze u Tablici 1. Srednji je rezultat DSS testa prije utrke  $61,03 \pm 9,71$ , a nakon utrke  $63,56 \pm 9,23$ , kao što je prikazano na Slici 1. Distribucije su normalne, i nije nađena signifikantna razlika ( $p=0,067$ ).

### RASPRAVA

Začudojuće, nismo otkrili značajne promjene u rezultatima DSS testa poslije utrke tj. nije uviđen pad rezultata, a time ni pad kognitivnih sposobnosti nakon dugotrajnoga tjelesnoga napora u natjecatelja. S obzirom na široki teren utrke, nismo uspjeli napraviti test u onih natjecatelja koji su morali odustati, kod kojih su se mogli očekivati niži rezultati zbog slabije psihofizičke izdržljivosti. Činjenica da je prosječni rezultat DSS testa

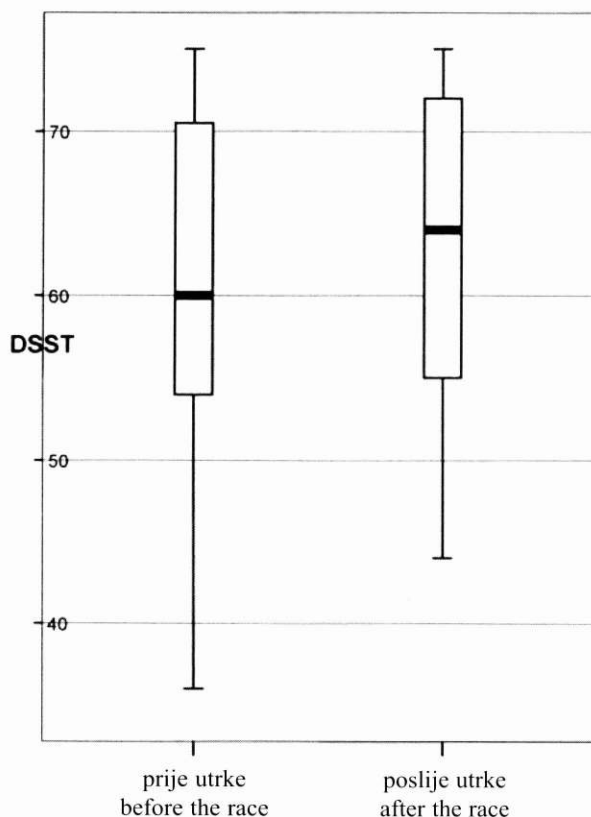
nakon utrke bolji, iako ne statistički značajno, mogla je biti znak izuzetne usmjerenosti na utрку i velike koncentracije, čak i u zadnjim trenucima utrke zbog potrebe za prostornim orijentiranjem. Manje je vjerojatno da ekstremni napor poboljšava kognitivne sposobnosti.

Međutim, Dopellmayr i sur. pokazali su da kognitivne sposobnosti variraju tijekom ovakvih dugih utrka izdržljivosti, čak se i povećavaju kako se cilj približava (3).

Nadalje, pozitivni utjecaj tjelesne aktivnosti na kognitivne sposobnosti, kao dio hipoteze da se Homo sapiens razvio kao specijalizirani trkač izdržljivosti (1,12) daje našem istraživanju intrigirajući kontekst, objašnjavajući možda naše rezultate.

### ZAKLJUEAK

Natjecatelji u pustolovnim utrkama mogu biti toliko dobro pripremljeni za utрку da njihove vidno-prostorne sposobnosti, brzina reakcije i motoričke sposobnosti, mjerene DSS testom, unatoč izostanku adekvatnog odmora i sna, mogu ostati nepromijenjene pa čak i poboljšane.



SLIKA 1.

Grupirani DSST (Digit Symbol Substitution Test) rezultati 32 natjecatelja prije i poslije utrke "Terra Incognita Adventure Race Croatia 2007"

IMAGE 1

Grouped DSST (Digit Symbol Substitution Test) results of 32 contestants before and after the race "Terra Incognita Adventure Race Croatia 2007"

TABLICA 1.

DSST (Digit Symbol Substitution Test) rezultati u 32 natjecatelja prije i poslije utrke "Terra Incognita Adventure Race Croatia 2007"

TABLE 1

DSST (Digit Symbol Substitution Test) results of 32 contestants before and after the race "Terra Incognita Adventure Race Croatia 2007"

natjecatelj/ contestant	DSST prije utrke/ DSST before the race	DSST poslije utrke/ DSST after the race
1	63	55
2	75	75
3	72	59
4	75	75
5	51	55
6	74	75
7	56	61
8	61	56
9	50	50
10	36	54
11	70	64
12	71	70
13	45	53
14	52	47
15	54	54
16	59	63
17	53	67
18	72	75
19	72	75
20	65	66
21	65	71
22	58	61
23	58	55
24	56	62
25	61	70
26	64	73
27	75	75
28	58	66
29	59	44
30	68	75
31	51	64
32	54	69

### LITERATURA

1. Bramble DM, Lieberman DE: Endurance running and evolution of Homo, Nature. 2004;432:345-52.
2. Denny CJ, Schull MJ. Injury patterns in an extreme sport. Acad Emerg Med. 2002;9:532.
3. Doppelmayr MM, Finkernagel H, Doppelmayr HI. Changes in cognitive performance during a 216 kilometer, extreme endurance footrace: a descriptive and prospective study. Percept Mot Skills. 2005;100(2): 473-87.
4. Fordham S, Garbutt G, Lopes P. Epidemiology of injuries in adventure racing athletes. Br J Sports Med. 2004;38:300-3.
5. Hinton-Bayre AD, Geffen G, McFarland K. Mild head injury and speed of information processing: a prospective study of professional rugby league players. J Clin Exp Neuropsychol. 1997;19:275-89.
6. Macciocchi SN, Barth JT, Alves W, Rimel RW, Jane JA. Neuropsychological functioning and recovery after mild head injury in collegiate athletes. Neurosurgery. 1996;39(3):510-4.

7. Maddocks D, Saling M. Neuropsychological deficits following concussion. *Brain Injury*. 1996;10:99-104.
8. Makdissi M, Collie A, Maruff P, Darby DG, Bush A, McCrory P, i sur. Computerised cognitive assessment of concussed Australian rules footballers. *Br J Sports Med*. 2001;35(5): 354-60.
9. Matsumoto Y, Mishima K, Satoh K, Shimizu T, Hishikawa Y. Physical activity increases the dissociation between subjective sleepiness and objective performance levels during extended wakefulness in human. *Neurosci Lett*. 2002;326:133-136.
10. McCrory PR, Ariens T, Berkovic SF. The nature and duration of acute concussive symptoms in Australian football. *Clin J Sport Med*. 2000;10:235-8.
11. McLaughlin KA, Townes, DA, Wedmore IS, Billingsley RT, Listrom CD, Iverson LD. Pattern of injury and illness during Expedition-Length Adventure Races. *Wilderness Environ Med*. 2006;17:158-61.
12. Stein DJ, Collins M, Daniels W, Noakes TD, Zigmond M. Mind and muscle: the cognitive-affective neuroscience of exercise. *CNS Spectr*. 2007;12(1):19-22.
13. Rowland LP, Merritt HH. Philadelphia: Merritt's Neurology. Lipincott Williams & Wilkins, 2005. str 131-4.

## **THE INFLUENCE OF FATIGUE ON COGNITIVE ABILITIES FOLLOWING THE ADVENTURE RACE "TERRA INCOGNITA ADVENTURE RACE CROATIA 2007" MEASURED BY DSST (DIGIT SYMBOL SUBSTITUTION TEST)**

Pavao Vlahek, Saša Moslavac and Ivan Džidić  
Special Hospital for Medical Rehabilitation, Varaždinske Toplice

### **ABSTRACT**

The aim of this study was to examine the influence of extreme physical strain on cognitive abilities of competitors following the Croatian adventure race "Terra Incognita Adventure Race Croatia 2007", by using Digit Symbol Substitution test. 32 competitors, who finished the race within the time limit of 100 hours, were tested before and after the race. Mean DSST result before the race was  $61,03 \pm 9,71$ , and mean DSST result after the race was  $63,56 \pm 9,23$ . The result was slightly improved but without a significant difference ( $p=0.067$ ).

We have concluded that athletes in this sport are both mentally and physically extremely well prepared for adventure racing, so that their visual-spatial, perceptive and motor abilities measured by DSST, even with rest and sleep deprivation that usually accompany such races, remain unchanged.

**Key words:** physical strain, visual-spatial abilities, adventure race