

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/317823726>

The effect of a nine-week endurance training period on army obstacle course on the development of special soccer endurance of...

Article · June 2017

CITATIONS

0

READS

38

4 authors, including:



Matjaz Zeleznik

University of Ljubljana

1 PUBLICATION 0 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Branko Škof

University of Ljubljana

27 PUBLICATIONS 172 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Jožef Šimenko

University of Ljubljana

35 PUBLICATIONS 28 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Impact of Body (a)Symmetries on Competition Performance in JUDO [View project](#)



lactate in soccer [View project](#)



Matjaž Železnik,
Bogdan Kovčan, Branko Škof, Jožef Šimenko

Vpliv 9-tedenske vzdržljivostne vadbe na pehotnih ovirah (vojaškem poligonu) na razvoj specialne vzdržljivosti mladih nogometašev

Izvleček

Vadba na poligonu pehotnih ovir vpliva tako na razvoj motoričnih in funkcionalnih sposobnosti kot na razvoj osebnostnih lastnosti. Zanimalo nas je, kakšen bo učinek te vadbe na specialno vzdržljivost nogometaša v primerjavi z vadbo po bolj ustaljenih (nogometnih) načinih treniranja.

Dve skupini nogometašev NK MB Tabor U16 N = 15 (eksperimentalna skupina – ES) in U17 N = 13 (kontrolna skupina – KS) sta pred in po 9-tedensko vadbo izvedli test "tek v kvadratu", ki je namenjen ugotavljanju specialne vzdržljivosti nogometaša. V devetih tednih sta obe skupini izvedli 32 podobno intenzivnih trenažnih procesov. ES je 16 od 32 v eksperiment vključenih vadbenih enot opravila na pehotnih ovirah, KS pa je vse vadbene enote opravila po standardnem nogometnem programu. ES je povprečno čas testa izboljšala za 3,3 sekunde oz. 5,1 % ($p = 0,00$), medtem ko je KS povprečen čas testa izboljšala le za 0,18 sekunde oz. 0,25 % ($p = 0,05$).

Kompleksna vadba na poligonu pehotnih ovir je lahko pomemben člen telesne/kondicijske priprave mladih nogometašev.

Ključne besede: nogomet mladih, specialna vzdržljivost nogometaša, trening na vojaškem poligonu.



Foto: Bogdan Kovčan

The effect of a nine-week endurance training period on army obstacle course on the development of special soccer endurance of youth soccer players

Abstract

Training on army obstacle course has impact on the development of psychomotor skills and functional abilities as well as on the development of personal characteristics. The aim of our study was to determine the effect of such training on special soccer endurance in comparison with standard soccer specific training methods.

Two groups of soccer players from NK MB Tabor U16 N=15 (experimental group – ES) and U17 N=13 (control group – KS) were tested before and after the nine-week training period. Special soccer endurance was tested with the »Running in square« test. In the nine-week training period both groups completed 32 similar intensity training sessions. 16 from 32 training sessions with ES were completed on army obstacle course. KS completed all 32 training sessions on soccer pitch with standard soccer specific training methods. ES improved its average test time for 3,3 seconds or 5,1% ($p = 0,00$) while KS average test time improved for only 0,18 second or 0,25% ($p = 0,05$).

A complex training on army obstacle course can be an important factor of psychophysical conditioning of young soccer players.

Keywords: youth soccer, soccer specific endurance, army obstacle course training.

■ Uvod

Kineziološka znanost uvršča nogomet med polistrukturane kineziološke aktivnosti kompleksnega tipa. "Polistrukturnost" pomeni, da je sestavljena iz številnih cikličnih (različno hitri in dolgi teki, spremembe smeri) in acikličnih gibanj (skoki, vodenje žoge, udarjanje žoge, zaustavljanje žoge, varanje, padanje, vstajanje, metanje žoge, aktivnosti vratarja). "Kompleksnost" pomeni, da je za uspešno igranje nogometa potrebno mnogo

gibalnih, funkcionalnih, umskih in vedenjskih dimenzij, ki so medsebojno vzročno povezane, prepletene in se dopolnjujejo (Pocrnjič, 1996).

Med nogometno tekmo vrhunski igralci obeh spolov v povprečju izvedejo 1200 do 1400 različnih sprememb aktivnosti. Glede na strukturo gibanja igralca med nogometno tekmo lahko aktivnosti razdelimo na dve kategoriji: aktivnosti brez žoge in aktivnosti z žogo. Glede na število igralcev in velikost nogometnega igrišča ni presenetljivo dejstvo, da posameznik na tekmi preživi več kot 95 % efektivnega časa v igri brez žoge. Danes vrhunski nogometaši v povprečju na tekmi opravijo med 10 in 13 kilometrov, od

tega je samo približno 2 % gibanja z žogo (Marković in Bradić, 2008). Pri tem se nepredvideno izmenjavajo intervali dela visoke in nizke intenzivnosti, prav tako tudi njihovo trajanje. Nogometna igra zajema daljše obdobje nizko intenzivnih gibanj in številne krajše trenutke visoko intenzivna gibanja, ki se menjajo vsakih 4–6 sekund (Rampinini, Coutts, Castagna, Sassi in Impelizzeri, 2007). Ravno ti kratkotrajni anaerobni »izbruhi« so tisti, ki običajno odločajo o izidu tekme (Owen, Wong in Dellal, 2012). Zaradi vsega tega je nogometna igra kompleksna aktivnost acikličnega intervalnega značaja z vložki aerobnega in anaerobnega napora (Dellal idr., 2011).

Čeprav v igri prevladujejo aerobni energijski procesi, opravijo vrhunski igralci tudi do 250 kratkih visoko intenzivnih gibanj med tekmo (Bangsbo, 1994). To kaže na visoke anaerobne zahteve med intenzivnimi obdobji igre. Da lahko igralec zadosti tem zahtevam, se predpisuje visoko intenzivni aerobni in anaerobni trening (Iaia, Rampinini in Bangsbo, 2009).

Za razvoj specialne vzdržljivost nogometaša na nogometnem igrišču (z žogo in brez nje) poznamo različna vadbena sredstva.

Uspešna metodika vadbe je tista, ki temelji na ustreznih fiziološko-biokemijskih temeljih raznovrstnosti, saj s tem zagotavljamo potrebno motivacijo vadečih, hkrati pa mora biti dovolj specifična, torej usmerjena v razvoj tistih gibalnih nalog in na način, kot so le te prisotne v nogometni igri.

Vadba na poligonu pehotnih ovir izpolnjuje omenjene metodične zahteve. Študije kažejo pomemben vpliv take vadbe na izboljšanje maksimalne aerobne vzdržljivosti, mišične moči, anaerobne vzdržljivosti (Jette, Kimick in Sydney, 1990; Kusano, Vanderburgh in Bishop, 1997; Bishop idr., 1999), hitrosti (Frykman, Harman in Pandorf, 2000) in zmanjšanje deleža maščobnega tkiva v organizmu (Jette idr., 1990). Vse te sposobnosti pa so pomembne tudi za uspešnega nogometaša.

Doktrina za fizično pripravljenost pripadnikov ameriške vojske povzame, da vadba na pehotnih ovirah izboljša tako fizične kot psihične sposobnosti vadečih (US Army, 2010).

Namen študije je bil ugotoviti vpliv 9-tedenske kondicijske priprave nogometašev na poligonu pehotnih ovir na razvoj specialne vzdržljivosti nogometaša. Zanimalo nas je, kakšen bo učinek te vadbe na specialno vzdržljivost nogometaša v primerjavi z ustaljenim nogometnim načinom kondicijske priprave mladih nogometašev.

■ Metoda

Vzorec merjencev

V raziskavo sta bili vključeni dve skupini nogometašev NK MB Tabor.

ES, v kateri so bili nogometaši U-16, povprečne višine 175 ± 5 cm in teže 65 ± 5 kg, je sestavljalo dvajset nogometašev. Povprečna starost je bila 16 let. Raziskavo je zaključilo 15 nogometašev te skupine.

KS je sestavljalo devetnajst nogometašev U-17, povprečne višine 177 ± 6 cm in teže 70 ± 5 kg. Povprečna starost je bila 17 let. Raziskavo je zaključilo 13 nogometašev te skupine.

■ Eksperimentalni postopek

V raziskavo vključeni skupini sta pred in po končanem 9-tedenskem eksperimentalnem programu opravili uvodno in končno testiranje. Obe testiranji smo izvedli

na isti lokaciji, in sicer na igrišču z umetno travo stadiona Ljudski vrt v Mariboru. Čas izvedbe obeh testiranj je bil enak, in sicer v soboto dopoldan. Vremenske okoliščine v dnevih testiranja so bile podobne. Temperatura zraka je bila v uvodnem testiranju 16° , v zaključnem pa 14° . V uvodnem testiranju je pihal veter s hitrostjo do 17 km/h, v končnem pa do 14 km/h.

Opis vadbena programa kontrolne skupine

Kontrolna skupina je izvajala 4 treninge tedensko po ustaljenem (nogometnem) programu. Eksperimentalna skupina je ob dveh nogometnih treningih tedensko izvedla še dva kombinirana treninga na poligonu pehotnih ovir v vojašnici Slovenske vojske. Kombiniran trening je bil sestavljen iz: 30 min ogrevanja, 30 min vadbe na poligonu pehotnih ovir in 30 min nogometne igre. Za ugotavljanje specialne vzdržljivosti nogometaša smo uporabili test 5 x (4 x 15 m). To je eden izmed testov, kjer merimo specialno funkcionalno sposobnost – vzdržljivost v agilnosti, ki je lahko pokazatelj nogometne uspešnosti (Pocrnjič, 2012).

Prve 3 tedne je bila vadbo na pehotnih ovirah manj intenzivna, po metodi neprekinjenega napora. Vadba je bila sestavljena iz 30 min ogrevanja, **30 min nizko intenzivne neprekinjene vadbe na poligonu pehotnih ovir** (75–80 % FSmax), kjer so igralci osvajali pravilne tehnike prehoda čez pehotne ovire in premagovanje straha pred višino. Na koncu so izvedli še 30 min igre nogometa 8 : 8, 9 : 9 ali 10 : 10 na 1/2 nogometnega igrišča.

Od 4 do 7 tedna je bila vadba sestavljena iz 30 min ogrevanja, v glavnem delu smo uporabili metodo s ponavljanjem, in sicer **3 x 8 min visoko intenzivne vadbe na poligonu pehotnih ovir** (90 % FSUmax), **odmor 3 min** in na koncu še 30 min igre nogometa 8 : 8, 9 : 9 ali 10 : 10 na 2/3 igrišča ali na celem nogometnem igrišču.

Zadnje dva tedna študije pa je bil trening na poligonu pehotnih ovir sestavljen iz 30 min ogrevanja, **5 x 1 krog – maksimalno intenzivne intervalne vadba na pehotnih ovirah (odmor 3 min)** in 30 min igre nogometa 8 : 8, 9 : 9 ali 10 : 10 na 1/2 igrišča, 2/3 igrišča ali na celem nogometnem igrišču.

Skupno so posamezniki ES opravili 32 treningov, od tega 16 nogometnih treningov in 16 treningov na poligonu pehotnih ovir. V tem času je bilo odigranih tudi 8 prven-

Tabela 1

Vadbene enote ES na poligonu pehotnih ovir

Število vadbe na PO	Glavni del: aktivnost na PO
1	Demonstracija in postopen prehod skozi celotne PO + 15 min nizko intenzivne neprekinjene vadbe
2, 3, 4, 5	30 min nizko intenzivne neprekinjene vadbe
6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	3 x 8 min visoko intenzivne vadbe s ponavljanjem, odmor 3 min
13, 14, 15, 16	5 x 1 krog – maksimalno intenzivne intervalne vadbe, odmor 3 min

stvenih in 2 prijateljski tekmi. Od 16 nogometnih treningov jih je bilo 5 s poudarkom na tehniki, 5 s poudarkom na taktiki, 3 tehnično-taktični treningi in 3 kondicijski treningi (2 treninga hitrosti in 1 trening koordinacije).

Tabela 1 prikazuje število vadbenih enot na poligonu pehotnih ovir glede na metodo in intenzivnost vadbe, ki se spremenita v 6. in nato še 13. vadbeni enoti.

Tudi KS je v tem času opravila 32 treningov, vsi so bili opravljeni na nogometnem igrišču. Igralci kontrolne skupine so v tem času odigrali 8 prvenstvenih tekem, kar je 2 tekmi manj kot ES. Opravili so 8 treningov s poudarkom na tehniki, 5 treningov s poudarkom na taktiki, 4 tehnično-taktične treninge in 15 kondicijskih treningov (5 treningov specialne vzdržljivosti, 4 treninge specialne vzdržljivosti + osnovna moč, 2 treninga specialne moči, 3 treninge hitrosti in 1 trening koordinacije).

Preizkus specialne nogometne vzdržljivosti

Tek v kvadratu 5 x (4 x 15 m)

Merjenci so bili izpostavljeni testom vzdržljivost v agilnosti in vzdržljivosti v moči pred in po 9-tedenskem trenažnem procesu. Za testiranje vzdržljivosti v agilnosti smo uporabili test Tek v kvadratu 5 x (4 x 15 m) (Pocrnjič, 2012).

Na Sliki 1 vidimo postavitev poligona za test Tek v kvadratu 5 x (4 x 15 m), 7 palic na prvi stranici je 2,5 metra narazen, do naslednje palice na drugi stranici je 15 metrov, na tretji 15 metrski stranici sta na vsakih 5 metrov postavljeni dve oviri, zadnja palica je od cilja oddaljena 15 metrov (četrti stranica).

Na prvi stranici kvadrata merjenec teče s spremembo smeri, na drugi stranici naravnost, na tretji stranici teče naravnost in preskoči dve oviri, na četrti stranici te-

če naravnost. Po končanem 1 krogu sledi 10-sekundna pavza in nato merjenec enako ponovi še 4x. Merijo se časi posameznih krogov, ki se nato seštejejo tako, da dobimo skupni čas testa. Merjenci so bili opremljeni tudi z merilci frekvence srčnega utripa (FSU). Spremljali smo FSU po vsakem krogu in 1 minuto po končanem testu. Rezultat smo merili v sekundah z natančnostjo do stotinke sekunde (0,01) od znaka "zdaj" do trenutka, ko je merjenec vsakič s prsmi prešel ciljno črto. Merili smo z dvema štoparicama, s prvo smo merili čas obhoda (prvi merilec), z drugo pa čas odmora (drugi merilec). Merilec, ki je meril odmor, je pozorno spremljal in vpisoval FSU in čas vsake ponovitve posebej.

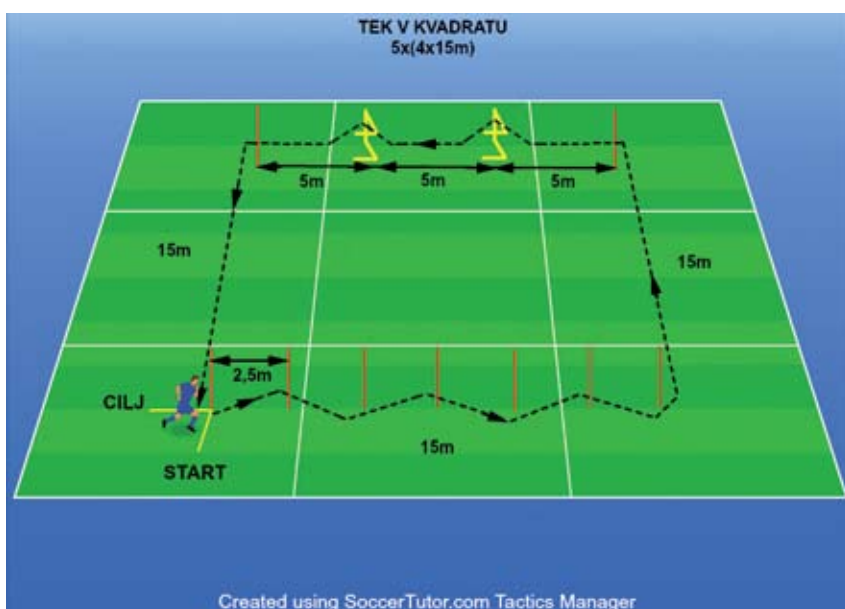
Pred izvajanjem testa so se nogometaši ogreli z lahkotnim tekom, gimnastičnimi vajami v teku, vodenji žoge z različnimi nalogami, gimnastičnimi vajami na mestu in vajami šole teka s prehodi v šprint. Ogrevanje je trajalo 15 min.

Rezultati in razlaga

Tabela 2 prikazuje povprečne čase prehodov posameznih krogov testa Tek v kvadratu in povprečne FSU po posameznih krogih in 1 minuto po opravljenem testu pri ES in KS, pred in po devetih tednih trenažnega procesa. Čas prehoda v vseh 5 krogih se je po devetih tednih pri ES statistično izboljšal ($p \leq 0,05$). Pri KS pa razlike v časih prehoda posameznih krogov niso statistično značilne ($p > 0,05$). Tako v ES ($p = 0$) kot v KS ($p = 0,02$) je statistično značilna razlika le pri rezultatu FSU, ki je bil izmerjen 1 min po izvedenem testu.

Tabela 3 prikazuje razlike med skupnim časom testa Tek v kvadratu obeh skupin. Vidimo, da je ES skupni čas testa izboljšala za več kot 3 sekunde, medtem ko je KS skupni čas testa izboljšala le za 0,18 sekunde. Čas prehoda po vseh 5 krogih se je po devetih tednih pri ES statistično značilno izboljšal ($p = 0,00$). Pri KS pa so časi prehoda ostali podobni v prvem in drugem testiranju, razlika med testoma pa ni statistično značilna ($p = 0,57$).

Na Sliki 2 je s krivulje povprečne FSU po krogih vidno, da FSU pri ES po hitrejšem dvigu postopno in konstantno narašča v končnem testiranju, v začetnem pa v četrtem krogu celo malo upade in ob koncu hitro narašča, kar lahko kaže na večjo utrujenost. Povprečna FSU pri KS je celo nekaj višja v prvem, četrtem in petem krogu, na drugem v primerjavi s prvim testiranjem, v



Slika 1. Tek v kvadratu (prirejeno po Pocrnjič, 2012).

Tabela 2

Razlike v povprečnih časih in povprečni FSU v posameznih krogih pri ES in KS

Variables	ES - U16					KS - U17					N 13							
	TEST 1		TEST 2		95% CI	TEST 1		TEST 2		95% CI	TEST 1		TEST 2		95% CI			
	Mean	SD	Mean	SD		Mean	SD	Mean	SD		Mean	SD	Mean	SD				
K1	11,91	0,45	11,33	0,27	0,33	0,82	14	5,03	0	11,8	0,43	11,8	0,51	-0,13	0,14	12	0,06	0,95
SU1	166,26	20,59	166,6	17,88	-11,06	10,39	14	-0,06	0,95	156,07	20,15	162,5	11,03	-14,51	1,59	12	-1,74	0,11
K2	12,57	0,76	11,8	0,37	0,36	1,18	14	4,02	0	12,42	0,57	12,33	0,72	-0,18	0,36	12	0,7	0,5
SU2	185,66	11,33	187,5	13,8	-8,5	4,76	14	-0,6	0,56	181,53	16,89	180,7	8,12	-6,65	8,34	12	0,24	0,81
K3	13,05	0,59	12,45	0,35	0,36	0,82	14	5,58	0	12,69	0,5	12,74	0,62	-0,25	0,15	12	-0,51	0,62
SU3	191,8	10,22	189,1	9,77	-5,51	10,84	14	0,69	0,5	183,38	6,5	183,6	8,16	-2,77	2,31	12	-0,19	0,85
K4	13,54	0,69	12,66	0,43	0,63	1,12	14	7,8	0	13,12	0,61	13,09	0,57	-0,19	0,25	12	0,28	0,78
SU4	190,46	17,25	189,9	6,86	-10,29	11,49	14	0,11	0,91	185,07	10,94	187,9	9,04	-7,91	2,22	12	-1,22	0,25
K5	13,36	0,61	12,86	0,75	0,01	0,98	14	2,2	0,05	13,32	0,72	13,21	0,74	-0,11	0,32	12	0,99	0,34
SU5	195,53	10,7	190,9	7,18	-2,02	11,35	14	1,49	0,16	187,46	9,73	189,1	9,48	-5,68	2,45	12	-0,86	0,4
SU1 min	174,8	18,54	156,9	15,55	8,44	27,28	14	4,06	0	163,61	10,63	159,4	12,37	0,73	7,72	12	2,63	0,02

Legenda: Mean – aritmetična sredina; SD – standardni odklon; p – statistična značilnost t-testa ($p \leq 0,05$); K 1, 2, 3, 4, 5 – krog 1, 2, 3, 4, in 5, SU 1, 2, 3, 4 in 5 – FSU po izvedbi 1., 2., 3., 4. in 5. kroga, SU 1 min – FSU po eni minuti odmora za izvedbo zadnjega kroga.

Tabela 3

Razlika med skupnim časom testov pri ES in KS

	ES - U16			N 15			ES - U17			N 13		
	Mean	SD	p	Mean	SD	p	Mean	SD	p	Mean	SD	p
čas testa 1	64,45	2,49	0,00	63,38	2,48	0,57	63,2	2,85				
čas testa 2	61,12	1,45										

Legenda: Mean – aritmetična sredina; SD – standardni odklon; p – statistična značilnost t-testa ($p < 0,05$).

drugem in tretjem krogu sta FSU podobni na obeh testiranjih. Po 1 minuti odmora FSU bolj upade na drugem testiranju pri ES in KS.

Razprava

Namen študije je bil ugotoviti vpliv 9-tedenske kondicijske priprave nogometašev

na poligonu pehotnih ovir na razvoj specialne vzdržljivosti mladih nogometašev.

Najpomembnejša ugotovitev študije je, da je eksperimentalni program kondicijske priprave z vključevanjem vadbe na poligonu pehotnih ovir 2 krat tedensko imel značilen vpliv na izboljšanje specialne vzdržljivosti mladih nogometašev.

Čeprav sta bila pogostost in obseg treniranja v času eksperimenta v obeh skupinah popolnoma enaka (4x na teden) in povprečna prisotnost na treningih v tem obdobju pri vseh, ki so opravili obe testiranja, podobna (v ES – 80,9% in KS – 80,7%), vadba po ustaljenem (nogometnem) programu, ki ga je izvajala KS, ni imela značilnega vpliva na izboljšanje rezultata v testu specialne vzdržljivosti.

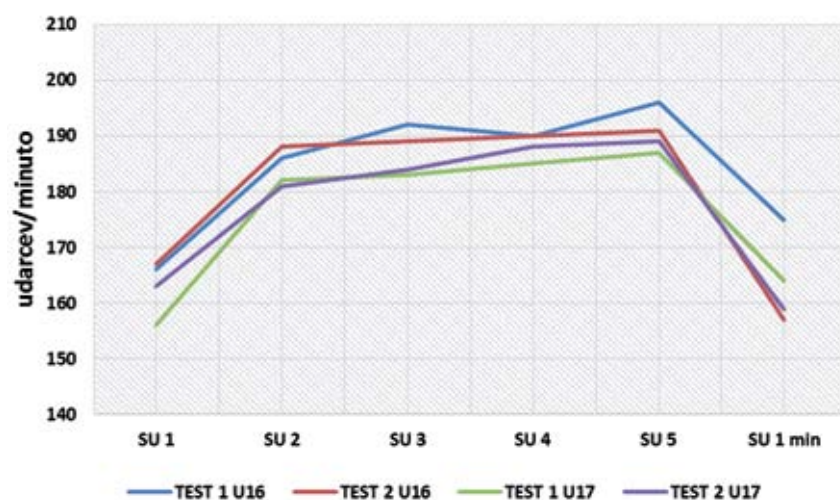
Izboljšanje specialne nogometne vzdržljivosti mladih nogometašev v ES in razlike v uspešnosti med skupinama na koncu eksperimenta je moč razložiti z več vidikov.

Pomembnejši razlog za tako izboljšavo rezultata v testu je zagotovo ta, da je vadba na poligonu pehotnih ovir zelo kompleksna glede razvoja različnih gibalnih sposobnosti (hitrih oblik moči, vzdržljivosti v moči, ravnotežja itd.), kot tudi s fiziološko-biološkega vidika, saj z različno zahtevnostjo vadbe razvijamo tako aerobno kot anaerobno alaktatno in laktatno vzdržljivost.

Mogoče je sklepati, da je vzrok za razliko v učinku ustaljenega nogometnega treninga in treninga na poligonu pehotnih ovir zlasti zelo intenzivno delo 5 x 1 krog, ki so ga vadeči ES na poligonu pehotnih ovir izvajali v drugi polovici eksperimentalnega obdobja. Ta vadba je v veliki meri vključevala tudi anaerobne laktatne procese, ki so pomembni za uspešno opravljanje specialnega vzdržljivostnega testa 5 x (4 x 15 m). Ob tem pa uspešnost v tem testu zahteva tudi vzdržljivost v hitri moči, hitrost in agilnost, ki jih z gotovostjo razvija vadba na poligonu pehotnih ovir.

Torej je moč ugotoviti, da vadba na poligonu pehotnih ovir razvija vse tiste gibal-

Povprečna FSU po krogih



Slika 2. Primerjava FSU po krogih med prvim in drugim testom pri ES in KS.

ne sposobnosti, ki so pomembne tudi za uspešnost v specialnem vzdržljivostnem testu in nogometni igri nasploh, hkrati pa z vadbo na poligonu, ko lahko intenzivnost natančno spremljamo, usmerjeno razvijemo tudi vse fiziološko-biokemijske procese, ki so pomembni tudi za nogometno igro.

Uspešnost programa kondicijske vadbe ni odvisna le od vsebine, temveč v veliki meri tudi od upoštevanja didaktičnih načel pri izvedbi (Škof idr., 2016). Načrtovanje in izvedba eksperimentalnega programa v naši študiji je upoštevala vsa najpomembnejša načela: postopnost v obsegu in intenzivnosti vadbe, raznovrstnost in pestrost, in sistematičnost (glej Tabelo 1). Z manj intenzivno vadbo v začetnem delu eksperimenta smo poskrbeli za izboljšanje aerobnih procesov in dobro osnovo, v nadaljevanju pa (zlasti z zelo visoko intenzivno intervalno vadbo v zadnjih 4–6 vadbenih enotah) pa razvijali tudi anaerobne laktatne sposobnosti in s tem večjo specialno nogometno vzdržljivost.

Vzroke, da 9-tedenska vadba KS po ustaljenem nogometnem programu ni povzročila značilnega napredka in da je bil učinek v primerjavi z učinkom ES veliko nižji, je moč pripisati zlasti manjšemu nadzoru – spremljanju intenzivnosti vadbe v standardnem trenažnem programu. KS bi po programu morala opraviti, podobno kot ES, 6 nizko intenzivnih vzdržljivostnih treningov, 7 visoko intenzivnih treningov s ponavljanji in 4 maksimalno intenzivne intervalne treninge. Na vsakem treningu je bilo 30 min nogometne igre, ki ravno tako vpliva na razvoj specialne vzdržljivosti nogometaša tako, kot pri ES. Tudi vsebine ostalih, tehničnih in taktičnih treningov so bile podobne. Predvidevamo, da trenerju KS z izbranimi nogometnimi vajami ni uspelo doseči primerne intenzivnosti, predvsem v treningih visoke in največje intenzivnosti.

Pomen intenzivnosti vadbe za tako napredek v aerobni kapaciteti (VO₂max) kot anaerobnih laktatnih sposobnostih potrjujejo tudi druge študije (Baquet, Van Praagh in Berthoin, 2003).

Gibanja na poligonu pehotnih ovir vključujejo tudi največje napore za mišice zgornjega dela telesa, kar je v nogometni vadbi težko doseči. Prav tako vključuje globinske skoke, ki jih na nogometnem igrišču v nogometnih treningih ni mogoče izvajati. Tudi številne druge študije potrjujejo, da ima vadba na strukturiranih poligonih kompleksnejši vpliv tudi na gibalne sposobnosti in

presnovne procese, ki so pomembni za nogometno igro (Jette idr., 1990, Bishop idr., 1999, Sporis, Ruzic in Leko, 2008).

Za napredek v vzdržljivosti in hitrosti je zelo pomembno, da so vadeči visoko motivirani (Škof idr., 2016). Lahko bi trdili, da je bila motivacija za vadbo pri eksperimentalni skupini večja kot pri kontrolni že zaradi eksperimenta samega, kot tudi zaradi nove, zanimive in zahtevne vadbe na pehotnih ovirah. Nove vsebine v vadbenem programu, še zlasti mladih, vedno pomenijo povečano motivacijo za še bolj zavzeto delo. Tudi s tega vidika je pomembno, da je kondicijska priprava kompleksna in zanimiva.

Po koncu 9-tedenskega vadbenega obdobja sta skupini med seboj odigrali tudi prijateljsko tekmo. Eksperimentalna skupina je tekmo zmagala z 1:0, kar je bilo glede na rezultate in razmerje moči na prejšnjih tekmah ter na razliko v povprečni starosti (-1 leto) proti pričakovanjem. ES je bila ob koncu eksperimentalnega obdobja značilno boljše v testu specialne nogometne vzdržljivosti. Lahko trdimo, da je bila ES na tekmi uspešnejša tudi zaradi boljše kondicijske pripravljenosti.

■ Zaključek

S pehotnimi ovirami ali drugimi oblikami raznovrstnih poligonov je moč razvijati različne gibalne-psihofizične sposobnosti. Zato so lahko pomembna vsebina kondicijskih programov nogometašev, tudi mladih, tako z vidika razvoja gibalnih sposobnosti, oblikovanja fiziološko-biokemijskih podlag uspešnosti v nogometu kot z motivacijskega vidika. Zato bi bilo smiselno ob nogometnih igriščih postaviti podobne manjše poligone, zunanje telovadnice (fitnes), različne ovire, rekvizite in objekte za vsestranski trening.

Do sedaj se raziskav glede vpliva vadbe na poligonu pehotnih ovir v Slovenski vojski še ni izvajalo in je to bila prva tovrstna študija. Mogoče je tudi ta raziskava pripomogla k temu, da se bodo v letu 2017 vsi poligoni pehotnih ovir v vojašnicah Slovenske vojske obnovili in se bo v prihodnosti lahko izvedla še kakšna tovrstna aktivnost na poligonu pehotnih ovir.

■ Literatura

1. Baquet, G., Van Praagh, E. in Berthoin, S. (2003). Endurance training and aerobic fi-

tness in young people. *Sports Medicine*, 33(15), 1127–43.

2. Bangsbo, J., (1994). The physiology of soccer – with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand Suppl* 619, 1–155.

3. Bishop, P.A., Fielitz, L.R., Crowder, T.A., Anderson, C.L., Smith, J.H. in Derrick, K.R. (1999). Physiological determinants of performance on an indoor military obstacle course test. *Military Medicine* 164, 891–896.

4. Dellal, A., Chamari, C., Wong, D.P., Ahmadi, S., Keller, D., Barros, M., Bisciotti, G.N. in Carling, C. (2011). Comparison of physical and technical performance in European professional football matchplay: The FA premier league and La LIGA. *European Journal of Sport Science* 11, 51–59.

5. Frykman, P.N., Harman, E.A. in Pandorf, C.E. (2000). Correlates of Obstacle Course Performance Among Female Soldiers Carrying Two Different Loads. U.S. Army Research Institute of Environmental Medicine. Pridobljeno iz <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/p010994.pdf>.

6. Jetté M, Kimick A, Sidney K. (1990). Evaluation of an indoor obstacle course for Canadian infantry personnel. *Canadian Journal of Sport Science*, 15(1), 59–64.

7. Kusano MA, Vanderburgh PM in Bishop P. (1997) Impact of body size on women's military obstacle course performance. *Biomed Sci Instrum* 34, 357–362.

8. Iai, F.M., Rampinini, E., Bangsbo, J. (2009) High-intensity training in football. *Int Journal of Sports Physiology and Performance*, 4(3), 291–306.

9. Marković, G. in Bradić, A. (2008). Nogomet – integralni kondicijski trening. Zagreb: Udruga »Tjelesno vježbanja i zdravlje«

10. Owen, A., Wong, D. in Dellal, A. (2012). Effects of a periodized small-sided game training intervention on physical performance in elite professional football. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(10), 2748–2754.

11. Pocrnjič, M. (1996). *Struktura in povezanost osnovne in nogometne motorike pri nogometaših starih 12 do 13 let*. Magistrsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport. Ljubljana: Fakulteta za šport, Višja trenerska šola.

12. Pocrnjič, M. (2012). *Testiranje v nogometu*. Neobjavljeno delo. Ljubljana: Fakulteta za šport, Višja trenerska šola.

13. Rampinini, E., Coutts, A.J., Castagna, C., Sassi, R. in Impellizzeri, F. (2007). Variation in top level soccer match performance. *International Journal of Sports Medicine*, 28(12), 1018–1024.

14. Škof, B., Bačanac, L., Bratina, N., Stepančič, D., Šiško, M., Omerzel Vujić, M., ... Kroflič, R. (2016). *Šport po meri otrok in mladostnikov: pedagoški, didaktični, psiho-socialni, biološki*

in zdravstveni vidiki športne vadbe mladih.
Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo.

15. Sporis, G., Ruzic, L. in Leko, G. (2008). Effects of a new experimental training program on VO2 max and running performance. *The*

Journal of sports medicine and physical fitness, 48(2), 158–165.

16. U.S.Army, TC 3-22.20. (2010). Army Physical Readiness Training. Pridobljeno iz https://stuff.mit.edu/activities/armyrotc/TC_3_22_20_physical_training.pdf

Strok. sod. Matjaž Železnik, prof. šp. vzg.
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport
matjaz.zeleznik@fsp.uni-lj.si