

TRENER ROKOMET



Letnik 28 / številka 1 / leto 2023



Izdaja:	Zduženje rokometnih trenerjev Slovenije Davčna številka: 75347083 Matična številka: 1120085 Transakcijski račun: 02015-0087754554 pri NLB, Ljubljana Internet: www.zrts.si E-pošta: zrts@rokometna-zveza.si
Predstavniki:	dr. Marko Šibila
Odgovorni urednik:	dr. Uroš Mohorič
Uredniški odbor:	dr. Marko Šibila dr. Marta Bon Boris Čuk
Jezikovni pregled:	Petra Kunc
Naslov uredništva:	Združenje rokometnih trenerjev Slovenije Leskoškova 9 e, p.p. 535, 1000 Ljubljana Telefon: (01) 547 66 42, Fax: (01) 547 66 46
Oblikovanje:	TOPS d.o.o., Železniki
Foto:	EHF
Kraj in datum izdaje:	Ljubljana, december 2023

Tehnična navodila avtorjem:

Besedilo pošljite po elektronski pošti na naslov zrts@rokometna-zveza.si ali na zgoščenki na naslov ZRTS, Leskoškova 9e, 1000 Ljubljana in na izpisu. Besedilo ne sme biti računalniško oblikovano (naj ne bo razlomljenih strani, besede nedeljene). Slikovno in grafično gradivo priložite na posebnih listih (v originalih, ne v fotokopijah!!!), vsako sliko s svojo številko, v tipkopisu pa naj bo označeno kam katera sodi. Podnapise k slikam vključite na ustrezno mesto kar v osnovno besedilo članka. Zaželeno je slikovno gradivo na fotografijah ali skenirano. Če imate printscrine naj bodo vključeni v tekst.

Ne pozabite dodati svojih podatkov: domači naslov, občino stalnega bivališča, matično in davčno številko, številko osebnega računa ter ime in sedež banke. Priloženo fotografsko in grafično gradivo vam bomo vrnili.

KAZALO

Marko Šibila <i>Uvodnik</i>	4
Uroš Mohorič, Primož Pori, Boro Štrumbelj in Marko Šibila <i>Razlike v nekaterih fizioloških parametrih, pridobljenih v 30–15 intervalnem fitnes testu med vrhunskimi rokometiši na različnih igralnih mestih</i>	6
Tim Vončina, Darjan Spudič, Marko Šibila, Uroš Mohorič, Primož Pori <i>Vpliv tehnične izvedbe na dolžino enonožnih skokov v daljino pri rokometiših</i>	12
Živa Sabo, Marko Šibila, Uroš Mohorič, Primož Pori <i>Povezanost med časom obrata za 180° in dvema različnima motoričnima parametroma</i>	18
Živa Sabo, Primož Pori, Uroš Mohorič, Marko Šibila <i>Povezanost med časom obrata za 180° in skupnim časom testa 8 × 40 m</i>	23
Tanja Vončina, Marta Bon <i>Trendi migracij rokometišev in rokometišic v obdobju 2010–2020</i>	28

UVODNIK

Spoštovani bralci!

V pričujoči številki revije »Trenner – rokomet« 1/2024 objavljamo v največji meri prispevke, ki smo jih, slovenski avtorji, predstavili na znanstveni konferenci Evropske rokometne zveze 23. in 24. 11. 2023 v Portu. EHF redno na vsaki dve leti organizira znanstveno konferenco in lanskoletna izvedba je bila že sedma. V začetku so bile konference glede tem splošnega tipa, v zadnjem obdobju pa gre za tematske poudarke in sodelujoči raziskovalci se osredotočajo na točno določene tematike, ki jih predvidijo organizatorji. Lansko leto je bila tako tematika v največji meri vezana na tki. trajnost v rokometu - vseživljenjsko ukvarjanje z rokometom ali z originalnim angleškim poimenovanjem »Sustainability in Handball - Circle of handball life« (<https://activities.eurohandball.com/circle/overview/>). Gre za poseben projekt EHF, ki želi osmisлити ukvarjanje z rokometom v različnih starostnih obdobjih – od otroškega do veteranskega rokometu. Priporočilo avtorjem, ki so bili povabljeni k sodelovanju na kongresu je bilo načeloma usmerjeno na tematiko trajnostnega, vseživljenjskega ukvarjanja z rokometom, ob tem pa so bile seveda možnosti dovolj široke, da so lahko mnogi raziskovalci iz različnih vidikov osvetlili omenjeno tematiko. Več informacij o konferenci lahko najdete na spletni strani - <https://www.eurohandball.com/en/news/en/sustainability-is-theme-of-7th-ehf-scientific-conference-in-porto/>. Kongres je trajal dva dni, udeležili pa so se ga raziskovalci iz mnogih evropskih držav. Zbornik prispevkov zaenkrat še ni objavljen, so pa na spletu dosegljivi zborniki vseh ostalih, do sedaj izvedenih kongresov - <https://www.eurohandball.com/en/what-we-do/publications/scientific-conference-documentation/>. Kongresa smo se, kot že rečeno, s svojimi prispevki udeležili tudi avtorji iz Slovenije. Skupaj smo objavili štiri prispevke, ki jih v tokratni izdaji Trenner-ja objavljamo v slovenskem prevodu.

Prvi prispevek z naslovom: RAZLIKE V NEKATERIH FIZIOLOŠKIH PARAMETRIH, PRIDOBLENJIH V 30–15 INTERVALNEM FITNES TESTU MED VRHUNSKIMI ROKOMETAŠI NA RAZLIČNIH IGRALNIH MESTIH (avtorji: U. Mohorič, P. Pori, B. Štrumbelj in M. Šibila) obravnava razlike v nekaterih fizioloških parametrih, pridobljenih v specifičnem terenskem testu vzdržljivosti med skupinami vrhunskih rokometošev na različnih igralnih mestih pri različnih fizioloških mejnikih (laktatni prag, anaerobni prag, ...). Prispevek je temeljil na spoznanjih do katerih je v svojem doktorskem delu prišel dr. Uroš Mohorič s sodelavci. Ker je to delo pomenilo tudi uspešen zaključek doktorskega študija si je Uroš pridobil tudi naziv doktor znanosti in mu ob tej priložnosti iskreno čestitam. Vsekakor je to velik dosežek zanj in tudi za slovenski rokomet in šport v celoti.

V drugem prispevku z naslovom: VPLIV TEHNIČNE IZVEDBE NA DOLŽINO ENONOŽNIH SKOKOV V DALJINO PRI ROKOMETAŠIH (avtorji: T. Vončina, D. Spudič, M. Šibila, U. Mohorič, P. Pori) je avtorje zanimalo ali tehnična izvedba enonožnega skoka z nasprotnim gibanjem v daljino vpliva na dolžino skoka.



Sposobnost skoka v daljino je namreč močno povezana z rokometno uspešnostjo in ker so v rokometu enostranska gibanja najpogostejša (enonožni odziv, strel, podaja ...), je bila raziskava narejena na enonožni izvedbi skoka. Rezultati so pokazali pozitivno povezanost in tako ob drugih dejavnikih avtorji dokazujejo, da tudi dobra tehnična izvedba skoka pozitivno vpliva na dolžino skoka.

Tretji prispevek z naslovom: POVEZANOST MED ČASOM OBRATA ZA 180° IN DVEMA RAZLIČNIMA MOTORIČNIMA PARAMETROMA (avtorji: Ž. Sabo, M. Šibila, U. Mohorič, P. Pori) je bil namenjen ugotavljanju povezanosti med časom obrata za 180° v testu 8 × 40 m, časom v prvih 5-ih metrih testa »sprint z mesta na 30 m z visokim startom« in višino skoka pri testu »skok z nasprotnim gibanjem«. Rezultati so pokazali, da obstaja statistično značilna povezanost tako pri prvem kot drugem obratu ter višino skoka pri testu »skok z nasprotnim gibanjem« in tudi časom na 5 m testa »sprint z mesta na 30 m z visokim startom«.

Tudi četrti prispevek z naslovom: POVEZANOST MED ČASOM OBRATA ZA 180° IN SKUPNIM ČASOM TESTA 8 × 40 m (avtorji: Ž. Sabo, P. Pori, U. Mohorič M. Šibila) je obravnaval nekatere značilnosti testa 8 X 40 m. Rezultati te študije pa kažejo, da je hitrost obrata posameznikov pomembna pri doseganju boljšega končnega rezultata v tem testu, vendar pa je manj povezana z indeksom utrujenosti.

Peti prispevek v tokratni izdaji Revije Trener rokomet pa sta prispevali Tanja Vončina in dr. Marta Bon. V članku z naslovom: TRENDI MIGRACIJ ROKOMETAŠEV IN ROKOMETAŠIC V OBDOBJU 2010–2020, avtorici obravnavata trende migracij rokometošev in rokometošic v Sloveniji. Ključne ugotovitve njune študije kažejo, da so migracijski tokovi v rokometu vse intenzivnejši, da so razmerja prihodov in odhodov v Sloveniji uravnotežena, in da se starost ob prvi migraciji znižuje. Pri tem dodajata, da je za trenerje pomembno razumeti in sprejeti dejstva, da vse več mladih odhaja višjim kariernim ciljem naproti.

Glede na to, da smo pričujočo številko našega glasila v celoti posvetili raziskovalnim prispevkom, bomo v naslednji številki (ki jo že pripravljamo) večji poudarek dali strokovnim analizam različnih segmentov rokometne igre.

V času, ko bo revija Trener rokomet pred vami bomo verjetno že vedeli ali sta se naši reprezentanci v ženski in moški konkurenci uspeli kvalificirati na letošnje Olimpijske igre v Parizu. Vsekakor jim želimo veliko uspeha – ne samo na kvalifikacijah ampak tudi na igrah, če se bodo tja uvrstili, v kar trdno verjamemo.

Na koncu UVODNIKA pa želim vsem bralcem in rokometnim trenerjem veliko uspeha in zadovoljstva ob njihovem trenerskem delu.

Marko Šibila

Uroš Mohorič, Primož Pori, Boro Štrumbelj in Marko Šibila

RAZLIKE V NEKATERIH FIZIOLOŠKIH PARAMETRIH, PRIDOBLENJIH V 30–15 INTERVALNEM FITNES TESTU MED VRHUNSKIMI ROKOMETAŠI NA RAZLIČNIH IGRALNIH MESTIH

Povzetek

Namen študije je bil oceniti razlike v nekaterih fizioloških parametrih, pridobljenih v specifičnem terenskem testu vzdržljivosti med skupinami vrhunskih rokometašev na različnih igralnih mestih pri laktatnem pragu (LT), ob začetku kopičenja laktata v krvi (OBLA) in pri maksimalni hitrosti teka pri testu 30–15 IFT (v30–15IFT). Rezultati kažejo, da je prišlo do zelo malo razlik v izbranih fizioloških parametrih med krilnimi igralci (K), zunanji igralci (Z) in krožnimi napadalci (KN).

Ključne besede: roket, igralni položaji, aerobni terenski test, fiziološki parametri

UVOD

Intenzivnost in obseg obremenitve pri rokometu sta zelo heterogena. Med igro obremenitev variira in je različna po intenzivnosti in volumnu, saj se neprekinjeno izmenjujejo obdobja višjega napora (hitri tek, skoki, podaje, meti, zaustavljanja, telesni kontakti ...) in obdobja relativnega počitka (stanja na mestu ali počasne hoje) (Šibila in ostali, 2004). Dobro razvit aerobni sistem omogoča rokometašem, da prenašajo visoko intenzivnost in fiziološko obremenitev posameznega treninga, poleg tega pa izboljša okrevanje in skrajša čas regeneracije med treningi ter tekmovanji (Dello Iacono in ostali, 2018). Glede na specifične naloge igralcev na različnih igralnih mestih se pojavljajo tudi različne morfološke, motorične in fiziološke zahteve med posameznimi igralnimi mesti (Povoas in ostali, 2014a). Lahko trdimo, da je obremenitev v rokometu odvisna od igralnega položaja in količine igralnega časa (Büchel in ostali, 2019).

Glede na predhodne rezultate meritev v kolektivnih športih imajo ponavljajoča se zmogljivost teka in izmerjene funkcionalne sposobnosti med testom poleg ostalih sposobnosti pomembno vlogo na igralno uspešnost posameznika (Mohr in ostali,

2003; Thomas in ostali, 2006; Castagna in ostali, 2007; Castagna in ostali, 2008; Sirotic in Coutts, 2007; Covic in ostali, 2016).

Za lažje določanje intenzivnosti treninga v acikličnih intervalnih kolektivnih športih je bil razvit 30–15 intermitentni fitnes test (30–15IFT) (Buchheit, 2008a; Haydar in ostali, 2011). 30–15 IFT ocenjuje aerobno zmogljivost (VO₂ max), določa maksimalni srčni utrip (HR_{max}) ter anaerobno in intervalno zmogljivost srčnega utripa (Buchheit in Rabbani, 2014; Thomas in ostali, 2015). Primarno rezultat 30–15IFT je hitrost teka (v30–15IFT) za zadnjo zaključeno stopnjo (Buchheit, 2010), ki je primerna alternativa hitrosti teka pri največjem vnosu kisika (vVO₂max) in HR_{peak} (Rabbani in Buchheit, 2015).

Namen te študije je bil ugotoviti razlike v nekaterih fizioloških parametrih, pridobljenih med 30–15IFT med krili, zunanji igralci in krožnimi napadalci v vrhunskem moškem rokometu. Zaradi položajno ustvarjenih razlik v morfološkem in fiziološkem profilu igralcev ter zaradi različnih aktivnosti igralcev v igri smo domnevali, da se bodo med igralci na različnih igralnih mestih pojavile razlike

v nekaterih fizioloških parametrih, dobljenih pri laktatnem pragu (LT), začetku kopičenja laktata v krvi (OBLA) in največji doseženi hitrosti teka pri testu (v30–15IFT).

METODE DELA

V raziskavi je sodelovalo 24 vrhunskih moških rokometašev – članov članske reprezentance Slovenije (starost = $23,17 \pm 5,1$ leta, telesna višina = $187,8 \pm 6,7$ cm, telesna masa = $89,0 \pm 9,3$ kg in indeks telesne mase = $25,23 \pm 1,99$). Glede na svoja igralna mesta je sodelovalo 8 zunanjih igralcev (starost = $20,65 \pm 2,0$ leta, višina = $189,4 \pm 4,5$ cm, telesna masa = $86,6 \pm 3,1$ kg, BMI = $24,14 \pm 1,99$), 8 krilnih igralcev (starost = $25,7 \pm 5,9$ leta, višina = $183,5 \pm 6,3$ cm, telesna masa = $83,6 \pm 7,5$ kg, ITM = $24,82 \pm 1,50$) in 8 krožnih napadalcev (starost = $23,2 \pm 5,7$ leta, višina = $190,5 \pm 7,6$ cm, telesna masa = $96,7 \pm 10,5$ kg, ITM = $26,64 \pm 1,34$).

Osnovni antropometrični parametri (telesna višina in telesna masa) so bili vključeni v postopek študije. Zmogljivost aciklične intervalne sposobnosti teka je bila izmerjena z uporabo 30–15IFT (Buchheit, 2008a).

Za pridobitev fizioloških parametrov smo uporabili prenosni plinski analizator K4 b2 (COSMED, S.r.l. Italija), ki zagotavlja vrednosti privzema kisika (VO_{2max}), produkcije ogljikovega dioksida (VCO_2), pljučne ventilacije (VE), respiratornega izmenjevalnega razmerja (RER), kisikov utrip (OP), razmerje VO_2 proti srčnemu utripu (količina kisika, ki jo telo porabi na srčni utrip).

Vzorci arterializirane krvi (20 μ l) so bili odvzeti iz ušesne mečice po vsakem tretjem intervalu teka med preskusom (na vsake 2 min in 15 sekund) ter v 1. in 3. minuti okrevanja po zadnji izvedeni fazi teka in analizirani na koncentracijo laktata v krvi ($[LA^-]$) z uporabo analizatorja Kodak Ektachrome. Srčni utrip je bil izmerjen z merilnikom frekvence srčnega utripa Polar S-610 (Polar Electro, Kempele, Finska).

Za statistično analizo je bil uporabljen statistični programski paket SPSS (v22.0, SPSS Inc., Chicago, IL). Opisna statistika je bila izračunana za vse eksperimentalne podatke. Kolmogorov-Smirnov test je bil uporabljen za preverjanje, ali so podatki normalno porazdeljeni. Ker podatki niso bili normalno porazdeljeni, smo za ugotavljanje razlik med igralnimi položaji uporabili neparametrične metode. Za ugotavljanje razlik med igralnimi položaji sta bila uporabljena Kruskal-Wallis 1-way ANOVA in Mann-Whitney U-test. Podatki so bili predstavljeni kot povprečje \pm SD, statistična značilnost je bila nastavljena na $p \leq 0,05$.

REZULTATI

Statistično značilne razlike med tremi igralnimi položaji so bile ugotovljene pri hitrosti teka – v30–15IFT (tabela 1 in 2), frekvenci dihanja (RF) (tabela 6), srčnem utripu (HR) (tabela 1, 2 in 3) in respiratornem kvocientu (RQ) (tabela 6) pri LT, OBLA in najvišji hitrosti.

Krilni igralci so dosegli statistično značilno višjo hitrost pri OBLA kot zunanji igralci (tabela 2). Krilni igralci so imeli statistično značilno višjo frekvenco dihanja (RF) kot zunanji igralci pri najvišji hitrosti (tabela 6). Zunanji igralci so imeli statistično značilno višji respiratorni kvocient (RQ) kot krožni napadalci pri najvišji hitrosti teka (tabela 6). Statistično značilna razlika se je pojavila tudi v srčnem utripu pri LT, OBLA in pri najvišji hitrosti tekma (tabela 1).

Za parametre dihalnega praga (VT), absolutne porabe kisika (VO_2), relativne porabe kisika ($VO_2 \cdot KG^{-1}$), količino izdihanega ogljikovega dioksida (VCO_2), ventilacijo (VE), razmerje srčnega utripa in maksimalne porabe kisika ($HR \cdot VO_{2max}^{-1}$) pri LT, OBLA ter najvišji hitrosti teka in maksimalno količino laktata v krvi (LA_{max}) (tabele 4, 5 in 6) med tremi igralnimi položaji ni bilo statistično značilnih razlik.

Tabela 1. Hitrosti teka in frekvenca srca med 30–15_{IFT} testom pri LT

	Vsi igralci	Zunanji igralci	Krožni napadalci	Krilni igralci
Hitrost teka (km.h ⁻¹)	13,04 ± 0,85	12,65 ± 0,78	12,90 ± 1,02	13,58 ± 0,46
Frekvenca srca (b.min ⁻¹)	154,58 ± 10,33	146,13 ± 8,41*†	155,88 ± 7,55†	161,75 ± 8,96*

Opomba: * – statistično značilna razlika ($p \leq 0,05$) – zunanji igralci proti krilnim igralcem

† – statistično značilna razlika ($p \leq 0,05$) – zunanji igralci proti krožnim napadalcem

Tabela 2. Hitrosti teka in frekvenca srca med 30–15_{IFT} testom pri OBLA

	Vsi igralci	Zunanji igralci	Krožni napadalci	Krilni igralci
Hitrost teka (km.h ⁻¹)	16,63 ± 1,14	16,26 ± 0,70*	16,39 ± 1,58	17,24 ± 0,81*
Frekvenca srca (b.min ⁻¹)	176,25 ± 9,15	171,75 ± 9,18*	174,75 ± 6,04	182,25 ± 9,36*

Opomba: * Opomba: * – statistično značilna razlika ($p \leq 0,05$) – zunanji igralci proti krilnim igralcem

Tabela 3. Hitrosti teka, frekvenca srca in količina laktata v krvi [LA-] med 30–15_{IFT} testom pri najvišji doseženi hitrosti

	Vsi igralci	Zunanji igralci	Krožni napadalci	Krilni igralci
Hitrost teka (km.h ⁻¹)	19,46 ± 1,16	19,19 ± 1,33	19,13 ± 0,99	20,06 ± 1,02
Frekvenca srca (b.min ⁻¹)	182,88 ± 7,40	181,88 ± 2,75	178,13 ± 5,11‡	188,63 ± 9,02‡
[LA-] (mmol.L ⁻¹)	9,22 ± 3,21	9,35 ± 4,12	9,13 ± 2,72	9,19 ± 3,08

Opomba: ‡ – statistično značilna razlika ($p \leq 0,05$) – krožni napadalci proti krilnim igralcem

Tabela 4. Respiratorni parametri med 30–15_{IFT} testom pri LT

	Vsi igralci	Zunanji igralci	Krožni napadalci	Krilni igralci
LT_Rf (b.min ⁻¹)	35,82 ± 6,94	33,19 ± 4,87	34,99 ± 7,48	39,29 ± 7,49
LT_VT (L)	2,36 ± 0,34	2,36 ± 0,28	2,41 ± 0,46	2,31 ± 0,29
LT_VE (L.min ⁻¹)	83,45 ± 14,03	78,68 ± 16,22	81,96 ± 9,96	89,70 ± 14,53
LT_VO ₂ (mL.min ⁻¹)	3324 ± 499	3162 ± 457	3412 ± 618	3397 ± 429
LT_VCO ₂ (mL.min ⁻¹)	2676 ± 521	2689 ± 559	2636 ± 593	2703 ± 475
LT_VO ₂ .kg ⁻¹ (mL.min ⁻¹ .kg)	36,80 ± 5,08	34,42 ± 3,74	37,32 ± 5,35	38,67 ± 5,61
LT_RQ	0,80 ± 0,08	0,85 ± 0,08	0,77 ± 0,08	0,80 ± 0,08
LT_VO ₂ .HR ⁻¹ (mL.bmp ⁻¹)	21,52 ± 3,12	21,61 ± 2,57	21,98 ± 4,50	20,98 ± 2,11

Opomba: LT_RF – frekvenca dihanja pri LT; LT_VT – pljučni volumen pri LT; LT_VE – pljučna ventilacija pri LT; LT_VO₂ – sprejem kisika pri LT; LT_VCO₂ – minutni volumen izdihanega ogljikovega dioksida pri LT; LT_VO₂.kg⁻¹ – relativni sprejem kisika pri LT; LT_RQ – respiratorni kvocient pri LT; LT_VO₂.HR⁻¹ – kisikov utrip pri LT

Tabela 5. Respiratorni parametri med 30–15IFT testom pri OBLA

	Vsi igralci	Zunanji igralci	Krožni napadalci	Krilni igralci
OBLA_Rf (b.min ⁻¹)	46,89 ± 6,49	44,64 ± 4,74	45,82 ± 5,90	50,21 ± 7,84
OBLA_VT (L)	2,74 ± 0,38	2,79 ± 0,44	2,76 ± 0,43	2,67 ± 0,30
OBLA_VE (L.min ⁻¹)	127,61 ± 19,97	124,87 ± 25,46	125,28 ± 18,12	132,69 ± 17,02
OBLA_VO ₂ (mL.min ⁻¹)	4183 ± 522	4150 ± 624	4227 ± 500	4171 ± 503
OBLA_VCO ₂ (mL.min ⁻¹)	3867 ± 676	4049 ± 789	3821 ± 686	3730 ± 589
OBLA_VO ₂ ·kg ⁻¹ (mL.min ⁻¹ .kg)	46,34 ± 5,20	45,13 ± 4,94	46,45 ± 4,77	47,44 ± 6,22
OBLA_RQ	0,92 ± 0,10	0,97 ± 0,09	0,90 ± 0,10	0,89 ± 0,09
OBLA_VO ₂ ·HR ⁻¹ (mL.bmp ⁻¹)	23,76 ± 2,96	24,13 ± 3,14	24,23 ± 3,18	22,91 ± 2,76

Opomba: OBLA_RF – frekvenca dihanja pri OBLA; OBLA_VT – pljučni volumen pri OBLA; OBLA_VE – pljučna ventilacija pri OBLA; OBLA_VO₂ – sprejem kisika pri OBLA; OBLA_VCO₂ – minutni volumen izdihanega ogljikovega dioksida pri OBLA; OBLA_VO₂·kg⁻¹ – relativni sprejem kisika pri OBLA; OBLA_RQ – respiratorni kvocient pri OBLA; OBLA_VO₂·HR⁻¹ – kisikov utrip pri OBLA

Tabela 6. Respiratorni parametri med 30–15IFT testom pri maksimalni doseženi hitrosti

	Vsi igralci	Zunanji igralci	Krožni napadalci	Krilni igralci
MAX_Rf (b.min ⁻¹)	53,73 ± 7,01	51,64 ± 4,29*	52,08 ± 8,89	57,46 ± 6,33*
MAX_VT (L)	2,87 ± 0,41	3,00 ± 0,38	2,89 ± 0,50	2,73 ± 0,34
MAX_VE (L.min ⁻¹)	152,35 ± 15,55	154,64 ± 19,36	146,91 ± 9,83	155,52 ± 16,48
MAX_VO ₂ (mL.min ⁻¹)	4646 ± 565	4475 ± 726	4782 ± 561	4679 ± 387
MAX_VCO ₂ (mL.min ⁻¹)	3421 ± 700	4687 ± 887	4407 ± 682	4448 ± 555
MAX_VO ₂ ·kg ⁻¹ (mL.min ⁻¹ .kg)	51,54 ± 5,98	48,97 ± 8,22	52,43 ± 3,49	53,22 ± 5,13
MAX_RQ	0,98 ± 0,13	1,08 ± 0,15†	0,92 ± 0,08†	0,95 ± 0,08
MAX_VO ₂ ·HR ⁻¹ (mL.bmp ⁻¹)	25,45 ± 3,37	24,61 ± 4,05	26,92 ± 3,68	24,82 ± 1,87

Opomba: * – statistično značilna razlika ($p \leq 0,05$) – zunanji igralci proti krilnim igralcem

† – statistično značilna razlika ($p \leq 0,05$) – zunanji igralci proti krožnim napadalcem

MAX_RF – maksimalna frekvenca dihanja; MAX_VT – maksimalni pljučni volumen; MAX_VE – maksimalna pljučna ventilacija; MAX_VO₂ – maksimalni sprejem kisika; MAX_VCO₂ – maksimalni minutni volumen izdihanega ogljikovega dioksida; MAX_VO₂·kg⁻¹ – maksimalni relativni sprejem kisika; MAX_RQ – maksimalni respiratorni kvocient; MAX_VO₂·HR⁻¹ – maksimalni kisikov utrip

RAZPRAVA IN SKLEPI

Med skupinami igralcev na različnih igralnih mestih se je pojavilo razmeroma malo statistično značilnih razlik v različnih fizioloških parametrih, ki so jih spremljali med testom 30–15IFT. Ker so za roket kot acikličen intervalni šport značilne kratke, intenzivne do visoko intenzivne aktivnosti, kot so kratki sprinti, menjave smeri, dvoboji ali skoki, velja, da ima anaerobna vzdržljivost ključno vlogo (Groeger in ostali, 2019). Več študij (Bautista in ostali, 2016; Massuca in ostali, 2014) je pokazalo, da so anaerobna zmogljivost in druge funkcionalne sposobnosti rokometašev, kot so navpični skok,

hitrost, agilnost in pospešek, boljši napovedovalec uspeha v rokometu v primerjavi z aerobno zmogljivostjo. Ne glede na vse naštetu pa se pojavljajo nekatere razlike. Tako glede statistično značilnih kot neznačilnih razlik lahko rečemo, da so krilni igralci dosegali nekoliko drugačne rezultate v primerjavi z zunanjimi igralci in krožnimi napadalcem. Posebej zanimivo se nam zdi, da so krilni igralci dosegli statistično značilno večjo hitrost pri laktatnem pragu (LA) kot igralci v drugih dveh skupinah in bistveno večjo hitrost kot krožni napadalci pri OBLA. Glede na to bi lahko sklepali, da so krilni

igralci sposobni vztrajati dlje časa oziroma doseči večjo hitrost znotraj aerobnega območja. Načeloma jim to omogoča, da lahko dlje časa izvajajo aktivnost pri določeni obremenitvi kot zunanji igralci in krožni napadalci (Büchel in ostali, 2019). Krilni igralci so dosegli tudi najvišjo maksimalno hitrost teka (v30–15 IFT), vendar med skupinami ni bilo opaziti statistično značilnih razlik. Zanimivo je tudi, da so krilni igralci dosegli najvišje vrednosti srčne frekvenca (HR) na vseh opazovanih ravneh. Ob natančnejši analizi rezultatov postane očitno, da so krilni igralci dosegli svojo prednost v smislu boljšega končnega rezultata pri najvišji hitrosti v primerjavi z drugima dvema igralcema skupine v aerobnem območju – torej so prišli v anaerobno področje (OBLA) pri višjih hitrostih kot igralci drugih dveh skupin (tabela 1 in 2). V razponu od OBLA do konca testa (maksimalne hitrosti) so razlike v hitrosti med skupinama ostale skoraj enake. Največja razlika v hitrostih se je pojavila v testnem območju od starta do laktatnega praga (tabela 1). Krila so dosegla laktatni prag pri hitrosti, ki je bila skoraj $0,9 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ višja od hitrosti zunanjih igralcev in $0,6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ višja kot pri krožnih napadalcih. V območju med laktatnim pragom in OBLA se je razlika med krili in krožnimi napadalcami nekoliko povečala in znašala več kot $0,8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Med skupinama zunanjih igralcev in krilnih igralcev pa je razlika v doseženih hitrostih pri OBLA ostala skoraj nespremenjena glede na razliko pri laktatnem pragu (tabela 2). Krilni igralci so tako dosegli najvišjo vrednost dosežene hitrosti teka med vsemi skupinami na vseh treh merjenih točkah (LT, OBLA in končna hitrost). Zanimivo pa se nam zdi, da je bila razlika dosežena le na območju do OBLA (večinoma celo na območju do LT). Možna razlaga je v sami naravi uporabljenega testa, saj povečanje hitrosti pomembno poveča tudi živčno-mišično obremenitev. Namreč, pri večjih hitrostih (zlasti po doseženi hitrosti $18\text{--}19 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) morajo merjenci narediti več sprememb smeri gibanja in uporabiti več živčno-mišičnega potenciala kot pri izvajanju testne naloge pri nižji hitrosti (Buccheit, 2020). Tako tudi boljše pripravljene igralci ne zdržijo obremenitve testa, ki z naraščajočo hitrostjo nesorazmerno vključuje živčno-mišični del (poleg presnovnih dejavnikov postane vztrajnost na testu zelo odvisna tudi od živčno-mišičnih dejavnikov). Na vsaki novi stopnji testa je vse manj teka naravnost s konstantno

hitrostjo in je več zaustavljanj, sprememb smeri in pospeševanj, kar povzroči hitro naraščanje utrujenosti in posledično nezmožnost nadaljevanja testa. Omejitev za tovrstna predvidevanja je pomanjkanje podatkov o mišičnem laktatu, kar bi nam dalo trdnejšo podlago (Chwalbinska-Moneta in ostali, 1989). Te ugotovitve omogočajo različnim profilom rokometnih strokovnjakov (kondicijskim trenerjem, trenerjem in znanstvenikom) boljše razumevanje poteka fizioloških dogodkov med testom 30–15IFT za igralce na različnih igralnih mestih. Pri interpretaciji rezultatov pa je treba biti previden in natančen v smislu upoštevanja posebnosti, ki so se izkazale med igralci na različnih igralnih položajih. Pri tem je pomemben dejavnik morfološka zgradba igralcev, ki je bistveno drugačna predvsem pri krilnih igralcih. Načeloma je zelo priporočljivo spremljati stopnjo pripravljenosti rokometašev s pomočjo testa 30–15IFT in pripraviti ustrezen program za izboljšanje aerobne in anaerobne vzdržljivosti (Buccheit, 2008b). Na podlagi naših rezultatov lahko trenerji v praksi predvidevajo, da bodo v povprečju boljše rezultate (višje končne hitrosti) na testu dosegali predvsem igralci na poziciji kril v primerjavi z zunanjimi igralci in krožnimi napadalcami. To je lahko osnova za individualizacijo treninga (oziroma dela v skupinah) tudi na področju razvoja vzdržljivosti. V tem smislu se za praktično uporabo trenerjem lahko svetuje, naj pri načrtovanju vadbe okrepijo prizadevanja za oblikovanje visoko intenzivnih, kratkotrajnih obremenitev s kratkotrajnimi odmori, kot so ponavljajoči se sprinti, skoki, spremembe smeri, telesni kontakti itd. (Michalsik, 2018). Na podlagi naših rezultatov pa bi predlagali, da igralci, predvsem na pozicijah zunanjih igralcev in krožnih napadalcev (igralci z višjo telesno višino in telesno maso), s pomočjo specifičnega aerobnega treninga nekoliko nižje intenzivnosti povečajo svoje sposobnosti do te mere, da bodo zmožni delovati v aerobnem ali aerobno-anaerobnem območju (pod OBLA) pri višjih intenzivnostih obremenitev. To je treba upoštevati predvsem v izventekmovalnem obdobju. Pri tem pa ne smemo zanemariti živčno-mišičnega vidika – npr. vaje s spreminjanjem smeri gibanja ter z vključevanjem zaviranja in pospeševanja. Čeprav je omejitev te študije, da niso bile izmerjene anaerobne zmogljivosti in druge

funkcionalne sposobnosti (agilnost, skakalnost, pospeševanje, eksplozivnost itd.), je bila ta študija prva, ki je poskušala razumeti fiziološke značilnosti rokometašev na različnih igralnih položajih s pomočjo testa 30–15IFT in je kot taka prinesla nekaj

zanimivih ugotovitev. Vendar pa ti rezultati kažejo, da je prišlo do zelo malo razlik v izbranih fizioloških parametrih med krilnimi igralci, zunanji igralci in krožnimi napadalci.

Literatura

1. Bautista, I. J., Chirisa I. J., Robinson, J. E., van der Tillaar, R., Chirisa, L. J., & Martin, I. M. (2016). A new physical performance classification system for elite handball players: cluster analysis. *Journal of Human Kinetics*, 51(1), 131–142.
2. Büchel, D., Jakobsmeier, R., Döring, M., Adams, M., Rückert, U., & Baumeister, J. (2019). Effect of playing position and time on-court on activity profiles in German elite team handball, *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(5), 832–844.
3. Buchheit, M. (2008a). 30–15 Intermittent Fitness Test et répétition de sprints. *Science & Sports*, 23(1), 26–28.
4. Buchheit, M. (2008b). The 30–15 intermittent fitness test: accuracy for individualizing interval training of young intermittent sport players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 365–374.
5. Buchheit, M. (2010). The 30–15 intermittent fitness test: 10 year review. *Myorobie J.* 1, 278.
6. Buchheit, M., & Rabbani, A. (2014). The 30–15 intermittent fitness test versus the yo-yo intermittent recovery test level 1: relationship and sensitivity to training. *International Journal of Sports Physioly and Performance*, 9, 522–524.
7. Castagna, C., Abt, G., & D'Ottavio, S. (2007). Physiological Aspects of Soccer Refereeing Performance and Training. *International Journal of Sports Medicine*, 37(7), 625–646.
8. Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Rampini, E., D'Ottavio, S., & Manzi, V. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test in basketball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(2), 202–209.
9. Chwalbinska-Moneta, J., Robergs, R. A., Costill, D. L., & Fink W. J. (1989). Threshold for muscle lactate accumulation during progressive exercise. *Journal of Applied Physiology*, 66(6), 2710–2716.
10. Covic, N., Jeleskovic, E., Alic, H., Rado, I., Kafedzic, E., Sporis, G., McMaster, D. T., & Milanovic, Z. (2016). Reliability, Validity and Usefulness of 30–15 Intermittent Fitness Test in Female Soccer Players. *Frontiers in Physiology*, 7, 510.
11. Dello Iacono, A., Karcher, C., & Michalsik, L. B. (2018). Physical Training in Team Handball. In: L. Laver, P. Landreau, R. Seil, N. Popovic (eds.), *Handball Sports Medicine*, 521–535.
12. Groeger, D. et al. (2019). *Das Athletikkonzept des Deutschen Handballbundes*. Philippka-Sportverlag, Münster.
13. Haydaret, B., Al Haddad, H., Ahmaidi, S., & Buchheit M. (2011). Assessing inter-effort recovery and change of direction ability with the 30–15 Intermittent Fitness Test. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10, 346–354.
14. Massuca, L. M., Fragoso, I., & Teles, J. (2014). Attributes of top elite team-handball players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(1), 178–186.
15. Michalsik, L. B. (2018). On-Court Physical Demands and Physiological Aspects in Elite Team Handball. In: L. Laver, P. Landreau, R. Seil, N. Popovic (eds.), *Handball Sports Medicine*, 15–33.
16. Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21(7), 519–528.
17. Povoas, S. C., Ascensao, A. A., Magalhaes, J., Seabra, A. F., Krstrup, P., Soares, J. M., & Rebelo, A. N. (2014a). Physiological demands of elite team handball with special reference to playing position. *Journal of Strength and Conditional Research*, 28(2). 430–442.
18. Sibila, M., Vuleta, D., & Pori, P. (2004). Position-related differences in volume and intensity of large-scale cyclic movements of male players in handball. *Kinesiology*, 36(1), 58–68.
19. Sirotic, A. C., & Coutts, A. J. (2007). Physiological and Performance test Correlates of Prolonged High-Intensity, Intermittent Running Performance in Moderately Trained Women Team Sport Athlets. *Journal of Strength and Conditioning Association*, 21(1), 138–144.
20. Thomas, A., Dawson, B., & Goodman, C. (2006). The Yo-Yo Test: Reliability and Association With a 20-m Shuttle Run and VO_{2max} . *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(2), 137–149.
21. Thomas, C., Dos Santos, T., Jones, P., & Comfort, P. (2015). Reliability of the 30–15 intermittent fitness test in semi-professional soccer players. *International Journal of Sports Physioly and Performance*, 1, 137–149.

**Tim Vončina, Darjan Spudič, Marko Šibila,
Uroš Mohorič, Primož Pori**

VPLIV TEHNIČNE IZVEDBE NA DOLŽINO ENONOŽNIH SKOKOV V DALJINO PRI ROKOMETAŠIH

Izvleček

Namen raziskave je bil ugotoviti, ali tehnična izvedba enonožnega skoka z nasprotnim gibanjem v daljino vpliva na dolžino skoka. Sposobnost skoka v daljino je močno povezana z rokometno uspešnostjo in ker so v roketu enostranska gibanja najpogostejša (enonožni odriv, strel, podaja ...), je bila raziskava narejena na enonožni izvedbi skoka. Iz trenutne literature je jasno, da na uspešnost skokov pozitivno vplivajo moč, koordinacija in gibljivost. Zdaj lahko rečemo to tudi za tehnično izvedbo.

Ključne besede: *tehnična izvedba skoka, kinematika skoka, enonožni skok, skok v daljino z mesta*

UVOD

Uspešnost skoka v daljino z mesta (SVD) močno korelira s športno uspešnostjo (McErlain-Naylor idr., 2014). Raziskave prikazujejo, da na uspešnost skokov pozitivno vplivajo moč (Aragón-Vargas in Gross, 1997), koordinacija (Bobbert, 2002) in gibljivost (Godinho idr., 2019), asimetrije v telesnih sposobnostih pa na skoke vplivajo negativno (Bishop idr., 2016).

V literaturi so mehanske spremenljivke pogosto analizirane v povezavi z uspešnostjo skokov. Študij, ki bi preučevale povezave med kinematičnimi spremenljivkami in uspešnostjo skoka, je relativno malo. Tistih, ki bi preučevale tehnično izvedbo enonožnih SVD pa v tem trenutku še ni. Glede na to, da je večina skokov v športu izvedena enonožno in da enostranska gibanja predstavljajo večino gibanj v športnih panogah (Martinc, 2018), je smiselno preveriti tehnično izvedbo enonožne izvedbe, saj se ta razlikuje od sonožne.

Skok v daljino z mesta je test, ki se uporablja za ugotavljanje moči mišic nog in sposobnosti ustvarjanja sile v horizontalno ravnino (Madruga-Parera idr., 2020). Uspešnost SVD je determinirana z dolžino skoka, ki se meri od začrtane točke odriva do točke, kjer se pojavi prvi stik s tlemi. Omenjen test je sestavljen iz preprostega protokola, je časovno

učinkovit, ne zahteva drage opreme in je zato odlična izbira za merjenje moči. Predstavlja dobro povezavo s hitrostnimi športnikovimi sposobnostmi, kot sta na primer pospeševanje in maksimalna hitrost (Lin idr., 2023).

V dosedanjih raziskavah je izpostavljeno, da na skočno uspešnost sonožnega SVD najbolj vpliva vzletni kot (Wakai in Linthorne, 2005). Za enonožne skoke podobne raziskave še niso bile narejene. V naši nalogi bomo analizirali enonožne skoke SVD z absolutnimi (nakloni telesnih segmentov) in relativnimi (koti med telesnimi segmenti) kinematičnimi spremenljivkami.

V športni praksi primanjkuje testnih baterij, kjer bi z enostavnim in v praksi dostopnim testnim protokolom ocenili kakovost tehnične izvedbe enonožnih skokov v višino in daljino ter s tem pridobili informacije o predispozicijah za uspešnost skoka ter ocenili dejavnike za nastanek poškodb, ki izhajajo iz asimetrij v kakovosti tehnične izvedbe med nogama. Z delom želimo prikazati enostaven testni postopek za vrednotenje tehnične izvedbe enonožnega odriva in ugotoviti, ali tehnična izvedba enonožnega skoka z nasprotnim v daljino (SVD) vpliva na dolžino skoka.

METODE

V raziskavo je bilo prostovoljno vključenih 80 moških vrhunskih rokometišev iz prve slovenske lige (starost 22 ± 4 leta; telesna masa $90,8 \pm 10$ kg; višina $189,8 \pm 5,6$ cm). V vzorec so bili vključeni igralci iz različnih igralnih pozicij ter z različnimi izkušnjami. Testni postopek je bil predstavljen vsakemu udeležencu, celoten potek eksperimenta je bil izveden v skladu s Helsinško-tokijsko deklaracijo (World Medical Association, 2013) in odobren s strani Komisije za etična vprašanja na področju športa na Univerzi v Ljubljani, Fakulteti za šport (št. 14:2023).

Tabela 1 predstavlja opisne statistične vrednosti vzorca.

Tabela 1. Opisna statistika vzorca

Spremenljivka	N	M (SD)	najvišja vrednost	najnižja vrednost	95 % IZ
starost (leta)	80	22 (4)	32	16	(20,91; 22,66)
telesna višina (cm)	80	189,8 (5,6)	203	179	(188,50; 191,02)
telesna teža (kg)	80	90,8 (10)	124,4	74,6	(88,61; 93,11)
ITM	80	25,2 (2,16)	32,72	21,49	(24,71; 25,68)
Trenažni staž (leta)	80	12 (4)	24	5	(11,01; 12,8)

Opomba: N = število preizkušancev; M = aritmetična sredina; SD = standardni odklon; IZ = interval zaupanja; ITM = indeks telesne mase.

Na merilni postaji smo na preizkušance namestili samolepljive markerje, in sicer na sledeče anatomske točke: v bočni ravnini na I) sredino deltaste mišice, II) veliki obrtec, III) lateralni epikondil in IV) lateralni maleol ter v frontalni ravnini na I) žličko prsnice, II) koščeni izrastek na sprednjem zgornjem robu črevnice, III) sredino stegenice (polovična razdalja od 32 sredine pogačice in do ASIS), IV) sredino pogačice in V) sredino narta.

Tehnično izvedbo skokov smo posneli v bočni in v frontalni ravnini. Uporabili smo kamere Panasonic DMC-FZ200 s frekvenco snemanja 100 Hz (Panasonic Corporation, Kadoma, Osaka, Japan).

Preizkušanci so bili izmerjeni enkrat v prostorih Fakultete za šport v Ljubljani. Pred meritvami so preizkušanci izvedli standardiziran 10-minutni protokol ogrevanja. S 5 cm širokim lepilnim trakom smo pred izvedbami testa na tla narisali pravokotnik z merami 320 cm x 170 cm. Merilni protokol je vseboval 6 enonožnih skokov v daljino (po 3 na posamezno nogo). Dolžina skoka je bila izmerjena od točke odziva do točke doskoka (zadnji del obutve). Preizkušanec je izvedel skok, ki je bil sestavljen iz kratkega in hitrega ekscentričnega spusta, ki mu je sledil hiter koncentričen del in odziv. Dominantna noga je bila določena glede na boljši rezultat skoka.

Za obdelavo posnetkov smo uporabili prostodostopen program Kinovea (www.kinovea.org). Zanesljivost in veljavnost programske opreme za pridobivanje kinematičnih parametrov je odlična ($ICC < 0,80$). Prostor je bil umerjen z daljšo stranico na tleh označenega pravokotnika, ki je merila 320 cm. V določenih časovnih točkah smo ročno označili markerje ter s tem pridobili njihovo pozicijo v prostoru (koordinate x in y). Izbrane časovne točke so bile: trenutek pred začetkom spusta, trenutek najnižjega položaja in trenutek pred zapustitvijo podlage (samo v bočni ravnini za izračun vzletnega kota).

Vrednosti smo pridobili v obliki koordinat (x, y) v 2D prostoru in jih izvozili v Excel (Microsoft Office Excel 2019, Microsoft, Washington, ZDA), kjer smo z vnaprej pripravljenimi enačbami (glej Formule 1, 2, 3, 4) izračunali naklone in kote med telesnimi segmenti v bočni (golen, stegno, trup) in frontalni (golen, stegno, medenica in trup) ravnini. Smerni koeficienti posameznih premic segmentov smo pridobili z naslednjo enačbo (glej Formulo 1).

$$k = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1) \quad (1)$$

V časovnih točkah smo izračunali naklone posameznih elementov glede na navpičnico ($k = 0$). Izračunani so bili v stopinjah kot arcus tangens (\arctan) naklona premice prej omenjenih telesnih segmentov (glej Formulo 2).

$$\text{naklon segmenta} = | \arctan k | \quad (2)$$

Pozneje smo izračunali kote v kolenu, kolku in vertikalno amplitudo odriava v bočni ravnini ter kote v kolenu, medenici in trupu v frontalni ravnini – posamezno za vsak skok in nogo. Izračunani so bili kot arcus tangens absolutne vrednosti razlik v smernih koeficientih med bližnjima telesnima segmentoma, natančneje v frontalni ravnini medenica–trup, stegno– medenica, golen–stegno in v bočni ravnini stegno–trup in golen–stegno (glej Formulo 3).

$$\text{kot v sklepu (ksegment 1 in ksegment 2)} = \arctan | k_{\text{segment 2}} - k_{\text{segment 1}} | \quad (3)$$

Z namenom izboljšanja verodostojnosti rezultatov smo v statistično analizo vstopali s povprečjem treh ponovitev vseh testov. Zanesljivost rezultatov smo pred statistično analizo preverili z interklasnim relacijskim koeficientom (ICC) in koeficientom variance (CV).

Razlike med nogama v rezultatih SVD ter tehnični izvedbi skokov v bočni in čelni ravnini smo analizirali s t-testom za odvisne vzorce. Za oceno moči linearne povezanosti spremenljivk smo uporabili Pearsonov koeficient korelacije (r). Za ugotavljanje moči učinka smo uporabili Cohenov d koeficient. Vpliv tehnične izvedbe skokov na dolžino smo za vsak skok posebej ugotavljali z multiplo regresijo. Z enako metodo smo ugotavljali tudi vpliv razlik med nogama v tehnični izvedbi skoka na dolžino skoka in nenazadnje ugotavljali tudi napovedne vrednosti kinematičnih spremenljivk na dolžino skoka. Razlike med nogama smo predhodno izračunali s pomočjo indeksa simetričnosti med nogama (Bishop idr., 2016).

Pred izvedbo statistične analize smo preverili tudi predpostavke normalnosti porazdelitve, homoskedastičnosti in odsotnosti multikolinearnosti. Napovedno število spremenljivk v posameznem modelu smo določili z metodo vnaprejšnje izbire (angl. forward selection). Statistične značilnosti napovednih vrednosti smo preverili z analizo variance (ANOVA). V nalogi navajamo samo rezultate spremenljivk, katerih napovedne vrednosti statistično značilno napovedo rezultate skokov ($p < 0,05$). Naključen vpliv pojasnjene variance modela smo izključili z vrednostmi popravljenega koeficienta R^2 , ki je bil uporabljen za primerjavo ustreznosti regresijskih modelov. Vrednosti asimetrij med nogama vseh kinematičnih spremenljivk smo izračunali na podlagi naslednje enačbe (glej Formulo 4).

$$\text{asimetrija} = (\text{dominantna noga} - \text{nedominantna noga}) / \text{dominantna noga} \times 100 \quad (4)$$

REZULTATI IN RAZPRAVA

Tabela 2. Zanesljivost testov odzivne moči dominantne in nedominantne noge

noga	spremenljivka (cm)	pon. 1	pon. 2	pon. 3	CV (%)	ANOVA	p	ICC
		M (SD)	M (SD)	M (SD)		F		(95 % IZ)
DOM	dolžina skoka	198,93 (18,71)	204,87 (16,33)	207,29 (16,16)	3,99	23,15	< 0,05	0,72 (0,60; 0,81)
NDOM		188,82 (19,29)	193,82 (19,61)	195,24 (22,15)	5,18	9,93	< 0,05	0,74 (0,65; 0,81)

Opomba: pon. 1 = prva ponovitev; pon. 2 = druga ponovitev; pon. 3 = tretja ponovitev; M = aritmetična sredina; SD = standardni odklon; CV = koeficient variance; ICC = medrazredni relacijski koeficient; IZ = interval zaupanja, df = 75.

Tabela 2 prikazuje zanesljivost spremenljivk dolžine skoka med tremi ponovitvami testov odzivne moči pri dominantni nogi in nedominantni nogi. Ugotovili smo dobro zanesljivost pri dolžini skoka z obema nogama (ICC = 0,723 in 0,739). Ugotovili smo sprejemljive vrednosti CV (v obeh primerih CV < 10 %). Rezultati ponovitev treh skokov so se pri obeh testih statistično značilno razlikovali (ANOVA; p > 0,05).

Tabela 3. Razlike med dominantno in nedominantno nogo pri dolžino skoka

spremenljivka (cm)	povprečje treh ponovitev			r (95 % IZ)	r (p)	t	t (p)	d
	DOM	NDOM	Razlika					
	M (SD)	M (SD)	M (SD)					
dolžina skoka	203,28 (15,65)	191,96 (18,76)	10,72 (11,75)	0,78 (0,67; 0,86)	< 0,05	7,95	< 0,05	0,91

Opomba: pon. Vsi rezultati so pridobljeni na povprečju treh rezultatov. DOM = dominantna noga; NDOM = nedominantna noga; M = aritmetična sredina; SD = standardni odklon; IZ = interval zaupanja; d = Cohenov d koeficient.

Tabela 3 prikazuje razlike pri skokih med dominantno in nedominantno nogo. Ugotovili smo statistično značilne razlike med nogama v rezultatih dolžine skokov (p < 0,05). Razlike med nogama so bile velike (d > 0,9). Na podlagi Pearsonovega korelacijskega koeficienta smo ugotovili zelo veliko povezanost med rezultati dominantne in nedominantne noge za dolžino skoka (r = 0,781; p < 0,05).

Tabela 4. Vpliv kinematičnih spremenljivk na dolžino skokov z dominantno in nedominantno nogo

noga	Najboljša napovedna spremenljivka	R	R ²	R adj.	SE	βs
DOM	bočno – vzletni kot*	,51	0,26	0,24	13,37	-0,45
	bočno – kot v kolku*					-0,24
NDOM	bočno – vzletni kot**	,53	0,28	0,24	16,79	-0,28
	frontalno – naklon trupa*					0,30
	bočno – naklon goleni*					0,25

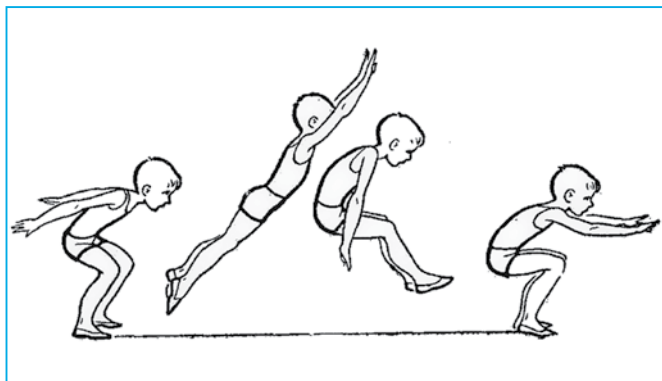
Opomba: DOM = dominantna noga; NDOM = nedominantna noga; R adj. = prilagojen R²; SE = standardna napaka; βs = beta standardiziran koeficient.

* p < 0,05 ** p < 0,001

Tabela 4 prikazuje rezultate multiple regresijske analize, s katero smo preverjali vpliv kinematičnih spremenljivk na dolžino enonožnih skokov. Ugotovili smo, da na dolžino SVD z dominantno nogo statistično značilno negativno vplivata vzletni kot in kot v kolku v bočni ravnini (R² = 26 %). Na rezultat testa SVD z nedominantno nogo statistično značilno negativno vpliva vzletni kot, statistično značilno pozitivno pa nanj vplivata naklon trupa v frontalni ravnini in naklon goleni v bočni ravnini (R² = 27,6 %).

Glavne ugotovitve naše raziskave so, da obstajajo statistično značilne razlike med dominantno in nedominantno nogo pri rezultatih dolžine skokov. Razlike v dolžini skokov med nogama lahko delno pripišemo drugačni tehnični izvedbi enonožnega skoka. Ugotovili smo namreč statistično značilne razlike pri kinematičnih spremenljivkah: v bočni ravnini pri I) kotu v kolenu, II) vzletnem kotu in III) naklonu goleni, v frontalni ravnini pa pri IV) kotu medenica–trup.

Z regresijsko analizo smo ugotovili, da manjši vzletni kot pomeni daljši skok. Do podobnih rezultatov sta prišla tudi Wakai in Linthorne (2005). Naslednja ugotovitev, ki je velja za obe nogi, je, da manjši kot v kolku vpliva na daljši skok. K temu lahko dodamo še, da ima večji naklon trupa po objektivnem kriteriju enak vpliv, saj sta spremenljivki povezani. Ugotovitve sovpadajo z dosedanjimi raziskavami (Kariyama in Zushi, 2013; Kariyama idr., 2017; Nagano idr., 2007), pri skoku v daljino je namreč kolčni sklep izjemno pomemben za eksplozivno generiranje sile, s katero skakalec premakne težišče telesa v horizontalno smer.



Samo pri nedominanti nogi smo ugotovili, da je večji naklon goleni v bočni ravnini povezan s premikom težišča naprej in z daljšim skokom ter neposredno z manjšim vzletnim kotom. S tem so skakalci omogočili prenos centra mase naprej in si ustvarili dobro predispozicijo za skok (Kariyama idr., 2017; Nagano idr., 2007). Prav tako smo ugotovili, da večji naklon trupa v frontalni ravnini vpliva na daljši skok. Sklepamo, da do tega pride zaradi lažjega ohranjanja ravnotežja, saj skakalec stoji na eni nogi (Kariyama in Zushi, 2013; Kariyama idr. 2017). Dodaten razlog je lahko raztezanje mišic kolčnega sklepa ter trupa na račun rotacije in s tem zagotavljanje daljše poti za razvoj končne sile (Kariyama idr., 2017). Čeprav smo ugotovili, da obstajajo spremenljivke, s katerimi lahko delno pojasnimo rezultat, moramo pa biti previdni, saj je napovedna vrednost »vedno manjša« od 30 %, kar pomeni, da obstajajo tudi druge spremenljivke, ki z različno močjo vplivajo na uspešnost skoka.

Ugotovili smo tudi statistično značilno spremenljivko asimetrije – naklon goleni v bočni ravnini je negativno povezan z rezultatom dolžine skoka.

SKLEP

V praksi bi svetovali vadbo tehnične izvedbe skokov s poudarkom na znižanju vzletnega kota in eksplozivni uporabi kolčnega sklepa v horizontalno smer, kar se doseže z globokim predklonom trupa in nagibom v horizontalno smer. Dodatno pozornost bi svetovali tudi pri odpravljanju I) razlik med dominantno in nedominantno nogo pri gibljivosti gležnja in II) asimetrij mišic kolka in trupa. Enonožni skoki so kompleksna gibalna naloga in njihovo uspešnost narekujejo številni različni dejavniki, zato so potrebne nadaljnje raziskave. Na podlagi naših ugotovitev bi bilo smiselno preveriti še ostale dejavnike, kot so moči mišic in njihove napovedne vrednosti dolžine skokov skupaj s kinematičnimi spremenljivkami.

Viri

1. Aragón-Vargas, L. F. in Gross, M. M. (1997). Kinesiological Factors in Vertical Jump Performance: Differences among Individuals. *Journal of Applied Biomechanics*, 13(1), 24–44. Retrieved Oct 6, 2023, from <https://doi.org/10.1123/jab.13.1.24>
2. Bishop, C., Read, P., Chavda, S. in Turner, A. (2016). Asymmetries of the Lower Limb: The Calculation Conundrum in Strength Training and Conditioning. *Strength and Conditioning Journal*, 38(6), 27–32. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000264>
3. Bobbert, M. (2002). The effect of coordination on vertical jumping performance. *Institute for Fundamental and Clinical Human Movement Sciences*, 355–361. <https://research.vu.nl/en/publications/the-effect-of-coordination-on-vertical-jumping-performance>
4. Kariyama, Y., Hobara, H. in Zushi, K. (2017). Differences in take-off leg kinetics between horizontal and vertical single-leg rebound jumps. *Sports biomechanics*, 16(2), 187–200. <https://doi.org/10.1080/14763141.2016.1216160>
5. Kariyama, Y. in Zushi, K. (2013). The Differences Between Horizontal and Vertical Direction During a Single-leg Rebound Jump: Obtained Using Three-Dimensional Motion Analysis. *International Conference on Biomechanics in Sports*.
6. Lin, J., Shen, J., Zhang, J., Zhou, A. in Guo, W. (2023). Correlations between horizontal jump and sprint acceleration and maximal speed performance: a systematic review and meta-analysis. *PeerJ*, 11, e14650. <https://doi.org/10.7717/peerj.14650>
7. Madruga-Parera, M., Bishop, C., Read, P., Lake, J., Brazier, J. in Romero-Rodriguez, D. (2020). Jumping-based Asymmetries are Negatively Associated with Jump, Change of Direction, and Repeated Sprint Performance, but not Linear Speed, in Adolescent Handball Athletes. *Journal of human kinetics*, 71, 47–58. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0095>
8. McErlain-Naylor, S., King, M. in Pain, M. T. (2014). Determinants of countermovement jump performance: a kinetic and kinematic analysis. *Journal of sports sciences*, 32(19), 1805–1812. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.924055>
9. Martinc, D. (2018). Vpliv unilateralnega treninga na eksplozivno moč mladih. [Master's thesis, University of Ljubljana, Faculty of sport] <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=99780>
10. Nagano, A., Komura, T. in Fukashiro, S. (2007). Optimal coordination of maximal-effort horizontal and vertical jump motions – A computer simulation study. *BioMedical Engineering Online*, 6. <https://doi.org/10.1186/1475-925X-6-20>
11. Wakai, M. in Linthorne, N. P. (2005). Optimum take-off angle in the standing long jump. *Human movement science*, 24(1), 81–96. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2004.12.001>
12. World Medical Association. (2013). Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA*, 310(20), 2191–2194. <https://doi.org/10.1001/JAMA.2013.281053>

Živa Sabo, Marko Šibila, Uroš Mohorič, Primož Pori

POVEZANOST MED ČASOM OBRATA ZA 180° IN DVEMA RAZLIČNIMA MOTORIČNIMA PARAMETROMA

Povzetek

Namen te študije je bil ugotoviti, ali obstaja statistično značilna povezanost med časom obrata za 180° v testu 8 × 40 m, časom v prvih 5-ih metrih testa »sprint z mesta na 30 m z visokim startom« in višino skoka pri testu »skok z nasprotnim gibanjem«. Rezultati kažejo, da obstaja statistično značilna povezanost ($p < 0,05$) tako pri prvem kot drugem obratu ter višino skoka pri testu »skok z nasprotnim gibanjem«. Prav tako obstaja statistično značilna ($p < 0,05$) povezanost tako pri prvem obratu kot tudi pri drugem obratu in časom na 5 m testa »sprint z mesta na 30 m z visokim startom«.

Ključne besede: rokomet, test gibljivosti, sprememba smeri.

UVOD

Pri ugotavljanju športne učinkovitosti športnikov v ekipnih športih so zelo popularni testi, ki vključujejo večkratne zaporedne sprinte. Takšni testi so po navadi sestavljeni iz ponavljajočih se kratkih sprintov v eno smer, ki jim sledi kratka pavza (Glaister idr., 2009). Zaradi specifičnih zahtev vsakega športa posebej želijo trenerji, kondicijski trenerji ipd. določene metabolične sposobnosti testirati v takšnih pogojih, ki posnemajo dogajanje na tekmi, saj bi tako dobili rezultate, ki bi prikazali realno sliko fizične pripravljenosti posameznika (Hermassi idr., 2014). Ker so za rokometno igro značilne visoko intenzivne aktivnosti, s pogostimi spremembami smeri, je za njih primernejši test, ki poleg sprinta v eni smeri vključuje še spremembo smeri. Test, ki ugotavlja tudi to, je test ponovljenih sprintov s spremembami smeri gibanja 8 × 40 m (v nadaljevanju: »test 8 × 40 m«). Pri tem testu merjenec preteče poligon v dolžini 40 m in pri tem opravi dva obrata. Najprej v smeri naravnost preteče 10 m do prve oznake, naredi obrat za 180°, nato preteče 20 m do druge oznake, ponovno naredi obrat za 180° in preteče črto, kjer je startal. Omenjeno nalogo ponovi 8-krat. Po sleherni ponovitvi sledi 20-sekundni odmor. Kot poročajo Baker, Ramsbottom in Hazeldine (1993), lahko ta

test uporabimo za ocenjevanje anaerobne kapacitete in moči. Pri kratkotrajnih sprintih in hitrih spremembah smeri pa dominira prav ta energijski proces. Pospeševanje iz mirovanja do najvišje hitrosti, na primer po preigravanju ali pri obrambi v športnih igrah, imenujemo štartna hitrost (Ušaj, 2003). Z drugimi besedami tej vrsti hitrosti lahko rečemo še startna akceleracija. Ker morajo v mnogih športnih igrah (tudi pri rokometu), športniki razviti čim večjo hitrost v najkrajšem možnem času, je ta sposobnost zelo pomembna. Povezana je s hitrostjo sprememb smeri in s hitrostjo zaustavljanja (Čoh in Bračič, 2010). Eksplozivna moč je zelo pomembna pri športih, kjer morajo športniki v najkrajšem možnem času razviti čim večjo hitrost (hitre spremembe smeri, skoki, pospeševanja, sprinti ipd.), torej tudi v rokometni igri. Gre za vrsto moči, ki se kaže kot premagovanje napora oziroma bremena z največjim možnim pospeškom (Ušaj, 2003). Eksplozivna moč predstavlja interakcijo med močjo in hitrostjo. Mehansko gledano eksplozivna moč predstavlja interakcijo med količino opravljenega dela (zmnožek sile in hitrosti) (Haff in Nimphius, 2012).

Zaradi vsega, kar je bilo opisano, nas je v raziskavi zanimalo, kako je čas, ki ga posamezniki potrebujejo za prvi in drugi obrat za 180° v testu 8 × 40 m povezan z rezultatom testa »skok z nasprotnim

gibanjem« (eksplozivna in odzivna moč) in s časom, ki ga posamezniki potrebujejo za prvih 5 m distance v testu »sprint na 30 m z visokim startom z mesta« (startna akceleracija iz mirovanja).

METODE

PREIZKUŠANCI

V vzorec preizkušancev je bilo vključenih 55 rokometashev, ki so bili v sezoni 2017/2018 izbrani za kandidate za kadetsko in mladinsko moško rokometno reprezentanco Slovenije. Pri izboru v vzorec nismo upoštevali rokometashev, ki testiranja niso uspešno opravili (poškodba, nekorektno izvajanje nalog ipd.).

Preglednica 1. Delež merjencev glede na igralno mesto

Igralno mesto	DK	DZ	SZ	KN	LZ	LK	V	Skupaj
Število	5	8	11	6	9	7	9	55
Delež %	9,1	14,5	20,0	10,9	16,4	12,7	16,4	100

Legenda: DK – desno krilo; DZ – desni zunanji; SZ – srednji zunanji; KN krožni napadalec; LZ – levi zunanji; LK – levo krilo; V – vratar

Preglednica 2. Osnovni podatki merjencev

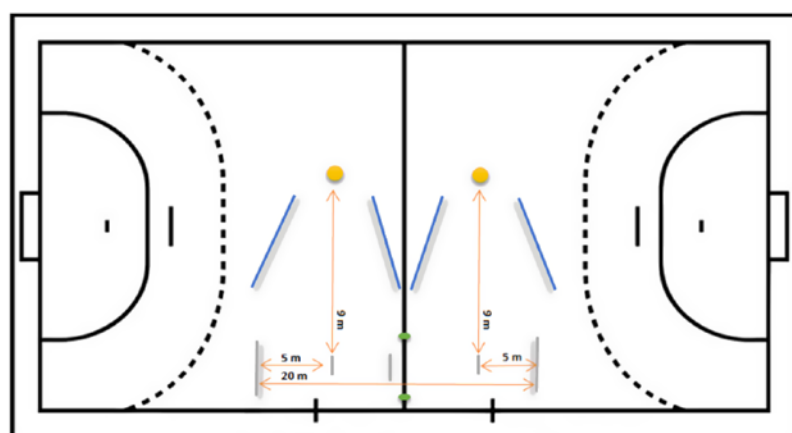
	Rokometasši				
	N	\bar{x}	S	Min	Max
Starost (leta)	55	17,47	1,63	15	20
Telesna višina (cm)	55	186,74	6,48	174	203
Telesna teža (kg)	55	82,91	9,42	63	104

Legenda: N – število; \bar{x} – srednja vrednost; SD – standardni odklon; Min – minimalno; Max – maksimalno

SPREMENLJIVKE

S pomočjo video analize, ki smo jo opravili v programu Kinovea 0.8.15., smo razbrali čas, ki ga je posameznik potreboval za obrat za 180° v testu 8 × 40 m. Ta čas smo definirali s časom, pretečenim med zadnjim korakom teka v prvotni smeri gibanja

(čas merjenja se je začel ob prvem dotiku stopala, s katerim je merjenec začel izvajati obrat za 180° in se odrinil v novo smer gibanja) in sprinta na 5 m distanci v novi smeri gibanja po obratu za 180° (čas merjenja se je končal, ko je merjenec s sredino bokov prišel pravokotno glede na postavljen klobuček, ki je označeval 5 m distanco).



Slika 1. Prikaz postavitve poligona 8 × 40 m.

Kamere so bile postavljene na sredini vsakega dela poligona, tako da smo v objektiv zajeli obrat za 180° in prehod čez črto, ki je označevala 5 m (Slika 1). S pomočjo prve kamere smo pridobili podatke o prvem obratu za 180°, s pomočjo druge kamere smo pridobili podatke o drugem obratu za 180°.

S testom sprint na 30 m z visokim startom z mesta smo pridobili podatke o času, ki ga je merjenec

potreboval za prvih 5 m distance. Ta test smo merili s pomočjo laserskega merilnika LDM-301. Za ugotavljanje odzivne kot tudi eksplozivne moči smo uporabili test skok z nasprotnim gibanjem (CMJ – counter movement jump), ki so ga merjenci izvajali v Kineziološko-biomehanskem laboratoriju na Fakulteti za šport v Ljubljani. Odzivno moč smo ugotavljali s pomočjo tenziometrične plošče.

REZULTATI

POVEZANOST MED ČASOM OBRATA ZA 180° IN VIŠINO SKOKA PRI TESTU »SKOK Z NASPROTNIM GIBANJEM«

Skok z nasprotnim gibanjem (angl. counter movement jump – CMJ) je postal zelo priljubljen postopek za ugotavljanje kontraktilnih lastnosti mišice spodnjih okončin in s tem odzivne moči. Gre za gibanje, pri katerem mišico pred njenim krčenjem aktivno raztegnemo, kar ji omogoči, da razvije večjo silo (Bobbert, Gerritsen, Litjens in Van Soest, 1996).

Preglednica 3. Osnovne statistične značilnosti prvega in drugega obrata za 180° ter višino skoka pri testu »skok z nasprotnim gibanjem«

	N	\bar{x}	SD	Min	Max	S-W	pS-W
Prvi obrat (s)	55	1,50	0,083	1,35	1,68	0,96	0,10
Drugi obrat (s)	55	1,53	0,078	1,38	1,71	0,98	0,48
CMJ (cm)	47	38,20	0,841	29,08	53,90	0,96	0,09

Legenda: N – število; \bar{x} – srednja vrednost; SD – standardni odklon; Min – minimalno; Max – maksimalno; S-W – Shapiro-Wilk test; pS-W – statistična značilnost Shapiro-Wilk testa; CMJ – skok z nasprotnim gibanjem

Preglednica 3 prikazuje osnovne statistične značilnosti prvega in drugega obrata ter višine skoka pri testu skok z nasprotnim gibanjem. Vidimo lahko, da je povprečna višina skoka pri omenjenem testu 38,20 cm, maksimalna višina je 53,90 cm, minimalna pa 29,08 cm.

Preglednica 4. Povezanost med časoma obeh obratov in višino skoka pri testu »skok z nasprotnim gibanjem«

	N	p-vrednost	PKK
Prvi obrat	55	0,00	0,58
Drugi obrat	55	0,00	0,46

Legenda: N – število; p-vrednost – statistična značilnost; PKK – Pearsonov koeficient korelacije

Preglednica 4 prikazuje povezanost med časom prvega in drugega obrata za 180° ter višino skoka pri testu »skok z nasprotnim gibanjem«. Razvidno je, da obstaja statistično značilna povezanost ($p < 0,05$) tako pri prvem kot drugem obratu ter višino skoka pri testu »skok z nasprotnim gibanjem«. Pearsonov korelacijski koeficient pri prvem obratu je 0,58, kar nakazuje na srednjo oziroma zmerno povezanost, pri drugem obratu pa je 0,46, kar prav tako nakazuje na srednjo oziroma zmerno linearno povezanost. Iz tega sklepamo, da so merjenci, ki so obračali hitreje, tudi višje skočili pri testu »skok z nasprotnim gibanjem«.

POVEZANOST MED ČASOM OBRATA ZA 180° IN ČASOM V PRVIH 5-IH M TESTA »SPRINT Z MESTA NA 30 M Z VISOKIM STARTOM«

Pri analiziranju povezanosti med časom obrata za 180° in časom v prvih 5-ih m testa sprint z mesta 30 m z visokim startom smo uporabili tri spremenljivke: povprečni čas vseh časov pri prvem obratu, povprečni čas vseh časov pri drugem obratu ter čas na 5 m.

Preglednica 5. Osnovne statistične značilnosti prvega in drugega obrata za 180° ter časom na 5 m

	N	\bar{x}	SD	Min	Max	S-W	pS-W
Prvi obrat (s)	55	1,50	0,083	1,35	1,68	0,96	0,10
Drugi obrat (s)	55	1,53	0,078	1,38	1,71	0,98	0,48
T_{5m} (s)	47	1,05	0,007	0,96	1,17	0,98	0,53

Legenda: T_{5m} – čas na 5 m; N – število; \bar{x} – srednja vrednost; SD – standardni odklon; Min – minimalno; Max – maksimalno; S-W – Shapiro-Wilk test; pS-W – statistična značilnost Shapiro-Wilk testa; FI – indeks utrujenosti

Preglednica 5 prikazuje statistične značilnosti prvega in drugega obrata za 180° ter časa v prvih 5-ih m testa »sprint z mesta na 30 m z visokim startom«. Vidimo lahko, da je povprečen čas na 5 m 1,05 s, minimalen čas 0,96 s, maksimalen pa 1,17 s. Razvidno je, da je test »sprint z mesta na 30 m z visokim startom« uspešno opravilo le 47 merjencev; 8 izmed njih jih zaradi poškodb ipd. testa ni izvajalo.

Preglednica 6. Povezanost med časoma obeh obratov za 180° in časom v prvih 5-ih m testa sprint z mesta 30 m z visokim startom

	N	p-vrednost	PKK
Prvi obrat (s)	47	0,00	0,47
Drugi obrat (s)	47	0,02	0,34

Legenda: N – število; p-vrednost – statistična značilnost; PKK – Pearsonov koeficient korelacije

Preglednica 6 prikazuje povezanost med časoma obeh obratov in časom na 5 m testa »sprint z mesta na 30 m z visokim startom«. Razvidno je, da obstaja statistično značilna ($p < 0,05$) povezanost tako pri prvem obratu kot tudi pri drugem obratu in časom na 5 m. Pearsonov koeficient korelacije kaže na nizko oziroma šibko povezanost (0,34) pri drugem obratu ter na srednjo oziroma zmerno povezanost (0,47) pri prvem obratu. Sklepamo, da pri drugem obratu na hitrost le-tega v večji meri vpliva utrujenost v primerjavi s prvim obratom. Pri drugem obratu jim moči nekoliko pojenjajo, kar se pozna na hitrosti obrata ter pospeševanju po njem.

RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

Kljub zmerni oziroma srednji statistično značilni ($p < 0,05$) povezanosti med višino skoka pri testu »skok z nasprotnim gibanjem« in obema obratoma za 180° v testu 8 × 40 m povezanost sklepamo, da je eksplozivna moč ena izmed pomembnejših dejavnikov, ki vplivajo na hitrost obrata za 180° in sposobnost pospeševanja po le-tem. Bistvo dobrega skoka z nasprotnim gibanjem je učinkovito oziroma močno zaviranje ter hiter prehod v pospeševanje oziroma odzivanje in prav takšna je mehanika

spremembe smeri (zaustavljanje oziroma zaviranje in nato pospeševanje oziroma odzivanje v novi smeri). Podobno lahko sklepamo pri povezanosti med časoma obratov za 180° in hitrostjo v prvih 5 m testa sprint z mesta na 30 m z visokim startom. Tudi tukaj je statistično značilna ($p < 0,05$) povezanost nižja pri drugem obratu. Na podlagi tega predvidevamo, da na drugi obrat v večji meri vplivajo metabolične sposobnosti (anaerobne), ki vplivajo na utrujenost, in ne eksplozivna moč.

Viri

1. Baker, J., Ramsbottom, R. in Hazeldine, R. (1993). Maximal shuttle running over 40 m as a measure of anaerobic performance. *British Journal of Sports Medicine*, 27(4), 228–232. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1332009/?page=1>
2. Bobbert, M. F., Gerritsen, K. G., Litjens, M. C. in Van Soest, A. J. (1996). Why is countermovement jump height greater than squat jump height? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(11), 1402–1412. Pridobljeno iz https://www.move.vu.nl/Images/BobGerLit_1996_tcm222-315822.pdf.
3. Čoh, M. in Bračič, M. (2010). Razvoj hitrosti v kondicijski pripravi športnika. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
4. Glaister, M., Hauck, H., S. Abraham, C., L. Merry, K., Beaver, D., Woods, B. in McInnes, G. (2009). Familiarization, reliability, and comparability of a 40-m maximal shuttle run test. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8, 7–82. Pridobljeno iz <https://www.jssm.org/hf.php?id=jssm-08-77.xml>.
5. Haff, G. G. and Nimphius S. (2012). Training principles for power. *Strength and Conditioning Journal*, 34(6), 2–12. Pridobljeno iz https://dev-journals2013.lww.com/nsca-scj/Fulltext/2012/12000/Training_Principles_for_Power.2.aspx.
6. Hermassi, S., Gabbett, T. J., Spencer, M., Khalifa, R., Souhail Chelly, M. in Chamari, K. (2014). Relationship between Explosive Performance Measurements of the Lower Limb and Repeated Shuttle-Sprint ability in Elite Adolescent Handball Players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 5(9), 1191–1204.
7. Ušaj, A. (2003). *Kratek pregled osnov športnega treniranja*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Živa Sabo, Primož Pori, Uroš Mohorič, Marko Šibila

POVEZANOST MED ČASOM OBRATA ZA 180° IN SKUPNIM ČASOM TESTA 8 × 40 M

Povzetek

Namen te študije je bil ugotoviti: a) ali obstaja značilna povezanost med časom, potrebnim za obrat za 180° in skupnim časom v celotni ponovitvi testa 8 × 40 m; b) ali obstaja značilna povezanost med časom, potrebnim za obrat za 180° in utrujenostjo, ki se pojavi po večkrat ponovljenih zaporednih sprintih v testu 8 × 40 m. Rezultati kažejo, da je hitrost obrata posameznikov pomembna pri doseganju boljšega končnega rezultata v tem testu, vendar pa je manj povezana z indeksom utrujenosti.

Ključne besede: rokomet, test gibljivosti, sprememba smeri.

UVOD

Agilnost je specifična oblika hitrosti, ki je značilna za športe, kjer dominirajo gibalne strukture, ki zahtevajo raznovrstne spremembe smeri gibanja. Strokovnjaki s področja športa jo definirajo kot kombinirano sposobnost moči, hitrosti in koordinacije, kot sposobnost pospeševanja, zaustavljanja ter hitre in ustrezne spremembe položaja telesa ob optimalni nevro-mišični kontroli ter kot sposobnost hitrih sprememb gibanja v prostoru in času, brez izgubljanja ravnotežja, hitrosti in kontrole telesa (Bompa, 1999; Brittenham, 1996; Gradelj idr., 1975; Pearson, 2001; Pori, 2007).

V kompleksnih športih, kot je rokomet, je agilnost ena izmed pomembnejših motoričnih sposobnosti (Chatzopoulos, Galazoulas, Patikas in Kotzamanidis, 2014; Milanović, Sporis, Trajkovic, James in Samija, 2013). Sposobnost pospeševanja ter ohranjanja hitrosti je pomembno z vidika, katere igralce bomo vključili v protinapad, kateri bodo sposobni hitrega vračanja v obrambo ter kateri bodo sposobni hitro preprečiti protinapad nasprotnikov. Strokovnjaki navajajo, da bi naj posamezniki z višjo ravno agilnosti lažje kontrolirali svoje telo tako v tekmovalnih kot tudi trenajžnih situacijah. Slednje

so potrdile tudi nekatere raziskave, ki so dokazale povezanost med agilnostjo, ritmom, koordiniranim gibanjem in »timingom«, zato jo marsikdo povezuje tudi s preventivno vadbo (Brown in Ferrigno, 2005; Zatsiorsky in Kraemer, 2009).

Hitra sprememba smeri gibanja (rotacija telesa med 90° in 180°) je za uspešno igranje rokometu izredno pomembna. Zaradi hitrega tempa, ki ga narekuje sodobni rokomet, se igralci znajdejo v situacijah, kjer morajo hitro spremeniti smer gibanja. Predvsem pa imamo v mislih obrat za 180°, ki ga obravnavamo v našem članku. Cilj spremembe smeri gibanja (obrata za 180°) je čim hitrejšo zaviranje (zaustavljanje) gibanja v prvotni smeri in nato čim hitrejšo pospeševanje v novi smeri gibanja. Za lažje razumevanje spremembe smeri moramo poznati nekatere biomehanečne osnove spremembe smeri oziroma obrata telesa za 180°. Newtonov zakon akcije–reakcije, odnos impulz–zagon (gonilna sila), vztrajnostni moment itd. so vodilna načela, ki jih moramo upoštevati pri razumevanju določenih tehničnih značilnosti spremembe smeri (Hewit, Cronin in Hume, 2012).

METODE

PREIZKUŠANCI

V vzorec preizkušancev je bilo vključenih 55 rokometašev, ki so bili v sezoni 2017/2018 izbrani za kandidate za kadetsko in mladinsko moško rokometno reprezentanco Slovenije. Pri izboru v vzorec nismo upoštevali rokometašev, ki testiranja niso uspešno opravili (poškodba, nekorektno izvajanje nalog ipd.).

Preglednica 1. Delež merjencev glede na igralno mesto

Igralno mesto	DK	DZ	SZ	KN	LZ	LK	V	Skupaj
Število	5	8	11	6	9	7	9	55
Delež %	9,1	14,5	20,0	10,9	16,4	12,7	16,4	100

Legenda: DK – desno krilo; DZ – desni zunanji; SZ – srednji zunanji; KN krožni napadalec; LZ – levi zunanji; LK – levo krilo; V – vratar

Preglednica 2. Osnovni podatki merjencev

	Rokometaši				
	N	\bar{x}	S	Min	Max
Starost (leta)	55	17,47	1,63	15	20
Telesna višina (cm)	55	186,74	6,48	174	203
Telesna teža (kg)	55	82,91	9,42	63	104

Legenda: N – število; \bar{x} – srednja vrednost; SD – standardni odklon; Min – minimalno; Max – maksimalno

SPREMENLJIVKE

Na podlagi pridobljenih rezultatov smo sešteli čase v vseh osmih ponovitvah.

Za izračun indeksa utrujenosti smo uporabili formulo, ki po mnenju Glaisterja, Howatsona, Pattisona in McInnesa (2008) odraža najrealnejši rezultat:

$$FI = (100 \times (\text{skupni čas sprinta} \div \text{idealni čas sprinta})) - 100.$$

Pri tem skupni čas sprinta predstavlja seštevek časov v vseh ponovitvah, idealni čas sprinta predstavlja število sprintov × najhitrejši čas, FI pa predstavlja delež indeksa utrujenosti.

S pomočjo video analize, ki smo jo opravili v programu Kinovea 0.8.15., smo razbrali čas, ki ga je posameznik potreboval za obrat za 180°. Ta čas smo definirali s časom, pretečenim med zadnjim korakom teka v prvotni smeri gibanja (čas merjenja se je začel ob prvem dotiku stopala, s katerim je merjenec začel izvajati obrat za 180° in se odrinil v novo smer gibanja) in sprinta na 5 m distanci v novi smeri gibanja po obratu za 180° (čas merjenja se je končal, ko je merjenec s sredino bokov prišel pravokotno glede na postavljen klobuček, ki je označeval 5 m distanco).

Prvi in drugi posnetek na levi prikazujeta zaviranje pred spremembo smeri, slika v sredini prikazuje izvedbo zaustavitve in obrata za 180°, sliki na desni pa pospeševanje v novo smer gibanja.



Slika 1.
Niz slik obrata
v testu 8 x 40 m.

REZULTATI

POVEZANOST MED ČASOM OBRATA ZA 180° IN SKUPNIM ČASOM TESTA 8 X 40 M

Pri analiziranju povezanosti med časom obrata in skupnim časom testa 8 × 40 m s spremembami smeri smo uporabili tri spremenljivke: povprečni čas vseh časov pri testu 8 × 40 m s spremembami smeri, povprečni čas vseh časov pri prvem obratu in povprečni čas vseh časov pri drugem obratu za 180°.

Preglednica 3. Osnovne statistične značilnosti prvega in drugega obrata za 180° ter testa 8×40 m

	N	\bar{x}	SD	Min	Max	S-W	pS-W
Prvi obrat (s)	55	1,50	0,083	1,35	1,68	0,96	0,10
Drugi obrat (s)	55	1,53	0,078	1,38	1,71	0,98	0,48
8 × 40 m (s)	55	8,42	0,382	7,70	9,30	0,96	0,63

Legenda: N – število; \bar{x} – srednja vrednost; SD – standardni odklon; Min – minimalno; Max – maksimalno; S-W – Shapiro-Wilk test; pS-W – statistična značilnost Shapiro-Wilk testa

Preglednica 3 prikazuje osnovne statistične značilnosti povprečnega časa prvega in drugega obrata ter povprečnega časa pri testu sprint 8 × 40 m. Sklepamo lahko, da je čas drugega obrata nekoliko slabši zaradi nastopa utrujenosti, ki se pojavi po večkrat ponovljenih ponovitvah. Prav tako lahko na podlagi zgoraj pridobljenih rezultatov sklepamo, da so se razlike v končnih časih testa 8 × 40 m pojavile zaradi sposobnosti pospeševanja, hitrosti in hitrostne vzdržljivosti in ne od tehnike obrata oziroma hitrosti obračanja, saj vidimo, da so v povprečju tako pri prvem kot drugem obratu obračali dokaj enako hitro.

Preglednica 4. Povezanost med časom obeh obratov za 180° in skupnim časom testa 8 x 40 m

	N	p-vrednost	PKK
Prvi obrat	55	0,00	0,835
Drugi obrat	55	0,00	0,735

Legenda: N – število; p-vrednost – statistična značilnost; PKK – Pearsonov koeficient korelacije

Preglednica 4 prikazuje povezanost med povprečjem časov prvega in drugega obrata za 180° in skupnim časom testa 8 x 40 m. Razvidno je, da obstajajo statistično značilne ($p < 0,05$) povezave med časom obeh obratov in skupnim časom testa 8 × 40 m. Pearsonov korelacijski koeficient (0,835 za prvi obrat in 0,735 za drugi obrat) pri obeh obratih nakazuje na visoko oziroma močno linearno povezanost s časom testa 8 × 40 m. Torej, hitrejša kot bosta obrata, boljši bo skupni čas testa 8 × 40 m.

POVEZANOST MED ČASOM OBRATA ZA 180° IN INDEKSOM UTRUJENOSTI PRI TESTU 8 X 40 M

Utrujenost je opredeljena kot upad sile in hitrosti, kar rezultira v zmanjšani mišični moči (Fitts, 2008). Pri analiziranju povezanosti med časom obrata in stopnjo utrujenosti pri testu 8 × 40 m smo uporabili tri spremenljivke: indeks utrujanja, povprečni čas vseh časov pri prvem obratu in povprečni čas vseh časov pri drugem obratu.

Preglednica 5. Osnovne statistične značilnosti prvega in drugega obrata za 180° ter indeksa utrujenosti

	N	\bar{x}	SD	Min	Max	S-W	pS-W
Prvi obrat (s)	55	1,50	0,083	1,35	1,68	0,96	0,10
Drugi obrat (s)	55	1,53	0,078	1,38	1,71	0,98	0,48
FI (%)	55	4,17	2,19	0,87	9,64	0,97	0,13

Legenda: N – število; \bar{x} – srednja vrednost; SD – standardni odklon; Min – minimalno; Max – maksimalno; S-W – Shapiro-Wilk test; pS-W – statistična značilnost Shapiro-Wilk testa; FI – indeks utrujenosti

Preglednica 5 prikazuje osnovne statistične značilnosti prvega in drugega obrata ter indeksa utrujenosti. Razvidno je, da je povprečna vrednost indeksa utrujenosti 4,17 %, minimalna vrednost 0,87 %, maksimalna vrednost pa 9,64 %. Manjši kot je delež utrujenosti, boljše je rokometaš pripravljen z vidika anaerobne kapacitete in moči. V primerjavi s podatki o vrednosti indeksa utrujenosti, ki so jih dobili Glaister idr. (2009), lahko rečemo, da so rezultati naših udeležencev razmeroma dobri.

Preglednica 6. Povezanost med časoma obeh obratov in indeksom utrujenosti pri testu 8×40 m

	N	p-vrednost	PKK
Prvi obrat (s)	55	0,00	0,39
Drugi obrat (s)	55	0,02	0,31

Legenda: N – število; p-vrednost – statistična značilnost; PKK – Pearsonov koeficient korelacije

Preglednica 6 prikazuje povezanost med časoma obeh obratov in indeksom utrujenosti pri testu 8 × 40 m. Razvidno je, da obstaja statistična značilna povezanost ($p < 0,05$) med obema obratoma in indeksom utrujenosti. Čeprav obstaja statistična značilnost ($p < 0,05$) pa Pearsonov koeficient korelacije tako pri prvem obratu (0,39) kot pri drugem (0,31) kaže na nizko oziroma šibko povezanost. Sklepamo, da utrujenost nekoliko vpliva na hitrost obrata, ampak da so še drugi dejavniki, ki ravno tako vplivajo na hitrost.

RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

Pri primerjavi časa obrata za 180° s skupnim časom pri testu 8 × 40 m smo ugotovili visoko oziroma močno linearno povezanost tako pri prvem obratu kot tudi pri drugem. Torej lahko zaključimo, da je pomembno, kako hitro se posamezniki obrnejo. Še enkrat pa moramo opozoriti, da gre po našem mnenju pri tem v večji meri za pospeševanje po obratu oziroma eksplozivno moč in ne za samo tehniko obrata, saj kot smo že prej opisali, smo klub podobnim biomehanskim značilnostim ugotovili različne čase obrata.

Pri primerjavi časa obrata z utrujenostjo smo ugotovili vpliv le-te na hitrost. Za izračun indeksa utrujenosti smo uporabili formulo, ki se je izkazala, da prikaže najrealnejše vrednosti. Glede na povprečno vrednost indeksa utrujenosti pri kadetih in mladincih lahko rečemo, da so zelo dobro telesno pripravljeni in da naj trenerji oziroma kondicijski trenerji nadaljujejo z dobrim delom. Pri tem pa naj za trening v večji meri uporabljajo visoko intenzivni intervalni trening, ponavljajoče se sprinte ter igre s prilagojenimi pravili, saj so se te metode pokazale kot najučinkovitejše za izboljšanje tako aerobne kot anaerobne zmogljivosti.

Viri

1. Brittenham, G. (1996). *Complete conditioning for basketball*. Champaign (IL): Human Kinetics.
2. Brown, L. E. in Ferrigno V. A. (2005). Training for speed, agility, and quickness – second edition. Champaign (IL): Human Kinetics. Retrieved from: <https://chovaneckovaaneta.files.wordpress.com/2012/04/training-for-speed-agility-and-quickness1.pdf>
3. Chatzopoulos D, Galazoulas C, Patikas D in Kotzamanidis C. Acute effects of static and dynamic stretching on balance, agility, reaction time and movement time. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2014 May; 13(2), 403–409.
4. Fitts, R. H. (2008). The cross-bridge cycle and skeletal muscle fatigue. *Journal of Applied Physiology*, 104, 551–558. Pridobljeno iz: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.834.3278&rep=rep1&type=pdf>
5. Glaister, M., Hauck, H., S. Abraham, C., L. Merry, K., Beaver, D., Woods, B. in McInnes, G. (2009). Familiarization, reliability, and comparability of a 40-m maximal shuttle run test. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8, 7–82. Pridobljeno iz: <https://www.jssm.org/hf.php?id=jssm-08-77.xml>
6. Gredelj, M., Metikoš, D. in Momirović, K. (1975). Model hierarhijske strukture motoričkih sposobnosti. *Kineziologija*, 5(2), 7–81
7. Hewit, J., Cronin, J., Button, C. in Hume, P. (2010). Understanding Change of Direction Performance via the 90° Turn and Sprint Test. *Strength and Conditioning Journal*, 32(6), 82–88
8. Milanovic Z., Sporis G., Trajkovic N., James N. in Samija K. (2013) Effects of a 12 Week SAQ Training Programme on Agility with and without the Ball among Young Soccer Players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(1), 97–103.
9. Pori, P. (2007). Primer treninga specifične agilnosti v rokometu. *Trener rokomet*, 14(2), 28–31.
10. Zatsiorsky, V. M. in Kraemer, W. J. (2009). *Science and Practice of Strength training – second edition*. Pridobljeno iz: http://fpio.org.ru/data/50-powerlib//Science_and_Practice.pdf

Tanja Vončina, Marta Bon

TRENDI MIGRACIJ ROKOMETAŠEV IN ROKOMETAŠIC V OBDOBJU 2010–2020

Izvleček

Osnovni namen našega raziskovanja je bil ugotovljati trende migracij rokometašev in rokometašic v Sloveniji za obdobje med letoma 2010 in 2020. Uporabili smo uradne podatke o prestopih igralcev, ki jih beleži RZS na osnovi baze Evropske rokometne zveze. Za omenjeno obdobje je beleženo skupno 598 prestopov, od tega 418 (69,90 %) moških in 180 (29,93 %) ženskih; v Slovenijo je bilo izvedenih 290 prestopov (48,5 %) in iz Slovenije 308 (51,5 %). Rezultati kažejo, da je bil trend migracij slovenskih rokometašev in rokometašic med leti 2010 in 2020 naraščajoč. Za prvi prestop v tujino so se igralci odločali povprečno pri 23 ± 2 letih, kar kaže na to, da se starostna meja migrantov v rokometu znižuje; v tujino vse pogosteje odhajajo celo igralci, mlajši od 18 let. Povprečno v tujini igralci zamenjajo dva kluba. Največ migracij se beleži znotraj Evropske unije (EU) – rokometaši so najpogosteje migrirali v Francijo, Avstrijo in Nemčijo, rokometašice pa v Nemčijo in Francijo. Skoraj 70,4 % tujih rokometašev in rokometašic je v Slovenijo prišlo iz držav nekdanje Jugoslavije, a se delež v zadnjih letih zmanjšuje. Med prestopi v Slovenijo so se pojavljali tudi državljani izven EU (na primer iz Avstralije, Turčije, Švice). Ključne ugotovitve našega raziskovanja so, da so migracijski tokovi v rokometu vse intenzivnejši, da so razmerja prihodov in odhodov uravnotežena, in da se starost ob prvi migraciji znižuje.

Za trenerje je pomembno razumeti in sprejeti dejstva, da vse več mladih odhaja višjim kariernim ciljem naproti. Upati pa je, da je okolje tem mladim igralcem hkrati uspelo privzgojiti tudi spoštovanje do kluba in trenerja, ki ima navadno ključno vlogo pri razvoju talenta.

Ključne besede: rokomet, migracije, trendi migracij, športne migracije

MIGRATION TRENDS OF HANDBALL PLAYERS IN THE PERIOD 2010–2020

Abstract

The basic purpose of our research was to determine the migration trends of male and female handball players in Slovenia for the period between 2010 and 2020. We used official data on player transfers recorded by the RZS. For the mentioned period, we recorded a total of 598 transfers, of which 418 (69.90%) were men and 180 (29.93%) were women; 290 transfers (48.5%) were made to Slovenia and 308 (51.5%) from Slovenia. The results show that the trend of migration of Slovenian handball players between 2010 and 2020 was increasing. Players decided to move abroad for the first time on average at the age of 23, which indicates that the age limit for migrants in handball is decreasing; even players under the age of 18 go abroad. On average, players change two clubs abroad. Most migrations are recorded within the European Union - handball players most often migrated to France, Austria and Germany, while handball players migrated to Germany and France. A large share (almost 70%) of foreign handball players came to Slovenia from the countries of the former Socialist Federal Republic of Yugoslavia, but the share has been decreasing in recent years. Citizens from outside the EU (for example from Australia, Turkey, Switzerland) also appeared during transfers to Slovenia. The key findings of our research are that between 2010 and 2020, the trend of migration in Slovenian handball was increasing, male and female handball players decided to migrate abroad for the first time earlier than in the past, and that in the last period we have recorded an increasing share of transfers of Slovenian men and women. abroad.

Key words: handball, migration, migration trends, sports migration

UVOD

MIGRACIJE V ŠPORTU

Izredno hiter gospodarski razvoj v svetu in pojav globalizacije prinašata spremembe v celotni družbi. Ena takih je porast vseh vrst migracij. Gobec (2016) omenja, da imata globalizacija in razvoj dobrih prometnih povezav pomemben vpliv na intenzivnost migracij, poleg tega pa na migracije vplivajo tudi razne gospodarske in druge krize v sodobni družbi. Migracije so kompleksen pojem, vzrokov za njihov nastanek pa je več. Predstavljajo proces, ko se ljudje, z željo po boljših življenjskih pogojih, preselijo v drugo mesto ali državo. Malačič (2006) opisuje migracije kot prostorske premike prebivalcev iz odselitvenega v priselitveno območje. Razlikujemo migracije, pri katerih se ljudje selijo znotraj države ter migracije, ko se ljudje selijo izven države. V veliko primerih se ljudje selijo zaradi naravnih katastrof, vojn in družbenih nemirov, najpogosteje pa zaradi ekonomskih razlogov. Poleg tega se velikokrat omenja tudi geografske, demografske, družbene, kulturne in psihološke razloge za migracije. Vsem razlogom pa je skupna želja po boljših bivalnih pogojih ter boljših možnostih za zaposlitev oziroma zaslužek (Bon idr., 2016).

Število migracij je v zadnjem stoletju začelo naraščati tudi na področju športa. Maguire in Falcous (2011) opredelita športne delovne migracije kot pojav, ki dobiva v svetu vedno več zagona, hkrati pa se zdi, da je tesno prepleten s širšim procesom globalnega razvoja športa v poznih letih 20. stoletja. Kot je že bilo omenjeno, je globalni razvoj športa posledica pospešene globalizacije z vseh vidikov. Več vidikov razvoja športa kaže tesne medsebojne povezave med migracijami in globalizacijo. Poli in Besson (2011) omenjata, da je globalno zanimanje za šport povzročilo razvoj profesionalnih lig v veliki večini držav in s tem spodbudilo razvoj mednarodnega športnega migracijskega trga, v katerem so gibanja športnikov čez meje lastnih držav ne le priložnostni pojav, temveč rutina. Agergaard (2008) omenja tudi, da so se migracije pri športnikih pravzaprav intenzivneje začele pojavljati z modernizacijo na športnem področju. Tu misli predvsem na grobo določitev športnih pravil, pojav prvih tekmovanj

ter zametke športnih organizacij, ki so se začele ustanavljati z industrializacijo v 60. letih 19. stoletja.

Trendi migracij športnikov se stalno spreminjajo, saj so po besedah Bon idr. (2016) športne migracije živi fenomen, ker so pod nenehnim vplivom globalizacije in spreminjajočih svetovnih razmer na področju gospodarstva, ekonomije ter politike. Migracijski modeli v športu so neenotni in se zelo razlikujejo glede na športno disciplino, spol športnika, državo in celino. Lee (2010) opredeli športne migracije kot pojem, ki nenehno spreminja in na novo oblikuje športni svet, hkrati pa mu omogoča, da se neprestano razvija in izpopolnjuje.

MIGRACIJE V ROKOMETU

Splošno velja, da je daleč največ migracij prisotnih v nogometu, a je tudi v rokometu opaziti vse pogostejše migracije, sploh v moškem rokometu.

Tudi v ženskem rokometu število migracij vsakoletno narašča. Na splošno so migracije rokometašev vse pogostejše in dinamične, zato je v prihodnosti pričakovati nove migracijske trende (Agergaard in Ronglan, 2015).

Razlogov za vsakoletno naraščajoče število migracij je v rokometu več. Pod prvo skupino razlogov lahko štejemo to, da se vsako leto dviguje raven kakovosti rokometov in s tem tudi nivo organizacije tekmovanj, klubov in zvez. Posledično rokomet privabi vedno več zanimanja, zato država vlaga več finančnih sredstev v rokomet, hkrati pa so tudi igralci bolje plačani. Drugi sklop razlogov pa je povezan s socialnimi faktorji migracij. Tukaj velja omeniti to, da ženski rokomet prihaja vedno bolj v veljavo, zato se razlike med moškim in ženskim rokometom vedno bolj brišejo. Zanimanje za ženski rokomet raste, poleg tega pa so v nekaterih državah (npr. Skandinavske države) rokometašice že približno enako plačane kot rokometaši. Rokomet postaja torej vedno bolj priljubljen, najbrž tudi zato, ker se dinamika igre v zadnjih letih močno spreminja, s tem pa posledično narašča tudi število migracij rokometašev in rokometašic (Doupona in Bon, 2008).

Migracije naj bi se v rokometu pojavile na Danskem ob koncu 20. stoletja oziroma v začetku 21. stoletja. Za to so v veliki meri krivi mediji, saj je bil rokomet na Danskem v teh časih zelo popularen, hkrati pa so za to krivi veliki uspehi danske ženske rokometne reprezentance na evropskih in svetovnih prvenstvih. Zaradi vzpona priljubljenosti rokometna na Danskem so se začele pojavljati prve migracije rokometašic izven Danske in obratno. Prvi igralki, ki sta migrirali, sta bili Anja Andersen in Camilla Andersen. Ageergard (2008) navaja, da je od takrat opaziti velik vzpon migracij, tako tujk na Dansko kot tudi danskih igralk v tujino.

V slovenskem prostoru sta pomembne ugotovitve s področja rokometnih migracij opisali Doupona Topič in Bon (2008). Ugotovili sta, da se je število mednarodnih prestopov v moškem in ženskem rokometu podvojilo v samo treh letih (med leti 1999–2002), v naslednjih dveh letih pa naraslo še za nekaj več kot 10 %. Število prestopov je iz 3579 leta 1999 naraslo na 8597 v letu 2004. V raziskavi modelov migracij v rokometu glede na nekatere teritorialne karakteristike so Bon idr. (2011) ugotovili, da je bilo med leti 1996 in 2006 narejenih 20.650 prestopov rokometašev in rokometašic, od tega jih je bilo največ narejenih v Nemčijo. Dinamika migracij je bila v vseh delih Evrope (države vzhodne in zahodne Evrope, skandinavske države, države nekdanje SFRJ) približno enaka. Raziskovalci so v svoji študiji ugotovili tudi, da je do leta 2006 bistveno več rokometašev in rokometašic iz slovenskega prostora odhajalo, kot prihajalo. Bon idr. (2010) so analizirali migracije slovenskih rokometašic v sezoni 2009/2010 in ugotovili, da jih je takrat največ igralo v Španiji in Avstriji, manj jih je migriralo v Nemčijo in skandinavske države. Bon in Pavlin (2016) sta analizirala migracije slovenskih rokometašev v obdobju med leti 2005 in 2015 in poročata, da je v omenjenem obdobju delež migracij rokometašev znašal 81,4 %, povprečno so bili ob migracijah stari 28,4 leta, najmlajši so bili stari 18 let, najstarejši pa 39 let. Najpogosteje so migrirali v Španijo, Avstrijo in Nemčijo. Kot poročajo Bon idr. (2016), je v preteklosti bilo opaziti trende migracij, ko so rokometaši in rokometašice odhajali v razvitejše države (Nemčija, Francija, Španija), kjer je rokometna igra na zelo visokem nivoju. V zadnjem

desetletju pri konstantnem naraščanju rokometnih migracij je opaziti pogoste odhode predvsem rokometašev v manj rokometno znane države, npr. v države bližnjega vzhoda, najpogosteje v državo Katar. V te kraje rokometaši odhajajo predvsem zaradi ekonomskih razlogov, saj so v teh državah zelo dobro finančno preskrbljeni.

Namen našega dela je bil obogatiti raziskovalno dejavnost na področju migracij v športu; kajti na temo migracij v športu je narejenih zelo malo raziskav. Na voljo so sicer raziskave, ki so preučevale trende migracij v rokometu v času po osamosvojitvi ter v začetkih 21. stoletja, od zadnjega obdobja (zadnjih 10 let) pa raziskav glede migracij na našem prostoru skorajda ni zaslediti, po drugi strani pa se povečuje intenzivnost samih migracij. Migracije športnikov so postale sestavni del skoraj vsake športne panoge. Ekonomski trg, gospodarstvo in politika se stalno spreminjajo, posledično se tudi težnje po migracijah spreminjajo in vsako leto je moč beležiti drugačne migracijske trende. Poleg tega je vsako leto opaziti tehnološki napredek na področju komunikacije, socializacije in prometnih povezav, kar migracije (tudi v športu) na nek način olajšuje in jih dela vedno dostopnejše. Z raziskavo smo tako želeli obogatiti dosedanje študije na tem področju ter prispevati k boljšemu poznavanju trendov migracij rokometašev ter rokometašic v Slovenijo ter iz nje med leti 2010 in 2020. Naše področje raziskovanja omenjene tematike je bilo osredotočeno na to, ali je bil trend migracij v omenjenem obdobju naraščajoč ter kakšno je bilo razmerje v številu migracij rokometašev in rokometašic. Zanimalo nas je, kakšna je povprečna starost pri prvi migraciji. Ugotavljali smo, v katere države so migrirali slovenski rokometaši in rokometašice, iz katerih držav so migrirali rokometaši v našo državo ter podrobneje raziskali, ali rokometašice najpogosteje migrirajo znotraj držav EU. Raziskovali smo, v kolikšnem deležu so rokometaši in rokometašice v Slovenijo prihajali iz držav nekdanje SFRJ in ali slovenski rokometaši in rokometašice migrirajo pogosto v naše sosednje države. Opazovali smo tudi, koliko klubov v povprečju zamenjajo rokometaši in rokometašice v tujini ter, ali je med leti 2017 in 2020 več rokometašev in rokometašic odšlo v tujino ali prišlo v Slovenijo.

METODE

Podatke smo pridobili iz baz podatkov EHF (European handball federation), ki spremlja in beleži prestopne igralcev skladno s predpisi IHF (International handball federation). Baza podatkov vsebuje informacije o imenu in priimku posameznega igralca, spolu, letnici rojstva, narodnosti. Poleg tega je navedena država in ime kluba, iz katerega je igralec migriral ter država in ime vstopnega kluba ter letnica, kdaj je bil prestop uradno izveden. V raziskavo so bili vključeni vsi rokometaši in rokometašice, ki so v obdobju med leti 2010 in 2020 migrirali; tako Slovenci, ki so migrirali v tujino, kot tudi tuji rokometaši in rokometašice, ki so migrirali v Slovenijo. V vzorec je bilo tako vključenih skupno 273 rokometašev in rokometašic iz 32 različnih evropskih, afriških in azijskih držav; od tega je 189 moških in 84 ženskih predstavnic. Povprečna starost vseh rokometašev, ki so bili zajeti v vzorcu, je bila 24 ± 4 leta. Glede na evidenco Rokometne zveze Slovenije so v svoji karieri v povprečju zamenjali 2 ± 1 klub.

REZULTATI

Ugotovili smo, da je bil trend migracij v obdobju med leti 2010–2020 naraščajoč. Glede na začetno leto 2010 smo največji porast migracij opazili v letu 2016 (+135 %), temu sledi leto 2017 (+94 %). V letih 2011 in 2012 je bil porast migracij glede na začetno leto opazovanja najmanjši (18–35 %). Zaradi vmesnih padcev števila migracij v letih 2012, 2015 ter od 2017 do 2020 pa lahko trdimo, da vsako leto ne igra v tujini več rokometašev in rokometašic.

Glede primerjave števila migracij med spoloma smo ugotovili, da vsako leto migrira več rokometašev kot rokometašic.

Zanimiva ugotovitev raziskave pa je ta, da je povprečna starost pri prvi migraciji znašala v omenjenem obdobju 23,57 leta, kar pomeni, da

rokometaši in rokometašice statistično značilno mlajši prestopijo v tuje klube oziroma se mlajši odločijo za prvo migracijo.

Ugotovili smo tudi, da je delež rokometašev in rokometašic, ki so prišli v Slovenijo iz držav nekdanje Jugoslavije, nekoliko manjši (69,40 %) od našega predvidenega (več kot 75 %), vseeno pa je delež zelo visok. Predvidevamo, da je to bilo oziroma je zaradi skupne preteklosti zgodovine, podobnosti jezika, kulture in majhne oddaljenosti držav.

O migracijah slovenskih rokometašev in rokometašic v Sloveniji sosednje države ugotavljamo, da so v 42,86 % migrirali v naše sosednje države, v 57,14 % pa so se odločali za migracije v druge – ne sosedne države. To pomeni, da so migracije rokometašev in rokometašic v naše sosednje države pogoste, predvsem v Avstrijo in na Hrvaško; vseeno pa smo ugotovili, da je največ migracij v države, ki so nekoliko bolj oddaljene; tu velja omeniti Francijo in Nemčijo. Iz podatkov pa ni moč ugotoviti, kolikšen je delež dnevnik migracij.

Ugotovili smo, da so rokometašice v 89,47 % migrirale znotraj držav EU, kar se nekoliko razlikuje od naših predvidevanj (več kot 95 % naj bi jih migriralo izven EU). Izven EU so rokometašice migrirale v Srbijo, Turčijo, Romunijo, Rusijo, Belorusijo, Švico, Črno goro, Belgijo in na Dansko, Švedsko ter Norveško.

V raziskavi smo ugotovili tudi, da je bilo razmerje v odhodih v tujino in prihodih slovenskih rokometašev nazaj v Slovenijo med leti 2017 in 2020 enako.

Ugotavljali smo še, koliko klubov so v povprečju v tujini zamenjali rokometaši in rokometašice. Ugotovili smo, da med spoloma ne prihaja do razlik v številu menjav klubov. Oboji so v povprečju zamenjali po dva kluba znotraj opazovanih let (od leta 2010 do 2020).



RAZPRAVA IN ZAKLJUČEK

Na vzorcu 273 rokometašev in rokometašic iz 32 različnih evropskih, afriških in azijskih držav smo naredili raziskavo trendov migracij za obdobje med leti 2010 in 2020. Zaključujemo, da je bil trend migracij v omenjenem obdobju naraščajoč. Zaradi vmesnih padcev števila migracij zaradi določenih dejavnikov, ki vplivajo na pogostost migracij vsako leto v tujini ne igra več rokometašev in rokometašic. Ob tem velja omeniti, da je vsako leto migriralo več rokometašev kot rokometašic; najverjetneje zaradi večje gledanosti, atraktivnosti in boljše finančne podpore v moškem rokometu. Rokometaši in rokometašice so se v omenjenem obdobju za prvi prestop v tuje klube odločali mlajši kot v vseh dosedanjih študijah. Po naših ugotovitvah so prvi prestop v tujino izvedli pri 23. letih, kar je dve leti prej, kot smo predvidevali. Najverjetneje se povprečna starost prvega prestopa v tujino znižuje zaradi večjih ambicij mladih, zgodnjega iskanja talentov v rokometu, finančnih interesov ter večje želje po dokazovanju in napredku. Ugotovili smo, da je 69,40 % vseh tujih rokometašev in rokometašic v slovenskih klubih bilo iz držav nekdanje države Jugoslavije, kar je manj, kot smo predpostavljali. Zaključujemo tudi, da so v letih med 2010 in 2020 slovenski rokometaši in rokometašice najpogosteje migrirali v Francijo, Avstrijo in Nemčijo, pogosto pa tudi na Hrvaško in v Italijo. V sosednje države so migrirali pogosto, a ne najpogosteje. Pri analizi migracij rokometašic smo ugotovili, da so v skoraj 90 % migrirale znotraj držav EU. Tiste, ki so migrirale izven EU, so odhajale v Turčijo, Švico, Norveško, Srbijo, Rusijo, Belorusijo, Romunijo in Črno goro. Poleg že omenjenega smo ugotovili, da je bilo razmerje odhodov slovenskih rokometašev in rokometašic iz Slovenije ter vrnitev nazaj v Slovenijo od leta 2017 do 2020 enako. V tujini so med leti 2010 in 2020 povprečno zamenjali po dva rokometna kluba.

Nekatere ugotovitve naše raziskave so bile pričakovane, spet druge so nas nekoliko presenetile. Ker so migracije v rokometu in nasploh v športu tesno povezane ne le s športnimi dogajanjmi, ampak

tudi z dogodki v gospodarstvu, ekonomiji in politiki, se nenehno spreminjajo in prilagajajo trenutnim družbenim razmeram. Z vse večjo globalizacijo in tehnološkim razvojem se bodo migracije v rokometu zagotovo tudi v prihodnosti zelo spreminjale in upamo si trditi, da bomo lahko priča novim, popolnoma drugačnim migracijskim vzorcem. V moškem rokometu je še vedno glavni vzorec, da najkakovostnejši igralci migrirajo v nemško in francosko rokometno ligo, pri ženskah pa so trendi spet drugačni. V preteklosti so v evropskih klubih in predvsem v Skandinaviji igrale najboljše igralko iz vzhodne Evrope, zdaj pa veliko igralk iz rokometno zelo razvitih držav (Francije, Norveške, Danske, Španije) igrajo v vzhodnih evropskih klubih. Tudi v slovenski ženski rokomet (RK Krim Mercator) prihajajo igralko iz celega sveta, na primer tudi iz Brazilije in celo iz Konga (leta 2022), kar je bilo pred leti nepredstavljivo. Tovrstne značilnosti in vzorce migracij bo zanimivo spremljati tudi v prihodnje. Dejstvo je, da so trendi migracij naraščajoči v celem svetu; zato se nam zdi pomembno umestiti slovenski prostor v to. Po eni strani je naraščajoči trend odhodov potrditvev, da je v Sloveniji kakovostna vzgoja mladih talentov, in da so Slovenci pomembni igralci tudi na najvišjih ravneh. Na zadnjem Final Fouru, ki je zaključni turnir Lige prvakov, je na primer nastopalo kar pet Slovencev v treh najuspešnejših klubih. Tudi v ostalih najrazvitejših klubih igrajo praktično vsi slovenski reprezentanti, ki tako pridobivajo izkušnje in kot taki uspešno nastopajo za reprezentanco Slovenije. To so pozitivne strani migracij. Kot negativno pa gre morda omeniti, da številni odhodi mladih in kakovostnih igralcev na nek način siromašijo domače lige v rokometu.

S svojim raziskovanjem smo ugotovili pomembne podatke in zaključke o migracijah v slovenskem rokometu v enem desetletju; poleg tega pa tudi osvetlili problematiko raziskovanja na področju migracij v rokometu in vzpodbudili nadaljnja raziskovanja z namenom pridobivati aktualne podatke in ugotavljati trende ter modele migracij.

Literatura

1. Agergaard, S. (2008). Elite athletes as migrants in Danish women's handball. *International review for sociology of sport*, 43(1), 5–19.
2. Agergaard, S., & Ryba, T. V. (2014). Migration and career transitions in professional sports: Transnational athletic careers in a psychological and sociological perspective. *Sociology of Sport Journal*, 31(2), 228–247.
3. Agergaard, S., & Ronglan, L. (2015). Player Migration and Talent Development in Elite Sports Teams: A comparative analysis of inbound and outbound career trajectories in Danish and Norwegian women's handball. *Scandinavian Sports Studies Forum; (Vol. 6)*. Department of sport Studies, Malmo University.
4. Bon, M., Doupona Topič, M., Šibila, M., Pori, P., & Leskošek, B. (2011). Modeli migracij v rokometu glede na nekatere teritorialne karakteristike. *Trener rokomet: revija Združenja rokometašev Slovenije*, 18(2), 30–33.
5. Bon, M., & Pavlin, T. (2016). Migrations in sport: analysis of transfers of Slovenian male handball players (2005–2015). Book of abstracts: 13th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport (str. 40–41). Podgorica, Črna gora: Crnogorska sportska akademija.
6. Bon, M., Doupona Topič, M., & Šibila, M. (2016). The El Dorado of Handball? Foreign female players stay, while domestic players return from abroad. *Journal of Human Kinetics*, 50(1). doi:10.1515/hukin-2015-0159
7. Bon, M., Leskošek, B., & Doupona Topič, M. (2010). Analysis of transfers of Slovenian female handball players in 2009/2010 season. *International Congress youth Sport (5; 2010; Ljubljana)*. Book of abstracts/ 5th International Congress Youth Sport 2010 (str. 62). Ljubljana: Fakulteta za šport.
8. Doupona Topič, M., & Bon, M. (2008). The path of migration in European Handball. V M. Doupona Topič, & S. Ličen. *Sport, culture & society: an amount of views and perspectives on social issues in a continent (and beyond)*. (str. 80–84). Ljubljana: Fakulteta za šport.
9. Adam B. Evans, Natalie Barker-Ruchti, Joanna Blackwell, Georgia Clay, Fiona Dowling, Stine Frydendal, Maria Gliemann Hybholt, Solveig E. Hausken-Sutter, Verena Lenneis, Dominic Malcolm, Cassandra Phoenix, Brett Smith, Charlotte Svendler Nielsen, Laura Wilcock, Oli Williams & Helle Winther (2021). Qualitative research in sports studies: challenges, possibilities and the current state of play. *European Journal for Sport and Society*, 18(1), 1–17, DOI: 10.1080/16138171.2021.1899969
10. Gobec, M., Zupančič, J., & Bon, M. (2016). Nekatere geografske značilnosti selitev slovenskih športnikov in športnih delavcev. *Šport: revija za teoretična in praktična vprašanja športa*, 29(1–2), 139–144.
11. Lee, S. (2010). Global outsourcing: a different approach to an understanding of sport labour migration. *Global Business Review*. 11(2); 153–165.
12. Maguire, J., & Falcois, M. (2011). *Sport and Migration: Borders, Boundaries and Crossings*. London: Routledge.
13. Malačič, J. (2006). *Demografija: teorija, analiza, metode in modeli (6. izdaja)*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta v Ljubljani.
14. Poli, R., & Besson, R. (2011). From the South to Europe. A comparative analysis of African and Latin football migration. V J. Maguire, & M. Falcois. *Sport and migration: Border, Boundaries and Crossings*. (str. 15–30). London: Routledge.

