

Frane Erčulj

Ugotavljanje aerobne vzdržljivosti košarkarskih sodnikov s pomočjo prirejenega Conconijevega testa

Izvleček

V raziskavi smo za oceno aerobne vzdržljivosti košarkarskih sodnikov uporabili prirejen Conconijev test, ki ga izvajamo v telovadnici oz. na košarkarskem igrišču. Na vzorcu 35 najboljših slovenskih košarkarskih sodnikov smo ugotovili, da ni statistično značilnih razlik med dvema skupinama sodnikov, ki so bili razvrščeni po kakovosti. S starostjo se aerobna vzdržljivost sodnikov sicer zmanjšuje, vendar razlike med starostnimi skupinami niso statistično značilne. Vse skupine sodnikov dosežejo anaerobni prag po kriteriju Conconijevega testa pri približno 90 % najvišjega srčnega utripa. Glede na rezultate raziskave lahko rečemo, da je košarkarsko sojenje gibalna dejavnost, ki sicer zahteva določeno mero aerobne vzdržljivosti, vendar pa te ne moremo označiti za visoko. Če vzamemo za kriterij mednarodne sodnike, ki so izvajali prirejeni Conconijev test, je to 84,5 ponovitve (20-metrskih razdalj) v predpisani hitrosti teka.

Ključne besede: košarka, sojenje, Conconijev test, anaerobni prag.

Establishing the aerobic endurance of basketball referees using an adapted Conconi test

Abstract

The study aimed to establish the aerobic endurance of basketball referees using an adapted Conconi Test which is implemented in a sports hall or on a basketball court. A sample of 35 elite Slovenian basketball referees revealed no statistically significant differences between two groups of referees who were ranked in terms of quality. The referees' aerobic endurance decreases with age; however, the differences between the age groups are not statistically significant. According to the Conconi Test criteria, all groups of referees achieved the anaerobic threshold at about 90% of the maximum heart rate. In view of the study results, it can be concluded that basketball refereeing is a motor activity which requires a certain level of aerobic endurance, although the level is not high. If international referees who also performed the Conconi Test are taken as benchmark, this means that 84.5 repetitions (of a 20-m distance) were made within the prescribed running velocity.

Key words: basketball, refereeing, Conconi Test, anaerobic threshold

Uvod

Ustrezna telesna pripravljenost je eden od pogojev za kakovostno sojenje. Sodnik, ki je dobro telesno pripravljen, se lahko osredotoči le na sojenje. Hitrost in vzdržljivost mu omogočata, da je pravočasno na svojem mestu in da zaseda optimalni položaj na igrišču. Nezbranost in utrujenost lahko povzročita napačne odločitve in lahko, še posebej v sklepnem delu tekme, odločilno vplivata na izid tekme in celo odločita zmagovalca (Lončar, 2005).

Po podatkih nekaterih raziskav (Dežman, 1991; Lončar, Dežman in Ličen, 2004; Lončar, 2005; Erčulj in Lončar, 2006) opravi košarkarski sodnik na tekmi, ki jo sodita dva sodnika, nekaj več kot 6000 m poti, na tekmi, ki jo sodijo trije sodniki, pa je ta razdalja v povprečju za dobrih 1000 m krajša.

Kar zadeva intenzivnost oz. hitrost gibanja, prevladujejo nizko intenzivna gibanja (hoja in počasni tek) s hitrostjo do 3 m/s, največ 10 % igralnega časa pa se košarkarski sodnik giblje s hitrostjo nad 3 m/s (hiter in zelo hiter tek). Povprečni srčni utrip košarkarskega sodnika na tekmi znaša okoli 73 odstotkov najvišjega srčnega utripa, ne glede na to, ali sodijo dva ali trije sodniki (Leich, 2004).

Srčni utrip je eden od pomembnih kazalcev telesnega napora oziroma t. i. notranje obremenitve pri košarkarskem sodniku. Če želimo ustrezno določiti intenzivnost obremenitve, namreč ni dovolj le podatek o hitrosti izvedbe oziroma o času, v katerem posameznik opravi določeno gibalno nalogo. Ta podatek je le kazalec t. i. zunanje obremenitve, ne vemo pa, kako se

nanjo odziva njegov organizem oziroma kakšna je notranja obremenitev ali napor. Merjenje srčnega utripa nam je zato v veliko pomoč pri odmerjanju in hkrati tudi pri preverjanju intenzivnosti telesnega napora organizma tako na treningu kot na tekmi, prav tako pri vrednotenju rezultatov vzdržljivostnih testov.

Intenzivnost napora pri različnih metodah razvijanja in preverjanja vzdržljivosti lahko torej v grobem določimo z vrednostjo srčnega utripa. Vendar podatek o višini srčnega utripa oz. njegova absolutna vrednost ni dovolj natančen kazalnik intenzivnosti napora. Poznati moramo tudi najvišji srčni utrip posameznika in izračunati odstotek najvišjega srčnega utripa (% max). Na ta način dobimo relativno vrednost srčnega utripa. To je še posebej pomembno, če želimo primerjati med seboj rezultate več posameznikov. Najvišji srčni utrip pri posameznikih se lahko namreč precej razlikuje in ni odvisen le od starosti, saj se razlikuje tudi pri enako starih osebah (Dežman in Erčulj, 2005). Zato ni dovolj, da najvišji utrip določimo po splošni formuli¹, temveč ga moramo ugotoviti s testiranjem.

Pri določanju ustreznega napora z utripom je zelo pomembno poznavanje njegove vrednosti pri laktatnem (aerobnem) in anaerobnem pragu. Laktatni oziroma aerobni prag predstavlja tisto stopnjo intenzivnosti gibanja, pri kateri začnejo aerobni procesi potekati intenzivneje, laktat pa doseže koncentracijo 2 mmol/l krvi (Dežman in Erčulj, 2005). Anaerobni prag predstavlja tisto stopnjo intenzivnosti gibanja, pri kateri se značilneje aktivirajo laktatni anaerobni procesi, laktat pa doseže koncentracijo 4 mmol/l krvi. Intenzivnost pri anaerobnem pragu je navadno okoli 20 % nad intenzivnostjo, značilno za laktatni prag (Dežman in Erčulj, 2005).

Poznamo več načinov (metod) za določanje anaerobnega praga. Večina med njimi je dokaj zapletena in se izvaja v laboratorijskih razmerah, saj je potrebno med obremenitvijo meriti koncentracijo laktata v krvi, porabo kisika, hitrost teka in srčni utripa merjenca. Metode za določanje anaerobnega praga v glavnem temeljijo na ugotavljanju medsebojne odvisnosti dveh izmed štirih zgoraj naštetih kazalcev funkcionalnih sposobnosti ali razmerju O₂ in CO₂ v izdihanem zraku (Erčulj, 2001).

¹Pmax = 220 – starost v letih.

Za grobo določanje anaerobnega praga lahko uporabimo tudi Conconijev test (Conconi in sod., 1982), ki je razmeroma enostaven in dostopen tudi širši množici uporabnikov, saj za njegovo izvedbo potrebujemo le merilnik srčnega utripa, po možnosti pa še napravo za narekovanje hitrosti (tempa) teka in računalnik.

Za potrebe košarkarske prakse smo razvili prilagojeni Conconijevev test (Erčulj, 2001), ki ga izvajamo v telovadnici oz. na košarkarskem igrišču. Primeren je tudi za preverjanje vzdržljivosti košarkarskih sodnikov, saj je predvsem dober kazalnik aerobne vzdržljivosti, ki je pri sodnikih še posebej pomembna. Poleg tega se izvaja v razmerah, ki so z vidika načina gibanja zelo podobne tistim na tekmi.

S Conconijevim testom lahko grobo določimo srčni utrip pri anaerobnem in aerobnem pragu ter maksimalni srčni utrip merjenca. Pri testu merjenec postopno povečuje obremenitev oziroma hitrost teka. S pomočjo merilnika srčnega utripa (pulzmetra) merimo srčni utrip pri različnih stopnjah obremenitve ter ugotavljamo razmerje med hitrostjo teka in srčnim utripom. Na začetku testa (pri počasnem teku) je razmerje med srčnim utripom in hitrostjo teka linearno. S povečevanjem hitrosti teka pridemo do točke, ko se začne hitrost teka hitreje povečevati kot srčni utrip. V tej (kritični) točki značilnega prehoda premice v položnejšo krivuljo (defleksiji) naj bi po ugotovitvah Conconija in sodelavcev (1982) prišlo do anaerobnega praga. Test sicer nadaljujemo, dokler ne dosežemo maksimalne vrednosti srčnega utripa.

Za potrebe košarkarske prakse smo razvili tudi preprost računalniški program Tempo (Lekše, 1999), s pomočjo katerega lahko posnamemo zvočne signale v zelenih časovnih intervalih na avdio kaseto ali CD. Tako lahko s pomočjo zvočnega predvajalnika dokaj natančno določimo in nadziramo hitrost (tempo) teka pri Conconijevem testu. Če nimamo omenjenega programa, si lahko pomagamo s piščalko, in sicer tako, da merilec zapiska vsakokrat, ko naj bi merjenec pretekel 20-metrsko razdaljo. Pri tem nam je v pomoč preglednica 1.

Poleg podatka o anaerobnem in aerobnem pragu pri prirejenem Conconijevem testu (CSS200) dobimo tudi podatek o specialni (pretežno aerobni) vzdržljivosti merjenca. Pri tem preprosto seštejemo uspešne ponovitve oziroma ugotavljamo, kakšno

razdaljo je sposoben posameznik preteči s predpisano hitrostjo (tempom).

Metode

Vzorec merjencev

Vzorec merjencev je zajel 35 košarkarskih sodnikov povprečne starosti 30,51 (\pm 5,75) leta. V vzorec smo zajeli domala vse najboljše slovenske košarkarske sodnike, ki so bili leta 2000 na listi mednarodnih sodnikov ter sodnikov 1. A, 1. B in 2. slovenske košarkarske lige (SKL). Vsi merjenci so bili zdravi in brez poškodb.

Sodnike smo po kakovosti oz. njihovem rangi uvrstili v dve skupini. Prvo je sestavljalo 16 sodnikov (mednarodni sodniki in sodniki 1. A SKL) povprečne starosti 33,31 (\pm 5,49) leta, drugo pa 19 sodnikov 1. B in 2. SKL povprečne starosti 28,16 (\pm 5,49) leta. Poleg tega smo sodnike razdelili tudi po starosti, in sicer v štiri skupine: do 25 let (N = 8), od 26 do 30 let (N = 11), od 31 do 35 let (N = 9) in nad 35 let (N = 7).

Vzorec spremenljivk

Vsi merjenci so opravili prirejeni Conconi-jev test s spremembami smeri (CSS200), ki je zajemal tele spremenljivke (kazalce vzdržljivosti košarkarskih sodnikov):

pon	število ponovitev (20-metrskih razdalj), pretečenih v ustreznem tempu
pulzmax	najvišji izmerjeni srčni utrip
pulzxa	povprečni srčni utrip
pulzanzp	srčni utrip pri anaerobnem pragu
pulzanzprel	relativni srčni utrip pri anaerobnem pragu (% pulzmax)

Način zbiranja podatkov

Podatke smo zbrali s pomočjo prirejenega Conconijevega testa s spremembami smeri (CSS200).

Opis testa

a) Prostor

Zaprto prostor z ravno, nedrsečo podlago minimalnih razsežnosti 24 x 15 metrov.

b) Rekviziti:

- štoparica,
- lepilni trak in stojala, s katerimi označimo 20-metrsko razdaljo,
- naprava (kasetofon, CD predvajalnik), s katero določamo hitrost (tempo) teka (posneti zvočni signali, ki označujejo, kdaj naj bi merjenec pretekel 20-metrsko razdaljo²),

²Če omenjene naprave nimamo na razpolago, si lahko pomagamo tako, da preprosto zapiskamo s

- merilnik srčnega utripa z možnostjo prenosa podatkov v računalnik,
- vmesnik (interface) za prenos podatkov v računalnik,
- ustrezen računalniški program za obdelavo podatkov oziroma izračun anaerobnega praga (npr. Polar Advisor ali Polar Precision Performance).

c) Naloga

Merjence razdelimo v skupine po 8 ali manj. Vsakemu damo svoj merilnik srčnega utripa in preverimo, ali pravilno deluje³. Skupina merjencev se postavi v visokem štartnem položaju za štartno črto. Na štartni znak začnejo počasi teči. Ko pretečejo 20 metrov, se ustavijo, z eno nogo stopijo preko črte, ki označuje 20-metrsko razdaljo, spremenijo smer teka in tečejo v nasprotno smer. Tempo teka mora biti takšen, da merjenci vsakih 20 m pretečejo v času, ki je čim bližje predvidenemu⁴. Hitrost teka diktiramo z metronomom ali z zvočnim signalom, ki ga predvajamo s kasetofonom ali CD predvajalnikom. Če tega nimamo, mora merilec (trener) z zvočnim signalom (piskom) označiti, kdaj naj bi merjenci pretekli vsako 20-metrsko razdaljo. Ko merjenci končajo prvo serijo (prvih deset ponovitev oziroma pretečejo 200 m), rahlo povečajo hitrost teka in ponovno sledijo zvočnim znakom (v drugi seriji morajo vsako 20-metrsko razdaljo preteči 0,5 sekunde hitreje). V nadaljevanju po vsaki končani seriji sledijo novemu ritmu oziroma ustrezno povečajo hitrost teka. Za izračun anaerobnega praga je treba preteči najmanj 8 serij oziroma 1600 m. Naloga je končana, ko merjenec ne more več slediti določenega tempa oziroma ko je ob zvočnem signalu več kot 2 m oddaljen od črte, ki označuje 20-metrsko razdaljo. Vendar pa je potrebno za izračun anaerobnega praga zaključiti oziroma preteči serijo desetih ponovitev. To pomeni, da mora merjenec nadaljevati tek, dokler ne preteče 200-metrsko razdaljo.

d) Merjenje

Ob štartnem znaku vsak izmed merjencev s pritiskom na START začne meritev (sproži štoparico in merilnik utripa). Vsakič, ko konča serijo 10 ponovitev oziroma prete-

piščalko vsakič, ko naj bi merjenec pretekel 20-metrsko razdaljo.

³Če merilniki, ki jih uporabljamo, nimajo kode, s katero preprečimo možnost motenj, je bolje, da nalogo izvaja le en merjenec.

⁴Glej preglednico 1.

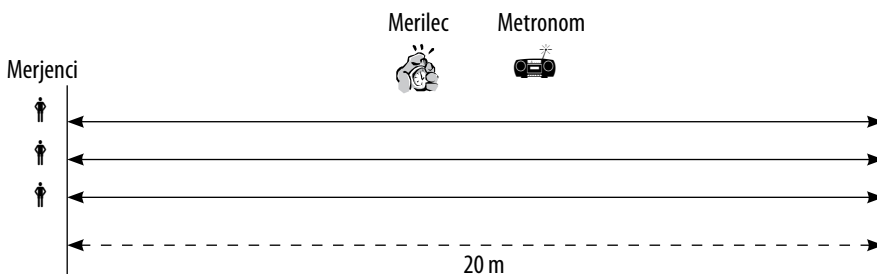
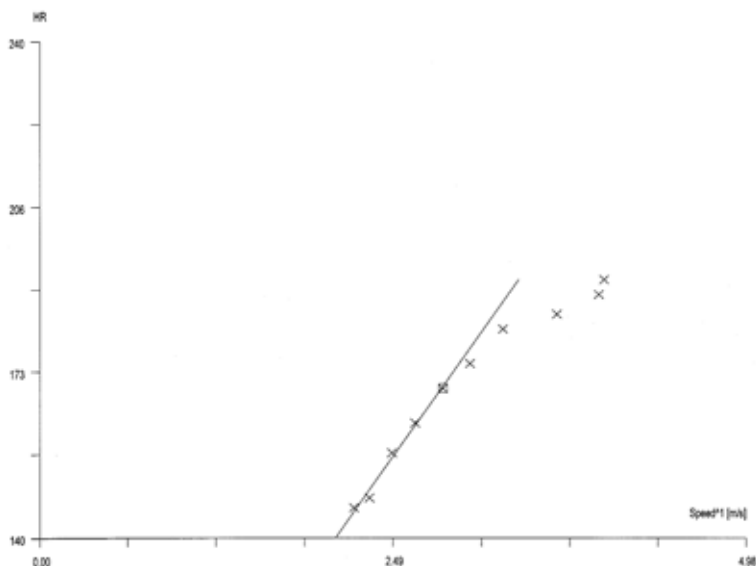
Preglednica 1: Parametri obremenitve pri testu CSS200

Serija	Pretečena razdalja (m)	Čas ponovitve (sek)	Čas serije (min:sek)	Hitrost teka (m/s)	Skupni čas (min:sek)
1	200	9,0	1:30	2,22	1:30
2	400	8,5	1:25	2,35	2:55
3	600	8,0	1:20	2,50	4:15
4	800	7,5	1:15	2,66	5:30
5	1000	7,0	1:10	2,85	6:40
6	1200	6,5	1:05	3,07	7:45
7	1400	6,0	1:00	3,33	8:45
8	1600	5,5	0:55	3,63	9:40
9	1800	5,0	0:50	4,00	10:30
10	2000	4,5	0:45	4,44	11:15
11	2200	4,0	0:40	5,00	11:55
12	2400	3,5	0:35	5,71	12:30

če 200 m, pritisne stikalo na merilniku, s katerim shrani podatke (čas in srčni utrip). Ko merjenec preteče zadnjo 200-metrsko razdaljo, še zadnjič shrani podatke na merilniku, nato pa s pritiskom na STOP konča meritev.

Merilci morajo biti pozorni, da merjenci ne začnejo teči prehitro ali prepočasi, in jih opozarjajo na ustreznost tempa. V drugem delu testa morajo biti pozorni predvsem na to, kdaj posamezni merjenec ne more več slediti ustreznega tempa oziroma kdaj je ob zvočnem signalu več kot 2 m oddaljen od črte, ki označuje 20-metrsko razdaljo.

Slika 1: Conconijev test s spremembami smeri (CSS200)

Slika 2: Računalniški izpis diagrama, ki predstavlja medsebojno odvisnost srčnega utripa in hitrosti teka pri testu CSS200⁵

⁵Označena je točka defleksije, ki predstavlja višino utripa in hitrost teka pri anaerobnem pragu.

e) Vnos podatkov v računalnik

Za vnos podatkov v računalnik in njihovo primarno obdelavo poleg posebnega programa potrebujemo še vmesnik (interfece). Ko smo namestili računalniški program (Polar Advisor ali Polar Precision Performance), lahko podatke, ki smo jih shranili na merilniku srčnega utripa, s pomočjo vmesnika na zelo enostaven način prenesemo v računalnik. Ta nam takoj izriše krivuljo srčnega utripa med obremenitvijo in izračuna povprečni srčni utrip. Nato med orodji, ki nam jih ponuja program, izberemo Conconijev test. Ko vnesemo podatek o dolžini odseka (v našem primeru 200 m), nam računalnik med drugim izračuna utrip pri anaerobnem in aerobnem pragu ter hitrost teka pri obeh pragih. Rezultate testa si lahko ogledamo v grafični ali tabelarni obliki (glej sliko 2).

Če nimamo programa za računalniško obdelavo podatkov, lahko anaerobni in aerobni prag merjenca vsaj približno izračunamo tudi ročno. Pri tem moramo v koordinatnem sistemu ugotoviti odvisnost srčnega utripa od hitrosti teka. Na ordinato nanašamo vrednosti srčnega utripa, ki so shranjene na merilniku za posamezne 200-metrške odseke, na absciso pa povprečno hitrost teka v teh odsekih. Na ta način lahko tudi sami določimo točko defleksije (točko značilnega prehoda premice v položnejšo krivuljo), ki hkrati predstavlja tudi anaerobni prag. Za aerobni prag od vrednosti, ki smo jo dobili za anaerobni prag, preprosto odštejemo 20.

Metode obdelave podatkov

Podatke smo obdelali s statističnim programskim paketom SPSS 15.0 za Windows. Za ves vzorec merjencev in vse podvzorce smo izračunali te statistične podatke: srednjo vrednost, standardni odklon, minimalni in maksimalni rezultat. Za ugotavljanje razlik med skupinami (podvzorca) sodnikov smo uporabili enosmerno analizo variance (ANOVA) in T-test za neodvisne vzorce. Testiranje statistične značilnosti razlik smo ugotavljali na ravni 5-odstotnega tveganja.

Rezultati in razlaga

Vzorec merjencev oz. dobljene rezultate smo najprej analizirali glede na kakovost sodnikov oz. njihov rang. Rezultati so prikazani v preglednici 2.

Glede na rezultate v preglednici 2 lahko ugotovimo, da so višje razvrščeni sodniki

dosegli slabše rezultate, kar zadeva število ponovitev (20-metrskih razdalj), pretečenih v ustreznem tempu, oziroma niso bili sposobni teči v predpisani hitrosti toliko časa kot njihovi nižje razvrščeni kolegi. Razlike med skupinama sicer niso statistično značilne, se pa približujejo meji statistične značilnosti. Višje razvrščeni sodniki dosegajo tudi nekoliko nižje vrednosti povprečnega in najvišjega srčnega utripa med obremenitvijo. Razlike so sicer minimalne in po vsej verjetnosti predvsem posledica starostne razlike (višje razvrščeni sodniki so namreč v povprečju 5 let starejši). Posledično je pri višje rangiranih sodnikih nekoliko nižji tudi srčni utrip pri anaerobnem pragu oz. v točki defleksije. Tako prva kot druga skupina sodnikov sicer dosežeta anaerobni prag pri približno 90 % najvišjega srčnega utripa. Potrebno je poudariti, da gre v tem primeru za najvišji srčni utrip, ki je bil dosežen v sklopu našega testiranja, in da je morda najvišji srčni utrip merjencev še nekoliko višji. Na to kaže tudi visok relativni srčni utrip pri anaerobnem pragu. Vrednosti 90 % max namreč praviloma dosegajo dobro trenirani vrhunski športniki (Heimer in sod., 1997; Stone, 2007), česar verjetno ne moremo trditi za izbrane košarkarske sodnike, ki bi jih lahko kvečjemu uvrstili v skupino rekreativnih športnikov. Morda so relativne vrednosti srčnega utripa pri anaerobnem pragu tako visoke tudi zato, ker računalniška (programska) izbira točke defleksije ni najbolj ustrezna oz. je izbrana točka, ki je previsoko na krivulji.

Ker se izbrani košarkarski sodniki kar precej razlikujejo po starosti in ker je srčni utrip v veliki meri odvisen tudi od starosti (Dežman, Erčulj, 2005), smo se odločili, da jih glede na starost razdelimo v štiri skupine in preverimo, ali prihaja med njimi do razlik v izmerjenih parametrih.

Pričakovano lahko ugotovimo (preglednica 3), da starejši sodniki dosegajo slabše rezultate, kar zadeva število pretečenih ponovitev v predpisanem tempu. Najboljše rezultate dosegajo tisti, ki so v povprečju mlajši od 25 let, vsaka naslednja starostna skupina pa dosega v povprečju slabše rezultate. Sodniki, ki so starejši od 36 let, se praviloma uvrščajo v najnižjem kvartilu in le redki so bili sposobni preteči več kot 80 ponovitev v predpisanem času. Razlike med skupinami sicer niso statistično značilne.

Zelo podobno velja tudi za vse vrednosti srčnega utripa. Tako povprečni kot najvišji

Preglednica 2: Parametri opisne statistike in T-testa glede na rang sodnikov

rang		starost	pon	pulzmax	Pulzxa	pulzanp	pulzanprel
1	Mean	33,31	83,38	192,88	162,43	174,13	89,23
	N	16	16	16	16	16	16
	Std. Dev.	5,49	6,12	8,57	9,44	10,63	5,32
	Min.	25	70	179	151,0	157	77,2
	Max.	43	94	209	183,0	197	98,7
2	Mean	28,16	86,79	193,21	163,66	175,44	90,66
	N	19	19	19	18	18	18
	Std. Dev.	4,94	4,41	10,33	13,08	10,63	2,45
	Min.	20	80	171	142,0	159	85,9
	Max.	37	91	213	186,0	190	94,1
skupaj	Mean	30,51	85,23	193,06	163,08	174,82	89,98
	N	35	35	35	34	34	34
	Std. Dev.	5,75	5,46	9,43	11,36	10,49	4,06
	Min.	20	70	171	142,0	157	77,2
	Max.	43	94	213	186,0	197	98,7
T test	t	2.919	-1.913	-.103	-.310	-.361	-1.024
	sig.	.006	.064	.918	.758	.720	.313

Legenda: rang 1 – mednarodni sodniki in sodniki 1. A SKL; rang 2 – sodniki 1. B in 2. SKL.

Preglednica 3: Parametri opisne statistike in ANOVE glede na starost sodnikov

		starost	pon	pulzmax	pulzxa	pulzanp	pulzanprel
1 (do 25 let)	Mean	23,25	88,50	198,25	167,00	180,13	90,53
	N	8	8	8	8	8	8
	Std. Dev.	1,83	4,20	8,32	11,77	11,55	2,44
	Min.	20	80	184	153	161	88,49
	Max.	25	94	209	183	197	92,58
2 (26 do 30 let)	Mean	28,09	85,73	193,27	162,63	175,27	90,42
	N	11	11	11	11	11	11
	Std. Dev.	1,514	5,04	9,62	12,79	11,67	5,63
	Min.	26	80	178	144	159	86,64
	Max.	30	93	208	183	195	94,21
3 (od 31 do 35 let)	Mean	33,56	84,56	191,44	163,62	174,75	91,16
	N	9	9	9	8	8	8
	Std. Dev.	1,13	5,17	11,17	12,56	8,54	2,13
	Min.	32	80	171	142	161	89,37
	Max.	35	90	213	186	190	92,94
4 (nad 36 let)	Mean	38,71	81,57	188,86	158,71	168,14	87,32
	N	7	7	7	7	7	7
	Std. Dev.	2,13	6,26	6,51	6,92	6,89	3,87
	Min.	37	70	179	151	157	83,74
	Max.	43	90	199	170	178	90,90
skupaj	Mean	30,51	85,23	193,06	163,08	174,82	89,98
	N	35	35	35	34	34	34
	Std. Dev.	5,75	5,46	9,43	11,36	10,49	4,06
	Min.	20	70	171	142	157	88,56
	Max.	43	94	213	186	197	91,40
ANOVA	F	8.43	1.33	.47	.09	.05	1.25
	Sig.	.000	.282	.701	.962	.981	.276

utrip in tudi utrip pri anaerobnem pragu se s starostjo v povprečju praviloma znižuje. Kljub temu pa vse starostne skupine sodnikov dosežejo anaerobni prag pri približno 90 % najvišjega srčnega utripa. Izjema je le skupina najstarejših sodnikov, pri kateri srčni utrip pri anaerobnem pragu znaša 87,3 % najvišjega srčnega utripa.

Sklep

Glede na rezultate raziskave lahko povzamemo, da kakovost oz. rang testiranih sodnikov ni vplival na njihovo aerobno vzdržljivost, ki smo jo ugotavljali s pomočjo prirejenega Conconijevega testa. Če je uradno razvrščanje sodnikov s strani Združenja košarkarskih sodnikov Slovenije ustrezno merilo njihove uspešnosti oz. kakovosti, potem bi morda lahko sklepali tudi nasprotno – da aerobna vzdržljivost košarkarskih sodnikov ne vpliva na kakovost sojenja. Po drugi strani pa ne moremo povsem izključiti možnosti, da ne bi bili sodniki še uspešnejši pri sojenju, če bi bila njihova aerobna vzdržljivost na višji ravni.

S starostjo se aerobna vzdržljivost sodnikov sicer zmanjšuje, vendar ne tako, da bi bile razlike med starostnimi skupinami statistično značilne. Precej očitno se zmanjša šele po 36. letu starosti, vendar je še vedno na ravni, ki omogoča kakovostno sojenje. V podkrepitev tej predpostavki lahko navedemo dejstvo, da povprečna starost osmih najkakovostnejših (mednarodnih) sodnikov, ki smo jih zajeli v vzorec, znaša

35 let. Omenjeni sodniki so v povprečju opravili 84,5 ponovitve (20-metrskih razdalj) v predpisani hitrosti teka.

Izsledki raziskave kažejo, da je košarkarsko sojenje gibalna dejavnost, ki zahteva določeno raven aerobne vzdržljivosti, vendar pa te ne moremo označiti za visoko. Je tudi precej nižja od tiste, ki je potrebna za uspešno igranje košarke, kjer lahko dobro pripravljeni košarkarji v predpisanem tempu pretečejo 100 ponovitev oziroma 2000 m (Suholožnik, 2000; Erčulj, 2001). Aerobna vzdržljivost košarkarskih sodnikov mora biti na takšni ravni, da sodnik vso tekmo izvaja kakovostno mehaniko sojenja in pravočasno zasede optimalni položaj na igrišču. Primerno razvita aerobna vzdržljivost sodniku tudi pomaga ohranjati visoko raven zbranosti in osredotočenosti na kršitve pravil in s tem tudi pri sprejemanju pravih odločitev.

Literatura

1. Conconi, F., Ferrari, M., Ziglio, G. D., Droghetti, P., Codeca, L. (1982). Anaerobic threshold by a noninvasive field test in runners. *Journal of Applied Physiology*, 52, 869–873.
2. Dežman, B. (1991). Obseg in intenzivnost gibanja sodnika na košarkarski tekmi. *Šport*, 39(4), 11–13.
3. Dežman, B., Erčulj, F. (2005). *Kondicijska priprava v košarki*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

4. Erčulj, F. (2001). Ugotavljanje anaerobnega praga košarkarjev s pomočjo prirejenega Conconijevega testa. *Šport*, 49(1), 47–50.
5. Erčulj, F., Lončar, M. (2006). Analysis of the movement of basketball referees in two-person and three-person officiating. V: *Book of proceedings of the World Conference of Performance Analysis of Sport 7* (str. 217–224). Szombathely: Bersenyi Daniel College.
6. Heimer, S., Matković, B., Medved, R., Medved, V., Žuškin, E., Oreb, G. (1997). *Praktikum kineziološke fiziologije*. Zagreb: Fakultet za fizičko kulturo.
7. Leicht, A. S. (2004). Cardiovascular stress on an elite basketball referee during national competition. *British Journal of Sports Medicine*, 38(10), 10–12.
8. Lončar, M., Dežman, B., Ličen, S. (2004). Tracking two and three officials with a computer. *FIBA Assist Magazine*, 8, 40–42.
9. Lončar, M. (2005). *Primerjava opravljene poti, časa in hitrosti gibanja košarkarskih sodnikov na tekmah z dvema in tremi sodniki*. Magistrska naloga. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
10. Stone, N. (2007). *Physiological response to sport-specific aerobic interval training in high school male basketball players*. Auckland: Auckland University of Technology, School of Sport and Recreation.
11. Suholožnik, R. (2000). *Primerjava izbranih parametrov testov za merjenje funkcionalnih sposobnosti*. Diplomsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

izr. prof. dr. Frane Erčulj, prof. šp. vzg.
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport,
Gortanova 22, 1000 Ljubljana – Katedra za
košarko
e-naslov: frane.erculj@fsp.uni-lj.si