



Anže Vinazza,¹
Tim Kambič,² Frane Erčulj³

Vpliv vidnih funkcij na uspešnost izvajanja prostih metov v košarki

Izvleček

V raziskavi smo želeli ugotoviti pomen vidnih funkcij pri prostih metih. Pri tem smo se osredotočili na pomen vpliva vidne povratne informacije, pomen vpliva poudarjenega očesnega fokusa na obroč pred izmetom in pomen vpliva ostrine vida. V raziskavo je bilo vključenih 15 kakovostnih članskih košarkarjev, ki igrajo v drugi in tretji slovenski košarkarski ligi (starost 24 ± 4 leta, telesna višina 188 ± 7 cm, telesna masa 85 ± 8 kg). Izbrani košarkarji so izvedli po 20 prostih metov v šestih različnih pogojih. Ugotovili smo, da ni statistično značilnih razlik med uspešnostjo metov v običajnih pogojih in metov v spremenjenih (oteženih) pogojih, razen v primeru metov brez vidne informacije (s prevezo čez oči). Čeprav nismo potrdili razlik, se je pokazalo, da so bili igralci v povprečju manj uspešni pri metih, ki so jih izvajali v spremenjenih pogojih. Poleg tega smo potrdili domnevo, da so igralci, ki so v povprečju uspešnejši pri metih v običajnih pogojih, uspešnejši tudi pri metih v spremenjenih pogojih.

Ključne besede: košarka, met, vid, povratne informacije



The effect of visual functions on success of a basketball free throws

Abstract

The main aim of the study was to determine the importance of visual functions in the basketball free throw shot. The emphasis was placed on the importance of the influence of visual feedback, the influence of emphasized eye focus on the ring before the shot is taken, and the influence of visual acuity on performance. The study included 15 basketball players with basketball experiences in the 2nd and 3rd SKL (age 24 ± 4 years, body height 188 ± 7 cm, body weight 85 ± 8 kg). The selected basketball players performed 20 free throws in 6 different conditions. Statistical analysis of the data revealed that there were no statistically significant differences in performance between free throws in normal conditions and free throws in difficult conditions, except when the performance in free throws in normal conditions and performance in free throws without visible information (blindfolded) was performed. Although no statistically significant differences were found, it turned out that the players were, on average, less successful in all the throws they performed in difficult conditions. The assumption, that players who are on average more successful in free throws in normal conditions are also more successful in free throws in difficult conditions, was confirmed.

Key words: basketball, shot, visual feedback

¹KD Nova Gorica mladi

²Oddelek za raziskovalno in pedagoško dejavnost, Splošna bolnišnica Murska Sobota

³Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport

■ Uvod

Met na koš je element košarkarske igre, ki mu tako košarkarji in košarkarice kot tudi košarkarski trenerji posvečajo veliko pozornosti skozi celotno kariero. Je fenomen košarkarske igre, ki ga številni strokovnjaki in raziskovalci na področju košarke intenzivno proučujejo in analizirajo tudi na teoretični (strokovni in znanstveni) ravni (Erčulj in Zovko, 2020).

V košarki poznamo različne načine (tehnične) metov, ki so odvisni od ravnih tehničnega znanja igralcev, njihove moči, igralnih okoliščin (situacij) in oddaljenosti, s katere mečejo na koš (Erčulj in drugi, 2018). Temeljni met na koš je **met z eno roko z mesta**. O metu z mesta lahko govorimo takrat, kadar igralec pred metom sprejme žogo v položaju, ko z obema nogama stoji na tleh, po sprejemu žoge pa vrže na koš s tal ali pa se sonožno odrine in vrže hkrati z odzivom ali po njem (v skoku).

Met z mesta se najpogosteje uporablja pri izvajanju prostih metov, na takšen način pa razmeroma pogosto mečemo tudi iz igre (največkrat iz skoka). Puš (2015) ter Erčulj in Štrumbelj (2013) ugotavljajo, da meti z mesta pomenijo 37,5 % vseh metov iz skoka v prvi slovenski košarkarski ligi. Met z mesta s tal je v igri uporabljen zelo redko, uporabljamo ga v glavnem le pri izvajanju prostih metov.

Prosti met je neoviran met izza črte prostih metov. Za izvedbo prostega meta ima igralec 5 s časa od trenutka, ko mu sodnik poda žogo (po pravilih mednarodne košarkarske organizacije FIBA). Črta za proste mete je od čelne črte oddaljena 5,8 m, od table 4,6 m in 4 m od sprednjega dela obroča. Vsak zadeti prosti met velja eno točko. V povprečju doseže moštvo na tekmi od 15 do 20 točk iz prostih metov, kar je približno 20 % vseh točk, doseženih na tekmi (Erčulj, 1999). Pogosto se dogaja, da prav uspešnost izvajanja prostih metov odloča o zmagovalcu tekme. Uspešnost izvajanja prostih metov je posebej odločilna na tekmah, kjer sta moštvi izenačeni in zmagovalca odloči le nekaj točk razlike (Erčulj, 1999). To potrjujejo tudi Kozar in sod. (1994), ki ugotavljajo, da je na tekmah prve divizije NCAA, ki so se končale z manj kot devetimi točkami razlike, v zadnjih petih minutah 48,4 % točk doseženih iz prostih metov, v zadnji minuti pa kar 69 %.

Vid in njegova vloga pri metu na koš

Vid je eden izmed šestih senzoričnih sistemov, ki jih uporabljamo za uspešno interak-

cijo z okoljem in velja za najpomembnejšo obliko eksterocepcije za motorični sistem (de Oliveira, 2007). Izraz »vid« se nanaša predvsem na jasnost slike na mrežnici, ima pa tudi širši pomen – je tudi miselni proces pridobivanja pomena iz videnega in je rezultat integritete vidne poti, vizualne učinkovitosti in obdelave vizualnih informacij (Khanal, 2015).

Med košarkarsko tekmo so igralci izpostavljeni različnim vidnim dražljajem (žoga, koš, obrambni igralci, soigralci, ura za merjenje trajanja napada, privrženci itd.). Na vrhunski ravni imajo igralci zelo dobro razvito sposobnost izključevanja nepotrebnih dražljajev ter osredotočenosti na cilj ter so sposobni v zelo kratkem času glede na situacijo sprejeti pravilno odločitev.

Priprava ustrezne gibalne akcije pri metu na koš temelji na senzoričnem dotoku oziroma informacijah, ki jih pridobimo prek različnih senzoričnih organov (čutil). Ti gibalnim nadzornim centrom v centralnem živčnem sistemu posredujejo v obdelavo kinestetične, vizualne (vidne), akustične (zvočne) in druge informacije. Vizualne informacije se obdelajo v kognitivnem procesu, ki mu rečemo vizualna percepcija. Pri metu na koš so informacije, ki jih pridobimo z vidom, zagotovo ključnega pomena, kljub temu da je odzivni čas na vidni signal (latenca povratne informacije) razmeroma dolg in znaša od 180 ms do 220 ms (Erčulj in Zovko, 2020, po Schmidt, 1991).

Vizualne informacije, ki prihajajo v oko skozi očesno mrežnico, pridobivamo s centralnim in perifernim vidom. V igri se naše oči nenehno gibljejo znotraj vidnega polja (lahko bi rekli, da skenirajo igralno situacijo), vse dokler naše pozornosti ne pritegne nekaj, na kar osredotočimo pogled. Ko se to zgodi, smo sposobni obe očesi fokusirati oziroma fiksirati na določen objekt (na primer žogo ali koš). Vendar pa je sposobnost fiksacije omejena le na prostor oziroma objekt znotraj 3° ali največ 5° vidnega polja (Erčulj in Zovko, 2020, po Knudson in Kluka, 1997; Magill, 1993).

Med vidnimi funkcijami, ki vplivajo na natančnost meta na koš, je treba omeniti še sposobnost globinskega (stereoskopskega ali tridimenzionalnega) vida. Ta nam omogoča, da ustrezno ocenimo razdaljo do koša ali na primer obrambnega igralca, ki skuša ovirati naš met. Ob ustrezni svetlobi in takrat, ko gledamo z obema očesoma (binokularno), je občutljivost globinskega vida zelo dobra (Erčulj in Zovko, 2020).

Opazovanje ciljanega predmeta (obroča)

Nekateri raziskovalci in tudi trenerji zelo poudarjajo pomen osredotočenosti pogleda pri natančnosti meta na koš. Gre za fenomen, ki ga poznamo pod izrazom »mirno oko«, v angleščini »quiet eye«. Po teoriji, ki jo je utemeljila Joan Vickers, o mirnem očesu govorimo takrat, ko igralec pri metu na koš za določen čas (vsaj 100 ms) usmeri svoj pogled v fiksno točko na košu znotraj 3° centralnega vidnega polja. Faza mirnega očesa naj bi se končala, ko osredotočenost pogleda odstopa za več kot 3° in to odstopanje traja več kot 100 ms (Erčulj in Zovko, 2020).

Joan Vickers (1996) je z uporabo posebne tehnologije (3100H Eye View), ki omogoča sledenje in snemanje osredotočenosti oziroma fiksacije pogleda, ugotavljala vedenje vrhunskih in manj izurjenih košarkarjev pri izvajanju prostih metov. Fiksacija pogleda na tarčo (koš) je pokazala, da vrhunski igralci gledajo oziroma imajo usmerjen pogled v tarčo (koš) več kot dvakrat dlje kot začetniki (972 ms proti 357 ms). Po mnenju Vickersove je potrebna dolgotrajna vizualna fiksacija, da se omogoči podrobna preslikava za potrebno izvedbo ustreznega gibanja pri metu na koš. Ugotavlja tudi, da se igralec pri izvedbi prostega meta osredotoči na »tarčo« (obroč) že precej pred začetkom meta na koš in to osredotočenost zaključi, ko se začne faza izmeta (t. i. iztegnitev komolca). Vickersova zagovarja mnenje, da igralci potrebujejo vizualne informacije pred metom, da predprogramirajo parametre gibanja, kar omogoča izvedbo izmeta brez senzorične povratne informacije. V eni svojih zadnjih raziskav (Vickers, Causer in Vanhooren, 2019) je skupaj s soavtorji prišla do ugotovitve, da so vidne manipulacije močno vplivale na natančnost pri metu in njegovo spremenljivost. Odstotek zadetih metov je bil precej manjši v pogojih z zatemnitvijo pogleda na koš kakor pri optimalnih pogojih.

Medtem ko so številni strokovnjaki in znanstveniki bolj ali manj enotni v tem, da je za natančnost meta zelo pomembno pogled osredotočiti (fokusirati) na fiksno točko, pa se pojavljajo različna mnenja o tem, koliko časa naj traja faza mirnega očesa (fokus), kdaj naj se pojavi (v kateri fazi meta) in katera je tista fiksna točka na obroču (košu), v katero naj košarkarji usmerijo svoj pogled. Poleg tega se meti izvajajo v zelo različnih igralnih okoliščinah (situacijah), ki omogočajo krajši ali daljši izmetni čas in s tem tudi

krajšo ali daljšo fazo mirnega očesa. Okoliščine pri prostih metih so, kot rečeno, precej drugačne od tistih pri metih iz igre oziroma metih iz skoka (Erčulj in Zovko, 2020). Pri prostih metih ima igralec za opazovanje obroča več časa kot pri metih iz igre. Ko je igralec na črti prostih metov, se pripravlja na met in ga izvaja, mu pogleda na obroč ne ovira nihče.

Osredotočenost pogleda na koš pred izmetom je pomemben dejavnik, ki odloča o tem, ali bo met natančen ali ne, ob tem pa se postavlja vprašanje, kakšen pomen ima sledenje žoge s pogledom po izmetu žoge (ko ta že zapusti igralčevo roko). Vsekakor lahko s tem igralec dobi povratno informacijo o natančnosti meta (kratek ali dolg met, v levo stran ali v desno). Če imamo na voljo več zaporednih metov (npr. pri prostih metih), lahko te povratne informacije uporabimo in pri naslednjem metu na podlagi teh izboljšamo natančnost meta.

Namen raziskave

Z raziskavo smo poskušali na razmeroma enostaven način in brez uporabe drage in nedostopne tehnologije ugotoviti pomen nekaterih vidnih funkcij (centralni vid, ostrina vida in osredotočenost oziroma očesni fokus) pri prostih metih. Prav tako nas je zanimal pomen povratnih informacij, ki jih lahko dobimo pri metu na koš na podlagi vizualnih in slušnih informacij ter njihove analize. Ti podatki bodo v korist košarkarjem in košarkaricam pri izboljšanju učinkovitosti izvajanja prostih metov tako na treningu kot na tekmi. Košarkarski trenerji bodo pridobili pomembne podatke, ki jih bodo lahko koristno uporabljali pri treningu prostih metov oziroma treningu meta nasploh.

Metode

Vzorec merjencev

V raziskavo, ki jo je odobrila Komisija za etična vprašanja na področju športa na Fakulteti za šport, smo vključili 15 kakovostnih članskih košarkarjev, ki igrajo v 2. in 3. SKL. Igralci, udeleženi v raziskavi, igrajo na zunanjih položajih oziroma jih lahko klasificiramo kot tip 1 (branilec organizator), tip 2 (branilec strelec) in tip 3 (krilo). V vzorec merjencev smo vključili zgolj zunanje igralce zaradi ustvarjanja bolj homogene skupine merjencev. Izbrani tipi igralcev pogosteje mečejo na koš, saj je met med njihovimi najpomembnejšimi nalogami v

okviru njihove igralne vloge (Erčulj in Zovko, 2020, po Puš, 2015; Plevnik, 2016; Godler, 2016). Pri metu so tudi uspešnejši kot igralci tipa 4 in 5 (visoko krilo in center). Raziskave kažejo tudi na visoko stopnjo povezanosti med igralnim mestom ter motoričnimi sposobnostmi in antropometričnimi značilnostmi, saj omenjene razsežnosti v veliki meri diferencirajo različne tipe košarkarjev (Erčulj, 1998; Dežman, Trnčič in Dizdar, 2001; Carter in drugi, 2005; Erčulj in Bračič, 2010).

Izbrani košarkarji so bili v povprečju stari 24 ± 4 leta, visoki 188 ± 7 cm in teški 85 ± 8 kg. Večina je tipa 2 (53,33 %), sledijo igralci tipa 1 (40,00 %) in samo eden tipa 3. V povprečju so se s košarko ukvarjali 7 ± 4 leta.

Sodelovanje v raziskavi je bilo za košarkarje prostovoljno. Nihče od udeležencev v prostem času ne nosi dioptrijskih očal in nima težav z ostrino vida. Štirinajst košarkarjev je bilo popolnoma zdravih in vključenih v običajen trenažni proces v svojih ekipah. En posameznik se je vračal v trenažni proces po poškodbi kolena in je bil v procesu treninga po prilagojenem programu, vendar to na izvedbo meritve ni vplivalo, saj je lahko vse naloge izvajal v polnem obsegu.

Pogoji in pripomočki

Za natančno izvedbo meritev in pridobivanje rezultatov so bili pri izvedbi potrebni naslednji pogoji in pripomočki:

- košarkarski koš (višina obroča 3,05 m),
- standardna košarkarska žoga (velikost številka 7),
- protihrupne slušalke,
- očala za omejitve ostrine (očala z dioptrijo +2.00, zamegljeno vidno polje),
- neprosojna preveza za oči,
- štoparica,
- temno neprosojno platno (za zastiranje pogleda igralcu na koš po izmetu),
- merilec (njegova naloga je štetje uspešnih in neuspešnih metov, pobiranje in vračanje žoge merjencu; ob tem je pozoren, da merjenca ne ovira pri metu, torej ne povzroča distrakcije) in
- pomočnik merilca (stoji ob igralcu, ki meče na koš na dvignjeni površini, in takoj po izmetu žoge s platnom zakrije pogled igralca proti košu).

Postopek

Vsak merjenec je opravil standardizirano ogrevanje. Po ogrevanju so imeli merjenci na voljo 5 poskusnih metov (prosti meti),

možnost pregleda opreme in prilagoditve nanjo, sledile so meritve.

V glavnem delu meritev je merjenec izvedel po 20 metov izza črte prostih metov (v različnih pogojih). Po prvi seriji metov, ki so jih merjenci izvedli v običajnih (normalnih) pogojih, je sledil aktivni odmor, ki je trajal štiri minute. Po prvem odmoru je sledila druga serija 20 metov v oteženih pogojih (zastrt pogled s platnom po izmetu žoge) in nato ponovno štiriminutni aktivni odmor. Po vsaki nadaljnji seriji 20 metov, ki so bile izvedene v različnih oteženih pogojih, je sledil štiriminutni aktivni odmor, in sicer vse do zadnje serije metov, pri kateri smo od merjencev zahtevali poudarjen vidni fokus na obroč. V fazi aktivnega odmora je merjenec izvajal posebno, manj intenzivno gibalno (košarkarsko) nalogo, sestavljeno iz vodenja in metov. Merjenci so izvajali meritve v paru izmenično ali posamezno. Vsak merjenec je izvedel skupaj 120 prostih metov.

Mete so vedno izvajali po enakem zaporedju in pod naslednjimi pogoji:

1. 20 metov – običajni tekmovalni pogoji,
2. aktivni odmor 4 min;
3. 20 metov – preprečitev vidne povratne informacije s platnenim zastorom,
4. aktivni odmor 4 min;
5. 20 metov – preprečitev vidne in slušne povratne informacije s platnom in slušalkami,
6. aktivni odmor 4 min;
7. 20 metov – popolna preprečitev vida s prevezo čez oči,
8. aktivni odmor 4 min;
9. 20 metov – zameglitev vida z dioptrijskimi očali,
10. aktivni odmor 4 min;
11. 20 metov – običajni pogoji s poudarjenim vidnim fokusom na obroč – 3 s.

Meti v običajnih pogojih

Igralec je izvedel 20 prostih metov v običajnih pogojih, enako kot jih izvaja na tekmi. Žogo mu je pobiralec podal z enim odbojem od tal, kakor to izvedejo sodniki na uradni košarkarski tekmi. Pobiralec se je postavil pod koš na pozicijo, kjer stoji vodilni sodnik pri izvajanju prostih metov.

Meti s platnenim zastorom

Igralec se je postavil za črto prostih metov. Izvedel je 20 metov, pri katerih smo mu

takoj po izmetu pogled proti košu zakrili s platnom. S tem smo igralcu onemogočili sledenje letu žoge po izmetu. Igralec torej ni dobil vidne povratne informacije o uspešnosti meta na koš.

Meti s platnenim zastorom in protihrupnimi slušalkami

Igralec se je postavil za črto prostih metov in si nadel protihrupne slušalke. Izvedel je 20 metov, pri katerih smo mu takoj po izmetu pogled proti košu zakrili s platnom. Igralcu smo onemogočili slušno in vidno sledenje žogi po izmetu in tako dosegli, da ni dobil ne vidne ne slušne povratne informacije o uspešnosti meta na koš.



Slika 1. Igralec s protihrupnimi slušalkami, potem ko smo mu s platnom po izmetu zakrili pogled proti obroču

Foto: Anže Vinazza.

Meti s prevezo čez oči

Igralec se je postavil za črto prostih metov ter si dobro ogledal koš in njegovo pozicijo. Nadel smo mu neprosojno prevezo čez oči, da smo mu povsem onemogočili pogled na koš. S tem smo igralcu za ves čas meta na koš odvzeli vidno informacijo. Po vsakem metu smo mu žogo dali v roke. Tako smo igralcu onemogočili pogled na koš in vidno informacijo pred metom, sledenje letu žoge po izmetu in povratno

vidno informacijo. Tako igralec ni imel nobene vidne informacije pri metu na koš, niti pred metom niti po njem.

Meti z očali z dioptrijo (+2.00)

Igralec se je postavil za črto prostih metov in si nadel očala z dioptrijo. Dioptrija je bila +2.00, s čimer smo igralcu z očali otežili opazovanje obroča in ciljnega prostora. Vidna slika se mu je nekoliko zameglila.

Met s poudarjenim fokusom na sprednji del obroča

Igralec je pred izmetom moral poudariti vidni fokus na sprednji del obroča. Pri tem smo igralcu dali navodilo, da mora pred izmetom svoj pogled za najmanj tri sekunde zbrano usmeriti izključno na sprednji del obroča.

Statistična analiza podatkov

Statistično analizo podatkov smo izvedli v programih IBM SPSS 21 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, ZDA) in Microsoft Excel 2016 (Microsoft Corporation, Redmond, Washington, ZDA). Vsem spremenljivkam smo izračunali opisno statistiko: opisnim frekvenčno porazdelitev, številskim pa povprečje in standardni odklon oz. mediano ter prvi in tretji kvartil, odvisno od porazdelitve podatkov. Pri številu zadetih košev smo pri vseh pogojih preverili normalnost porazdelitve

(Shapiro-Wilkov test), homogenost varianc (Levenov test) in sferičnost (Mauchlyjev test). Ker smo ugotovili asimetrično porazdelitev pri pogoju poudarjenega fokusa ($p = 0,018$), smo za primerjavo pogojev v številu zadetih primerjav izbrali Friedmanov test z dodatnimi testi mnogoterih primerjav, kjer smo dodatno preverili razlike med posameznima pogojema. Vse analize smo interpretirali kot statistično značilne pri stopnji tveganja 5 %.

Rezultati

V Tabeli 1 je prikazana uspešnost metov na koš v različnih pogojih, izražena v absolutnih vrednostih zadetih metov. Merjenci so bili najuspešnejši pri metu na koš v običajnih pogojih ($\mu = 16,33$) in pogojih s poudarjenim vidnim fokusom ($\mu = 16,47$), najmanj pa pri metu na koš s prevezo čez oči ($\mu = 3,07$). Na Sliki 2 je prikazana uspešnost metov na koš v odstotkih zadetih metov.

V Tabeli 2 je prikazana primerjava uspešnosti meta na koš med običajnimi pogoji ter ostalimi pogoji. Pri metu v običajnih pogojih so bili merjenci statistično značilno uspešnejši kot pri metu na koš s prevezo čez oči ($p < 0,001$). Pri metih v ostalih oteženih pogojih nismo ugotovili statistično značilnih razlik v številu zadetih metov glede na mete v običajnih pogojih, čeprav razlike

Tabela 1
Uspešnost meta na koš v različnih pogojih

	μ	SD
Običajni pogoji	16,33	2,89
Platno	15,33	2,99
Platno in s slušalkami	14,87	4,61
Preveza čez oči	3,07	2,46
Očala z dioptrijo	14,87	2,75
Poudarjen fokus	16,47	2,39

Opomba. μ – povprečje, SD – standardni odklon.

Slika 2. Uspešnost meta na koš v različnih pogojih v odstotkih

Tabela 2
Razlike v uspešnosti meta na koš med običajnimi pogoji in ostalimi pogoji

Primerjava med pogoji	Razlika v μ	t	p
Običajni pogoji – platno	1,00	1,871	0,082
Običajni pogoji – platno in s slušalkami	1,47	1,461	0,166
Običajni pogoji – preveza čez oči	13,27	12,335	0,000
Običajni pogoji – očala z dioptrijo	1,47	-1,800	0,090*
Običajni pogoji – poudarjen fokus	-0,13	-0,222	0,827

Opomba. μ – povprečje, t – testna statistika, p – statistična značilnost, * – Wilcoxonov test.

v nekaterih primerih niso daleč od meje statistične značilnosti na ravni petodstotne napake.

Razprava

Rezultati raziskave kažejo, da so bili merjenci najuspešnejši pri prostih metih, ko so te izvajali v običajnih pogojih. Njihova uspešnost pri tem je bila skoraj 82 %, kar kaže na to, da so izbrani košarkarji dobri izvajalci prostih metov. Tako visokega odstotka zadetih prostih metov (na tekmi) po podatkih Erčulja in Zovka (2020) ne dosegajo niti v košarkarski Evroligi niti v ligi NBA (Erčulj in Zovko, 2020).

Glede na rezultate nekaterih raziskav (Harle in Vickers, 2001; Vickers, 2007 in Wilson, Vine in Wood, 2009) naj bi poudarjen vidni fokus (osredotočenost pogleda na določeno fiksno točko pri metu na koš) pripomogel k večji uspešnosti izvajanja prostih metov. V našem primeru se to ni potrdilo. Res je, da pri ugotavljanju vidnega fokusa nismo uporabljali tehnologije, ki bi nam omogočila natančno in objektivno povratno informacijo nad dejanskim fokusiranjem pogleda na koš. Merjencem smo sicer dali navodila, naj osredotočijo pogled pred metom na sprednji del obroča za najmanj tri sekunde, vendar ne vemo, ali so to v celoti upoštevali in ali je vidni fokus tudi ustrezal definiciji za doseg faze mirnega očesa, o kateri govori Joan Vickers (trajanje najmanj 100 ms, fiksacija znotraj 3^o centralnega vidnega polja). Ne glede na to pa v našem primeru fiksacija pogleda merjencem ni pomagala, da bi bili pri metu na koš uspešnejši. V povprečju je bila v pogojih, ko so merjenci pri metu osredotočili pogled na sprednji del obroča, uspešnost celo nekaj manjša kot pri metih v običajnih pogojih. Smiselno bi bilo opraviti daljšo intervencijo s poudarkom na vidni fokus pri metu na koš, kjer bi ob treningih med sezono izvajali dodatne vaje, namenjene poudarjenemu fokusu. Na tej osnovi bi lahko natančneje ocenili velikost vpliva poudarjenega fokusa na met. Raziskovalki S. K. Harle in J. N. Vickers (2001) sta izvedli podobno intervencijo na ženski univerzitetni ekipi, ki je vso sezono izvajala naloge z uporabo očal za sledenje, snemanje lokacije in trajanje pogleda. Ekipa je bila za 22 % uspešnejša pri izvedbi prostih metov glede na prejšnjo sezono. Prav tako so v sezoni, ko so izvajali trening prostih metov po metodi »quiet eye«, statistično značilno podaljšali

čas osredotočenosti pogleda proti košu na 981 ms v primerjavi s 783 ms v sezoni prej.

V nadaljevanju smo se osredotočili na situacijo, ko imajo igralci na tekmi na voljo več zaporednih prostih metov (dva ali tri) in lahko na podlagi povratnih informacij, ki jih dobijo pri metu, izvedejo korekcije pri naslednjem metu. V praksi se verjetnost, da bomo zadeli prosti met, povečuje pri vsakem naslednjem metu. Na vzorcu tekem 14 sezon lige NBA in več kot 4500 primerov izvajanja treh zaporednih prostih metov so Morgulev, Azar in Bar-Eli (2019) ugotovili pri izvedbi prvega prostega meta 77,8-odstotno uspešnost, pri izvedbi drugega 83,2-odstotno, pri tretjem pa že 85-odstotno uspešnost. Po izmetu igralec namreč opazuje let žoge in natančnost njenega lansiranja ter na podlagi teh vidnih povratnih informacij prilagodi izvedbo naslednjega prostega meta. Da bi preverili, kako vidne povratne informacije dejansko vplivajo na uspešnost naslednjih metov, smo merjencem z neprosojnim platnom takoj po izmetu žoge zastrli pogled proti košu, tako da niso mogli spremljati leta žoge in niso dobili vidne povratne informacije o natančnosti meta. Ugotovitve kažejo, da kljub v povprečju petodstotni slabši uspešnosti pri metih brez vidne povratne informacije uspešnost zadevanja v teh pogojih ni bila statistično značilna slabša kot pri metih v običajnih pogojih ($p = 0,082$). Očitno k večji uspešnosti pri izvajanju drugega in tretjega zaporednega prostega meta na tekmi pomagajo še nekateri drugi mehanizmi.

Pri izvajanju metov brez vidne povratne informacije pa si lahko igralec na podlagi slišane, ko žoga zadene obroč ali pade skozi mrežico, kljub vsemu ustvari mentalno sliko, kaj se je z žogo zgodilo, oziroma oceni, ali je bil met uspešen ali ne. Zato smo v nadaljevanju izvedli še mete, pri katerih smo igralcem na glavo namestili protihrupne slušalke. S tem smo jim poleg vidne (neprosojno platno) odvzeli še slušno povratno informacijo. Uspešnost pri izvajanju prostih metov je bila v teh pogojih v povprečju še nekoliko slabša kot v pogojih, ko smo jim odvzeli samo vidno povratno informacijo. Ne glede na to pa tudi v tem primeru uspešnost zadevanja ni bila (statistično značilno) slabša kot v običajnih pogojih ($p = 0,166$). Kaže, da se v netekmovalnih pogojih, ko igralci niso pod psihičnim pritiskom, uspešnost zadevanja ne povečuje iz meta v met (tako kot na tekmi), predvsem pa, da na uspešnost nadaljnjih

metov, vsaj v večji meri, ne vplivajo vidne in slušne povratne informacije, pridobljene pri predhodnih metih.

V nadaljevanju raziskave smo se osredotočili na vpliv motnje ostrine vida na uspešnost zadevanja prostih metov. Raziskave Applegate in Applegate (1992) ter Bulson in sod. (2015) nakazujejo, da razmeroma majhne količine defokusa mrežnice ne kažejo negativnih vplivov na uspešnost pri izvajanju metov na koš. V navedenih raziskavah so primerjali različne vrste dioptrij, medtem ko so naši merjenci metali v pogojih z dioptrijskimi očali +2.00, kar predstavlja relativno veliko motnjo ostrine vida. Rezultati kljub vsemu kažejo, da ni statistično značilnih razlik glede na mete v običajnih pogojih. V povprečju je bila uspešnost zadevanja v pogojih motnje ostrine vida sicer za dobrih 7 % slabša, a razlike niso presegle meje statistične značilnosti na ravni petodstotne napake ($p = 0,090$). Morda bi se te pokazale pri metih z večje razdalje (npr. pri metih za tri točke), kjer je za uspešen met potrebna večja preciznost, in pri metih, ki se ne izvajajo v tako standardiziranih pogojih kot prosti meti. Za primer lahko navedemo, da so Mann, Abernethy in Farrow (2010), ki so proučevali uspešnost odbijanja žoge pri kriketu (po metu realnega igralca), ugotovili, da se uspešnost izvedbe gibalne akcije poslabša pri dioptriji +2.00. Velikost vpliva motnje ostrine vida na zmogljivost športnikov proučevanja določene naloge je tako očitno odvisna tudi od vrste športne naloge oziroma gibalne akcije.

V nadaljevanju našega eksperimenta smo vidno informacijo v celoti izločili. Merjenci so v tem primeru mete izvajali z neprosojno prevezo čez oči, brez vsakršne vidne informacije. Pri metih so se torej zanašali izključno na prej programirane motorične programe (mišični spomin) in vizualizacijo pri izvedbi meta. V podporo konceptu vizualizacije govori zanimiv poskus, ki ga je pred leti opravil slovenski NBA-košarkar Saša Vujačić, ki je najprej izvedel tri serije po deset prostih metov in v vseh treh zadel vseh deset metov. Potem je izvedel še deset prostih metov z zavezanimi očmi. S pomočjo vizualizacije in t. i. mišičnega spomina je na slepo zadel osem od desetih metov (Bhuptani, 2017, v Erčulj in Zovko, 2020). V našem primeru je bila uspešnost prostih metov, ki so jih igralci izvajali »na slepo«, precej manjša. V povprečju so namreč v teh pogojih zadeli le nekaj več kot tri mete od dvajsetih (15 %). Precej manjšo

uspešnost kaže pripisati slabši kakovosti igralcev na splošno, pa tudi predhodni pripravi, saj je omenjeni Saša Vujačić pred meti »na slepo« izvedel precej več poskusnih metov kot naši merjenci.

■ Zaključek

Namen raziskave je bil z analiziranjem uspešnosti izvedbe prostih metov v šestih različnih pogojih ugotoviti pomen različnih – predvsem vidnih – funkcij pri metu. Rezultati kažejo, da ni statistično značilnih razlik med uspešnostjo metov v običajnih pogojih ter uspešnostjo metov v pogojih, ko smo igralcem omejevali vidne in slušne povratne informacije o metu. Edina izjema so bili meti, ki so se izvajali »na slepo«, torej brez kakršnekoli vidne informacije (s prevezo čez oči).

Na podlagi izvedenih meritev lahko v našem primeru ugotovimo, da vidne funkcije v obliki povratne informacije ali defokusa mrežnice pri pogledu nimajo večjega vpliva na uspešnost izvedbe prostih metov. Tudi pri poudarjenem vidnem fokusu v našem primeru nismo potrdili razlik glede na uspešnost metov, ko vidni fokus ni bil poudarjen. Smiselno bi bilo opraviti obsežnejšo meritev z večjim vzorcem merjencev, kakovostnejšimi igralci, uporabo ustrezne merilne tehnologije (na primer očala za sledenje pogleda) ter dolgoročnejšo intervencijo. S tem bi se lahko še bolj poglobljeno soočili z vplivi vidnih funkcij na met na koš.

■ Literatura

1. Applegate, Ra. in Applegate, Ra. (1992). Set shot shooting performance and visual acuity in basketball. *Optom*, 69, 765–768.
2. Bulson, R. B., Ciuffreda, K. J., Hayes, J. in Luddlam, D. P. (2015). Effect of retinal defocus on basketball free throw shooting performance. *Clinical and Experimental Optometry*, 98, 330–334.
3. Causer, J., Vickers, J. N. and Vanhooren, D. (2019). The Role of Quiet Eye Timing and Location in the Basketball Three-Point Shot: A New Research Paradigm. *Frontiers in Psychology* Volume 10, Article 2424.
4. Erčulj, F. (1999). Psihična priprava pri prostih metih. *Šport*, 47(1), 9–11.
5. Erčulj, F., Bergant, B., Gašparin, D. in Sila, B. (2018). *Košarka v obdobju osnovne šole*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
6. Erčulj, F. in Štrumbelj, E. (2013). Analiza izvedbe metov na koš v Evroligi in 1. slovenski ligi, *Šport*, 61(3–4), 83–88.
7. Erčulj, F. in Supej, M. (2006). Vpliv utrujenosti na natančnost pri metu na koš z velike razdalje. *Šport*, 54(4), 22–26.
8. Erčulj, F. in Zovko, V. (2020). *Znanost o metu na koš*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani: Fakulteta za šport.
9. Harle, S. K. in Vickers, J. N. (2001). Training Quiet Eye Improves Accuracy in the Basketball Free Throw. *The Sport Psychologist*, 15, 289–305.
10. Justin, I. (2005). *Vpliv povečanja maksimalne moči iztegovalk komolca na sposobnost natančnega zadevanja pri metu pikada in metu za tri točke v košarki* [Diplomsko delo]. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
11. Khanal, S. (2015). Impact of visual skills training on sports performance: current and future perspectives. *Adv Ophthalmol & Vis Syst*. 2015;2 (1); 26–28.
12. Kozar, B., Vaughn, R. E., Lord, R. H., Whitfield, K. E. in Dye, B. (1994). Importance of freethrows at various stages of basketball games. *Perceptual & Motor Skills*, 78(1), 243–248.
13. Mann, D. L., Abernethy, B. in Farrow, D. (2010). The resilience of natural interceptive actions to refractive blur. *Hum Mov Sci* 29, 386–400.
14. Morgulev, E., Azar, O. H. in Bar-Eli, M. (2019). Searching for momentum in NBA triplets of free throws. *Journal of Sports Sciences* (online). Pridobljeno 28. 2. 2020 s <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1702776>
15. De Oliveira, R. F. (2007). *Visual perception for basketball shooting*. Ipskamp, Amsterdam: Faculty of Human Movement Sciences, VU University.
16. Puš, J. (2015). Analiza strukture metov na koš v 1. Slovenski košarkarski ligi [Diplomsko delo]. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
17. Vickers, J. N. (1996). Control of visual attention during the basketball free throw. *American Journal of Sports Medicine*, 24(SUPPL.), 93–97. Pridobljeno 16. 7. 2021 s <https://doi.org/10.1177/036354659602406s25>
18. Vickers, J. N., Causer, J. in Vanhooren, D. (2019). The Role of Quiet Eye Timing and Location in the Basketball Three-Point Shot: A New Research Paradigm. *Frontiers in Psychology* 10:2424.
19. Vickers, J. N. (2007). Perception, Cognition and Decision Training: *The Quiet Eye in Action*. Stanningley: Human Kinetics.
20. Vine, S. J. in Wilson, M. R. (2011). The influence of quiet eye training and pressure on attention and visuo-motor control. *Acta Psychologica*, 136(3), 340–346. Pridobljeno 3. 8. 2021 s <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2010.12.008>

Anže Vinazza, mag. prof. šp. vzg
KD Nova Gorica mladi
OŠ Elvire Vatovec Prade (podružnica
Sv. Anton)
anze.vinazza@gmail.com