

Frane Erčulj



Natančnost pri metu na koš - kako jo izboljšati?

Izvleček

Natančnost pri metu na koš ima v sodobni košarki vse večji pomen, saj se na vseh ravneh tekmovanj povečuje delež metov z velike razdalje (za tri točke). V članku najprej opredelimo pomen natančnosti pri metu na koš ter ovrednotimo uspešnost pri izvedbi prostih metov in metov iz igre na različnih ravneh kakovosti igranja košarke. V nadaljevanju predstavimo nekaj eksperimentalnih programov treninga meta in njihovo učinkovitost. V zvezi s tem tudi opozorimo na problematičnost nekaterih testov natančnosti zadevanja, saj ti testi pogosto nimajo preverjenih merskih značilnosti. Pri nekaterih raziskavah zasledimo tudi druge metodološke pomanjkljivosti, npr. izbor preiskovancev (merjencev) je pogosto vprašljiv z vidika njihovega števila in kakovosti. V zaključnem delu članka opišemo nekaj pripomočkov in tehnologij, ki lahko pomembno pripomorejo k izboljšanju tehnike meta (korekciji določenih napak) ter služijo kot vse večja pomoč in podpora trenerjem pri načrtovanju procesa treniranja natančnosti pri izvajanju metov oziroma tempiranju t. i. strelske forme.

Ključne besede: košarka, met, natančnost, trening, pripomočki, tehnologije.



<https://www.rtvsl.si/sport/novice/slovinci-iz-banjaluke-z-dvignjeno-glavo/372740> (foto: Aleš Fevžer)

Basketball shooting accuracy and how to improve it?

Abstract

In this article, we first try to define the importance of accuracy in basketball shooting and to evaluate the performance of free throws and field shots at different levels of basketball playing. Accuracy in shooting at the basket is becoming increasingly important in modern basketball as the proportion of long-distance (three-point) shots increases at all levels of competition.

In the continuation of this article, we present some experimental shooting training programmes and their impact on shooting accuracy. In this context, we also point out the problematic nature of some shooting accuracy tests, as such tests often lack validated measurement characteristics. Other methodological shortcomings have also been observed in some pieces of research, such as the selection of the subjects, which is often questionable in terms of their number and quality.

In the final part of the article, we also present some tools and technologies that can have a significant impact on the improvement of shooting technique (correction of certain errors) and serve as an increasingly important aid and support for coaches in planning the shooting accuracy training process or pacing the so-called shooting form.

Key words: basketball, shot, accuracy, aids, technologies

Uvod

Košarka je igra z žogo med dvema ekipama z nasprotujočimi si interesi. Cilj igre je vreči žogo v koš (doseči zadetek), ki ga brani nasprotna ekipa, in premagati tekmeča (nasprotno ekipo) tako, da dosežemo večje število točk kot on. Zadetke za eno točko dosegamo s prostimi meti, ti so posledica določenih kršitev pravil nasprotna ekipe, zadetke za dve in tri točke pa z meti iz igre, ki jih izvajamo iz različnih položajev in iz različne oddaljenosti. Največja mera natančnosti je potrebna pri metih za tri točke, tj. metih iz za polkrožne črte, ki je 6,75 m oddaljena od koša (NBA 7,24 m; NCAA 6,32 m),

Koš, v katerega mečemo žogo z obsegom 749–780 mm (ženske 724–734 mm) in težo 567–650 g (ženske 510–567 g), sestavlja okrogel kovinski obroč, na katerega je pritrjena mrežica. Obroč, ki ima horizontalno lego, je na višini 305 cm in ima notranji premer 45 cm (Uradna košarkarska pravila 2010).

Igralci ene ekipe v 40 minutah čiste igre na tekmi žogo na koš vržejo v povprečju osemdesetkrat. Od tega je približno polovica (40) metov za dve točki, četrtina (20) metov za tri točke in četrtina (20) metov za eno točko (Erčulj in Zovko, 2020).

Met na koš je gotovo eden najpomembnejših, najkompleksnejših in hkrati najzahtevnejših elementov košarkarske igre. Zato mu pri treniranju košarke namenimo zelo veliko pozornosti. V mlajših starostnih kategorijah bolj z vidika učenja in usvajanja pravilne tehnike meta, v starejših pa predvsem z vidika funkcionalnosti in natančnosti meta. Vsekakor pa je trening meta stalnica, ki košarkarja oziroma košarkarico spremlja celotno športno kariero, od najmlajših pa vse do članske starostne kategorije.

Uspešnost (natančnost) pri metu na koš je odvisna od številnih dejavnikov. Z vidika posameznika so za uspešno zadevanje koša pomembne številne psihomotorične sposobnosti, specialne košarkarske spretnosti (tehnično-taktično znanje) ter telesne in psihološke razsežnosti. Z vidika ekipe (praktično pri vseh metih iz igre) pa je uspešnost meta na koš odvisna tudi od uspešnosti izvajanja skupinske in ekipne taktike ter sodelovanja in odnosov med posameznimi igralci (sociometričnih značilnosti).

Met na koš je gibalna (motorična) akcija, pri kateri prihaja do izraza pojavna oblika na-

tančnosti (preciznosti), ki jo nekateri imenujejo »sposobnost zadevanja z lansiranim (vrženim) projektilom« (Pistotnik, 2003). Pri košarki lansiranje predstavlja met na koš, projektil pa košarkarsko žogo. Na podlagi enkratne sinteze informacij je treba pred izmetom v zelo kratkem času – izmetni čas je običajno dolg 0,6–1,0 s (Erčulj idr., 2014; Rojas idr., 2000) – izdelati program lansiranja, saj izvajanje korektivnih programov po izmetu seveda ni mogoče. Aferentna sinteza vizualnih in kinestetičnih informacij mora zagotoviti vse elemente za določitev trajektorije (krivulje, poti) leta žoge do cilja – koša (pojavlja se t. i. simultana oziroma hkratna analiza informacij). Če so informacije korektne in njihova analiza uspešna (pri tem imajo pomembno vlogo znanje in izkušnje), bo žoga po vsej verjetnosti zadela svoj cilj (koš), v nasprotnem primeru pa ne.

Če imamo na voljo več zaporednih metov iz istega položaja (npr. dva ali tri proste mete), lahko na podlagi analize predhodnih metov izdelamo korekcijski program lansiranja in s tem vplivamo na večjo natančnost pri naslednjem metu. V tem kontekstu lahko omenimo raziskavo, ki sta jo izvedla Vinazza in Erčulj (2021). V njej sta ugotavljala uspešnost izvajanja prostih metov po tem, ko so s platnenim zastorom merjencem preprečili vidno povratno informacijo o uspešnosti njihovega meta. V pogojih, ko merjenci niso imeli vidne povratne informacije o tem, ali je bil njihov met uspešen ali ne, je bila uspešnost pri izvajanju prostih metov za 5 % slabša kot v običajnih pogojih. Ko so merjencem z uporabo protihrupnih slušalk onemogočili še pridobitev slišne povratne informacije, se je uspešnost poslabšala za dodatna 2 %. Čeprav so bile razlike sicer blizu meje statistične značilnosti na ravni 5-odstotne napake, te meje kljub vsemu niso presegle.

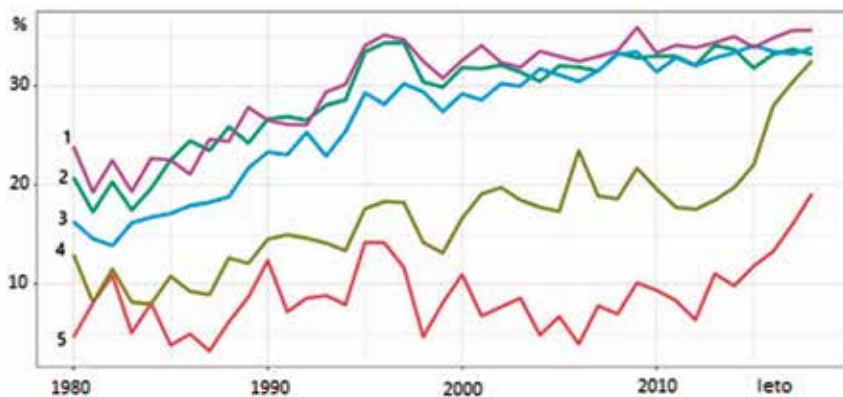
S povečevanjem razdalje meta mora košarkar izdelati vse bolj natančen program lansiranja projektila (žoge), posledica katerega je ustrezna kombinacija kinematičnih parametrov meta, predvsem izmetne višine, izmetnega kota in izmetne hitrosti.

Natančnost (preciznost) pri metu na koš je psihomotorična sposobnost. To pomeni, da ni samo gibalno (motorično) pogojena, temveč je tudi pod močnim vplivom psihičnih značilnosti, lastnosti in sposobnosti košarkarja. Gibalni vidik lahko povezujemo predvsem s tehniko in koordinacijo meta, pa tudi s sposobnostmi, kot so moč (maksimalna in eksplozivna), hitrost (hitrost enkratnega – acikličnega giba, hitrost reakcije

– odzivanja), gibljivost in tudi vzdržljivost košarkarja. Moč ima pomembno vlogo predvsem pri metih z večje razdalje. Hitrost izmeta je pomembnejša pri metih, pri katerih košarkarja ovira obrambni igralec ali pa je na voljo zelo omejen čas za izvedbo meta. Tehnično pravilna in ekonomična izvedba nekaterih načinov meta na koš zahteva tudi razmeroma veliko mero gibljivosti. Vpliv vzdržljivosti prihaja najbolj do izraza ob koncu tekme, ko je treba po dolgotrajnem premagovanju naporov ohraniti visoko stopnjo natančnosti pri metu. Poleg tega je ob zaključku tekme, ko se običajno odloča o zmagovalcu in je lahko vsak met odločilen, izjemno pomembna tudi psihološka priprava.

Natančnost pri metu na koš prihaja seveda najbolj do izraza pri metih z velike razdalje, tj. pri metih za tri točke. Z razvojem košarke in vse večjo natančnostjo košarkarjev postajajo ti meti tudi vse pogostejši. Če analiziramo trend uspešnih metov za tri točke na najvišji ravni kakovosti igre (v ligi NBA) glede na tip igralcev, lahko ugotovimo, da se je uspešnost pri metih (% zadetih metov) igralcev tipa 1 (nizki branilci – organizatorji) in 2 (visoki branilci – strelci) od sredine devetdesetih let prejšnjega stoletja le v manjši meri povečala. Gre za igralce, ki izvedejo največ metov za tri točke. Pri igralcih tipa 3 (krila) se uspešnost pri metih za tri točke počasi in dokaj enakomerno povečuje vse od uvedbe pravila tritočkovnega zadetka v sezoni 1979/80. Največjo razliko oziroma izboljšanje uspešnosti pri metih za tri točke opazimo pri igralcih tipa 4 (krilni centri) in 5 (centri), posebej izrazito je v zadnjem desetletju (Slika 1).

Kot zanimivost lahko navedemo, da je bilo v ligi NBA leta 2010 samo 16 igralcev z več kot 150 zadetimi meti za tri točke na sezono, osem let pozneje jih je bilo že 50 (NBA Advanced Stats, 2019). Po podatkih z uradnih spletnih strani Evrolige (euroleaguebasketball.net), NBA (nba.com) in NCAA – 1. divizija (<https://www.ncaa.com/sports/basketball-men/d1>) so v navedenih tekmovaljih v sezoni 2021/22 najboljši košarkarji na svetu v povprečju zadeli 36–37 % metov za tri točke. Pri tem je treba poudariti, da je črta meta za tri točke v NBA za 0,5 m bolj oddaljena od koša kot v Evroligi in v NCAA – D1. V ženski različici lige NBA (WNBA) in Fibini Evroligi za ženske mečejo košarkarice za tri točke z oddaljenosti 6,75 m ter z nekoliko manjšo in lažjo žogo kot košarkarji. Na podlagi podatkov z uradnih spletnih strani lahko ugotovimo, da je v WNBA (se-



Slika 1. Uspešnost metov (% zadetih metov) za tri točke v NBA po tipih igralcev od uvedbe tritočkovnega zadetka v sezoni 1979/80

Opomba. Povzeto po/lz »How the 3-point Line Changed the NBA and the Game of Basketball«, avtor A. Meng, 2018, str. ?.

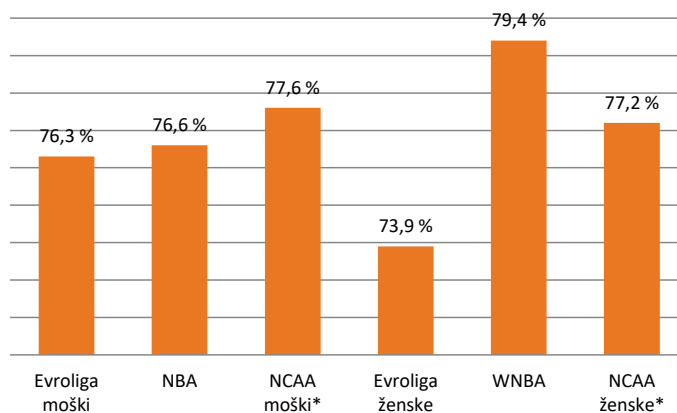
Vpliv različnih eksperimentalnih programov treninga meta na natančnost (uspešnost) pri metu

V znanstveni literaturi lahko zasledimo kar nekaj del, v katerih so avtorji preverjali učinkovitost različnih eksperimentalnih programov treninga meta oziroma njihov vpliv na natančnost (uspešnost) pri metih. Nekateri programi so se izkazali kot bolj učinkoviti in so v znatni meri vplivali na izboljšanje rezultatov v testih, s katerimi so avtorji ugotavljali natančnost meta, spet drugi pa v precej manjši meri. Vendar pa je treba tu opozoriti na problematičnost tovr-

zona) 2022 dvanajst (12) sodelujočih ekip v povprečju zadelo 32,9 % metov za tri točke (WNBA Stats, 2023), 16 ekip v ženski Evroligi (sezona 2022/23) pa 32,3 % metov za tri točke (Euroleague Women, 2023).

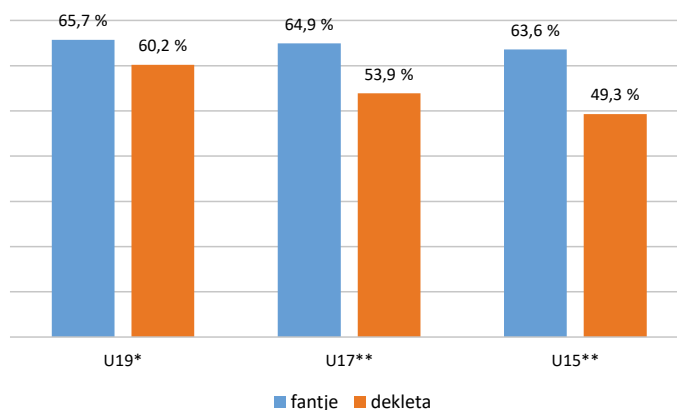
Ko gre za natančnost pri metu na koš, je absolutna primerjava med omenjenimi tekmovanji (ligami) mogoča le pri prostih metih, saj teh ne ovirajo obrambni igralci, oddaljenost koša od črte prostih metov pa je povsod enaka. Vendar pa je tudi v tem primeru primerjava med spoloma zaradi velikosti in teže »ženske« žoge nekoliko problematična. Kot vidimo na Sliki 2, je povprečna uspešnost pri prostih metih v moški konkurenci 76–78 %, v ženski pa 74–79 %. Ugotovimo lahko torej, da na najvišji ravni med spoloma ni večjih razlik v natančnosti (uspešnosti) pri prostih metih. Nekoliko presenetljivo lahko absolutno največjo natančnost pri izvajanju prostih metov zasledimo pri košarkaricah v WNBA. Razlog za to bi bil morda lahko v zgoščenosti kakovosti košarkaric, saj v omenjenem tekmovanju nastopa najmanj ekip (le 12), v njih pa so zbrane najkakovostnejše košarkarice, ki so hkrati najbolj natančne pri metu (Erčulj in Zovko, 2020).

Pri mlajših in manj selekcioniranih košarkarjih in košarkaricah je natančnost zadevanja prostih metov seveda manjša. Tako so na primer na najvišji ravni klubskega tekmovanja v Sloveniji v starostni kategoriji U19 fantje v sezoni 2018/19 zadeli 65,7 % prostih metov, dekleta pa 60,2 %. V nižjih starostnih kategorijah uspešnost pri prostih metih še bolj upade, izraziteje pri dekletih kot pri fantih (Slika 3).



Slika 2. Delež zadetih prostih metov na najkakovostnejših moških in ženskih tekmovanjih v sezoni 2018/19

Opomba. * podatki se nanašajo na 30 najvišje rangiranih ekip v D1. Povzeto po/lz »Znanost o metu na koš«, avtorja F. Erčulj in V. Zovko, 2020, str. ?



Slika 3. Deleži zadetih prostih metov pri košarkarjih in košarkaricah v mlajših starostnih kategorijah v sezoni 2018/19

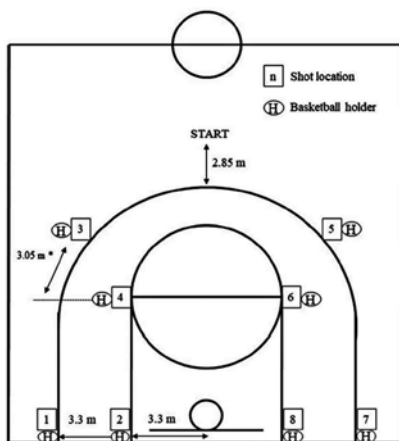
Opomba. * 1. SKL. ** 20 najvišje rangiranih ekip v državnem prvenstvu Slovenije. Povzeto po/lz »Znanost o metu na koš«, avtorja F. Erčulj in V. Zovko, 2020, str. ?

stnih testov, in sicer z vidika njihovih merskih značilnosti. Avtorji raziskav pogosto uporabljajo teste natančnosti (preciznosti) brez preverjenih merskih značilnosti, zato sta veljavnost in zanesljivost lahko dvomljivi. Prav tako bi lahko določenim avtorjem očitali nekatere druge metodološke pomanjkljivosti, med katerimi naj omenimo izbor preiskovancev (merjencev) – ta je pogosto vprašljiv z vidika njihovega števila in kakovosti. Tovrstne eksperimente sicer pogosteje zasledimo pri mlajših košarkarjih in košarkaricah in manj pogosto na ravni vrhunske košarke.

Pojškič, Šeparović in Užičanin (2011) kot najprimernejše instrumente za ugotavljanje natančnosti pri metu na koš z vidika zanesljivosti priporočajo mete z manjše razdalje, izvedene v fiziološko in strukturno manj zahtevnih pogojih (npr. prosti meti). Meti z večje razdalje, ki so vključevali dodatna gibanja v smislu utrujanja igralcev, so se izkazali kot manj zanesljiv merski instrument, rezultati pa so bili tudi precej bolj variabilni.

Pojškič, Šeparović, Muratović in Užičanin (2014) so v svoji raziskavi analizirali predikcijsko vrednost štirih testov, s katerimi so ugotavljali uspešnost metov na koš, pri čemer pa o njihovih merskih značilnostih ne poročajo. Rezultati regresijske analize kažejo, da so precej boljši prediktorji uspešnosti pri metu na tekmah testih, pri katerih so merjenci metali iz gibanja, kot pa testi, pri katerih so metali z mesta. Avtorji ugotavljajo, da je šestdesetsekundni (60) test dinamičnih metov z razdalje 5 m (merjenci so metali na koš iz skoka, in sicer v določenem zaporedju iz štirih različnih položajev, pri čemer so bili ves čas v gibanju) dober prediktor uspešnosti meta iz igre, ki so jo ugotavljali na tekmah. Prav tako so ugotovili, da je šestdesetsekundni test dinamičnih metov za tri točke (podobno so tudi tu merjenci metali na koš iz skoka v gibanju, vendar iz petih različnih položajev) dober prediktor uspešnosti meta iz igre za tri točke.

Boddington, Cripps, Scanlan in Spiteri (2019) so ugotavljali zanesljivost testa BJSAT (Basketball Jump Shooting Accuracy Test) (Slika 4) pri košarkarjih različnih kakovostnih ravni. Rezultat testa je predstavljal seštevek točk osmih metov iz različnih položajev. Natančnost metov so ovrednotili s točkami od 0 (zgrešen met, ne da bi se žoga dotaknila obroča ali table) do 3 (zadelek, ne da bi se žoga dotaknila obroča).



Slika 4. Test BJSAT (Basketball Jump Shooting Accuracy Test)

Opomba. Povzeto po/Iz »The Validity and Reliability of the Basketball Jump Shooting Accuracy Test«, avtorji B. J. Boddington, A. J. Cripps, A. T. Scanlan in T. Spiteri, 2019, *Journal of Sports Sciences*, 37(10), str. 3.

Po navedbah avtorjev se je test BJSAT izkazal kot sprejemljiv v smislu veljavnosti in zanesljivosti, vendar je bila višja stopnja zanesljivosti ugotovljena pri bolj kakovostnih košarkarjih. Test se je izkazal bolj zanesljiv kot večina testov, ki se navajajo v literaturi.

V nadaljevanju si pogledjmo rezultate nekaterih raziskav, s katerimi so avtorji ugotavljali učinkovitost različnih eksperimentalnih programov treninga meta na podlagi rezultatov v testih, ki so jih izvedli pred začetkom in po koncu trenažnega programa.

Zambova in Tomanek (2012) sta tako že pri desetletnih košarkarjih izvedla 16-tedenski eksperimentalni program treninga. V tem času so mladi košarkarji izvedli 55 treningov v trajanju 90 minut (s poudarkom na treningu meta) in odigrali 13 tekem. Skupaj so treningu meta namenili 38 % celotnega časa treninga. V okviru tega so izvajali šest različnih vaj, nanašale so se na met iz dvokoraka, met z mesta z majhne in srednje razdalje, proste mete ter mete izpod koša z leve in desne strani. Po končanem eksperimentalnem programu so košarkarji statistično značilno izboljšali odstotek zadetih metov v nekaterih testih, in sicer pri metih iz dvokoraka ter tudi pri prostih metih. Pri metu iz dvokoraka so svojo uspešnost izboljšali z 38 % (pred začetkom programa) na 71 % zadetih metov (po koncu programa). Nekoliko manjši je bil napredek pri prostih metih, kjer se je uspešnost po končanem eksperimentalnem programu povečala za 14 % v primerjavi s stanjem

pred začetkom eksperimenta. Pri metu po sonožnem zaustavljanju s srednje razdalje avtorji niso potrdili izboljšanja odstotka zadetih metov.

Zambova in Mačura (2013) sta pri nekoliko starejših dečkih (U12) izvedla podoben eksperiment v trajanju desetih tednov in tremi treningi na teden. Na vsakem treningu so dvajset minut namenili specialnemu treningu meta: metali so iz petih položajev in izvedli petinsedemdeset metov oziroma petnajst iz vsakega od položajev z razdalje 3,65 m. Zanimivo je, da avtorja po končanem eksperimentalnem programu treninga meta nista potrdila izboljšanja v rezultatu testa, pri katerem so igralci metali na koš iz istih položajev kot na treningu. Prav tako niso zaznali izboljšanja v testu met iz dvokoraka. Statistično značilno pa so igralci izboljšali odstotek zadetih metov iz levega in desnega bočnega položaja (razdalja 4,1 m) ter odstotek zadetih prostih metov.

Zanimivo raziskavo v povezavi z natančnostjo pri metu na koš pri mladih košarkarjih sta opravila Uzun in Pulur (2018). S petnajstletnimi košarkarji sta izvedla desettedenski eksperimentalni program treninga meta, ki je skupaj obsegal 40 treningov (4 na teden) v trajanju 100–110 minut. Kontrolna skupina je izvajala običajen košarski trening, eksperimentalna skupina pa je pri vsakem treningu opravila 40–50 minut specialnega treninga meta, ki so ga sestavljale štiri različne vaje meta (skupaj 6000 metov). Eno izmed vaj so sestavljali meti iz skoka iz petih različnih položajev z razdalje 4,2 m, drugo pa meti za tri točke (prav tako iz petih različnih položajev) z razdalje 6,75 m. Tako pred začetkom eksperimentalnega programa kot tudi po njem sta avtorja izvedla testiranje natančnosti pri metu. Končno testiranje je pokazalo občutno in statistično značilno izboljšanje pri uspešnosti meta. Uspešnost pri metu z razdalje 4,2 m se je po končanem eksperimentalnem programu treninga meta povečala na 61 % (glede na 37 % uspešnost pred začetkom eksperimenta). Prav tako se je izboljšala uspešnost meta za tri točke, s 23 % (pred eksperimentalnim programom) na 43 % (po eksperimentalnem programu). V kontrolni skupini, ki je trenirala po običajnem programu, se odstotek zadetih metov ni povečal niti pri metih z razdalje 4,2 m niti pri metih z razdalje 6,75 m.

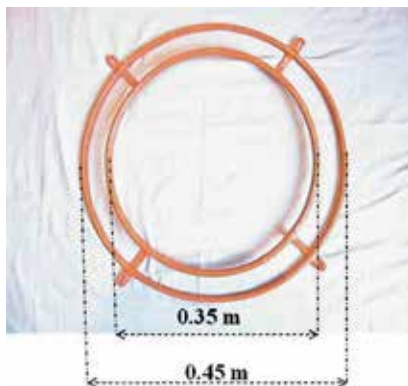
Savas, Yüksel in Uzun (2018) so preverjali učinkovitost treninga meta v kombinaciji s telesno pripravo med 12-tedenskim pripravljalnim obdobjem profesionalne

košarkarske ekipe. Prve štiri tedne je bil trening usmerjen v aerobno pripravo in razvoj moči s pomočjo obhodne vadbe. V naslednjih osmih tednih je ekipa nadaljevala kondicijsko pripravo (predvsem razvoj hitre moči), večji poudarek pa je bil na tehnično-taktični pripravi. V osmih tednih so igralci takoj po treningu hitre moči v fitnesu izvedli 6 serij po 20 metov na koš, kar je pomenilo 400–600 metov na teden. Pred začetkom in po koncu 8-tedenskega programa priprav so avtorji izvedli testiranje v natančnosti meta. Testiranje je obsegalo 100 prostih metov, 100 metov iz skoka (avtorji ne poročajo, s kolikšne razdalje) in 100 metov iz skoka proti obrambnemu igralcu (iz tistih položajev, kjer igralci največkrat mečejo tudi na tekmi). Na končnem testiranju se je pri vseh treh metih delež zadetih metov statistično značilno izboljšal, in sicer za 3,4–5 %. Čeprav ne gre za veliko izboljšavo, je 8-tedenski eksperimentalni program očitno pozitivno vplival na natančnost meta. Vendar pa je izboljšana natančnost posledica kompleksnega trenažnega procesa, ki ga avtorji tudi razmeroma slabo opišejo. Rezultati tako kompleksnega eksperimenta, ki je hkrati tudi slabo nadzorovan, seveda ne omogočajo konkretnega sklepanja o tem, v kolikšni meri je na izboljšanje natančnosti vplival trening meta, kakšen je bil vpliv treninga meta v kombinaciji s treningom hitre moči in koliko so na rezultat končnega testiranja vplivale druge trenažne aktivnosti.

Zasledimo lahko tudi kar nekaj raziskav, s katerimi so avtorji preverjali učinkovitost različnih eksperimentalnih programov treninga meta v povezavi z različnimi pripomočki, ki naj bi vplivali na izboljšanje tehnike meta (korekcijo določenih napak) in s tem tudi na natančnost pri metu na koš.

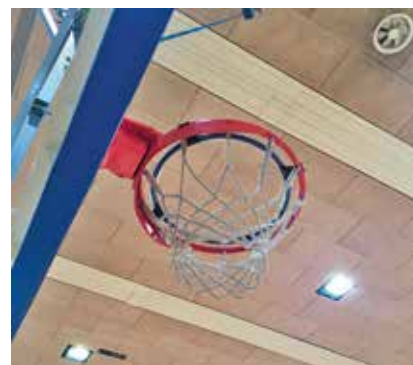
Khelifa idr. (2013) so raziskovali vplive treninga meta na obroč z zmanjšanim premerom (Slika 5) pri mladih košarkarjih. V raziskavi je sodelovalo 18 košarkarjev (starosti ne navajajo), razdeljenih v kontrolno in eksperimentalno skupino. Obe skupini sta opravili 10-tedenski eksperimentalni program treninga meta, izvajali so ga dvakrat na teden. Igralci obeh skupin so na vsakem treningu izvedli 150 prostih metov. Kontrolna skupina (KS) je metala na običajen obroč ($2r = 45$ cm), eksperimentalna skupina (ES) pa na obroč z 10 cm manjšim premerom ($2r = 35$ cm). Po 10 tednih so pri vseh ugotovili izboljšanje natančnosti (uspešnosti) pri izvajanju prostih metov. KS je na testiranju po opravljenem programu število zadetih

prostih metov povečala za 14,6 %, medtem ko je ES napredovala v povprečju za 22,7 % glede na začetno stanje. Poleg števila zadetkov so se pri ES statistično značilno povečali tudi izmetni kot žoge ($z\ 52,70^\circ$ na $55,20^\circ$) in še nekateri drugi kinematični parametri. Na podlagi rezultatov raziskave avtorji priporočajo uporabo obroča z manjšim premerom pri treningu mlajših košarkarjev, ki so po njihovem mnenju bolj dovzetni za spremembe pri metu kot starejši košarkarji.



Slika 5. Obroč z zmanjšanim premerom, uporabljen v raziskavi Khelifa idr. (2013)

Učinek treninga meta z zmanjšanim obročem so preverjali tudi Trafela, Štrumbelj in Erčulj (2017). S šestnajstletnimi (16) košarkarji so izvajali 10-tedenski eksperimentalni program treninga prostih metov na zmanjšan obroč (premer 0,37 m). Na vsakem od dvajsetih (20) treningov so izvedli 150 prostih metov v serijah po 20, 25, 30, 35 in 40. Učinkovitost treninga so preverjali na začetnem, vmesnih in končnih testiranjih, pri katerih so spremljali odstotek uspešnih metov in merili vpadni kot žoge v koš. Vplive treninga so ugotavljali še mesec dni po končanem programu s štirimi testiranjimi v presledku enega tedna. Prav tako so uspešnost pri prostih metih spremljali na 26 uradnih tekmah, ki jih je ekipa odigrala med sezono. Avtorji raziskave ugotavljajo, da se odstotek zadetih prostih metov ni povečal niti med trajanjem eksperimentalnega programa treninga niti po njem. To velja tako za testiranja kakor za tekme. V tednih eksperimentalnega programa se je uspešnost izvajanja prostih metov na tekmah pri igralcih, ki so sodelovali v eksperimentu, celo zmanjšala (z 72 % na 57 %). Prav tako se zaradi uporabe zmanjšane obroča na testiranjih ni povečal vpadni kot žoge pri prostih metih.



Slika 6. Uporaba obroča z zmanjšanim premerom (»Double double«) od košarkarjev zahteva večjo natančnost pri metu na koš in povzroči, da se minimalni vpadni kot žoge, pod katerim je še mogoč direkten zadetek, poveča

Foto: Anže Trafela

Podoben eksperiment z zmanjšanim obročem na istem vzorcu merjencev in po istem protokolu je izvedel Trafela (2020) tudi v povezavi z metom za tri točke. Avtor je želel preveriti, ali se učinek treninga z manjšim obročem morda pokaže pri metih z večje razdalje, pri katerih je potrebna večja natančnost kot pri prostih metih. Vendar pa se je tudi v tem primeru pokazalo, da se zaradi uporabe zmanjšane obroča ne poveča niti vpadni kot žoge niti uspešnost metov.

Širovnik (2017) je v svoji raziskavi prav tako analiziral trening meta za tri točke, in sicer pri štirih kakovostnih košarkarjih povprečne starosti 21 let. Prvi je izvajal trening z obročem z zmanjšanim premerom (38 cm), drugi pa trening meta za tri točke z uporabo »pametne žoge« (tehnologija 94Fifty; Slika 7). Tretji košarkar je izvajal trening meta za tri točke v enakih pogojih, kot sta ga prvi in drugi, vendar brez uporabe kakršnegakoli pripomočka. Četrty igralec treninga meta za tri točke ni izvajal. Raziskava je trajala mesec dni, pri čemer so prvi trije udeleženci na vsakem treningu izvedli po 100 metov za tri točke z mesta na položaju centralnega branilca, skupno število metov v trenažnem programu je znašalo 2000. Kot testno nalogo (pre-test and post-test), s katero je preverjal morebitne spremembe pri uspešnosti zadevanja in vpadnem kotu žoge, je uporabil 5 serij po 10 metov z mesta za tri točke (iz istega položaja). Avtor raziskave ugotavlja, da je študija primerov pokazala najvišje povečanje deleža zadetih metov pri košarkarju, ki je treniral met z uporabo specialnega (zmanjšane obroča, in sicer za 14 % (s 56 % na 70 % zadetih metov za tri točke). Sledil je igralec, ki je izvajal trening s



Slika 7. Tehnologija 94Fifty oziroma »pametna« žoga, ki ponuja podatke o izmetnem času, rotaciji žoge in vpadnem kotu žoge v koš

Opomba. Povzeto po/Iz »94Fifty Smart Sensor Basketball Review«, avtor F. Nelson, 2014. <https://www.livescience.com/43410-94fifty-smart-sensor-basketball-review.html>

»pametno žogo«, pri njem se je uspešnost zadetih metov povečala za 8 % (s 74 % na 82 %). Pri igralcu, ki j treniral brez uporabe pripomočkov, se je uspešnost zadetih metov povečala le za 4 % (s 70 % na 74 %). Pri košarkarju, ki meta za tri točke ni posebej treniral, se je uspešnost zmanjšala za 4 % (z 58 % na 54 %). V času eksperimentalnega programa treninga meta in po njem se je uspešnost meta iz igre (na tekmah) pri prvem merjencu (»zmanjšan obroč«) zmanjšala, pri drugem (»pametna žoga«) pa povečala. Vpadni kot žoge se je opazno povečal (za 4,730°) le pri igralcu, ki je trening izvajal brez pripomočkov. Ta je že v osnovi imel najnižji vpadni kot med štirimi merjenci.

Rezultati raziskav, ki so jih opravili Trafela, Štrumbelj in Erčulj (2017) ter Trafela (2020), so torej v nasprotju s tistimi od Khlife idr. (2013) ter Širovnika (2017), ki navajajo, da uporaba zmanjšane obroč pri treningu meta poveča uspešnost (natančnost) pri metih. Čeprav se je v raziskavi Khlife idr. (2013) pokazal napredek v sposobnosti zadevanja prostih metov, se postavlja vprašanje, ali je merjencem to izboljšano sposobnost uspelo prenesti tudi na tekmo, kar je pravzaprav glavni cilj vsakega trenaznega programa. Na podlagi rezultatov raziskav Trafela idr. (2017) ter Širovnika (2017) bi morda lahko sklepali, da je bila uporaba zmanjšane obroč v tekmovalnem smislu za nekatere košarkarje celo moteč dejavnik, zaradi česar so morda imeli na

tekmah težave s prilagajanjem na običajen obroč.

Gomez, Kreivyte in Sampaio (2017) so pri svojem eksperimentalnem programu treninga prostih metov uporabljali posebne trakove (angl. shooting straps) za fiksacijo oporne (neizmetne) roke (Slika 8). Program treninga meta je trajal 4 tedne. Na vsakem treningu (vadili so 4-krat na teden) so 15-letne košarkarice izvedle 100 prostih metov (10 serij po 10 metov). Pri tem so igalkam iz eksperimentalne skupine oporno roko s trakovi fiksirali v položaju, ki preprečuje njeno sodelovanje pri izmetu žoge. S tem so avtorji raziskave skušali vplivati na tehniko meta oziroma preiskovanke prisilili, da so pri metu na koš uporabljale enoročno tehniko namesto soročne. Igralke kontrolne skupine so izvajale podoben trening, le da pri metih na oporni roki niso imele trakov oziroma so pri metu lahko uporabljale svojo običajno tehniko. Rezultati raziskave kažejo, da je bil statistično značilno večji napredek v uspešnosti metov dosežen pri eksperimentalni skupini. To velja tako za uspešnost na treningu (testiranju) kot tudi na tekmah. Igralke eksperimentalne skupine so začetno 51-odstotno uspešnost (na testiranju pred začetkom eksperimentalnega programa) izboljšale na 74 % (testiranje takoj po končanem programu). Skoraj enaka mera uspešnosti (75 %) izvajanja prostih metov je bila ugotovljena tudi leto po končanem programu. Igralke kontrolne skupine so glede na začetno 53-odstotno

uspešnost minimalno napredovale po končanem trenaznem programu (55 %), po enem letu pa je bila njihova uspešnost 59 %. Zanimivi so tudi podatki o uspešnosti izvajanja prostih metov na tekmah. Tudi tu so igralke eksperimentalne skupine dosegle veliko večji napredek. Pred začetkom programa je bila njihova uspešnost na tekmah 37 %, po končanem programu pa 55 %. V naslednji tekmovalni sezoni se je uspešnost izvajanja prostih metov igralk eksperimentalne skupine povečala na 67 %. Pri igalkah kontrolne skupine je bila začetna uspešnost (pred začetkom programa) na tekmah prav tako 37 %, po končanem programu 38 % in v naslednji tekmovalni sezoni 45 %. Če gre verjeti izsledkom raziskave, je uporaba navedenih trakov učinkovit pripomoček, s katerim lahko v veliki meri vplivamo tako na tehniko izvedbe meta kakor tudi na natančnost meta. Seveda pa omenjeno velja bolj ali manj le za konkretno starostno skupino košarkaric (in primerljive ravni po kakovosti). Rezultate te študije težko splošimo v smislu učinkovitosti uporabe trakov pri drugih skupinah košarkaric in košarkarjev. Vprašanje je, pri kateri starosti je sploh smiselno uporabljati omenjeni vadbeni pripomoček. Prav tako je verjetno problematična njegova uporaba pri košarkarjih in košarkaricah z že izdelano in kakovostno tehniko meta. Ne glede na rezultate študije Gomeza in sodelavcev je verjetno edini smiselni individualen pristop pri uporabi trakov za korekcijo tehnike meta.



Slika 8. Trakovi za korekcijo tehnike meta so pri nekaterih košarkarjih in košarkaricah lahko koristen in učinkovit pripomoček pri vadbi tehnike meta in njegovi natančnosti

Opomba. Povzeto po/lz »Basketball Shooting Correction«. <https://www.dawweekendwarrior.com/products/basketball-shooting-shotloc-auxiliary-training-hand-posture-correction-orthotics-equipment-wristband-thumb-support-straps-wraps>

Alexander in Hayward (2010) sta preverjala učinkovitost še enega pripomočka, ki naj bi pripomogel k izboljšanju tehnike in s tem tudi natančnosti pri metu na koš. Gre za »ShotLoc«, ki pomaga pri doseganju pravilnega položaja izmetne roke na žogi – zagotavlja razširjen položaj prstov na žogi in hkrati preprečuje, da bi se dlan pri metu dotikala žoge (Slika 9). Avtorja sta raziskavo izvedla na vzorcu 33 deklet in 37 fantov v starostnih kategorijah U14, U15 in U17. Uspešnost izvajanja prostih metov sta preverjala pred tremi oziroma štirimi treningi meta ter po njih. Izvajali so jih enkrat na teden. Na vsakem treningu so igralci in igralkе izvedli trideset (30) metov izpod koša, trideset (30) metov z razdalje 2,5 m ter trideset (30) prostih metov. Eksperimentalna skupina je pri vseh metih uporabljala omenjeni pripomoček, kontrolna pa je mete izvajala brez njega. Avtorja sta ugotovila statistično značilno izboljšanje odstotka zadetih prostih metov na ravni eksperimentalne skupine v celoti, medtem ko pri kontrolni skupini ni bilo napredka. Dekleta so v povprečju izboljšala uspešnost prostih metov za 6,8 %, fantje pa za 6,3 %. Najbolj je zaradi uporabe pripomočka »ShotLoc« napredovala skupina 15-letnih košarkarjev in košarkaric (z 61,3 % na 70 %). Čeprav je uporaba tega pripomočka po ugotovitvah konkretne raziskave pokazala izboljšanje natančnosti pri prostih metih že po treh oziroma štirih treningih, moramo biti, podobno kot pri trakovih za korekcijo meta, zelo previdni pri posploševanju teh rezultatov. Vsekakor pa je vredno razmisliti o uporabi tega pripomočka pri posameznikih, pri



(Slika 7). »Smart Sensor Basketball«, žoga z devetimi natančnimi pospeškometri, nam takoj po metu ponudi informacijo o izmetnem času, rotaciji žoge in vpadnem kotu žoge v koš. Še bolj sofisticirana in napredna je tehnologija SIQ. Ta prav tako predstavlja pametno žogo, ki omogoča pridobivanje vseh najpomembnejših kinematičnih parametrov v realnem času, kar pomeni, da igralci in igralkе povratne informacije o metu upoštevajo (uporabijo) takoj, torej že pri naslednjem metu, s čimer lahko učinkovito vplivajo na tehnično izvedbo meta. Hkrati pa omenjena tehnologija prek računalniške aplikacije natančno določa tudi lokacije metov in omogoča pridobivanje podrobnih informacij o uspešnosti metov (Markovič, 2021). Vse omenjene tehnologije so vse pomembnejša pomoč in podpora trenerjem pri načrtovanju procesa treniranja natančnosti metov oziroma tempiranju t. i. strelske forme.

katerih lahko zasledimo pomanjkljivosti v tehniki meta in jih poskušamo odpraviti.



Slika 9. Pripomoček »ShotLoc« lahko pripomore k pravilnejši izvedbi in s tem večji uspešnosti pri metu na koš

Opomba. Pridobljeno 25. 2. 2020 s <https://www.grosbasket.com/en/shot-loc-size-5>

S tehnološkim napredkom v zadnjih letih so se v praksi košarkarskega treninga začeli pojavljati tudi bolj sofisticirani in tehnološko naprednejši trenažni pripomočki. Med temi so tudi različne »pametne žoge« z občutljivimi senzorji za zaznavanje gibanja. Ti nam prek povezave bluetooth v aplikacijo na računalniku ali telefonu posredujejo pomembne podatke (parametre) v povezavi z metom na koš. Podjetje Wilson je na primer razvilo žogo (Wilson X Connected Basketball), ki zazna zadete in zgrešene mete ter nam postreže s statistiko uspešnih in neuspešnih metov (O'Kane, 2015). Za trening meta in natančnosti je še bolj zanimiva in uporabna že omenjena tehnologija 94Fifty

■ Literatura

1. Alexander, M. in Hayward, J. (2010). *The Effectiveness of the ShotLoc Training Tool on Basketball Free Throw Performance and Technique*. Sport Biomechanics Laboratory, Faculty of Kinesiology and Recreation Management, University of Manitoba. Pridobljeno 13. 2. 2020 s <https://umanitoba.ca/faculties/kinesiology/hlpri/media/ShotLoc.pdf>
2. Boddington, B. J., Cripps, A. J., Scanlan, A. T. in Spiteri, T. (2019). The Validity and Reliability of the Basketball Jump Shooting Accuracy Test. *Journal of Sports Sciences (Online)*. Pridobljeno 12. 5. 2021 s https://www.researchgate.net/publication/331159983_The_validity_and_reliability_of_the_Basketball_Jump_Shooting_Accuracy_Test
3. Dawweekendwarrior, Basketball Shooting Correction. Pridobljeno 18. 2. 2020 s <https://www.dawweekendwarrior.com/products/basketball-shooting-shotloc-auxiliary-training-hand-posture-correction-orthotics-equipment-wristband-thumb-support-straps-wraps>
4. Erčulj, F., Markovič, M., Štrumbelj, E. in Jakovljevič, S. (2014). Analiza vpliva kinematičnih parametrov meta na koš s pomočjo »pametne žoge«. *Šport*, 62(3–4), 134–140.
5. Erčulj, F. in Zovko, V. (2020). *Znanost o metu na koš*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
6. Euroleague Women, 2023. Pridobljeno 22. 4. 2023 s <https://www.fiba.basketball/euroleaguewomen/22-23/teamstats>
7. Gomez, M. A., Kreivyte, R. in Sampaio, J. (2017). Short- and Long-Term Effects of Using Shooting Straps on Free Throw Accuracy of

- Young Female Basketball Players. *Kinesiology*, 49(2): 225–234.
8. Grosbasket, 2020. Pridobljeno 25. 2. 2020 s <https://www.grosbasket.com/en/shot-loc-size-5>
9. Khelifa, R., Aouadi, R., Shepard, R., Chelly Souhaïel, M., Hermassi, S. in Gabbett, T. J. (2013). Effects of a Shoot Training Programme with a Reduced Hoop Diameter Rim on Free Throw Performance and Kinematics in Young Basketball Players. *Journal of Sports Sciences*, 31(5), 497–504.
10. Marković, M. (2021). Predstavitev pametne žoge SportIQ za spremljanje in vrednotenje meta na koš. *Šport*, 69(3–4), 183–187.
11. Meng, A. (2018). How the 3-point Line Changed the NBA and the Game of Basketball. NYC Data Science Academy. Pridobljeno 6. 7. 2020 s <https://nycdatascience.com/blog/r/how-has-the-3-point-line-changed-the-nba-and-the-game-of-basketball/>
12. Nelson, F. (2014). 94Fifty Smart Sensor Basketball Review. Live Science. Pridobljeno 18. 8. 2019 s <https://www.livescience.com/43410-94fifty-smart-sensor-basketball-review.html>
13. NBA Advanced Stats, Players General Traditional. Pridobljeno 22. 5. 2021 s <https://www.nba.com/stats/players/traditional/?sort=PTS&dir=-1&Season=2018-19&SeasonType=Regular%20Season>
14. O'Kane, S. (2015). This smart basketball can calculate your shooting percentage for you. The Wilson X Connected Basketball brings data to your driveway. The Verge. Pridobljeno 25. 2. 2020 s <https://www.theverge.com/2015/9/17/9347039/wilson-x-connected-smart-basketball>
15. Pistotnik, B. (2003). *Osnove gibanja*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
16. Pojskić, H., Šeparović, V., Muratović, M. in Užičanin, E. (2014). The Relationship between Physical Fitness and Shooting Accuracy of Professional Basketball Players. *Revista de Educação Física* (On-line version), 20(4). Pridobljeno 17. 3. 2020 s http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-65742014000400408
17. Pojskić, H., Šeparović, V. in Užičanin, E. (2011). Reliability and factorial validity of basketball shooting accuracy tests. *Sport SPA*, 8(1), 25–32.
18. Rojas, F. M., Cepero, M., Onã, A. in Gutierrez, M. (2000). Kinematic Adjustments in the Basketball Jump Shot against an Opponent. *Ergonomics*, 43(10), 1651–1660.
19. Savas, S., Yüksel, M. F. in Uzun, A. (2018). The Effects of Rapid Strength and Shooting Training Applied to Professional Basketball Players on the Shot Percentage Level. *Universal Journal of Educational Research*, 6(7), 1569–1574.
20. Širovnik, G. (2017). Vpliv eksperimentalnega programa treninga meta za tri točke z uporabo različnih tehnologij na vpadni kot in uspešnost meta (študija primera). Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
21. Trafela, A., Štrumbelj, E. in Erčulj, F. (2017). Učinek treninga prostih metov z zmanjšanim obročem pri mladih košarkarjih. *Šport*, 65(3–4), 85–90.
22. Trafela, A. (2020). Vpliv trenažnega programa meta na obroč z zmanjšanim premerom na uspešnost meta za tri točke pri mladih košarkarjih. Magistrsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
23. Uradna košarkarska pravila 2010. Košarkarska zveza Slovenije. Pridobljeno 21. 1. 2019 s http://www.kzs.si/UserFiles/File/Pravilniki/Pravila/Kosarkarska_oprema_2010.pdf
24. Uzun, A. in Pulur, A. (2018). The Effect of Shooting Training on the Development of the Shot Hit Rate for Basketball Players. *Journal of Human Sciences*, 15(4), 2426–2432.
25. Vinazza, A. in Erčulj, F. (2021). Vpliv vidnih funkcij na uspešnost izvajanja prostih metov v košarki. *Šport*, 69(3–4), 115–120.
26. WNBA Stats, 2023. Pridobljeno 22. 4. 2023 s https://stats.wnba.com/teams/scoring/?sort=PCT_FGA_3PT&dir=1&SeasonType=Regular%2
27. Zambova, D. in Mačura, P. (2013). *The Effect of Programme on the Accuracy of Basketball Shooting*. Conference: Študentská vedecká konferencia 2013, Bratislava, Slovakia. Pridobljeno 14. 3. 2020 s https://www.researchgate.net/publication/313887522_THE_EFFECT_OF_PROGRAMME_ON_THE_ACCURACY_OF_BASKETBALL_SHOOTING
28. Zambova, D. in Tomanek, L. (2012). An efficiency shooting program for youth basketball players. *SportLogia*, 8(1), 87–92.

prof. dr. Frane Erčulj

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport
frane.erculj@fsp.uni-lj.si