



Marko Marković

Predstavitev pametne žoge SportIQ za spremljanje in vrednotenje meta na koš

A presentation of the sportiq smart ball for monitoring and evaluating a shot at the basket

Izvleček

Uporaba košarkarske žoge SportIQ in priložene aplikacije omogoča enostavno in hitro pridobitev nekaterih najpomembnejših kinematičnih parametrov pri metu na koš. Meti na koš so najpomembnejša in najzahtevnejša veščina košarkarske igre, ki se ji pri trenažnem procesu posveča premalo pozornosti. Trendi sodobne vrhunske košarke gredo v smeri vse boljših telesnih (motoričnih) sposobnosti košarkarjev in vse večje preciznosti pri metih na koš. Z razvojem sodobnih tehnologij, kot je košarkarska žoga SIQ, je njihova uporaba v procesu treninga le še vprašanje časa. Glavna prednost omenjene tehnologije je v tem, da so podatki pridobljeni v realnem času, zato lahko igralci in igralkle povratne informacije o metu upoštevajo (uporabijo) takoj, torej že pri naslednjem metu, s čimer lahko učinkovito vplivajo na tehnično izvedbo meta. Hkrati pa tehnologija omogoča podrobne statistične podatke o uspešnosti zadevanja, ki so lahko podpora trenerjem in osnova za načrtovanje trenažnega procesa in tempiranja t. i. strelske forme.

Ključne besede: košarka, diagnostika, met, tehnologija

Abstract

The use of the SportIQ basketball and the pertaining application enables a simple and fast generation of some of the most important kinematic parameters of a shot at the basket. Basketball shots are the most important and the most demanding skill in the game of basketball that do not receive enough attention in the training process. The trends in modern elite basketball are moving towards increasingly better physical (motor) abilities of basketball players and increasing precision in shooting at the basket. Given the development of such modern technologies, as the SIQ basketball is, their introduction in the training process is only a matter of time. The main advantage of this technology is that the data are obtained in real time, therefore players can consider (i.e. use) the feedback about their shot immediately, i.e. in the very next shot. Thus, they can influence the technical implementation of the shot effectively. At the same time, the technology enables detailed statistical data on the shooting performance, which can be a useful support and basis for coaches when planning the training process and timing the so-called shooting form.

Key words: basketball, diagnostics, shot, technology

Uvod

Razvoj sodobne računalniške tehnologije, kinematičnih metod in ekspertnega znanja je omogočil povsem nov pristop pri proučevanju športnikovega gibanja in gibanja športnih rekvizitov (Marković, Supej in Erčulj, 2013). Medtem ko je tehnologija za merjenje in vrednotenje gibalnih sposobnosti v individualnih in kolektivnih športih postala stalnica za kakovostno spremljanje in načrtovanje trenažnega procesa, je po drugi strani razvoj tehnologije za vrednotenje tehničnih sposobnosti t. i. *športne tehnike* še vedno v rokah znanstvenikov in inženirjev. V preteklosti je bilo spremljanje in vrednotenje tehničnega znanja igralcev izključno na ramenih strokovnjakov, ki so z različnimi kvalitativnimi metodami vrednotili raven tehničnega znanja igralcev in so se morali zadovoljiti s podporo strokovne literature in lastnega znanja. Drobni tehnični

detalji gibanja in njegove spremembe so lahko bistvenega pomena pri uspešnosti športnika oziroma njegovi formi, vendar pa jih tudi izkušen, izurjen in strokovno podkovan trener težko zazna in pravilno oceni s prostim očesom in v realnem času (Crowley, 2012). Zato se v zadnjem času tudi v košarkarskem trenažnem procesu vse pogostje odločamo za uporabo različnih tehnologij, ki nam lahko posredujejo natančne in objektivne informacije tudi glede meta na koš in omogočajo sprotne ali naknadno videoanalizo tehnike meta ali celo bolj poglobljeno kinematično analizo meta (Erčulj, Marković in Broder, 2014). Razvoj tehnologije v košarki gre vse bolj v smeri preučevanja sil, ki delujejo na košarkarsko žogo pri vodenju ali metih na koš. V preteklosti smo že lahko uporabljali eno od tovrstnih tehnologij, t. i. *smart basketball* ali »pametno košarkarsko žogo«, imenovano 94Fifty®, ki je pomenila novost ne samo v našem, ampak tudi v svetovnem prostoru. V nadaljevanju članka

bomo predstavili novo in izboljšano različico pametne košarkarske žoge finskega podjetja SportIQ, imenovano SIQ Basketball (Skills+IQ), hkrati pa predstavili koncept kvantitativnega spremljanja in vrednotenja nekaterih kinematičnih parametrov uspešnosti meta na koš, ki jih lahko uporabimo pri delu s posamezniki ali skupino košarkarjev oziroma košarkaric (Slika 1).



Slika 1. Sistem SIQ Basketball z mobilno aplikacijo in košarkarsko žogo

■ Idejna zasnova in sestava košarkarske žoge SportIQ

Z razvojem pametne tehnologije IOT (internet stvari) je opazen napredek tako v individualnih kot v moštvenih športih, kjer je tehnična dovršenost skupaj s preostalimi dejavniki izjemnega pomena (Marković, Supej in Erčulj, 2013). Posplošeno lahko rečemo, da o IoT govorimo, ko prek spleta ali mobilne aplikacije povežemo najrazličnejše predmete in naprave s ciljem medsebojne komunikacije. V praksi je IoT v uporabi že kar nekaj časa, na trgu je tako mogoče zaslediti »pametne« nadzorne sisteme, do katerih lahko dostopamo prek interneta, športne ročne ure in merilnike, ki nam omogočajo spremljanje naših športnih aktivnosti itd. Dodana vrednost IoT je predvsem v tem, da prek teh naprav (senzorjev) gradimo baze podatkov, ki jih hranimo in obdelujemo. S tem omogočamo napravam, da postanejo »pametne«, da se torej glede na izkušnje prilagajajo oziroma učijo in s tem izboljšujejo svojo namembnost (Hočevar, 2021). Košarkarska žoga podjetja SportIQ je pravzaprav prejemnik sil, s katerimi igralec ali igralka deluje na košarkarsko žogo pri metih na koš. Zasnova žoge SportIQ je bila precej zahtevna, vendar je inženirjem podjetja uspelo izdelati na zunaj zelo kakovostno košarkarsko žogo standardne teže in velikosti tako za ženske kot moške. Za mlade igralce in igralka pa so na voljo manjše žoge velikosti 5 in 6 (SportIQ, 2021). Snovalci košarkarske žoge SportIQ menijo, da bo v prihodnosti vsaka žoga digitalizirana in bo z njo mogoče igrati tudi uradne košarkarske tekme pod okriljem krovnih svetovne organizacije FIBA. Prav ta je namreč podjetju SportIQ za omenjeno žogo potrdila regularnost do leta 2023 (Haapaniemi, 2021).



Slika 2. Potrditev regularnosti za vsa tekmovanja pod okriljem FIBE do leta 2023 (SportIQ, 2021)

V žogi je patentiran vztrajnostni senzor za zaznavanje gibanja, povezuje ga nizkoenergijska povezava bluetooth, ki omogoča tako brezžično povezavo žoge z aplikacijo SIQ Basketball kot tudi prenos pridobljenih podatkov v omenjeno aplikacijo. Senzorji v notranjosti so programirani tako, da prepoznavajo sile, ki jih igralec ustvari na žogo in jih s prostim očesom ne moremo prepoznati in izmeriti (Crowley, 2012). Kombinacija procesiranja signalov z ultra nizko energijsko porabo nam omogoča do 500 ur nemotene uporabe brez polnjenja. Podjetje SportIQ vsem svojim rednim uporabnikom aplikacije vsakih 12 mesecev podari popolnoma novo žogo (SportIQ, 2021). Več o delovanju aplikacije si bomo ogledali v nadaljevanju članka.

■ Delovanje mobilne aplikacije SportIQ

Košarkarska žoga ima pri metu na koš ali vodenju svojo hitrost in silo. Tako je pri košarkarski žogi SIQ z notranjimi senzorji gibanja in natančno določenih algoritmov mogoče meriti vse parametre, ki so značilni za gibanje žoge pri **metu na koš**. Na Sliki 3 je prikaz že znanih parametrov doslednost metov, **izmetnega časa, izmetnega kota, hitrosti rotacije žoge, medtem ko so novost grafični prikaz razdalje in pozicije metov ter njihova doslednost**. Doslednost izvedbe določenih parametrov je izražena s standardnim odklonom od povprečja vseh omenjenih parametrov. Označena je s številkami od 4 do 10, pri čemer 4 pomeni zelo slaba, 10 pa zelo dobra doslednost. Večja je doslednost, manjša so odstopanja med posameznimi meti, torej lahko sklepamo, da sta gibanje in tehnična izvedba metov igralca ali igralka že precej izoblikovana. Doslednost izvedbe je pri košarki zelo pomembna, saj trenerji stremijo k temu, da se ohranja čim večja doslednost izvedbe v različnih okoliščinah košarkarske igre, kar pa še ne pomeni, da igralec met izvaja pravilno (Marković, 2014).

Razdaljo in točno lokacijo izvedbe metov aplikacija izračuna na osnovi predhodne kalibracije in izvedenih začetnih 100 metov iz petih različnih pozicij, ki so med seboj oddaljeni pod kotom 45°



Slika 3. Izpis podatkov, prikazanih na zaslonu aplikacije, medtem ko izvajamo met na koš (SportIQ, 2021)

(modul Around world). S to funkcijo aplikacija oblikuje lokacijski zemljevid metov, t. i. *heat map* (Slika 4). Podobno tehnologijo že nekaj časa uporabljajo v severnoameriški profesionalni ligi NBA.



Slika 4. S tehnologijo SIQ Basketball lahko analiziramo tudi lokacije uspešnih (oranžna), idealnih (rdeča) in neuspešnih metov (siva) (SportIQ, 2021)

Tako dobimo vrsto podatkov, ki nam omogočajo podrobno kinematično ter statistično analizo in spremljanje nekaterih izbranih posameznih ali med seboj povezanih tehničnih elementov košarske igre (Erčulj in Marković, 2013).

Medtem ko se tradicionalni trening košarke opira le na trenerjeve ugotovitve, je zdaj z uporabo tehnologije SportIQ mogoče dobiti takojšnje povratne informacije o kakovosti izvedbe določenih tehničnih elementov v realnem času. Vsi pridobljeni podatki, ki jih žoga zazna, se prek prej omenjene povezave bluetooth shranjujejo v mobilni aplikaciji, ki je prosto dostopna vsem uporabnikom in podpira operacijski sistem Android in IOS. Mobilna aplikacija nam omogoča pregled ključnih kinematičnih parametrov oziroma izbor določenega parametra za vadbo specifičnih elementov košarskega meta (npr. met po sprejemu z mesta; izmetni čas) (Slika 5). Tako dobi igralec na treningu takojšnje povratno informacijo o kakovosti in doslednosti izvedbe posameznih metov, ki je lahko ob dodatni trenerjevi oceni igralcu v izjemno pomoč pri nadaljnjem učenju ali izpopolnjevanju meta na koš (Erčulj in Marković, 2013).



Slika 5. Štiri možnosti prikazovanja parametrov med vadbo metov, ko je mobilna naprava v ležečem položaju: število zadetih in izvedenih metov, izmetni čas, izmetni kot in hitrost rotacije (SportIQ, 2021)

Aplikacija SportIQ nam ponuja množico novosti glede na svojo predhodnico – žogo 94Fifty®. Za uporabnika najbolj zanimive funkcije so **avtomatično prepoznavanje strelca (t. i. shooter identification) ter zaznavanje zadetih in zgrešenih metov in njihova klasifikacija glede na tip meta**. Košarkarska žoga SIQ Basketball z uporabo algoritmov posnema vsak met igralca ali igralke pri metu na koš in tako na podlagi povprečja vseh parametrov ustvari t. i. **identifikacijo strelca**, ki omogoča prepoznavanje mehanike meta igralca oziroma igralke (za aktivacijo te funkcije je treba izvesti 500 metov), kljub temu, da z žogo vadi večja skupina. Ta funkcija nam omogoča, da brezskrbno vadimo, in statistika posameznih igralcev se avtomatično generira glede na uporabnika. Proizvajalci zagotavljajo, da aplikacija z algoritmi in senzori v žogi z 99-odstotno gotovostjo zaznava, ali je bil met uspešen ali ne. Medtem ko je zaznavanje tipov meta (meti, izvedeni po podaji, vodenju ali prosti meti) trenutno na 95 odstotkih zanesljivosti. Vse omenjene mete po končani seriji uspešno shrani in analizira v aplikaciji, kot je prikazano na Sliki 6.

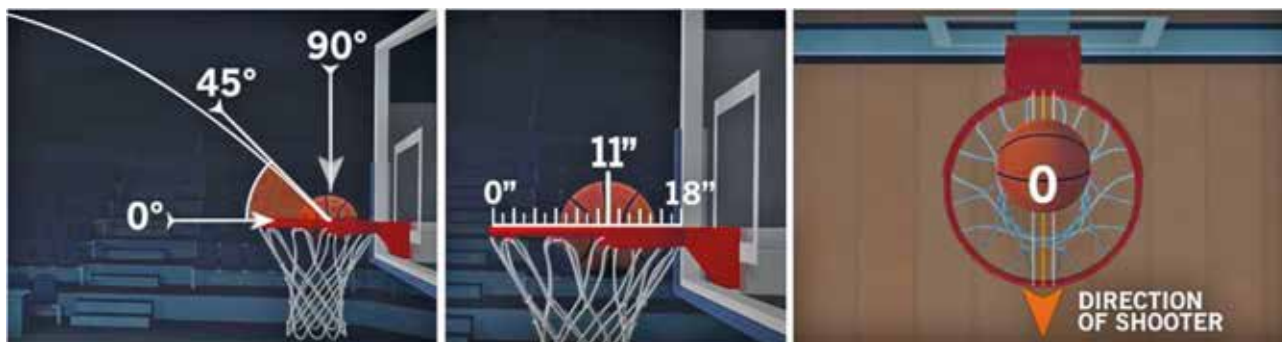
Haapaniemi (2021) je v svoji raziskavi potrdil hipotezo, da takojšnja povratna informacija v realnem času o uspešnosti zadevanja metov pozitivno vpliva na motivacijo igralcev za trening meta. Vsi izvedeni meti se v aplikaciji prikažejo v številkah in odstotkih. Za

trenerje pomembna novost pa je dodatna statistika, ki nam ponuja prikaz zapored zadetih oziroma zgrešenih metov ter metov, ki so bili izvedeni brez dotika obroča, t. i. **idealnih metov**. Prikaz idealnih vstopnih parametrov žoge pri metu na koš si lahko ogledate na Sliki 7. Splošno velja, da so vsi vrhunski »šuterji« sposobni zapored zadeti več »idealnih metov« iz različnih situacij in razdalj ter pod tekmovalnimi pogoji.

Takšna dodatna statistika znatno olajša analizo in vrednotenje košarkarske tehnike posameznika, saj je poleg odstotka zadetih metov, izmetnega časa, doslednosti izvedbe metov in vseh drugih parametrov prav število zapored zadetih metov pomembna statistična vrednost, ki nam prikaže končno učinkovitost strelca. Za boljšo uporabniško izkušnjo aplikacija omogoča tudi glasovno in vizualno povratno informacijo po vsakem metu. Študije Erčulja in Markovića (2013) navajajo, da je z merjenjem gibanja žoge ob metu ali vodenju takšna tehnologija v izjemno pomoč igralcem in trenerjem, da lahko objektivno vrednotijo in spremljajo ekipne ali lastne tehnične spretnosti pri metih na koš. Podatke v zvezi s parametri gibanja žoge, kot so sile, pospeški in vrtenja, je mogoče identificirati in zbrati v smiselne vzorce, ki jih lahko pozneje primerjamo z velikim številom drugih vzorcev, pridobljenih na podoben način od igralcev in igralke, ki imajo znane ravni usposobljenosti.



Slika 6. Povzetek različnih statističnih prikazov analize metov iz aplikacije SportIQ (SportIQ, 2021).



Slika 7. Prikaz idealnih vstopnih kotov pri metu na koš za lažje razumevanje pomembnosti t. i. idealnih metov (Erčulj in Zovko, 2021)

Tako lahko npr. primerjamo karakteristike dveh ali več igralcev ali moštev ter ugotavljamo prednosti ter slabosti v tehničnem znanju glede na izbrane parametre košarkarskega meta (Marković, 2014). Zato je omenjena tehnologija lahko odlična osnova za sistematično spremljanje in vrednotenje tehničnega znanja posameznika ali skupine igralcev.

■ Zaključek

Meti na koš so najpomembnejša in najzahtevnejša veščina košarkarske igre, ki se ji v času trenažnega procesa posveča premo pozornosti. Trendi sodobne vrhunske košarke gredo v smeri vse boljših telesnih (motoričnih) sposobnostih košarkarjev in vse večje preciznosti pri metih na koš (Drvarič, 2015). Z razvojem sodobnih tehnologij, kot je košarkarska žoga SIQ, je njihova uporaba v procesu treninga le še vprašanje časa. Glavna prednost omenjene tehnologije je v tem, da so podatki pridobljeni v realnem času, zato lahko igralci in igralke povratne informacije o metu upoštevajo (uporabijo) takoj, torej že pri naslednjem metu, s čimer lahko učinkovito vplivajo na tehnično izvedbo meta. Hkrati pa tehnologija omogoča podrobne statistične podatke o uspešnosti zadevanja, ki so lahko podpora trenerjem in osnova za načrtovanje trenažnega procesa in tempiranja t. i. strelske forme.

■ Literatura

1. Marković, M. (2014). *Kvalitativne in kvantitativne metode za analizo tehnike košarkarskega meta*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
2. Erčulj, F., Marković, M. in Broder, Ž. (2014). Uporaba tehnologije 94Fifty® pri ugotavljanju nekaterih kinematičnih parametrov meta na koš. *Šport*, 62(1–2), 57–62.
3. Erčulj, F., Marković, M., Štrumbelj, E. in Jakovljevič, S. (2014). Analiza vpliva kinematičnih parametrov meta na koš s pomočjo „pametne žoge“. *Šport*, 62(3–4), 134–140.
4. Miller, S. in Bartlett, R. (1996). The relationship between basketball shooting kinematics, distance and playing position. *Journal of Sport Sciences*, 14, 243–253.
5. Crowley, M. (2012). Monitoring of physical training events. United States Patent Application Publication, US 2012/0029666 A1.
6. Podmenik, N., Supej, M., Erčulj, F. (2011). Kako se tehnika meta na koš spreminja glede na oddaljenost od koša. *Šport*, 59 (3), 179–184.
7. Colby, J. in Witt, M. (2000). Defining Quality in Education. *Programme Division, Unicef*, 00(2). New York: Unicef.
8. Drvarič, J., (2016). Metodika učenja meta na koš in odpravljanje pomanjkljivosti ter napak. Pridobljeno iz ZKTS.
9. Haapaniemi, T. (2021). The effects of smart basketball on the motivation of the enthusiast and the fun of throwing when practicing alone. Master's Programme in Human-Technology Interaction. Faculty of Information Technology and Communications Master's thesis.
10. Hočevár, I. (2015). Poglobljamo naše znanje o »Internet of Things - IoT«. Pridobljeno 10. 10. 2021 s <https://www.stroka.si/Vsebine/Novice-in-objavila/poglobljamo-naše-znanje-o-internet-of-things-iot>
11. Ward, P., Williams, A. M. in Bennett, S. J. (2002). Visual search and biological motion perception in tennis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73(1), 107–112.

Marko Marković, prof. šp. vzg.
m.marko12@gmail.com