



Rok Bavdek,
Igor Štirn, Aleš Dolenc

Primerjava odrivne moči med različnimi tipi košarkaric slovenske članske in mladinske reprezentance

Izvleček

Namen članka je predstaviti in primerjati izbrane parametre odrivne moči med različnimi igralnimi položaji (branilec, krilo, center) najboljših slovenskih košarkaric v članski in mladinski kategoriji. Razumevanje izbranih parametrov, nujnost rednega testiranja in povezava z različnimi košarkarskimi gibi ni pomembno le za starše in trenerje, temveč seveda tudi za igralke, ki jim je članek namenjen. Vrednosti članske reprezentance so predstavljene za leti 2013 in 2014, mladinske pa za leto 2014. Rezultati prikažejo vrednosti skoka iz polčepa (parametri višina skoka, štartna moč, čas odziva), skoka z nasprotnim gibanjem (višina skoka), globinskega skoka z 20 cm (višina skoka, kontaktni čas) in razliko med višino skoka iz polčepa in skoka z nasprotnim gibanjem v odstotkih. Opazimo statistično značilno razliko v parametrih skoka iz polčepa med branilci in centri, ne pa tudi med krili. Parametri skoka z nasprotnim gibanjem in globinskega skoka se med igralkami na centrskem položaju statistično značilno razlikujejo od igralk na položaju branilca in krila. Rezultati reprezentantk na položaju branilca in krila prikažejo boljši odstotek višine skoka z nasprotnim gibanjem v primerjavi s skokom iz polčepa.

Ključne besede: košarka, ženske odrivna moč.



Foto: Aljaž Močnik

A comparison of take-off power between different types of Slovenian female basketball national team players

Abstract

The purpose of the article is to present and compare selected parameters of the take-off power among different playing position (guards, forwards, centers) of the best Slovenian female basketball players in the senior and youth (U18) category. Understanding of the selected parameters, urgency of continuous testing and the connection between different basketball movements are not only important for parents and trainers, but also for the players, to whom this article is devoted. The values of the seniors are presented for the years 2013 and 2014, and for the youth team for the year 2014. The results present values for the *squat jump* (SJ; parameters jump height, starting power, push-off time), *counter movement jump* (CMJ; jump height) and *drop jump of 20 cm* (DJ; jump height, contact time) and the difference between the jump height of SJ and CMJ in percentage. We notice a statistical difference in the parameters of the SJ among guards and centers, but not among forwards. In the parameters of CMJ and DJ the differences between centers and other players are statistically significant. The results of the guards and forwards show a better percentage of the CMJ compared to the SJ.

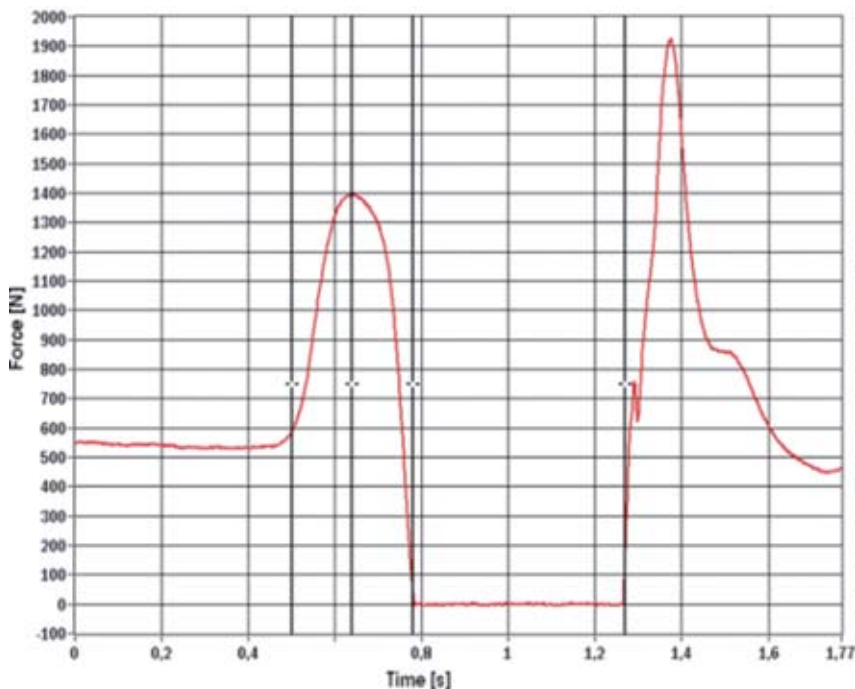
Key words: basketball, women, take-off power.

Uvod

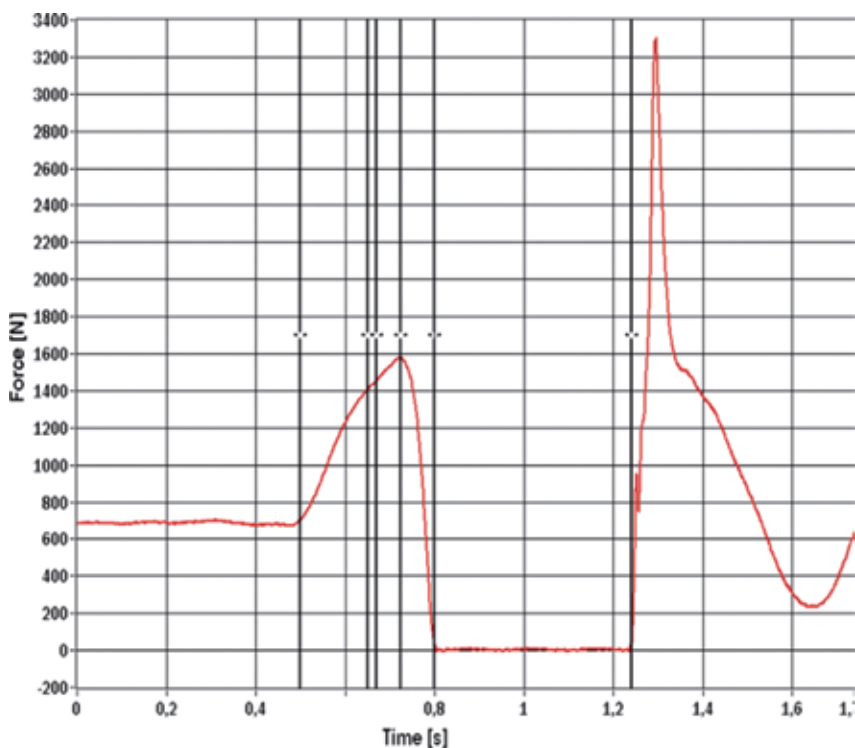
Težnja po čim hitrejšem prehodu v špint, hitre spremembe smeri, varanje, visoki skoki, varni doskoki in njihova učinkovita povezava v nadaljnje gibanje omogočajo z vidika gibalnih sposobnosti košarkarju uspešno igro. Izvedba omenjenih in še mnogih podobnih eksplozivnih gibanj zahteva prisotnost velikih sil in navorov, ki jih mora košarkarsko telo ne samo zdržati, ampak tudi čim bolj izkoristiti, da lahko tekmuje oziroma igra bolje od tekmeča. Razvoj košarkarske igre narekuje, da postaja moč ena izmed najbolj pomembnih gibalnih sposobnosti za uspešno udejstvovanje v košarki. Igralec, ki mu primanjkuje moči, težko postane uspešen, kajti njeno pomanjkanje lahko le delno nadomesti z drugimi dejavniki uspešnosti igranja v košarki (Dežman in Erčulj, 2000), kar seveda velja tudi za žensko košarko. Temu primerno se je v zadnjem desetletju spremenil tudi trening moči za košarkarice, ki omogoča atraktivnejšo košarko, polno kontaktov in intenzivnih gibanj. Ena izmed ključnih oblik specifične moči je tako odzivna moč nog, s katero si lahko pomagamo pri razlagi tehnike gibanja posameznega košarkarja. To pomeni, da lahko iz same meritve odzivne moči natančno sklepamo, katera mišična skupina je kritična in zaradi katere ne bo gibalna akcija košarkarja optimalna. Lahko govorimo o iskanju šibkih točk oziroma rezerv, ki jih košarkar (še) ne pozna in jih lahko s treningom moči (kondicijski trener) izboljša.

Odrivna moč

Košarkaška igra je sestavljena poleg taktičnih in tehničnih elementov tudi iz osnovnih oblik gibanja, kot so skoki in teki (pospeševanja, zaustavljanja, spremembe smeri). Analiziranje učinkovitosti osnovnih oblik gibanja je možno preko različnih testov vertikalnih skokov, kot so: skok iz polčepa, skok z nasprotnim gibanjem in globinski skoki z različnih višin. Pri merilni bateriji odzivna moč se najprej izvede skok iz polčepa. V nadaljevanju članka bodo za lažje razumevanje uporabljene spremenljivke iz angleškega izrazoslovja, saj je bil tudi izpis rezultatov meritev s temi imeni spremenljivk. Višina skoka iz polčepa (SJ; angl. *Squat Jump*) je pomemben parameter pri določanju aktivacije mišičnih skupin pri SJ. V skok se najprej vključijo mišice, ki so bližnje trupu, t. i. proksimalne mišice (iztegovalk kolka, upogibalke kolena ter mišica iztegovalka trupa), kasneje pa distalne mišice (iztegovalk kolena in gležnja).



Slika 1: Prikaz strme krivulje, štartna moč.



Slika 2: Prikaz položnejše krivulje, štartna moč.

Moč mišic iztegovalk kolena je močno povezana z višino skoka iz SJ (Strojnik, 2007). Nasprotno nam štartna moč skoka (začetni del skoka) pove, kako delajo proksimalne mišice, predvsem mišice iztegovalk kolka ter trupa (Strojnik, 2007). Dobro delo

proksimalnih mišic ter razvoj dobre štartne moči sta razvidna iz *Slike 1*. Drugače je na *Sliki 2*. Položnejša krivulja nam pokaže slabše delo proksimalnih mišic ter tako nizko štartno moč. Pomemben parameter je tudi *čas odziva*, ki določa, koliko časa (v



Foto: Aljaž Močnik

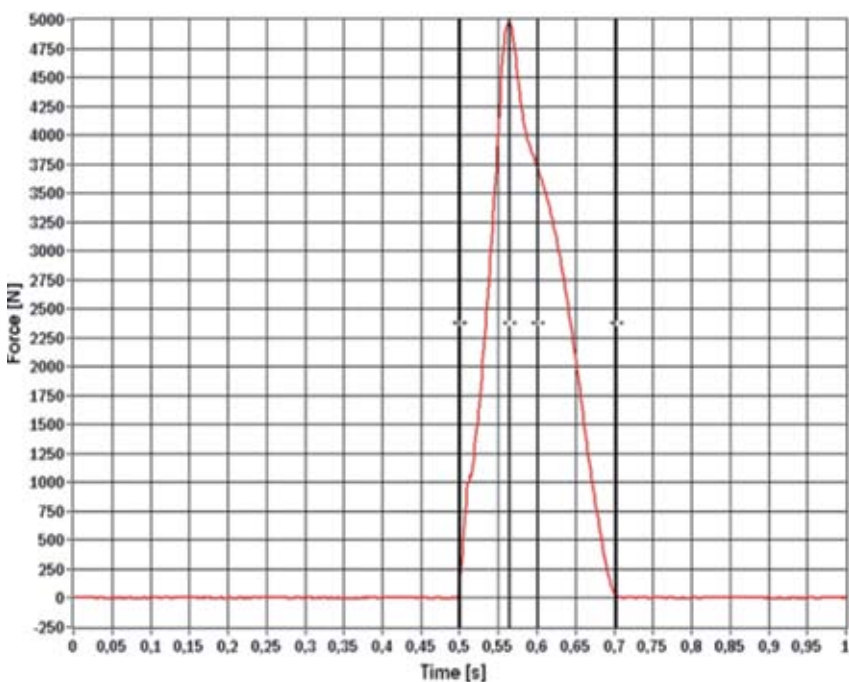
ms) potrebuje košarkar, da se odrine s tenziometrijske plošče. Pregled literature nam postreže z okvirnimi rezultati skoka SJ pri košarkaricah. Häkkinen (1991) je spremljal razvoj sile mišic iztegovalk kolena in iztegovalk ter upogibalk trupa pri skoku SJ devetih košarkaric, ki so skočile $21,5 \pm 2,4$ cm. Häkkinen (1993) je v nadaljni raziskavi vadbe moči, ki je trajala 22 tednov, opazil izdatno izboljšanje mišice kvadriceps. Višina skokov SJ je bila pred začetkom vadbe moči $21,7 \pm 2,3$ cm, ob koncu pa $24,2 \pm 2,4$ cm. Panoutsakopoulos (2013) je pri košarkaricah izmeril višino SJ 18 ± 5 cm in čas odriva 560 ± 122 ms.

V sklopu odrivne moči se izvajajo tudi skoki z nasprotnim gibanjem (CMJ; angl. *Counter Movement Jump*). CMJ se začne z gibanjem navzdol (ekscentrična kontrakcija), takoj za tem pa sledi gibanje navzgor (koncentrična kontrakcija). Te vrste akcij so znane pod terminom ekscentrično-koncentrična kontrakcija (EKK). Prednost EKK je, da mišično-tetivni kompleks med raztezanjem shrani elastično energijo, ki jo lahko potem uporabi med krčenjem (Enoka, 2002). To pomeni, da je višina CMJ večja kot pri SJ, kjer smo možnost izkoriščenja elastične energije onemogočili. Skoki tipa CMJ so tako praviloma višji od skoka SJ za okoli 10 do 17 % (Cavagna idr., 1965; Asmussen in Bonde-Petersen; 1974). Če razlike v višini med tipoma skoka SJ in CMJ ni v omenjenem okvirju, pomeni, da merjenec ne zna ali ne zmore izkoriščati potenciala elastične energije oziroma prednosti, ki jih omogoča

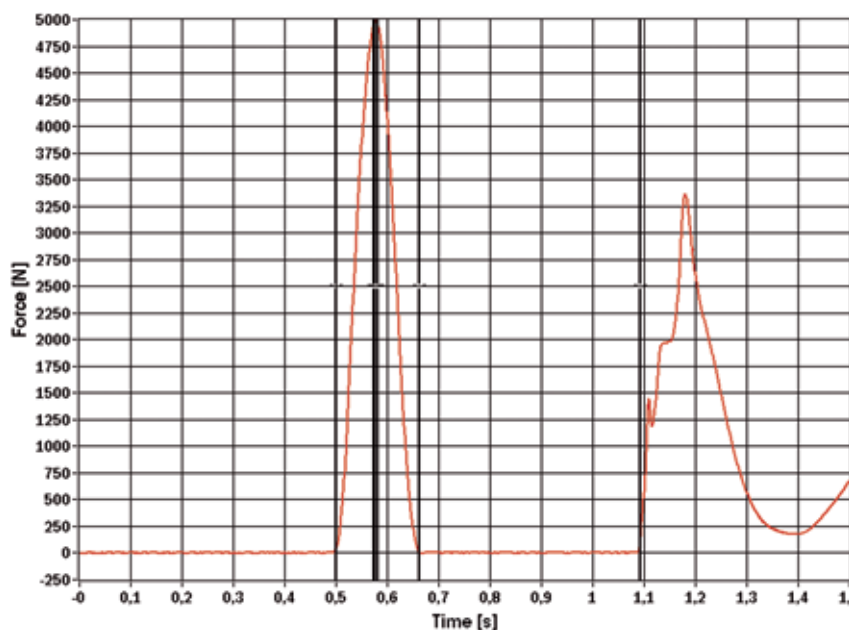
EKK. Häkkinen (1991) je pri primerjavi CMJ košarkaric in košarkarjev ugotovil, da košarkarice skočijo $24,8 \pm 2,5$ cm, kar je slabih 20 cm manj kot košarkarji. V drugi raziskavi (Häkkinen, 1993) je pri 22-tedenski vadbi moči mišic iztegovalk kolena prišlo do izboljšanja višine skoka košarkaric s $24,9 \pm 2,6$ cm na $26,3 \pm 2,9$ cm. Klemenčič (2010) je primerjal višino skokov CMJ košarkaric, starih 16 (kadetinje) in 18 let (mladinke)

po igralnih mestih. Višina skokov CMJ pri kadetinjah na braniškem položaju je bila za 2,5 cm boljša kot pri centrih (statistično značilna razlika), na položaju braniilk in kril pa ni bilo statistično značilnih razlik. Pri mladinkah statistično značilne razlike med igralnimi položaji ni bilo zaslediti.

Pri globinskih skokih se spremlja moč mišic iztegovalk gležnja v hitrih ekscentrično-



Slika 3: Prikaz skoka DJ (višina 40 cm) in udarca s peto ob tla ter nezmožnost ohranjanja višine in kontaktnega časa (CT = 203 ms).



Slika 4: Prikaz dobrega skoka DJ (CT = 149 ms), višina 20 cm.

koncentričnih pogojih. Velikost ekscentrične obremenitve se določa z globino skoka oz. višino klopi, s katere se skok izvede. Pri izvedbi skoka je pomembno, da se peta ne dotakne podlage. *Slika 3* je primer udarca s peto ob tla, kar pomeni, da mišice iztegovalke gležnja ne zdržijo ekscentrične obremenitve pri doskoku. Pri globinskih skokih namreč pomenijo udarci s peto ob tla manjši trenajni učinek na mišice iztegovalke gležnja in njihove tetive, prav tako pa dodatno obremenijo kolena, kolke in hrbtenico. V športu je eden najpogostejših vzrokov za pojav bolečnine v hrbtenici tesno povezan s udarcem s peto ob tla (Strojnik, 1997). Na *sliki 4* vidimo ozko krivuljo v obliki piramide, kar pomeni, da je živčno-mišični sistem merjenca sposoben prenesti višino globinskega skoka. Meja, da se globinski skok smatra kot dober z vidika kontaktne časa (CT; angl. *Contact Time*), je pod 180 ms oziroma odličen (*Slika 4*) nekje od 145 do 160 ms (Bosco, 1999). Klemenčič (2010, zgoraj) je pri mladinkah in kadetinjah spremljal tudi višino globinskih skokov z višine 25 cm. Kadetinke na položaju krila so skočile 3,6 cm višje kot kadetinke na položaju centra. Pri mladinkah med igralnimi položaji ni prišlo do statistično značilnih razlik v višini skokov.

Testna baterija odzivna moč nam omogoča vpogled v trenutno gibalno stanje merjenca in tako možnost izboljšati slabše parametre posameznih skokov in s tem košarkarskega gibanja. To se da s sistematičnim in celostnim kondicijskim treningom izboljšati, zato bi morala biti informacija o rezultatih odzivne moči trenerju zelo pomembna. Rezultati odzivne moči tako natančno prikažejo stanje gibalnih sposobnosti merjenca. Glaven podatek je seveda moč mišic nog in trupa, ki so z vidika uspešnosti košarkarskega gibanja ključni, posredno pa tudi drugih gibalnih sposobnosti (gibljivost, koordinacija).

Namen članka je prikazati sposobnosti košarkašic na posameznih igralnih mestih z vidika moči.

Metode dela

Vzorec merjenk in metode

Spremljali smo rezultate odzivne moči slovenske ženske članske (leto 2013 in 2014) ter mladinske (leto 2014) reprezentance. Pri analizi skokov (rezultati) smo dobili vrsto različnih parametrov, ki boljše vključevanje mišičnih skupin v gibalno akcijo sko-

ka, razmerje mišic iztegovalk in upogibalk trupa, aktivacijo proksimalnih in distalnih mišic v gibalno akcijo, štartno moč in še vrsto drugih parametrov. Za namen članka in v izogib prevelikemu številu spremenljivk smo določili šest parametrov: *višino skoka, štartno moč ter čas odziva (SJ), višino skoka (CMJ) ter višino skoka in kontaktni čas (DJ)*. Parametri se med različnimi tipi skokov razlikujejo. Ti namreč najbolje opisujejo tehnične košarkarske elemente in morebitne šibke mišice kolenskega in skočnega sklepa.

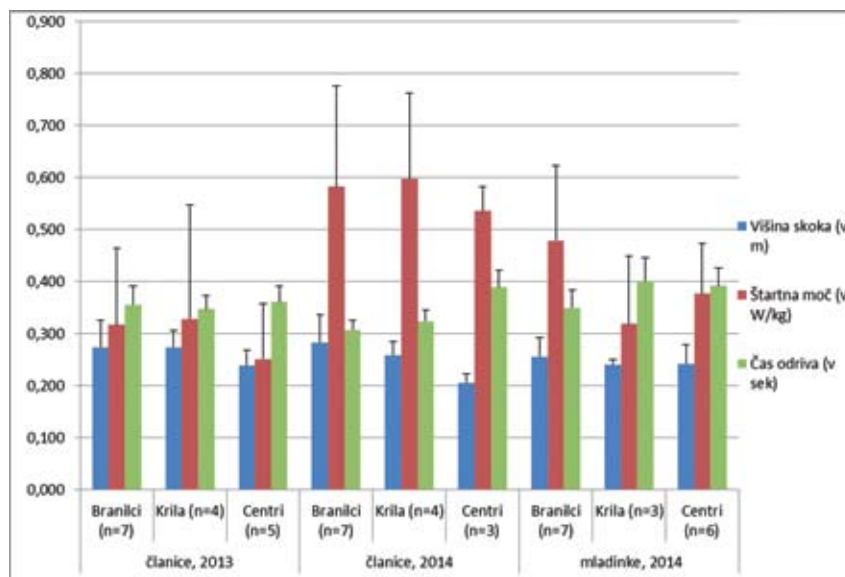
Pri skoku SJ so merjenke začele gibanje iz polčepečega položaja (kot v kolenu in kolku je 90°). V začetnem položaju so obmirovale vsaj dve sekundi, s čimer smo preprečili izvedbo ekscentrične kontrakcije (predhodno raztezanje mišic) in izvedli skok le na koncentričen način (krajšanje mišic). Roke so v času odziva položene na bok, s čimer je zagotovljeno gibanje le iz trupa in nog. Globinski skoki so se izvedli iz različnih višin (20 cm, 40 cm ter 60 cm), vendar smo za namen članka uporabili le rezultate z višine 20 cm. Iz te višine so namreč skakale vse igralke, medtem ko je z višine 40 cm in 60 cm skakalo manj igralk. Pri globinskih skokih smo opazovali spremenljivki *višina skoka in kontaktni čas*. Če pri začetni višini (20 cm) ni prišlo do stika pete s podlago in je bil kontaktni čas znotraj časa 200 ms, so nadaljevale s povečevanjem višine globinskega skoka (za 20 cm). Ko je bila obremenitev prevelika in je bil na grafu prikazan značilen udarec pete s podlago, smo meritev prekinili.

V vzorec je bilo vključenih 37 igralk, od katerih je bilo 16 branilk, 9 krilnih igralk ter 12 centrov. V članski ekipi je bilo merjenih 21 igralk (9 branilk, 6 kril in 6 centrov), v mladinski pa 16 (7 branilk, 3 krila in 6 centrov). Povprečna starost članske ekipe v času meritev je bila $22,86 \pm 3,32$ let, starost mladink pa $17,25 \pm 0,45$ let. Izpostaviti je treba, da se je v članski reprezentanci med letoma 2013 in 2014 zamenjala šesterica igralk (po dve igralki na položaju branilca, krila in centra). Podatke igralk smo zbrali na meritvah, ki so potekali v mesecu aprilu 2013 (članice v letu 2013) ter v mesecu aprilu in maju (članice in mladinke 2014). Meritve so potekale v Laboratoriju za kineziologijo na Fakulteti za šport. Podatki testiranja so bili urejeni v programu Excel za Windows in obdelani s statističnim programom SPSS 17.0. Razlike v odzivni moči izbranih parametrov med igralnimi mesti in starostnima kategorijama so bile ugotovljene s pomočjo enosmerne analize variance s ponovljenimi meritvami (metoda LSD primerjave med skupinami) na ravni 5-odstotnega tveganja ($p < 0,05$).

Rezultati

Odrivna moč – skok s polčepa (SJ)

S *Sliki 5* je razviden rezultat višin SJ članske (leti 2013, 2014) in mladinske (2014) reprezentance. Iz rezultatov lahko razberemo, da v vseh primerih največjo višino dosežejo branilke: $27,4 \pm 5,2$ cm v letu 2013, $28,3 \pm 3,3$ cm (članice) in $25,6 \pm 3,7$ cm (mladinke). Sledijo krilne igralke s skoki, visokimi 27,4



Slika 5: Rezultati parametrov SJ: višina skoka (v m), štartna moč (v W/kg) in čas odziva (v sek).

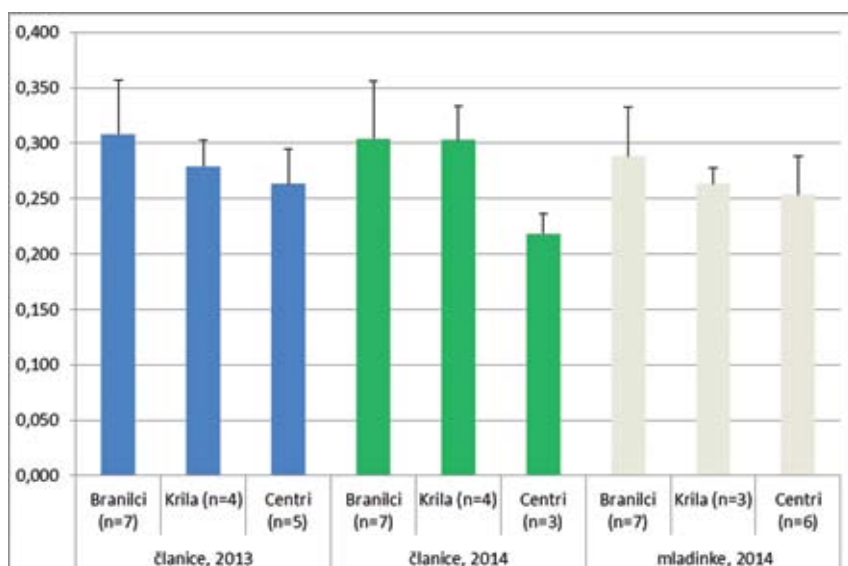
$\pm 3,3$ cm (leto 2013) ter $25,9 \pm 2,6$ cm (leto 2014), mladinske krilne igralk pa so skočile $24,0 \pm 1,0$ cm. Najnižjo višino skokov so dosegle igralk na položaju centra, saj je bil povprečno visok skok v letu 2013 $23,9 \pm 2,9$ cm, v letu 2014 pa $20,6 \pm 1,7$ cm. Zanimivo so najboljšo višino na centrskem položaju dosegle igralk mladinske reprezentance ($24,2 \pm 3,6$ cm). Slika 5 prikazuje tudi rezultate štartne moči. Iz rezultatov lahko razberemo, da so pri članski ekipi tako v obeh letih največjo štartno moč imele igralk na krilnem položaju ($0,328 \pm 0,218$ W/kg v letu 2013 in $0,598 \pm 0,164$ W/kg), nato pa branilke ($0,317 \pm 0,147$ W/kg v letu 2013 in $0,583 \pm 0,194$ W/kg). Najmanjšo štartno moč pri

SJ so dosegle igralk na položaju centra ($0,251 \pm 0,107$ W/kg v letu 2013 in $0,536 \pm 0,05$ W/kg v letu 2014). Drugače je bilo v reprezentanci mladink, kjer so imele največjo štartno moč branilke ($0,478 \pm 0,144$ W/kg), sledile so jim igralk na centrskem ($0,376 \pm 0,096$ W/kg) in krilnem položaju ($0,319 \pm 0,129$ W/kg). Zadnji parameter pri skoku tipa SJ je čas odziva (Slika 5). V letu 2013 so imele najkrajši čas odziva igralk na krilnem položaju (347 ± 26 ms), malenkost slabši rezultat so dosegle branilke (356 ± 36 ms), najpočasneje pa so skok izvedli centri (361 ± 30 ms). Leto kasneje so imele najkrajši čas odziva branilke (307 ± 18 ms), nato krila (324 ± 22 ms) in centri (389 ± 33 ms). Podobno

bi bilo tudi v mladinski reprezentanci, saj so imele najhitrejši čas odziva branilke (350 ± 33 ms), presenetljivo so sledili centri (391 ± 35 ms) in nato igralk na krilnem položaju (400 ± 46 ms).

Odrivna moč – skok z nasprotnim gibanjem (CMJ)

Podobno kot pri skoku SJ tudi pri skoku CMJ (Slika 6) najboljšo višino dosežejo igralk na branilskih položajih. V letu 2013 so tako branilke dosegle višino $30,8 \pm 4,9$ cm, igralk na krilnem $27,9 \pm 2,4$ cm, in na centrskem položaju $26,3 \pm 3,1$ cm. Podoben rezultat so članske reprezentantke dosegle tudi leto kasneje (branilci $30,4 \pm 5,2$ cm, krila $30,3 \pm 3,1$ cm ter centri $21,8 \pm 1,8$ cm). Branilke v mladinski reprezentanci so povprečno skočile $28,8 \pm 4,4$ cm, krilne igralk $26,3 \pm 1,5$ cm, centri pa $25,4 \pm 3,4$ cm. Primerjava učinkovitosti skoka (v procentih) med višinama skokov CMJ in SJ je vidna iz Tabele 1. Opazimo lahko učinkovit izkoristek elastične energije branil v letu 2013 in manjši leta 2014. Povsem obrnjena slika je pri igralkah na položaju krila. V letu 2013 praktično ne pride do višjega skoka tipa CMJ, leto kasneje pa so skakale bistveno boljše (14,5 %). Učinkovit skok uspe tudi mladinkam na položaju branilca (11,1 %) ter krila (8,7 %). Skupni vzorec posameznih položajev nam pove, da najbolj učinkovit skok uspe igralkam na položaju krila (10,7 %) in branilkam (10,4 %), slabše pa so igralk na položaju centra (5,6 %).



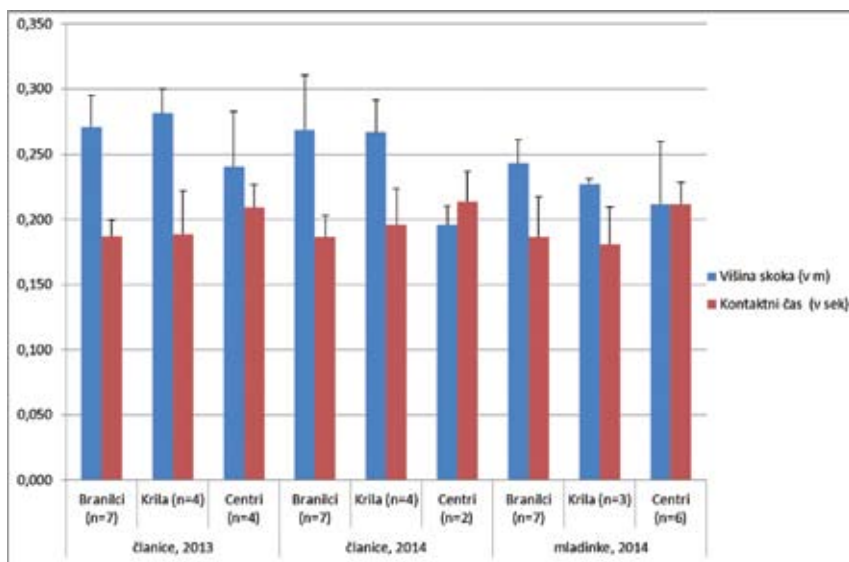
Slika 6: Rezultati višin CMJ (v m).

Tabela 1: Razlika v višini skokov SJ in CMJ (v %)

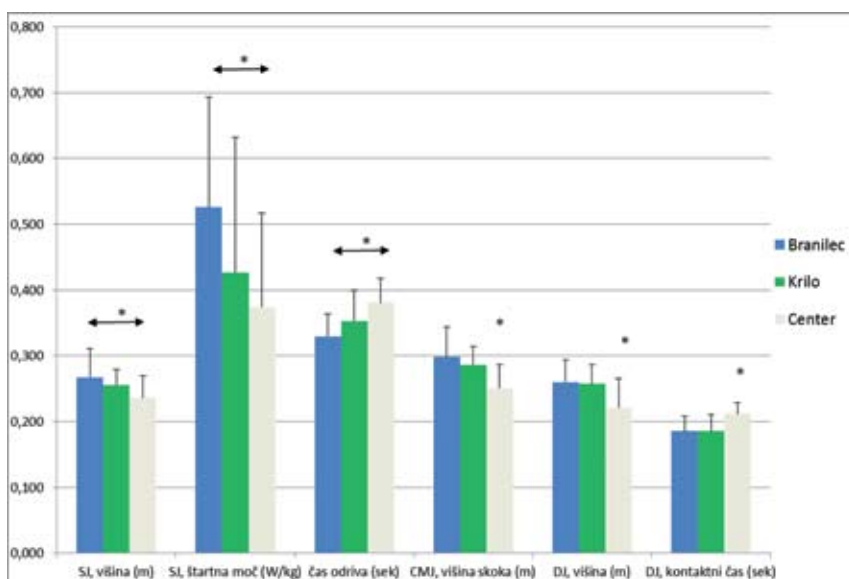
Kategorija	Igralno mesto	Razlika v višini skokov (%)
člance, 2013	Branilci (n = 7)	11
	Krila (n = 4)	1,8
	Centri (n = 5)	9,1
člance, 2014	Branilci (n = 7)	6,8
	Krila (n = 4)	14,5
	Centri (n = 3)	5,5
mladinke, 2014	Branilci (n = 7)	11,1
	Krila (n = 3)	8,7
	Centri (n = 6)	4,7
Igralni položaji	Branilci (n = 16)	10,4
	Krila (n = 9)	10,7
	Centri (n = 12)	5,6

Odrivna moč – globinski skok (DJ) z višine 20 cm

Košarkarice so z višine 20 cm izvajale globinske skoke, spremljali pa smo višino skoka in kontaktni čas (Slika 7). V letu 2013 so najvišji globinski skok izvedle igralk na položaju krila ($28,1 \pm 1,9$ cm; CT = 189 ± 33 ms), nato branilke ($27,1 \pm 2,4$ cm; CT = 187 ± 13 ms), nižji in počasnejši skok pa so izvedle igralk na centrskem položaju ($24,1 \pm 4,2$ cm; CT = 209 ± 18 ms). Podobno je bilo v letu 2014, le da so višji skok izvedle branilke ($26,9 \pm 4,2$ cm; CT = 186 ± 17 ms), nato krila ($26,7 \pm 2,5$ cm; CT = 196 ± 27 ms). Rezultat igralk na centrskem položaju je slabši kot v preteklem letu ($19,6 \pm 1,4$ cm; CT = 214 ± 23 ms) tudi zaradi manjšega vzorca. Tudi v mladinski reprezentanci so najboljši globinski skok izvedle branilke ($24,3 \pm 1,8$ cm; CT = 186 ± 31 ms), nato krila ($22,7 \pm 0,4$ cm; CT = 181 ± 29 ms), najslabše pa so se odrezale igralk na položaju centra ($21,2 \pm 4,8$ cm; CT = 212 ± 17 ms).



Slika 7: Rezultati višine (v m) in kontaktnega časa skoka DJ (v sek).



Slika 8: Rezultati opazovanih parametrov, igralni položaji.

Skupna primerjava igralnih mest, vsi parametri

V skupnem vzorcu 37 članskih in mladinskih reprezentantk (branilci = 16, krila = 9, centri = 12) opazimo (Slika 8), da je v vseh spremenljivkah statistično značilna razlika ($p < 0,05$) med branilci in centri. Obstaja tudi statistično značilna razlika med krili in centri v višini skoka CMJ in DJ ter pri kontaktnem času DJ. Igralke na položaju branilke so dosegale najboljše rezultate (največja višina in štartna moč, najkrajši čas odziva in kontaktni čas), sledile so jim igralko na položaju krila, vendar razlike niso bile statistično značilne. Igralke na položaju centra so dosegale najslabše rezultate, rezultati pa so

se statistično značilno razlikovali od ostalih dveh skupin.

Razprava

V članku smo želeli pojasniti principe ključnih parametrov odzivne moči. Ti nam razkrijejo povprečne vrednosti najboljših slovenskih košarkaric v mladinski in članski kategoriji, s čimer lahko postavimo orientacijske vrednosti za košarkarice, vezane na starost ter igralni položaj, ki jih v literaturi ni bilo zaslediti. Razlog za natančno spremljanje stanja košarkaric je tudi visoka stopnja poškodb, ki so se pojavljale tako na reprezentančnih aktivnostih kot tudi v klubskih sredinah. Predvsem so to poškodbe kolen-

skega (šibke mišice) in skočnega sklepa ter bolečin v hrbtenici (zgoraj). Poškodbe kolenskega sklepa pri košarkaricah so namreč zelo pogosto povezane s šibkimi upogibalkami kolena oz. proksimalnimi mišicami (Hewett idr., 2003).

Rezultati pokažejo, da iz skoka SJ najvišje skačejo branilke, vendar se njihov rezultat statistično značilno ne razlikuje od kril. Statistične značilne razlike obstajajo v višini SJ med branilkami in igralkami na položaju centra. Glede na dejstvo, da je moč mišic iztegovalk kolena močno povezana z višino skoka iz SJ (Strojnik, 2007), lahko zaključimo, da imajo igralko na položaju branilk močnejše iztegovalko kolena glede na telesno težo kot igralko na položaju centra. Zelo podobne rezultate najdemo pri opazovanju parametrov čas odziva in štartna moč, iz česar lahko sklepamo, da centri težko izvedejo hiter prehod iz mirovanja v hitro gibanje oz. t. i. hitri prvi korak (štartna moč). Ta je praviloma izveden hitro koncentrično iz predklonjenega položaja v polčepu, kjer pride do hitrega iztega v trupu in kolku (proksimalne mišice). Parameter štartna moč je povezan s začetnim delom skoka iz polčepa, kjer so prav tako aktivne proksimalne mišice (Strojnik, 2007).

Pri opazovanju skupin (članice 2013, članice 2014, mladinke) sicer opazimo, da igralko na položaju krila dosežejo boljši rezultat od branilk, vendar v vzorcu vseh igralk dosežejo slabši rezultat. Centri razvijejo manjšo moč odziva, čas odziva traja dlje, zato je tudi skok nižji. Rezultati tudi pokažejo, da so njihovi rezultati statistično razlikujejo od rezultatov branilk pri vseh treh parametrih skoka SJ. Višina skoka SJ je višja kot pri raziskavah Häkkinena (1991, 1993) in Panoutsakopoulosa (2013). V prvi raziskavi (Häkkinen, 1991) so košarkarice skočile $21,5 \pm 2,4$ cm, v drugi pa $24,2 \pm 2,4$ cm (Häkkinen, 1993). Panoutsakopoulos (2013) je pri košarkaricah izmeril višino skoka SJ 18 ± 5 cm. Zanimivo je, da centri v mladinski kategoriji dosegajo podobne rezultate kot branilke oziroma boljše kot krila. Igralke so imele pri tej vrsti skoka težave, saj je skok izveden brez predhodnega raztezanja mišic.

Podobne rezultate kot pri SJ najdemo tudi pri skoku CMJ, kjer smo spremljali višino skoka. Centri imajo statistično značilne razlike od višine skokov med branilci in krili. Do podobnih zaključkov je prišel Klemenčič (2010); rezultati branilk in kril so se statistično značilno razlikovali od igralk na položaju centra. Višina skokov slovenskih reprezentantk je boljša od višin košarkaric



Foto: Aleš Fevžer

iz raziskave Häkkinena (1991): $24,8 \pm 2,5$ cm oziroma $26,3 \pm 2,9$ cm (Häkkinen, 1993). Razlogi za nižje skoke centrov pri skoku CMJ so različni. Ti so lahko povezani z večjo telesno težo, slabšo koordinacijo ter predvsem s (pre)malo igranja ali treninga hitrih sprememb smeri in s tem vadbe hitrih preklpov med ekscentriko in koncentriko oziroma uporabo elastične moči. Večina centrov, ki igra pod košem, redko igra na zunanjih položajih, kar sicer omogoči večjo taktično razsežnost v igri. S tem manj izkoriščajo elastično moč, ki je značilna za branilke in tudi krila (prodori, varanja, hiter prenos žoge ipd). Dokaz za slabši izkoristek elastične energije oziroma rezerve v skoku CMJ je primerjava med višino skoka SJ in CMJ. Pokaže se, da je razlika v skokih v povprečju pri centrih samo 5,6 %, medtem ko je razlika pri branilkah in krilih okoli 10 %, kar je v okviru navedb v literaturi. Učinkovita uporaba elastične moči z vidika CMJ omogoča hitrejšo spremembo smeri in hitrosti gibanja.

Rezultati posameznih skupin (članice 2013, članice 2014, mladinke) in skupni vzorec razkrijejo, da igralka na centrskem položaju izvedejo slabše skoke DJ. Rezultati višine skoka in kontaktnega časa se statistično značilno razlikujejo od igralc na položaju krila in centra. Statistično značilne razlike med igralkami na položaju krila in centra pri skoku DJ s 25 cm je Klemenčič (2010) opazil pri kadetinjah, ne pa tudi pri mladinkah. Višji in krajše izvedeni globinski skoki

z vidika košarkarskega gibanja omogočajo večjo hitrost in pospešek teka. Pomembni so tudi pri zaporednih vertikalnih skokih za žogo, saj so v prednosti tiste košarkarice in košarkarji, ki imajo boljše rezultate globinskih skokov.

V primerjavi skupnega vzorca igralc po posameznem igralnem položaju lahko vidimo, da so razlike med rezultati opazovanih parametrov (Slika 8) branilk in igralkami na položaju centra statistično značilne. Razlog najverjetneje tiči v antropometriji igralc, saj imajo igralka na položaju centra večjo telesno težo in višino kot branilke. Večja telesna teža, slabša koordinacija in manjša moč mišic iztegovalk nog so ključni dejavniki, ki negativno vplivajo na višino skokov.

■ Sklep

V članku smo spremljali rezultate odzivne moči slovenske ženske članske (leto 2013 in 2014) ter mladinske (leto 2014) reprezentance. Rezultati testiranj so pokazali, da obstaja statistično značilna razlika v višini skoka, kontaktnem času in odzivni moči skoka SJ med branilkami in igralkami na položaju centra. Pri parametrih višine skoka CMJ in DJ ter pri kontaktnem času DJ se rezultati statistično značilno razlikujejo med igralkami na položaju centra z rezultati igralc na branilskem in krilnem položaju. Rezultati pokažejo, da igralka na položaju centra slabše izkoristijo prednosti elastične moči.

■ Viri in literatura

1. Bosco, C. (1999). *Strength Assessment with the Bosco's Test*. Rome: Italian Society of Sport Science.
2. Asmussen, E. in Bonde-Petersen, F. (1974). Storage of Elastic Energy in Skeletal Muscles in Man. *Acta Physiologica Scandinavica*, Vol. 91, Issue 3, 385–392.
3. Cavagna, G.,A., Saibene, F.,P. in Margaria, R. (1965). Effect of negative work on the amount of positive work performed by an isolated muscle. *Journal of Applied Psychology* 20: 157–158.
4. Dežman, B., Erčulj F. (2000). *Kondicijska priprava v košarki*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
5. Enoka, R. M. (2002). *Neuromechanics of human movement*. Champaign: Human Kinetics.
6. Häkkinen, K., (1991). Force production characteristics of leg extensor, trunk flexor and extensor muscles in male and female basketball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*. Sep; 31(3): 325–31.
7. Häkkinen, K., (1997). *Changes in physical fitness profile in female basketball players during the competitive season including explosive type strength training*. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33(1): 19–26.
8. Hewett, T., E., Lindenfeld, T., N., Riccobene, J., V., Noyes, F., R. (1999). *The Effect of Neuromuscular Training on the Incidence of Knee Injury in Female Athletes: A Prospective Study*. *American Journal of Sports Medicine*. 27; 699.
9. Panoutsakopoulos, V. (2013). Sport specificity background affects the principal component structure of vertical squat jump performance of young adult female athletes. *Journal of Sport and Health Science*, 1–9.
10. Strojnik, V. (2007). Conditioning and sprinting technique. V: MENZEL, Hans-Joachim (ur.), CHAGAS, M.H. (ur.). *Proceedings of the 25th International Symposium on Biomechanics in sports: papers list*. [S.l.]: [s.n.], 2007, 4 str.
11. Strojnik, V. (1997). *Spremljanje učinkov vadbe moči – primer iztegovalk nog*. Šport, 45(4), 37–41.
12. Klemenčič, J. (2010). *Razlike v odzivni moči različnih tipov košarkaric, starih 16 in 18 let*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Rok Bavdek, prof. šp. vzg.,
kondicijski trener slovenske ženske članske
košarkarske reprezentance,
e-pošta: rokbavdek@gmail.com