

Владимир Манојловић¹
Фране Ерчуљ²

796.323.012.414
Кратки извештај

¹Avesta Tennisklubb, Авеста, Шведска

²Универзитет у Љубљани, Факултет спорта, Љубљана, Словенија

УТИЦАЈ УСМЕРАВАЊА ПАЖЊЕ НА ПОСТИГНУЋЕ КОД ВЕРТИКАЛНОГ СКОКА МЛАДИХ КОШАРКАША

Сажетак

Циљ истраживања је био да се утврди утицај усмеравања пажње на изведбу вертикалног скока посматрано кроз висину скока. Тринаест кошаркаша (телесна маса = 73.4 кг, телесна висина = 186.58 цм, узраст = 15.12 ± 0.61 година) учествовало је у истраживању. Сви испитаници су чланови екипе која се такмичила у Првој Хрватској кадетској лиги у сезони 2008/09. Истраживање је спроведено за време такмичарске сезоне. На испитаницима су изведена два експеримента. У оба експеримента извели су 15 понављања скока с претходном припремом (countermovement jump-СМЈ), док су у једном од експеримената, за време извођења скокова слушали звучни запис навијања на утакмици. У оба типа скока испитаницима су дата упутства да се задрже што дуже у ваздуху за време извођења појединачног скока (спољно усмјеравање пажње). За поређење разлика међу скоковима примењен је зависни *t*-тест са степеном статистичке значајности постављеним на ≤ 0.05 . Поређења висине скока, за обе врсте скока, нису открила статистички значајне разлике, иако се приказане разлике не би требале одбацити, ако се узму у контексту утакмице.

Кључне ријечи: ЕКСПЕРТИЗА / МОТОРНА КОНТРОЛА / НАВИЈАЊЕ

УВОД

Кошарка се састоји из многобројних експлозивних кретњи, као што су нпр. кратки спринтеви, брза заустављања и убрзавања, промене правца, различити скокови, бацања и додавања лопте (Erčulj, Dežman, & Vučković, 2004). Вертикални скокови су врло значајан моторички елемент кошаркашке игре. Успешно и ефикасно извођење скокова зависи од способности коју познајемо под именом одразна снага (Strojnik, 1998). У кошарци се та способност манифестује у ситуацијама као што су скок шут и скок за одбијеном лоптом (Erčulj, et al., 2004). Кошаркаши углавном изводе суножне и једноножне скокове с претход-

ном припремом, односно супротним кретањем (countermovement jump). Скокове треба изводити брзо (кратко одразно време) и високо, да би играч маогао да ухвати лопту пре противника или да би могао бацити лопту на кош преко одбрамбеног играча. У просеку се на кошаркашкој утакмици (и у нападу и у одбрани) изведе од 42 до 46 различитих скокова (McInnes, Carlson, Jones, & McKenna, 1995; Abdelkrim, Castagna, El Faza, & El Ati, 2010), независно од тога да ли се игра на националном или међународном нивоу, и независно од тога да ли се игра против одбране »човек на човека« (Ч-Ч) или зонске одбране. Наравно, ови су

подаци високо зависни од времена које играч проводи у игри. Неки аутори чак тврде да кошаркаш на целој утакмици (40 минута игре) изводи и до 100 различитих скокова (Dežman, & Erčulj, 2005).

За време утакмице играчи су изложени различитим директним и индиректним факторима који могу допринети укупном извођењу. Навијачи су унутар јавности обично перципирани као индиректни или спољни утицај (Dežman, & Erčulj, 1995). У једначини спецификације успеха у кошарци могући утицај навијача на утакмици могли би сместити у, такозване, објективне факторе (О) (Каралејић, & Јаковљевић, 2009). Наравно, утицај навијача (било позитивни или негативни) врло је тешко одредити. О позитивном утицају навијача можемо углавном говорити кад екипа игра на домаћем терену (дворани). Предност домаћег терена изражава се у постотку победа домаће екипе. Постотак победа домаћих екипа у последњим сезонама I Словенске кошаркашке лиге доста је стабилан и износи од 53 до 62 % (Štrumbelj, Vračar, Robnik Šikonja, Dežman, & Erčulj, 2011). У лиги НБА, у сезонама 2007/08 и 2008/09, постотак победа домаћих екипа износи 61 %, а разлика у датим кошевима је 3.5 у корист домаћина (Štrumbelj, & Vračar, 2011). У последњих десет сезона Евролиге домаћини су забележили 63 % победа, а разлика у кошевима износила је 4.1 у њихову корист (Štrumbelj et al., 2011). Гомез и Полард (Gomez, & Pollard, 2011) истраживали су предност домаћег терена у неким од европских националних клупских такмичења, и измерили су предност домаћина у висини од 56 % (Литванија) до 65 % (Румунија). Међутим, у истраживању Штрауса (Strauss, 2002) није доказан утицај навијача на постигнуће клуба америчког фудбала.

Усмеравање пажње припада подручју креирања ефикасних кретњи помоћу вербалних инструкција. Унутрашње усмеравање пажње означава усмеравање пажње на властито тело, док се код спољног, пажња усмерава на околину (Porter, Ostrowski, Nolan, & Wu, 2010). Ово подручје истраживања значајно утиче на извођење моторичких вештина (Wulf, 2007).

Спољно усмеравање пажње доприноси моторичком учењу више од унутрашњег усмеравања пажње у задацима попут равнотеже на стабилOMETру (McNevin, Shea, & Wulf, 2003; Wulf, Hoß, & Prinz, 1998), статичке равнотеже (McNevin, & Wulf, 2002), скијашке симулације (Wulf, et

al., 1998), голфа (Wulf, & Su, 2007), педалирања (Totsika, & Wulf, 2003) и тениских удараца (Wulf, McNevin, Fuchs, Ritter, & Toole, 2000), иако неке студије показују супротне резултате (Maxwell, & Masters 2002; Poolton, Maxwell, Masters, & Raab, 2006). Појединци постижу већу висину скока након спољног усмеравања пажње, у поређењу са унутрашњим усмеравањем пажње, или без икаквог усмеравања пажње (Wulf, Zachry, Granados, & Dufek, 2007). Електромиографска (ЕМГ) активност генерално је нижа након спољног усмеравања пажње што сугерише да је неуромускуларна координација унапређена с спољним усмеравањем пажње (Wulf, Dufek, Lozano, & Pettigrew, 2010).

Циљ истраживања је био да се утврди утицај спољног усмеравања пажње на постигнуће код вертикалног скока, упоређујући скокове с претходном припремом (један од скокова се изводи током слушања звучног записа навијања на утакмици). Симулирањем навијања на утакмици, покушало се утврдити утицај истог на постигнуће играча на терену. Истраживање је усмерено на постигнуће и краткотрајне промене (није спроведен тест задржавања којим би се утврдили ефекти моторичког учења). Претпоставка је да ће звучни запис створити виши психолошки подстицај, те да ће, за последицу, испитаници уложити више труда приликом скока. Хипотеза је била, да ће вредности висине скока бити значајно више код скока с претходном припремом изведеног током слушања звучног записа навијања на утакмици.

МЕТОДЕ

Узорак испитаника

Узорак испитаника се састојао од 13 кошаркаша врхунског кошаркашког клуба (узраст = 15.12 ± 0.61 год). Сви испитаници су чланови екипе која се такмичила у I Хрватској кадетској лиги у сезони 2008/09. Испитаници су тестирали за време такмичарске сезоне. Сви су имали искуство у извођењу вежбе и континуирано су учествовали у спортско-специфичном програму тренинга најмање 6 месеци. Ниједан од испитаника није имао ограничења која би утицала на његово извођење. Критеријум искључивања из мерења била је пријављена бол, повреда или

упала пре тестирања. Било која повреда морала је бити санирана барем месец дана пре мерења. Истраживање је одобрено од факултетског већа, и сви испитаници су уз пристанак родитеља потписали службени документ у складу с Хелсиншком декларацијом. Испитаници су добили упутство да не спроводе интензивне вежбе за доњи део тела 48 сати пре тестирања. Унос кофеина ограничен је на нормални дневни ниво, док уношење других ергогених средстава није дозвољено дан пре тестирања.

Поступци

Скок с претходном припремом (природни вертикални скок изведен с претходним спуштањем тела - СМЈ) изабран је због доминантног извођења истог у кошарци. Како би се нагласио потисак ногама, скок је изведен без замаха руку. Избор је базиран и на чињеници да је ова врста скока најчешће коришћена у истраживањима и високо је повезана с вертикалним скоковима где се максимално постигнуће темељи на високом мишићном механичком излазу постигнутом за време природног циклуса издуживања-скраћивања (stretch-shortening cycle - SSC).

Пре извођења скокова спроведено је антропометријско мерење телесне висине и телесне масе и индекса телесне масе. Висина тела мерена је на најближих 0.1 цм. Телесна маса измерена је на тензиометријској платформи. Индекс телесне масе (Body mass index - BMI) израчунат је као телесна маса подељена са квадратом телесне висине у метрима. Сви испитаници прошли су поступак загревања који се састојао од 5 мин трчања на покретној траци (3 мин при 8 km/h, 2 мин при 10 km/h), те 5 понављања субмаксималног скока с претходном припремом. Вербална подршка и инструкције су стандардизоване. Стопала су, отприлике, ширине рамена, и испитаници су упућени да гледају равно испред себе, с главом усправном и рукама на куковима. Редослед извођења обе врсте скока случајно је распоређен међу испитаницима. У оба експеримента, испитаницима је објашњено да ће добити инструкције за спољно усмеравање пажње које гласи: „након одраза, покушајте остати у ваздуху што је дуже могуће до поновног контакта с подлогом“. У оба експеримента, испитаници су извели 15 понављања скока с претходном припремом. У једном од експеримената, испитаници-

ма је објашњено да ће за време извођења скокова слушати звучни запис навијања на утакмици. С обзиром да су скокови максимални, и како би се избегао замор, испитаницима је допуштен одмор од 30 секунди између понављања у оба експеримента, и 1 мин одмора између обе врсте скока. Није било посебних упутстава за дубину чучња пре одраза у оба експеримента.

Скокови су изведени на тензиометријској платформи (Kistlertype 9290AD, Kistler Instrumente AG, Winterthur, Switzerland; sampling frequency 500 Hz) уграђеној у складу са спецификацијама произвођача. Сигнал снаге из тензиометријске платформе филтриран је помоћу Бутервортховог нископропусног филтера 2. реда (10 Hz cut-off frequency).

Звучни запис навијања на утакмици је скинут с Интернета (YouTube) помоћу RealPlayer-а, претворен у mp3 фајл у Format Factory-у и звучно репродукован помоћу VLC media player-а. Звук није повезан с кошаркашком утакмицом, већ је репродуковање навијања изоловано од било каквог звука с терена. Јачина звука стандардизована је за сваког испитаника помоћу екстерних звучника прикључених на преносни рачунар. У даљњем тексту (опису резултата), СМЈ + звук представља скок с претходном припремом извођен за време звучног записа навијања на утакмици, док ће СМЈ означавати скок с претходном припремом без звучног записа.

Статистичке анализе

Сви подаци анализирани су помоћу SPSS™ и изражени кроз AS ($\pm SD$). Разлике између скокова утврђене су помоћу зависног *t*-теста. Степен статистичке значајности постављен је на $n \leq 0.05$.

РЕЗУЛТАТИ

У табели 1 могу се уочити основне карактеристике испитаника (узраст, телесна висина, телесна маса и индекс телесне масе - BMI). Може се констатовати да се изабрани испитаници у свим карактеристикама налазе на врло сличном нивоу као испитаници у неким другим истраживањима (Erčulj, 1998; Milano-vić, Jukić, Dizdar, & Šentija 1996; Coelho E Silva, Figueireda, Moreira Carvalho, & Malina, 2008)

која се односе на овај узраст квалитетних играча (углавном играче националних селекција).

И резултати висине скока с претходном припремом (СМЈ) показују доста висок ниво способности и квалитета изабраних кошаркаша. Може се рећи да су њихови резултати на истом или чак вишем нивоу, ако се пореде са резултатима елитних кошаркаша истог узраста које су истраживали неки други аутори (Erčulj, et al., 2004; Erčulj, 2005; Coelho E Silva et al., 2008). На темељу добијених резултата, видљиво је да је дошло до повећања висине скока код извођења скокова за време звучног записа навијања у утакмици у поређењу са скоковима у којима није било истог. Успркос повећању, разлике нису статистички значајне. Нумеричке вредности приказане су у табели 2.

ДИСКУСИЈА

Главни циљ истраживања је био да се утврди утицај спољног усмеравања пажње на висину скока у скоковима с претходном припремом код кадетских кошаркаша - такмичара. Иако нису статистички значајне, разлике у висини скока између скокова постоје. Узорак се састоји од врхунских кошаркаша, што може бити узрок статистички незначајних резултата. Играчи су искусни у извођењу ове врсте скокова, тако да је простор за напредак (уважавајући узраст), сужен. Надаље, велик број истраживања пореди експерте и почетнике. У овом истраживању изабрани су искусни испитаници, јер се сматрало да би почетници овог узраста тешко изводили ову врсту скока. Упркос томе, скок с претходном припремом је мање захтевна моторичка вештина, и стога је пожељно провести истраживање у којем би се упоредили експерти и почетници овог узраста који имају основно искуство у спорту (због лакшег извођења скокова).

Неколико истраживања је показало да спољно усмеравање пажње, у поређењу са унутрашњим, побољшава постигнуће кад задатак захтева манипулацију објектом. Из тог разлога, упоређивали смо скокове с спољним усмеравањем пажње. Други разлог је мишљење да ће играчи за време утакмице бити под утицајем

спољног усмеравања пажње. Надаље, могуће је да ово истраживање није открило значајне разлике јер су испитаници у обе врсте скока инструктирани искључиво спољним усмеравањем пажње (за које је већ доказано да побољшава резултате).

Истраживање Захрија и сарадника (Zachry, Wulf, Mercer, & Bezodis, 2005) утврђивало је ефекте усмеравања пажње у кошарци. Прецизност шутирања је побољшана након спољног усмеравања пажње. Вулф и Дафек (Wulf, & Dufek, 2009) су показали веће вредности кинетичких параметара (укључујући висину скока) код спољног усмеравања пажње у поређењу са унутрашњим. Ово истраживање не подржава тврдње истих, иако су дате инструкције за спољно усмеравање пажње.

Истраживање Кастанеде и Греја (Castanede, & Gray, 2007) дели инструкције у четири категорије: вештина/унутрашње (кретња руке у бејзбол замаху), вештина/спољне (кретња палице), околиноско/спољне (тренутак кад лоптица напушта палицу), и околиноско/неважне (навијачи). Утврдили су да експерти постижу најбоље резултате у околиноско/спољним условима, док мање вешти испитаници показују боље постигнуће у вештинама. Резултати се не подударују, јер су у нашем истраживању инструкције околиноско/спољне, а испитаници су искусни у овој врсти скока. Иако су испитаници искусни, питање је да ли се може тврдити да су експерти. Експерти имају бољу контролу вештина (Chi, Glaser, & Fagg, 1988) и стога су свеснији грешака у кретњи, чак и у одсуству повратне информације о постигнутом резултату. Надаље, инструкције имају већи ефект на кретне карактеристике експерта. Бејлок и сарадници (Beilock, Carr, MacMahon, & Starkes, 2002) су у два истраживања показали боље постигнуће експерта у условима двоструког задатка у поређењу са унутрашњим усмеравањем пажње на вештине.

Питање је да ли усмеравање пажње доприноси постигнућу у ситуацијама моторне контроле. Већини истраживања усмеравања пажње у ситуацијама моторне контроле недостаје основна потврда да ли је спољно усмеравање пажње надмоћно у поређењу са контролним условима, што је у супротности с истраживањима Мекневина и Вулфа (McNevin, & Wulf, 2002), те Вулфа и сарадника (Wulf, et al., 1998). Истраживање Хоснера и Ерхешпила (Hossner, & Ehrlenspiel, 2010) није утврдило значајне разлике између контролне групе и група усмеравања пажње.

ЗАКЉУЧАК

Класично истраживање је спроведено како би се утврдио утицај спољног усмеравања и навијања на постигнуће у вертикалном скоку кошаркаша. Иако разлике нису статистички значајне, не треба сметнути с ума разлику у висини скока између скокова која износи отприлике 1 цм, с обзиром да управо та разлика, у ситуацијама замора и стреса које носи утакмица, може имати одлучујућу улогу. Из претходног поглавља видљиво је да су искуство испитаника и упитна експертиза, имали улогу у добијеним резултатима. С већим искуством мањи је простор за напредак (веће разлике је стога теже утврдити), док се с вишим степеном експертизе постижу бољи резултати код спољног усмеравања пажње, што је

показано кроз истраживања. Могуће је да би лонгитудинално истраживање спољног усмеравања пажње донело значајне разлике. Без обзира на лонгитудинално истраживање, резултати би можда били другачији да су испитаници направили појединачни плиометријски тренинг који би проузроковао замор (исти тип скокова). С обзиром да је компликовано спроводити овај тип истраживања за време утакмице, симулација је једини начин приступања овом проблему. Даљи рад је неопходан да би се утврдило да ли навијачи могу утицати на постигнуће играча, како би се тренинг скока с претходном припремом могао спроводити у симулираним условима. У даљем раду било би потребно анализирати разлике у вертикалним скоковима плиометријског типа (Drop Jump) и концентричног типа (Squat jump), како би се могли доносити јаснији закључци о истраживаној теми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Abdelkrim, N.B., Castagna, C., El Faza, S., & El Ati, J. (2010). The effect of players' standard and tactical strategy on game demands in men's basketball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2652–2662.
2. Beilock, S.L., Carr, T.H., MacMahon, C., & Starkes, J.L. (2002). When paying attention becomes counterproductive: impact of divided versus skill-focused attention on novice and experienced performance of sensorimotor skills. *Journal of Experimental Psychology Applied*, 8(1), 6–16.
3. Castaneda, B., & Gray, R. (2007). Effects of focus of attention on baseball batting performance in players of differing skill levels. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29(1), 60–77.
4. Chi, M.T.H., Glaser, R., & Farr, M.J. (1988). *The nature of expertise*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
5. Coelho E Silva, M.J., Figueireda, A.J., Moreira Carvalho, H., & Malina, R.M. (2008). Functional capacities and sport-specific skills of 14- to 15-year-old male basketball players: Size and maturity effects. *European Journal of Sport Science*, 8(5), 277–285.
6. Dežman, B., & Erčulj, F. (1995). Die Anwendbarkeit des Expertensystem-Modell zur Erfolgsprognose junger Basketballspieler. In J. Bergier (Ed.). *Proceedings of the International Conference on Science in sports Team Games* (pp. 187 - 194). Biala Podlaska: Instytut Wychowania Fizycznego i Sportu.
7. Dežman, B., & Erčulj, F. (2005). *Kondicijska priprava v košarki*. [Condition in basketball. In Slovenian]. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
8. Erčulj, F. (1998). *Morfološko-motorični potencial in igralna učinkovitost mladih košarkarskih reprezentanc Slovenije* (Neobjavljena doktorska diertacij). Ljubljana: Fakulteta za šport Univerziteteta u Ljubljani.
9. Erčulj, F. (2005). Impact of arm swing on height of take-off in young basketball players. In 10th Annual Congress of the European College of Sport Science [Book of abstracts - long version]. Belgrade: European College of Sport Science.
10. Erčulj, F., Dežman, B., Vučković, G. (2004). Differences between three basic types of young basketball players in terms of jump height and ground contact time. *Kinesiologia Slovenica*, 10(1), 5–15.

11. Gomez, M. A., & Pollard, R. (2011). Reduced home advantage for basketball teams from capital cities in Europe. *European Journal of Sport Science*, 11(2), 143–148.
12. Hossner, E.-J., & Ehrlenspiel, F. (2010). Time-referenced effects of an internal vs. external focus of attention on muscular activity and compensatory variability. *Frontiers in Psychology* 1. doi:10.3389/fpsyg.2010.00230.
13. Каралејић, М., и Јаковљевић, С. (2008). *Дијагностика у кошарци*. Београд: »3Д+« Нови Сад, Висока спортска и здравствена школа Београд.
14. Maxwell, J.P., & Masters, R.S.W. (2002). External versus internal focus instructions: is the learner paying attention? *International Journal of Applied Sport Science*, 14, 70–88.
15. McInnes, S.E., Carlson, J.S., Jones, C.J., & McKenna, M.J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13, 387–397.
16. McNevin, N.H., & Wulf, G. (2002). Attentional focus on supra-postural tasks affects postural control. *Human Movement Science*, 21(2), 187–202.
17. McNevin, N.H., Shea, C.H., & Wulf, G. (2003). Increasing the distance of an external focus of attention enhances learning. *Psychological Research*, 67(1), 22–29.
18. Milanović, D., Jukić, I., Dizdar, D., & Šentija, D. (1996). Дијагностика функционалних и моторичких способности као критериј за селекцију кошаркаша националне селекције In D. Milanović (Ed.). *Proceedings from 3th International Sport Conference Alpe - Jadran* (pp. 118–121). Rovinj: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
19. Poolton, J.M., Maxwell, J.P., Masters, R.S.W., & Raab, M. (2006). Benefits of an external focus of attention: common coding or conscious processing? *Journal of Sports Sciences*, 24(1), 89–99.
20. Porter, J.M., Ostrowski, E.J., Nolan, R.P., & Wu, W.F.W. (2010). Standing long-jump performance is enhanced when using an external focus of attention. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(7), 1746–1750.
21. Strauss, B. (2002). The impact of supportive spectator behavior on performance in team sports. *International Journal of Sport Psychology*, 33(4), 372–390.
22. Strojnik, V. (1998). Taxonomic structure of entities in the take-off power space. *Kinesiologia Slovenica*, 4(1), 46–51.
23. Štrumbelj, E., & Vračar, P. (2011). Simulating a basketball match with a homogeneous Markov model and forecasting the outcome. *International Journal of Forecasting*, In Press, Corrected Proof available online (doi:10.1016/j.ijforecast.2011.01.004).
24. Štrumbelj, E., Vračar, P., Robnik Šikonja, M., Dežman, B., & Erčulj, F. (2011). Statistična analiza prednosti domačega igrišča in vplivov spremembe pravil v 1. A in 1. B slovenski moški košarkarski ligi. *Šport*, 59(3-4), 102–106.
25. Totsika, V., & Wulf, G. (2003). The influence of external and internal foci of attention on transfer to novel situations and skills. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74(2), 220–225.
26. Wulf, G. (2007). *Attention and Motor Skill Learning*. Champaign: Human Kinetics.
27. Wulf, G., & Dufek, J.S. (2009). Increased jump height with an external focus due to enhanced lower extremity joint kinetics. *Journal of Motor Behavior*, 41(5), 401–409.
28. Wulf, G., & Su, J. (2007). An external focus of attention enhances golf shot accuracy in beginners and experts. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78(4), 384–389.
29. Wulf, G., Dufek, J.S., Lozano, L., & Pettigrew, C. (2010). Increased jump height and reduced EMG activity with an external focus. *Human Movement Science*, 29(3), 440–448.
30. Wulf, G., Hoß, M., & Prinz, W. (1998). Instructions for motor learning: differential effects of internal versus external focus of attention. *Journal of Motor Behavior*, 30(2), 169–179.
31. Wulf, G., McNevin, N.H., Fuchs, T., Ritter, F., & Toole, T. (2000). Attentional focus in complex skill learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(3), 229–239.

32. Wulf, G., Zachry, T., Granados, C., & Dufek, JS. (2007). Increases in jump-and-reach height through an external focus of attention. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 2, 275–284.
33. Zachry, T., Wulf, G., Mercer, J., & Bezodis, N. (2005). Increased movement accuracy and reduced EMG activity as the result of adopting an external focus of attention. *Brain Research Bulletin*, 67(4), 304–309.

Примљен: 10.03.2013.
Прихваћен: 20.04.2013.

Vladimir Manojlović¹
Frane Erčulj²

796.323.012.414
Short report

¹Avesta Tennisklubb, Avesta, Sweden

²University of Ljubljana, Faculty of Sport, Ljubljana, Slovenia

IMPACT OF THE FOCUS OF ATTENTION ON VERTICAL JUMP PERFORMANCE OF JUNIOR BASKETBALL PLAYERS

Abstract

The aim of the research was to determine the impact of the focus of attention on vertical jump performance expressed through a jump height. Thirteen basketball players (body mass = 73,4 kg, height = 186,58 cm, age = 15.12 ± 0.61 y) volunteered as participants. All the subject represented a club which participated in the Croatian cadets 1. league in season 2008/09, and were tested during the season. The subjects performed two experiments. In both experiments, they performed 15 repetitions of countermovement jump, whereas in one of the experiments, during the performance of the jumps they were listening to an audio record of spectators. For both type of jumps, the subjects were instructed to stay in the air as long as possible during a single jump (external focus of attention). To determine the differences between jumps, a paired-sample *t*-test was used with a level of statistical significance set to $p \leq 0.05$. Comparison for jump height between both type of jumps revealed no statistically significant difference, although the presented difference should not be denied considering a real match conditions.

Key words: EXPERTIZE / MOTOR CONTROL / SPECTATORS

INTRODUCTION

Basketball is characterised by many explosive movements such as short sprints, abrupt stops, fast changes in direction, acceleration, different vertical jumps as well as shots with and passes of the ball (Erčulj, Dežman, & Vučković, 2004). A very important motor element of the basketball play is vertical jump. A successful and efficient execution of thus type of jump depends on the ability called take-off power (Strojnik, 1998). In basketball, this ability manifests itself in various situations, mainly in jumps with the ball when a player shoots at the basket and without the ball in defensive and offensive rebounds after a missed shot (Erčulj et al. 2004). The players mainly execute one- and two-leg countermovement jumps. The jumps must be fast (short take-off reaction time)

and as high as possible (jump height) so that the player can catch the ball before her opponent and can execute a jump shot without hindrance. In average, during a basketball game players perform between 42 to 46 different jumps, both, offensive and defensive (McInnes, Carlson, Jones, & McKenna, 1995; Abdelkrim, Castagna, El Faza, & El Ati, 2010), regardless of the level of playing or defensive tactical scheme they are facing with. This data depends on how much time players spend in game. Some author claim that players perform up to 100 different jumps during a game (Dežman, & Erčulj, 2005).

During a real game situation, players are exposed to various direct and indirect factors which can contribute to overall performance. As a com-

mon knowledge, the spectators are being one of the indirect factors (Dežman, & Erčulj, 1995). In the equation of basketball success, possible influence of spectators could be placed in so called real factors (O) (Karalejić, & Jakovljević, 2009). The influence of spectators, whether positive or negative, is difficult to determine. A positive influence of spectators is usually visible with teams playing their home matches. Advantage of the home court is presented in percentage of a home match victories. Percentage of home match victories in recent seasons of 1. Slovenian basketball league is 53 to 62 % (Štrumbelj, Vračar, Robnik Šikonja, Dežman, & Erčulj, 2011). In NBA league, in seasons 2007/08 i 2008/09 the percentage was 61%, with a 3.5 points difference in their favor (Štrumbelj, & Vračar, 2011). In the last ten seasons of Euroleague, home team scored 63 % of victories, with a 4.1 points difference in their favor (Štrumbelj et al., 2011). Gomez and Pollard (2011) investigated the advantage of home-matches in some of the European national leagues, and found an advantage in favor of home teams in range from 56 (Lithuania) do 65 % (Romania), respectively. In one of the very few field studies that relates the behavior of spectators to the performance, a study of Strauss (Strauss, 2002). revealed no significant of spectators on an American football team.

The focus of attention belongs to an area of creating efficient movements patterns by using verbal instructions. An internal focus is when one's attention is focused on the body while external focus means directing attention to the environment (Porter, Ostrowski, Nolan, & Wu, 2010). This area of research can have a significant influence on the performance of motor skills (Wulf, 2007).

External focus of attention benefits motor learning more than an internal focus of attention in tasks like stabilometer balancing (McNevin, Shea, & Wulf, 2003; Wulf, Hoß, & Prinz, 1998), static balancing (McNevin, & Wulf, 2002), ski simulation (Wulf, et al., 1998), golf putting (Wulf, & Su, 2007), pedalo riding (Totsika, & Wulf, 2003) and tennis strokes (Wulf, McNevin, Fuchs, Ritter, & Toole, 2000), although some studies have reported contrary findings (Maxwell, & Masters 2002; Poolton, Maxwell, Masters, & Raab, 2006). Individuals jump higher when they adopt an external focus of attention, relative to an internal focus or no focus of attention (Wulf, Za-

chry, Granados, & Dufek, 2007). Electromyographic (EMG) activity was generally lower with an external focus which suggests that neuromuscular coordination is enhanced by an external focus of attention (Wulf, Dufek, Lozano, & Pettigrew, 2010).

The purpose of this research was to determine the impact of external focus of attention on vertical jump performance by comparing countermovement jumps (one of them being performed during listening to an audio record of spectators). By simulating the real game situation with spectators, we tried to determine their influence on competitors performance. This study targeted performance and short-term changes (we haven't conducted retention test to observe the effects on motor learning). We assumed that the audio record of spectators would create a higher psychological stimulus where, as a result, the subject would put more effort in the jump. Therefore, our hypothesis was that the values for jump height will be significantly higher for countermovement jump performed during the audio record of spectators.

METHOD

Subjects

The subjects were 13 male players from a top national basketball team (age = 15.12 ± 0.61 yr). All the subject represented a club which participated in the Croatian cadets 1. league in season 2008/09, and were tested during the season. They were experienced in exercise and were continuously participating in a sport-specific training program for at least 6 months. None of the subjects had any limitations that could have affected their performance. Exclusion criteria included self-reported pain, injury and soreness before testing. Any injuries must have healed at least 1 month before participation. The study was approved by the Institutional Review Board and all subjects signed an informed consent document according to the Helsinki Declaration. Prior to that, they obtained the informed consent from a parent. Subject were instructed to abstain from performing heavy exercise of the lower limbs for 48 hours before testing. Caffeine consumption was limited to normal daily intake, and no other ergogenic aids were allowed for consumption during the day before testing.

Procedures

We selected the countermovement jump (i.e., the natural vertical jump performed with a preparatory lowering the body; CMJ) because this kind of jump is dominant in basketball. In order to emphasize the leg thrust, countermovement jump was performed without an arm swing. Selection was also based on the fact that this type of jump is mainly used in research and it highly corresponds to the vertical jumps where the maximum performance is based on a high muscle mechanical output exerted during the natural stretch-shortening cycle (SSC).

Before the performance of jumps, the anthropometric parameters of height, body mass, and body mass index (BMI) were evaluated. Height was measured to the nearest 0.1 cm. Body mass was measured on a force platform. Body mass index was calculated as weight in kilograms divided by the square of height in meters. Each subject performed a warm-up consisting of five minutes of running on a treadmill (3 min at 8 km/h, 2 min at 10 km/h), followed by five repetitions of submaximal countermovement jumps. Verbal encouragement and instructions were standardized. Feet were approximately shoulder width apart and the subjects were instructed to look straight ahead, with their head erect and hands on their hips. The order of both type of jumps was counterbalanced between participants. For both experiments, the subjects were explained that they will be given an external focus of attention which is: „after taking off the ground, try to stay in the air as long as possible until landing“. In both experiments, the subjects performed a total of 15 repetitions of countermovement jump. In one of the experiments, subjects were explained that they will listen to an audio record of spectators during jumping. Given that the jumps were maximal, and in order to avoid the fatigue, subjects were allowed a 30 second rest between repetitions in both experiments. A one minute rest was given between both type of jumps. No specific instruction was given regarding the depth of the squat in both experiments.

The jumps were performed on a force plate (Kistler type 9290AD, Kistler Instrumente AG, Winterthur, Switzerland; sampling frequency 500 Hz) mounted according to the manufacturer's specifications. The force signal from the force plate was filtered with the 2nd order Butterworth low-pass filter (10 Hz cut-off frequency).

An audio record of spectators have been downloaded from Internet (YouTube) using RealPlayer,

converted to an mp3 file in Format Factory and played with a VLC media player. Sound is not related to a basketball game, and the sound reproduction of spectators was isolated from any on-court sound. Volume has been standardized for each subjects. External speakers were connected to portable computer. In further text (description of results), CMJ + audio will represent a countermovement jump performed during the audio record of spectators, whereas CMJ will represent a countermovement jump without an audio signal.

Statistical Analyses

All data were analysed using SPSS™ and expressed through a mean ($\pm SD$). Differences between jumps were determined using a paired-samples *t*-test. The level of statistical significance was set to $p \leq 0.05$.

RESULTS

Basic characteristics of subjects (age, height, body mass and body mass index-BMI) are presented in table 1. We can conclude that the subject's characteristics are very similar to the ones in other studies that relate to the players of the same age, recruited mostly from national teams and elite international players (Erčulj, 1998; Milanović, Jukić, Dizdar, & Šentija 1996; Coelho E Silva, Figueireda, Moreira Carvalhoa, & Malina, 2008).

Table 1. Age, height and body mass and BMI of the subjects

Variable	AS \pm SD	Max	Min
Age (y)	15.12 \pm 0.61	16.2	14.8
Height (cm)	186.58 \pm 0.08	194.2	169.5
Body mass (kg)	73.4 \pm 3.8	89.7	62.1
BMI (kg \times m ⁻²)	20.9 \pm 1.2	23.9	21.5

Results of countermovement jumps show high level of the subject's performance. Their results are equal or even better in comparison to the elite international players of the same age (Erčulj, et al., 2004; Erčulj, 2005; Coelho E Silva et al., 2008). Based on the results, it's visible that there has been an increase

in jump height for countermovement jump performed during the audio record of spectators. In spite of the increase, the difference is not significant. Numerical data are presented in table 2.

Table 2. Values of the jump height and the level of statistical significance of countermovement jumps

Variables	AS±SD	Max	Min	t	p
CMJ (cm)	44.10 ± 7.22	50.0	38.2	t(12) = 0.659	0.548
CMJ + audio (cm)	45.17 ± 6.45	51.7	38.4		

DISCUSSION

The aim of the study was to determine the impact of external focus of attention on jump height of countermovement jumps in competitive cadets basketball players. Although not significantly, the difference in jump height between jumps exists.

The sample consisted of top basketball players which might have been one of the reasons for non significant results. These players are experienced in this type of jumps, so the space for progress regarding the age, is narrowed. Furthermore, many studies on the focus of attention compare expert and novices. In this study, the sample consisted only of experienced subjects, as we considered, that it might be difficult for novices of this age to perform this kind of jump. In spite of that, countermovement jump is a less demanding motor skill, so it is advisable to perform another research by comparing experts and novices of this age, securing that novices have some experience in sport (to easier perform appropriate jumps).

Several experiments have demonstrated that focusing a performer's attention externally rather than internally enhances performance when the task requires object manipulation. Therefore, we only compared jumps in regards to external focus of attention, and also for another reason, being that the players during a game would more likely be under the influence of an external focus. Furthermore, it is possible that our study revealed no significant difference, because the subjects were getting only external

instructions for both type of jumps (which have already been proved that improve the results).

A study by Zachry, Wulf, Mercer, & Bezodis (2005) investigated the effects of attentional focus in basketball. The shooting accuracy was amended after the instructions that directed performers' external focus of attention. Wulf and Dufek (2009) showed that participants' kinetic parameters including jump height, were greater with an external focus compared with an internal focus. Our study doesn't support the findings of this two studies, although the instructions targeted the external focus of attention.

A study by Castaneda and Gray (2007) differentiated instructions into four categories: skill/internal (movement of the hands in a baseball swing), skill/external (movement of the bat), environmental/external (ball leaving the bat), and environmental/irrelevant (spectators). They found experts had their best performances in the environmental/external condition while less-skilled participants demonstrated better performances in the skill conditions. The results are not in line with that study, as instructions in this study belong to an environmental/external category, and the subjects are experienced in these jumps. Although the subjects are experienced in this motor skill, a question is, are they experts. Experts have better self-monitoring skills (Chi, Glaser, & Farr, 1988) and, therefore, are more aware of movement errors even in the absence of feedback about their throwing results. Additionally, instructions have a greater effect on the movement characteristics of experts. Beilock, Carr, MacMahon, & Starkes (2002) revealed, in two experiments, better performance of experts in dual-task conditions than in skill-focused (internal) conditions.

Additional question is whether the focus of attention in general is actually beneficial for performance in motor control situations. Most studies of attentional focus in motor control situations lack a baseline check of whether external focus of attention is superior to control conditions, as found by Wulf and colleagues in studies of motor learning (McNevin, & Wulf 2002; Wulf et al. 1998). The studies by Hossner and Ehrlenspiel (2010) found no significant differences between baseline and any focus of attention conditions.

CONCLUSIONS

The study has been conducted with the aim to determine the impact of the focus of attention on vertical jump performance. Although, the difference is not significant, we must not neglect the difference in jump height between jumps, which is slightly over 1 cm, as this difference can sometimes have decisive role in situation of fatigue and stress during a game. From previous chapter, one can conclude that experience of the subjects and a questionable expertise play important role. The greater the experience, the smaller the space for progress. Also, expertise is responsible for better results in external focus of attention. A lon-

gitudinal study on external focus of attention might yield significant difference. Regardless of a longitudinal study, the results might have been different if the subject performed a single plyometric training with fatiguing (consisted of the same type of jumps). Given that it is rather difficult to conduct this kind of experiment during the real game situation, a simulation is the only way to approach this kind of problem. Further work is necessary to determine whether the spectators can affect the players performance, so that the countermovement jump training can take place in a simulated environment. Further studies should be analyse differences in plyometric (Drop Jump) and concentric (Squat Jump) types of vertical jumps, to enable for clear conclusions.

REFERENCES

1. Abdelkrim, N.B., Castagna, C., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2010). The effect of players' standard and tactical strategy on game demands in men's basketball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2652–2662.
2. Beilock, S.L., Carr, T.H., MacMahon, C., & Starkes, J.L. (2002). When paying attention becomes counterproductive: impact of divided versus skill-focused attention on novice and experienced performance of sensorimotor skills. *Journal of Experimental Psychology Applied*, 8(1), 6–16.
3. Castaneda, B., & Gray, R. (2007). Effects of focus of attention on baseball batting performance in players of differing skill levels. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29(1), 60–77.
4. Chi, M.T.H., Glaser, R., & Farr, M.J. (1988). *The nature of expertise*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
5. Coelho E Silva, M.J., Figueireda, A.J., Moreira Carvalho, H., & Malina, R.M. (2008). Functional capacities and sport-specific skills of 14- to 15-year-old male basketball players: Size and maturity effects. *European Journal of Sport Science*, 8(5), 277–285.
6. Dežman, B., & Erčulj, F. (1995). Die Anwendbarkeit des Expertensystem-Modell zur Erfolgsprognose junger Basketballspieler. In J. Bergier (Ed.). *Proceedings of the International Conference on Science in sports Team Games* (pp. 187–194). Biala Podlaska: Instytut Wychowania Fizycznego i Sportu.
7. Dežman, B., & Erčulj, F. (2005). *Kondicijska priprava v košarki*. [Condition in basketball. In Slovenian]. Ljubljana: Fakulteta za šport, Institut za šport.
8. Erčulj, F. (1998). *Morfološko-motorični potencial in igralna učinkovitost mladih košarkarskih reprezentanc Slovenije* [Morphomotor potential and play efficiency of Slovenian young national team young basketball players. In Slovenian] (Unpublished doctoral dissertation, University of Ljubljana). Ljubljana: Fakulteta za šport.
9. Erčulj, F. (2005). Impact of arm swing on height of take-off in young basketball players. In 10th Annual Congress of the European College of Sport Science [Book of abstracts - long version]. Belgrade: European College of Sport Science.
10. Erčulj, F., Dežman, B., Vučković, G. (2004). Differences between three basic types of young basketball players in terms of jump height and ground contact time. *Kinesiologia Slovenica*, 10(1), 5–15.

11. Gomez, M. A., & Pollard, R. (2011). Reduced home advantage for basketball teams from capital cities in Europe. *European Journal of Sport Science*, 11(2), 143–148.
12. Hossner, E-J., & Ehrlenspiel, F. (2010). Time-referenced effects of an internal vs. external focus of attention on muscular activity and compensatory variability. *Frontiers in Psychology* 1. doi:10.3389/fpsyg.2010.00230.
13. Karalejić, M., & Jakovljević, S. (2008). *Dijagnostika u košarci* [Diagnostics in basketball. In Serbian.]. Beograd: »3D+« i Visoka sportska i zdravstvena škola Beograd.
14. Maxwell, J.P., & Masters, R.S.W. (2002). External versus internal focus instructions: is the learner paying attention? *International Journal of Applied Sport Science*, 14, 70–88.
15. McInnes, S.E., Carlson, J.S., Jones, C.J., & McKenna, M.J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13, 387–397.
16. McNevin, N.H., & Wulf, G. (2002). Attentional focus on supra-postural tasks affects postural control. *Human Movement Science*, 21(2), 187–202.
17. McNevin, N.H., Shea, C.H., & Wulf, G. (2003). Increasing the distance of an external focus of attention enhances learning. *Psychological Research*, 67(1), 22–29.
18. Milanović, D., Jukić, I., Dizdar, D., & Šentija, D. (1996). Dijagnostika funkcionalnih i motoričkih sposobnosti kao kriterij za selekciju košarkaša nacionalne selekcije [Diagnostics of functional and motor capabilities as criteria of selection for national basketball team. In Croatian.]. In D. Milanović (Ed.). *Proceedings from 3th International Sport Conference Alpe - Jadran* (pp. 118–121). Rovinj: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
19. Poolton, J.M., Maxwell, J.P., Masters, R.S.W., & Raab, M. (2006). Benefits of an external focus of attention: common coding or conscious processing? *Journal of Sports Sciences*, 24(1), 89–99.
20. Porter, J.M., Ostrowski, E.J., Nolan, R.P., & Wu, W.F.W. (2010). Standing long-jump performance is enhanced when using an external focus of attention. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(7), 1746–1750.
21. Strauss, B. (2002). The impact of supportive spectator behavior on performance in team sports. *International Journal of Sport Psychology*, 33(4), 372–390.
22. Strojnik, V. (1998). Taxonomic structure of entities in the take-off power space. *Kinesiologia Slovenica*, 4(1), 46–51.
23. Štrumbelj, E., & Vračar, P. (2011). Simulating a basketball match with a homogeneous Markov model and forecasting the outcome. *International Journal of Forecasting*, In Press, Corrected Proof available online (doi:10.1016/j.ijforecast.2011.01.004).
24. Štrumbelj, E., Vračar, P., Robnik Šikonja, M., Dežman, B., & Erčulj, F. (2011). Statistična analiza prednosti domačega igrišča in vplivov spremembe pravil v 1. A in 1. B slovenski moški košarkarski ligi [Statistical analysis of the home-court advantage and the effects of changing the rules in the first A and 1 B Slovenian men's basketball league In Slovenian.]. *Šport*, 59(3-4), 102–106.
25. Totsika, V., & Wulf, G. (2003). The influence of external and internal foci of attention on transfer to novel situations and skills. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74(2), 220–225.
26. Wulf, G. (2007). *Attention and Motor Skill Learning*. Champaign: Human Kinetics.
27. Wulf, G., & Dufek, J.S. (2009). Increased jump height with an external focus due to enhanced lower extremity joint kinetics. *Journal of Motor Behavior*, 41(5), 401–409.
28. Wulf, G., & Su, J. (2007). An external focus of attention enhances golf shot accuracy in beginners and experts. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78(4), 384–389.
29. Wulf, G., Dufek, J.S., Lozano, L., & Pettigrew, C. (2010). Increased jump height and reduced EMG activity with an external focus. *Human Movement Science*, 29(3), 440–448.
30. Wulf, G., Hoß, M., & Prinz, W. (1998). Instructions for motor learning: differential effects of internal versus external focus of attention. *Journal of Motor Behavior*, 30(2), 169–179.

31. Wulf, G., McNevin, N.H., Fuchs, T., Ritter, F., & Toole, T. (2000). Attentional focus in complex skill learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(3), 229–239.
32. Wulf, G., Zachry, T., Granados, C., & Dufek, JS. (2007). Increases in jump-and-reach height through an external focus of attention. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 2, 275–284.
33. Zachry, T., Wulf, G., Mercer, J., & Bezodis, N. (2005). Increased movement accuracy and reduced EMG activity as the result of adopting an external focus of attention. *Brain Research Bulletin*, 67(4), 304–309.

Received: 10.03.2013.

Accepted: 22.04.2013.