

Саша Јаковљевић,
Миливоје Каралејић,
Ивица Радовановић

796.323
Изворни научни чланак

Релације између два начина оцењивања актуелног индивидуалног квалитета кошаркаша као критеријума њихове успешности

Физичка култура, Београд, 61 (2007), 1-2, стр. 25 – 33, таб. 7, лит. 14

Сажетак

Студија испитује релације између два начина оцењивања актуелног индивидуалног квалитета кошаркаша: оцене експерата (ЕЕ) и индекса квалитета (ИНК) који представљају критеријумске варијабле. Узорак испитаника су сачињавала 44 професионална кошаркаша (27 спољних и 17 унутрашњих) који су играли у Првој ЈУБА лиги Југославије у сезони 2001/2002. године. Оцена експерата је добијена на основу процене петорице кошаркашких експерата, чије су оцене подвргнуте провери објективности и поузданости, а индекс квалитета је добијен из званичне статистике на основу података о ситуационој ефикасности кошаркаша. Повезаност ова два начина процене квалитета кошаркаша је средња ($r = .643$; $p = .001$). Први сет предикторских варијабли чине варијабле ситуационе ефикасности кошаркаша, а други сет чине исте те варијабле прерачунате у односу на минутажу сваког играча у игри. У обради података је примењена корелациона, факторска и регресиона (метода Step Wise) анализа. У супротстављању првог сета варијабли критеријуму оцена експерата издвојиле су се варијабле: СКО – број скокова и АСИ – број асистенција, а код другог сета варијабли: АСЕФ – асистенције на минут и СКОЕФ - број скокова на минут.

Кључне речи: КОШАРКА / ИНДИВИДУАЛНИ КВАЛИТЕТ / ОЦЕЊИВАЊЕ / УСПЕШНОСТ

УВОД

Истраживања у спортској науци која, као критеријум постављају извођачке способности, вештине или квалитет наступа спортиста на такмичењу, дају посебан допринос спортској пракси. Под критеријумом се, уобичајено, подразумева скуп варијабли са којим се дефинише успех у некој спортској (кинезиолошкој) активности. То се односи, углавном, на испитивања способности и карактеристика оних најуспешнијих,

најквалитетнијих спортиста, те фактора који значајно утичу на њих. Са тим информацијама могу рационалније да се спроведу трансформацијски процеси у спортском тренингу. Лакше ће се развити објективни и оптимални поступци за: избор и усмеравање спортиста, планирање и програмирање тренинга, избор тренажних средстава, развијање способности које су значајне за успех, спречавање развоја карактеристика које

негативно утичу на успех. Због тога објективна оцена квалитета спортисте подједнако интересује тренере и истраживаче.

Начин оцењивања квалитета спортисте зависи од врсте спорта. Скоро у свим индивидуалним спортовима такмичарски резултат (па и пласман) се може са доста сигурности прогласити мером квалитета спортисте. Тако је у спортовима, као што су атлетика, пливање и слични, лако проценити квалитет на основу такмичарског резултата који је егзактан и квантитативно изражен (у секундама, метрима и слично). У групи спортова, као што су гимнастика, уметничко клизање, квалитет спортиста, односно такмичарски резултат се изражава просечном оценом од неколико оцена које дају судије-експерти. У групи борилачких спортова је присутна мешавина субјективне оцене судије (или судија) и егзактних показатеља успешности.

Нешто је сложенија ситуација у колективним спортовима. Такмичарски резултат у колективним спортовима, тј. спортским играма никако не може да буде потпуно поуздан критеријум за процену квалитета појединца – кошаркаша, одбојкаша и других, бар не егзактно у односу на његове способности. У кошарци је то веома изражено. Кошарка је колективна, полиструктурна и комплексна игра. У тиму је пет играча који имају своје посебне позиције и задатке у игри. Такмичарски резултат је увек успех тима. Међутим, ако је неки тим најуспешнији, то не значи да су сви играчи тог тима појединачно најбољи играчи на својим позицијама. Кошарка је помало »чудна« игра, у којој често ни пет најбољих појединаца нису увек гаранција успеха. Ово наводи на закључак да припадност једном тиму не може поуздано дати оцену о актуелном индивидуалном квалитету играча, иако и то наравно има значаја.

У студијама у којима се индивидуални квалитет кошаркаша користи као критеријум, наилази се на неколико начина дефинисања, односно процењивања тог квалитета. Ниво такмичења (Прва лига, друга лига, трећа лига и сл.) се појављује као критеријум квалитета у студијама које се баве компарацијом различитих карактеристика и способности

кошаркаша са различитих нивоа такмичења. По сличном принципу се пореде кошаркаши репрезентативци и они који не играју у репрезентацији (Бекер, 1981; Хадсон, 1985; Кунат и Сабраманиан, 1986; Равив и Набле, 1988; Самерс и сар. 1991)

Статистика играчког учинка са утакмица често се користи као критеријум квалитета кошаркаша. Она представља део ситуационе ефикасности играча и од велике је користи пре свега тренерима. Бележе се, по одређеној шеми, активности играча на терену. То је одређени број елемената игре, као што су: шутирање, асиситенције, скок у нападу и др. Из тих података се израчунава тзв. индекс успешности за сваког појединца. Кошаркаш са највишим индексом се врло често означава као најкориснији играч (MVP – most valuable player). Још 1941. године су Елбел и Ален (према Трнинићу, 1999) предложили метод за процену тимске и индивидуалне ефикасности базиране на снимању догађања на терену. Од тада до данас, у свету кошарке, постоји више начина за добијање индекса успешности из статистичких података са утакмица. Тако је Срока (1980) направио покушај квалитативног оцењивања игре кошаркаша давањем одређеног броја бодова појединим елементима ситуационе ефикасности у односу на њихов значај. Сваглин (1994) је предложио Basketball Evaluation System (BES) који је на основу специфичности игре и позиција играча процењивао квалитет играча. Поједини тренери и статистички стручњаци су креирали различите начине прикупљања података и израчунавања индекса успешности (1) који могу помоћи, пре свега, тренерима директно у пракси. Осим тога постоји званична статистика међународне кошаркашке федерације - ФИБА, статистика професионалне америчке лиге - НБА, статистике одређених националних лига које на више мање сличан начин прикупљају и обрађују податке о активностима играча на утакмици. У ревијалним и стручним радовима статистички подаци се често користе као критеријум за процену квалитета играча. С обзиром да је процена квалитета кошаркаша добијена на овај начин квантификована, и да се ови подаци релативно лако прикупљају, чини се примењивом и у научним студијама. Међутим, недостатак оваквог начина процене квалитета кошаркаша је у томе што се приказују у већини

случајева последице, а не и узроци, односно акције и дејства играча који су довели до одређеног резултата. Процењује се само део учинка играча и самим тим губи на објективности и поузданости. Ипак се често узима као критеријум, али најчешће као критеријум успешности у конкретним параметрима (шут, скок и слично).

У научним студијама се појављује, као начин процене квалитета кошаркаша, и оцена експерата. То се чини као прихватљив, веома поуздан, опширан и објективан начин, ако се коректно спроведе потребна процедура (Брукс и сар. 1987; Јаковљевић, 2000; Каралејић, 1988; Трнинић и сар. 2002). Базира се на субјективној оцени сваког експерта-оцењивача. Субјективно оцењивање носи у себи низ недостатака. Зато је неопходно да оцењивачи буду експерти и да познају предмет мерења. Даље, потребно је да оцењивање спроведе већи број независних оцењивача и то на исти начин, то јест на основу истих критеријума. Такве оцене је онда потребно подвргнути статистичким методама за проверу објективности и поузданости и тако добити поузданије и ваљаније оцењивање.

У поређењу варијабли ситуационе ефикасности кошаркаша и оцене експерата Сваглин (1993) је добио висок ниво повезаности у шест од осам варијабли. Трнинић и сар. (2002) су комбиновали ова два начина оцењивања квалитета кошаркаша, убацивањем седам варијабли ситуационе ефикасности у сет варијабли на основу којег је добијена оцена експерата. На тај начин су добили комбиновани модел критеријума.

Циљ студије је да се упореде два начина процене индивидуалног квалитета кошаркаша: процена на основу параметара ситуационе ефикасности - статистике играчког учинка и оцена експерата, и истраже релације између њих.

МЕТОД

Узорак испитаника

Узорак испитаника су сачињавала 44 професионална кошаркаша, од којих 27 спољних (1) и 17 унутрашњих (2), који су

играли у Првој ЈУБА лиги Југославије у сезони 2001/2002. године. Сви играчи су одиграли 22 утакмице у регуларном лигашком делу такмичења, и то најмање 10 минута по утакмици.

Варијабле и методе прикупљања података

Критеријумске варијабле

Оцена експерата (ЕЕ). Она је представљена просечном оценом добијеном из оцена петорице независних оцењивача – експерата (О1 – О5). Пет професионалних кошаркашких тренера – експерата је посматрало најмање 11 утакмица на којима су процењивали актуелни индивидуални квалитет кошаркаша. Ради хомогенизације фактора који утичу на процену актуелног квалитета кошаркаша оцењивачи су претходно добили писмено упутство о критеријумима, који су интерно процењивани, на основу којих је сваки играч добио једну јединствену оцену квалитета у игри. Критеријуми се посматрају у односу на позицију појединог играча у игри (спољни и унутрашњи играчи) и они су следећи: обим и степен развијености и применљивости технике и индивидуалне тактике у игри; степен развијености и применљивости тактичких знања (реализација тактичких задатака у нападу и одбрани у односу на позицију у игри); степен развијености и применљивости психомоторних способности (брзина, снага, издржљивост, координација и др.); значај антропометријских карактеристика играча с обзиром на позицију у екипи и његов допринос на утакмици; степен ангажовања и одговорности у игри, перцепција и преглед игре и у нападу и у одбрани, и степен стваралачких способности (оригиналност решења) и ефикасности понашања у игри

На основу ових критеријума оцењивачи су проценили сваког испитаника валоризујући његове способности једном од укупно десет могућих оцена (од 1 до 10).

Индекс квалитета (ИНК). Добијен је из званичне статистике ЈУБА Лиге индивидуалног учинка сваког играча. На основу већег броја параметара ситуационог учинка израчунат је

индекс успешности. Параметри ситуационог учинка који су коришћени у једначини израчунавања индекса успешности су позитивни (број постигнутих поена, број погођених шутева за 3 поена, број погођених шутева за 2 поена, број погођених слободних бацања, број асистенција, број скокова, број «украдених» лопти, број личних грешака направљених на том играчу, број блокираних шутева) и негативни (број промашених шутева за 3 поена, број промашених шутева за 2 поена, број промашених слободних бацања, број личних грешака, број техничких грешака, број изгубљених лопти, број шутева играча које је противнички играч блокирао), те број утакмица. Осим тога у обзир су узети и подаци: минутажа у игри и укупан број постигнутих поена.

Индекс квалитета је добијен по формули:

$$\text{ИНК} = [(\text{број погођених шутева за 3 поена} \times 3) + (\text{број погођених шутева за 2 поена} \times 2) + \text{број погођених слободних бацања} + \text{број асистенција} + \text{број скокова} + \text{број «украдених» лопти} + \text{број личних грешака направљених на том играчу} + \text{број блокираних шутева}] - [\text{број промашених шутева за 3 поена} + \text{број промашених шутева за 2 поена} + \text{број промашених слободних бацања} + \text{број личних грешака} + \text{број техничких грешака} + \text{број изгубљених лопти} + \text{број шутева играча које је противнички играч блокирао}] / \text{број утакмица}.$$

Предикторске варијабле

Из сета параметара ситуационог учинка издвојено је и изведено 13 предикторских варијабли (први сет варијабли), а оне су прерачунате и у односу на минутажу коју је играч имао у игри (други сет варијабли).

Први сет - варијабле

СТР – број постигнутих кошева
СКО – број скокова
ЗПО – шут за три поена
2ПО – шут за два поена
1ФТ – слободна бацања
АСИ - асистенције
ОСВ – освојене лопте
БЛО – блокирани шутеви
ЛГНИ – лична грешка на играчу
БЛОИ – блокирани шутеви играча
ИЗГ – изгубљене лопте
ЛГ – личне грешке
ТГ – техничка грешка

Други сет - варијабле у односу на минутажу

СТРЕФ – број постигнутих кошева на мин.
СКОЕФ – број скокова на мин.
ЗПОЕФ – шут за три поена на мин.
2ПОЕФ – шут за два поена на мин.
1ФТЕФ – слободна бацања на мин.
АСИЕФ – асистенције на мин.
ОСВЕФ – освојене лопте на мин.
БЛОЕФ – блокирани шутеви на мин.
ЛГНИЕФ – лична грешка на играчу на мин.
БЛОИЕФ – блокирани шутеви играча на мин.
ИЗГЕФ – изгубљене лопте на мин.
ЛГЕФ – личне грешке на мин.
ТГЕФ – техничка грешка на мин.

Методе обраде података

Хомогеност и објективност оцењивача је испитана применом корелационе и факторске анализе (метода главних компонената), а поузданост оцењивача помоћу алфа коефицијента релијабилности (Alpha). Варијабле за процену квалитета кошаркаша су

обрађене основном дескриптивном статистиком, а везе између њих су испитиване применом корелационе и регресионе анализе (метода Step Wise). За обраду података коришћен је статистички програм SPSS 12.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Табела 1 приказује повезаност просечних оцена петорице оцењивача. Виде се веома

високи коефицијенти корелације и значајност на нивоу од 0.01 ($p < 0.01$).

Табела 1. Корелација између оцењивача

Оцењивачи	O1	O2	O3	O4	O5
O1	1.000				
O2	.863**	1.000			
O3	.846**	.895**	1.000		
O4	.882**	.934**	.908**	1.000	
O5	.841**	.850**	.877**	.901**	1.000

** Значајност на нивоу од 0.01

Резултати факторске анализе су приказани у табелама 2 и 3. Из табеле 2 се види да је издвојен само један фактор, који објашњава 90.397% тоталне варијансе. Табела 3 приказује веома високе корелације оцена свих оцењивача појединачно са првом главном компонентом. Ово показује и потврђује да

постоји висока усаглашеност, хомогеност независних оцењивача у односу на предмет мерења – актуелни квалитет игре кошаркаша. Осим тога, веома висока вредност алфа коефицијента ($\text{Alpha} = .9855$) добијеног у процедури провере релијабилности оцењивача, говори о поузданости оцењивача.

Табела 2. Тотална објашњена варијанса

Компоненте	Тотал	% Варијансе	Кумулативни %
1	4.520	90.397	90.397
2	.169	3.383	93.780
3	.152	3.031	96.811
4	.104	2.086	98.897
5	.055	1.103	100.000

Табела 3. Корелације појединих оцењивача са првом главном компонентом

	Компонента
O1	.868
O2	.914
O3	.907
O4	.948
O5	.884

Повезаност између варијабли оцена квалитета игре од стране експерата – ЕЕ и индекса квалитета – ИНК је приказана у табели

4. Варијабле се налазе у статистички значајној корелацији ($p=0.64$), али умереној са коефицијентом детерминације од 41.34%.

Табела 4. Корелације између критеријумских варијабли ИНК и ЕЕ

Варијабле	ЕЕ	ИНК
ЕЕ	1.000	
ИНК	.643**	1.000

** Значајност на нивоу од 0.01

Утицај предикторских варијабли на критеријуме је израчунат применом регресионе анализе. У односу на то да је критеријумска варијабла ИНК израчуната из предикторских варијабли очекивани су високи коефицијенти регресије ($P=.997$) и детерминације ($P^2=.993$) те је не треба коментарисати. Јасно се види да је формула, по којој је израчунат индекс,

направљена тако да се фаворизују варијабле: број постигнутих кошева - СТР; број скокова – СКО и број асистенција - АСИ. Са друге стране, у односу на значајну повезаност варијабли ЕЕ и ИНК анализиран је утицај предикторских варијабли на критеријумску варијаблу оцена експерата ЕЕ. У табели 5 су приказани резултати регресионе анализе.

Табела 5. Регресиона анализа првог сета предикторских варијабли и критеријумске варијабли ЕЕ

Модел			Р		Р ²
1			.502		.252
2			.589		.347
Модел	Б	Бета	т	Сиг.	
1. Конст.	5.633		16.741	.000	
СКО	.333	.502	3.759	.001	
2. Конст	5.368		15.967	.000	
СКО	.240	.362	2.615	.012	
АСИ	.406	.338	2.440	.019	

** Значајност на нивоу од 0.01

Вредности коефицијената регресије ($P=.589$) и коефицијента детерминације ($P^2=.347$) говоре о повезаности издвојених предикторских варијабли на критеријум ЕЕ. То су релативно ниске вредности које допуштају констатацију да су оцењивачи у одређеној мери узимали у обзир издвојене варијабле у стварању своје коначне оцено. Појавила су се само два корака, где је у првом

кораку издвојена варијабла СКО (број скокова), а у другом варијабла АСИ (број асистенција). Може се закључити да су оцењивачи нарочито ценили играче који скоком освајају лопте, односно оне који изводе већи број скокова на утакмици, као и оне играче који изводе већи број асистенција. Јасно је да су скокови (у одбрани и у нападу) веома важан елемент кошаркашке игре јер

омогућавају да тим који има више скокова има и више напада. Тако тим добија и веће шансе за постизање погодака. Асистенција је елемент игре који најјасније, од свих варијабли, говори о степену и квалитету сарадње играча у нападу. Велики број асистенција код неког играча, или у целом тиму, говори о великом броју тзв. «лаганих» поена. Осим тога играч са великим бројем асистенција на тај начин показује отворену вољу и жељу да сарађује у нападу што тренери необично цене. Интересантно је да се није издвојила варијабла СТР (број постигнутих поена). Постизање поена у кошарци треба да буде резултат тимског рада и различитих активности свих играча у терену, и то тако да се погоци постижу релативно лако. Управо скокови, као најчешћи начин освајања тзв. ничијих лопти је први предуслов да се уопште започне напад, док након асистенције, по дефиницији, следи погодак. Експерти цене оне активности које ће довести до ситуације да се релативно лако постигне погодак!

Релативно ниска вредност коефицијента детерминације ($R^2=.347$) говори о већем броју додатних параметара на основу којих су

оцењивачи процењивали квалитет игре појединаца. Уопште, недостатак скоро свих начина праћења ситуационе ефикасности кошаркаша је у томе што је присутан веома мали број варијабли, пре свега из простора фазе одбране. Наиме, веома је тешко регистровати и квантификовати велики број одбрамбених активности и маневара појединца као што су: притисак на лопту; притисак на «прва додавања», правилно и правовремено помагање; предвиђање у одбрани и «читање» нападача; успешне «ротације»; игра на страни помоћи и друго. Осим тога и низ нападачких активности је такође тешко регистровати и квантификовати: правовремена утрчавања, кретања, попуњавања или пражњења одређеног простора, демаркирања, постављање блокада и отварање, навођење и коришћење блокада и слично. Са друге стране, претпоставља се да експерти ове активности региструју и вреднују.

У односу на то да време проведено у игри (МИН) није коришћено у израчунавању индекса квалитета, може се прогласити индиректно критеријумом. Табела 6 приказује повезаност времена проведеног у игри са варијаблама оцена експерата - ЕЕ и индекс квалитета - ИНК.

Табела 6. Корелација између варијабли ЕЕ, ИНК и МИН

	ЕЕ	ИНК	МИН
ЕЕ	1.000		
ИНК	.643**	1.000	
МИН	.667**	.898**	1.000

** Значајност на нивоу од 0.01

Ако се посматрају ове оцене у односу на време проведено у игри, види се да је оцена ИНК (индекс квалитета) у већој мери повезана са минутажом у игри, него оцена експерата. Ради објективнијег приступа изгледа оправдано да се време проведено у игри укључи као значајан фактор у процени квалитета игре, нарочито ако се узму у обзир фреквентнији елементи игре (шут, скок). Стога је оправдано да се сви играчи доведу у равноправнији

положај по критеријуму минутаже (други сет предикторских варијабли).

У супротстављању другог сета предикторских варијабли критеријуму ИНК само су незнатно смањени коефицијенти регресије ($R=.972$) и детерминације ($R^2=.949$). У табели 7 су приказани резултати регресионе анализе у односу између другог сета предикторских варијабли и критеријумске варијабле оцена експерата - ЕЕ.

Табела 7. Регресиона анализа другог сета предикторских варијабли и критеријумске варијабле ЕЕ

Модел			Р		Р²
1			.448		.201
2			.563		.317
Модел	Б	Бета	т	Сиг.	
1.	Конст.	5.738		16.356	.000
	АСИЕФ	19.053	.448	3.246	.002
2.	Конст	4.689		9.110	.000
	АСИЕФ	19.948	.469	3.626	.001
	СКОЕФ	7.644	.342	2.643	.012

Резултати регресионе анализе се разликују у односу на резултате првог сета варијабли (табела 7) утолико што су варијабле које су издвојене сада замениле места. Тако је у првом кораку издвојена варијабла АСИЕФ (асистенције на минут) а у другом СКОЕФ (број скокова на минут). Осим тога и вредности коефицијента регресије ($P=.563$) и коефицијента детерминације ($P^2=.317$) су нешто ниже.

ЗАКЉУЧАК

Оцењивање квалитета (успешности) кошаркаша као критеријума у научним истраживањима захтева веома опрезан приступ. Ситуациона ефикасност кошаркаша изражена кроз индекс квалитета- ИНК (који је добијен математичким путем из више статистичких елемената) и оцена експерата – ЕЕ, се чине адекватним. Проблем у критеријуму ситуационе ефикасности је у томе што процењује само последице, а низ веома важних активности играча се, за сада, не региструје. Регистровање таквих активности може да уради(е) само експерт(и), тренер који разуме игру. Експерти су показали хомогеност и објективност оцењивања о чему говоре: вредности процента укупне варијансе (90.397%), високи коефицијенти корелације

између оцењивача, те вредност коефицијента релијабилности ($\text{Alpha} = .9855$).

Показана је значајна повезаност оцене експерата са варијаблама скокова и асистенција што значи да су оцењивачи нарочито ценили играче који изводе већи број скокова на утакмици, као и оне играче који изводе већи број асистенција. Међутим, релативно ниска вредност коефицијента детерминације ($P^2=.347$) оставља доста простора за друге параметре, односно активности кошаркаша који нису регистровани у званичној статистици ситуационе ефикасности играча и на основу којих експерти доносе процену. Треба рећи да тренери у пракси у оцени квалитета играча управо користе истовремено оба начина процене, податке о ситуационој ефикасности и оцену експерата. Тренери у пракси, обично, коригују своју оцену квалитета играча помоћу података о његовој ситуационој ефикасности.

Поред бројних одговора, који су добијени у досадашњим истраживањима захваљујући коректној методологији и статистичкој обради, ово истраживање отвара нова питања, односно захтева наставак истраживања на овој проблематици. То се пре свега односи на прецизније и свеобухватније праћење ситуационе ефикасности, усавршавање методологије процене експерата, као и спровођење истраживања на већим и различито стратификованим узорцима.

ЛИТЕРАТУРА

- /1/ Basketball Evalution Formulas Historical Revision (2003. 04.26) Telmes, D. The Basketball Statistics Analysis at the Web. Uploaded 2003. 12. 24
<http://www.eba-stats.com/form/table>
- /2/ Becker, M. B. (1981). *An Investigation into the Cognitive and Personality Dimensions of Basketball Athletes*. Thesis (Ph.D.) San Diego: School of Human Behavior, United States International University
- /3/ Brooks, M.A., Boleach, L.W. Mayhew, J.L. (1987). Relationship of Specific and Nonspecific Variables to Successful Basketball Performance Among High School Players. *Perceptual and Motor Skills* (3), 64, 823-827
- /4/ Hudson, J. L. (1985). Prediction of Basketball Skills Using Biomechanical Variables. *Research Quarterly for Exercise & Sport* 56 (2) 115-121
- /5/ Јаковљевић, С. (2000). Релације између успешности кошаркаша и њихових когнитивних и конативних димензија. Докторска дисертација. Београд: Факултет физичке културе
- /6/ Каралејић, М. (1988). Неке релације између конативних димензија личности и успеха у врхунској кошарци. Докторска дисертација. Сарајево: Факултет физичке културе
- /7/ Kunath, P. & Subramanian, S. (1986). Relationship Between Thinking Process and Technical-tactical Actions of Players in Offensive Game Situations in Team Games: a Pilot Study. *SNIPES journal* (2) 9, 14-19.
- /8/ Raviv, S. & Nable, N. (1988). Field Dependence/Independence and Concetration as Physiological Characteristics of Basketball Players. *Perceptual and Motor Skills* (3), 66, 831-836
- /9/ Сорка, Е. (1980): Покушај квантитативног оцењивања игре кошаркаша. Спортска пракса. 2, 22-25, Belgrade
- /10/ Summers, J. J., Miller, K. & Ford, S. (1991). Attentional Style and Basketball Performance. *Journal of Sport & Exercise Pcychology* 13 (3), 239-253
- /11/ Swaglin, K. L. (1993). The Relationship of the Basketball Evalution System (BES) to Criterion Measures of Performance in Men's Division College Basketball. *Applied Research in Coaching and Athletics Annual*, March 226-245
- /12/ Swaglin, K. L. (1994). The Basketball Evalution System: A Scientific Approach to Player Evaluation. In: Krause, J. (Ed.): *Coaching Basketball* (Master press, Indianapolis)
- /13/ Trninic, S., Perica, A., Dizdar, D. (1999) Set of Criteria for the Actual Quality Evaluation of the Elite Basketball Players. *Colegium Antropologicum* 23 (2), 707-721
- /14/ Trninic, S., Dizdar, D. Dezman, B. (2002). Pragmatic Validity of the Combined Model of Expert System for Assessment and Analysis of the Actual Quality Overall Structure of Basketball Players. *Colegium Antropologicum* 26, 199-210

Др Саша Јаковљевић,
Факултет спорта и физичког васпитања, Београд
sasa.jakovljevic@dif.bg.ac.rs

Др Миливоје Каралејић,
Факултет спорта и физичког васпитања, Београд

Др Ивица Радовановић,
Учитељски факултет, Београд

Saša Jakovljević,
Milivoje Karalejić,
Ivica Radovanović

796.323
Original scientific paper

THE RELATIONS BETWEEN TWO WAYS OF EVALUATION OF ACTUAL INDIVIDUAL QUALITIES OF BASKETBALL PLAYERS AS A CRITERION OF THEIR SUCCESSFULNESS

Physical Culture, Belgrade, 61 (2007), 1-2, p. 34 – 42, tab. 7, ref. 14

Abstract

The study investigates the relationship between two ways of evaluating actual individual quality of basketball players: the evaluation of experts (EE) and the quality index (INK) which represents variables of criteria. The sample of subjects comprised of 44 professional basketball players (27 outer and 17 inner) who played in The First YUBA League in Yugoslavia in the season 2001/2002. The evaluation of experts was obtained on the basis of assessment of five basketball experts, whose marks have been checked for objectivity and reliability, while the quality index was obtained from the official statistics based on the data about the situational efficiency of basketball players. The connection of these two ways of estimation of the basketball players quality is medium ($p = .643$; $p = .001$). The first set of prediction variables consists of the situational efficiency of basketball players variables, while the second set consists of the same variables calculated based on number of minutes each player spent in the game. In the data processing the correlation, factor and regression analysis was used (method Step Wise). In the opposing of the first set of variables to the criterion the evaluation of experts the following variables were identified: SKO - the number of jumps and ASI - the number of assistances, whereas in the second set of variables: ASEF – assistance per minute and SKOEF – the number of jumps per minute.

Key words: BASKETBALL / INDIVIDUAL QUALITY / EVALUATION / SUCCESSFULNESS

INTRODUCTION

Researches in sport science that, as a criterion, set performance abilities, skills and the quality of performance of athletes in a competition, add a special contribution to sports practice. The criterion usually means a collection of variables by which a success in a sport (biomechanical) activity is defined. It mostly regards studies of abilities and characteristics of the most successful, top-quality athletes, and the factors that considerably affect them. The transformation processes in sport training can be more rationally implemented with

this information. It will be easier to develop more objective and optimal procedure for selection and guidance of athletes, planning and programming of trainings, the choice of training devices, the development of abilities that are important for success, and the restrictive development of characteristics that affect success in a negative way. Therefore an objective assessment of quality of an athlete is equally interesting both for coaches and researchers.

The way of evaluating the quality of an athlete depends on a kind of sport. In almost all individual sports the competition result (as well as rank) can be taken as a paramount of quality of an athlete with considerable certainty. In sports such as athletics, swimming and similar to these, it is easy to estimate quality on the basis of competition result which is exact and given in quantifiers (in seconds, meters, etc.). In a group of sports such as gymnastics, ice skating, the quality of athletes, i.e. the result is given as an average mark out of several marks given by expert - judges. In the group of martial arts, a combination of a subjective assessment of a judge (or judges) and the exact measure of successfulness are present.

The situation in team sports is somehow more complex. The competitive result in team sports, i.e. sports games cannot be completely relevant criterion for estimation of a quality of an individual – a basketball player, a volleyball player and the others, at least not exactly as compared to his abilities. It is clearly marked in basketball. Basketball is a team, poly-structural and complex game. There are five players in the game with their special positions and aims. The competitive result is always the success of a team. However, if a team is the most successful, it does not necessarily mean that all the players of the team are individually the best players on their positions. Basketball is a bit »weird« game in which the best five individuals are often not the guarantee of success. This leads to the conclusion that the belonging to a team cannot be a reliable evaluation of actual individual quality of a player, although it has its significance.

The studies that use individual quality of basketball players as a criterion, contain a few ways of defining, i.e. assessment of that quality. The competition level (First League, Second League, Third League etc) appears as quality criterion in the studies dealing with comparison between different characteristics and abilities of basketball players from different competition levels. A similar principle is used to compare national team basketball players and the non-members of the national team (Becker, 1981; Hudson, 1985; Kunath & Subramanian, 1986; Raviv & Nable, 1988; Summers, Miller, & Ford, 1991).

The statistics of playing efficiency in the games is often used as a criterion of the quality of

basketball players. It represents a part of a situational efficiency of players and it is of great importance to coaches in the first place. Activities of players in the field are noted under a special scheme. There is a certain number of the elements of a play, such as shooting, assistance, offensive jumps and the others. So called index of efficiency for each individual is calculated out of these data. A basketball player with the highest index is often marked as the most valuable player (MVP). As early as in 1941 Elbel and Allen (according to Trninic, 1999) suggested a method for assessment of team and individual efficiency based on filming actions in the field. From that time up to now, in the world of basketball, there are several ways of getting an index of efficiency out of statistical data from the games. That is how Sorka (1980) made an attempt of quality assessment of basketball players' performance by giving a certain number of points to individual elements of situational efficiency in accordance with its significance. Swaglin (1994) has suggested Basketball Evaluation System (BES) that evaluated the quality of players on the basis of specific game and the position of players. Certain coaches and experts for statistics have created different ways of data collection and calculating efficiency index (1) which might help coaches directly in practice in the first place. Apart from the existing official statistics of the International Basketball Federation- FIBA, the statistics of professional American league - NBA, there are statistics of certain national leagues that collect and process data about the activities of players in games in more or less similar way. In reviews and professional papers the statistical data are often used as a criterion for estimating the quality of players. Since the assessment of players' quality obtained in this way is quantified, and since those data are relatively easy to collect, it seems applicable in scientific studies as well. However, the lack of such ways of assessment of basketball players' quality lies in the fact that, in most cases the results, and not the causes or actions and effects of players that led to a certain result are being displayed. Only a part of player's contribution is evaluated and thus there is a lack of objectivity and reliability. Nevertheless, it is often used as a criterion, but most often as a criterion of successfulness in actual parameters (shot, jump, and similar).

The experts' evaluation appears in the scientific studies as a way of assessment of basketball players' quality. It appears to be an acceptable, fairly reliable, extensive and objective way, if a necessary procedure is correctly implemented (Brooks, Boleach, & Mayhew, 1987; Jakovljević, 2000; Karalejić, 1988; Trninic, Perica, & Dizdar, 1999).

It is based on subjective estimation of each expert – evaluator. Subjective estimation has a lot of flaws. Therefore it is necessary that evaluators are experts, and more than familiar with the subject of measurement. Further, it is necessary that the assessment is being carried out by a larger number of impartial evaluators, in the same way and based on the same criteria. Data collected have to be statistically verified for objectivity and reliability in order to get more reliable and valid assessment.

While comparing variables of situational efficiency of basketball players and experts' evaluation, Swaglin (1993) has got a high level of compatibility in six out of eight variables. Trninic et. al (2002) have combined these two ways of basketball players' evaluation by adding seven variables of situational efficiency to the existing set of variables, and that was the basis for getting experts' evaluation. Thus, they obtained a combined criteria model.

The aim of this study is to compare two ways of assessment of individual basketball player's quality: evaluation based on parameters of situational efficiency – statistics of player's performance and expert's evaluation as well as to examine the relations between them.

METHOD

The sample of subjects

The sample of subjects is comprised of 44 professional basketball players, 27 of whom were outer (1) and 17 inner (2), who all played in The First YUBA League in Yugoslavia in the season 2001/2002. All the players played in 22 games in the regular league part of the competition, and it was at least 10 minutes per game.

Variables and methods of data collection

Criterion variables

Experts' evaluation (EE). It is represented by an average mark obtained by five independent evaluators - experts (O1 – O5). Five professional basketball coaches – experts have attended at least 11 games during which actual individual quality of basketball players has been assessed. In order to make the factors which influence the assessment of actual quality of a basketball player homogeneous, the evaluators were previously given a written instruction about criteria to be internally estimated, and that was the basis for each player to be given a unique mark of quality in the game. The criteria are observed in relation to the position of the individual player in the game (outer and inner players), and these are: volume and level of development and applicability of technique and individual tactics in the game; the level of development and applicability of tactical knowledge (realization of tactical tasks in attack and defense in relation to the position in the game); the level of development and applicability of psychomotor abilities (speed, strength, endurance, coordination, etc.); the importance of anthropometric characteristics of the players with regard to their position in the team and contribution in the game; the level of engagement and responsibility in the game; perception and survey of the game both in attack and defense, and the level of creative abilities (the originality of solutions) and efficiency in the game.

Based on these criteria, the evaluators have assessed each of the subjects by assigning his abilities one out of ten possible grades (from 1 to 10).

Quality index (INK). It was obtained from the official statistics of YUBA League of individual achievements of each player. The quality index has been calculated on the basis of greater number of parameters compared to the situational performance. The parameters of situational performance used in equation for calculating the quality index are positive (number of scored points, number of 3 point scores, number of 2 point scores, number of free shots, number of

assists, number of jumps, number of “stolen” balls, number of personal faults made in contact with this player, number of blocks) and negative (number of missed 3 point shots, number of missed 2 point shots, number of missed free shots, number of personal faults, number of technical faults, number of lost balls, number of shots blocked by the opponent) as well as the number of games. Besides, there are the data about the total minutes spent in the game, the total number of scores.

The quality index was calculated using the formula:

$$\text{INK} = [(\text{number of 3 point scores} \times 3) + (\text{number of 2 point scores} \times 2) + \text{number of free shots} + \text{number of assists} + \text{number of jumps} + \text{number of “stolen” balls} + \text{number of personal}$$

$$\text{faults made in contact with this player} + \text{number of blocks}] - [\text{number of missed 3 point shots} + \text{number of missed 2 point shots} + \text{number of missed free shots} + \text{number of personal faults} + \text{number of technical faults} + \text{number of lost balls} + \text{number of shots blocked by the opponent}] / \text{number of games.}$$

Predictor variables

Out of the set of parameters of situational performance 13 predictor variables (the first set of variables) were separated and derived, and they were calculated in relation to the number of minutes spent in the game (the second set of variables).

The first set - variables	The second set – variables in relation to the minutes in the game
STR – Number of scores	STREF – Number of scores per minute
SKO – Number of jumps	SKOEF – Number of jumps per minute
3PO – Number of 3 point scores	3POEF – Number of 3 point scores per minute
2PO – Number of 2 point scores	2POEF – Number of 2 point scores per minute
1FT – Free shots	1FTEF – Free shots per minute
ASI – Assists	ASIEF – Assists per minute
OSV – Stolen balls	OSBEF – Stolen balls per minute
BLO – Blocks	BLOEF – Blocks per minute
LGNI – Personal faults on the opponent	LGNI EF – Personal faults on the opponent per minute.
BLOI – Blocks on the opponent	BLOIEF – Blocks on the opponent per minute
IZG – Lost balls	IZGEF – Lost balls per minute
LG – Personal faults	LGEF – Personal faults per minute
TG – Technical faults	TGEF – Technical faults per minute

Methods of data processing

Homogeneity and objectivity of evaluators has been examined by implementation of correlation and factorial analysis (the method of main components), while reliability of evaluators has been examined by alpha quotient of reliability (Alpha). The variables for basketball players’ quality assessment have been processed by basic descriptive statistics, and the correlations among them have been examined by applying correlative

and regressive analysis (Step Wise Method). Statistical program SPSS 12 has been used for data processing.

RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 displays the connectivity of average marks of five evaluators. A high level of correlation quotients and importance on the level of 0.01 ($p < 0.01$) are clearly visible.

Table 1. Correlation among the evaluators

Evaluators	O1	O2	O3	O4	O5
O1	1.000				
O2	.863**	1.000			
O3	.846**	.895**	1.000		
O4	.882**	.934**	.908**	1.000	
O5	.841**	.850**	.877**	.901**	1.000

** p 0.01

The results of factorial analysis are shown in tables 2 and 3. There is only one separated factor in the table 2 that explains 90.397% of total variance. Table 3 displays a very high level of correlation of all evaluators' grades individually with the first main component. This shows and proves that there is a high harmonization

homogeneity of independent evaluators regarding the aim of examination – the actual quality of basketball players' performance. Besides, a very high rate of alpha quotient (Alpha = .9855) obtained in the procedure of verification of the reliability of evaluators demonstrates their credibility.

Table 2. Totally explained variance

Component	Total	% Variance	Aggregated %
1	4.520	90.397	90.397
2	.169	3.383	93.780
3	.152	3.031	96.811
4	.104	2.086	98.897
5	.055	1.103	100.000

Table 3. Correlations of certain evaluators with the first main

	Component
O1	.868
O2	.914
O3	.907
O4	.948
O5	.884

The link between variables *quality evaluation* of the game by the expert – EE and the *quality index* – INK is displayed in the table 4.

Variables are in statistically important correlation ($p = 0.64$), but moderate if compared with determination quotient which is 41.34%.

Table 4. Correlation between criterion variables INK and EE

Variables	EE	INK
EE	1.000	
INK	.643**	1.000

** p 0.01

The influence of predictor variables to the criteria has been calculated using the regression analysis. Since criterion variable INK was calculated out of predictor variables, high quotients of regression ($P=.997$) and determination ($P^2=.993$) were expected, and any further comment is not needed. It is clearly shown that the formula used to calculate index was made in such a way to

make the following variables favored: number of scores - CTP; number of jumps - SKO, number of assistances - ASI. On the other hand, with regard to the important connection of variables EE and INK, the influence of predictor variables on criterion variable *experts' evaluation* was calculated. In table 5 the results of regression analysis have been shown.

Table 5. Regression analysis of the first set of predictor variables and criterion variables EE

Model			P		P ²
1			.502		.252
2			.589		.347
Model		B	Beta	t	Sig.
1.	Konst.	5.633		16.741	.000
	SKO	.333	.502	3.759	.001
2.	Konst.	5.368		15.967	.000
	SKO	.240	.362	2.615	.012
	ASI	.406	.338	2.440	.019

Values of regression quotient ($P=.589$) and determination quotient ($P^2=.347$) indicate the connection of separated predictor variables on the criterion EE. These are relatively low level values which allow us to state that the evaluators have taken into account to the certain point, separated variables while making their final evaluation. There were only two steps that appeared, in the first step the separated variable was SKO (number of jumps), and in the second ASI (number of assistances).

It can be concluded that the evaluators highly assessed the players who stole the balls while jumping, i.e. those who perform larger number of jumps during the game, as well as those who had larger number of assistances. It is clear that jumps (both in attack and defense) are very important

element of basketball because they enable the team which has more jumps to have also more attacks. That is the way how the team has more chances to score a point. Assistance is an element of the game that, out of all variables, most clearly shows the level and the quality of players' cooperation during attack. A great number of assistances of a player or of a team shows a great number of so called "easy" score points. Besides, a player with a large number of assistances openly shows his will and wish to cooperate in an attack, which is something that coaches appreciate greatly. It is interesting that the variable CTP (number of scores) was not as distinct as expected. Scoring in basketball should be the result of team play and of different activities of all the players in the field, and that is how the points are

relatively easily scored. The jumps are the most common way of getting so called “nobody’s” balls – the first prerogative for an attack to begin, while after the assistance, as a rule, there comes the point. The experts rate highly those activities that lead to a situation for relatively easily scored point!

Relatively low value of determination quotient ($P^2=.347$) indicates a larger number of additional parameters based on which the evaluators examined quality of the performance of an individual. On the whole, the lack of almost all ways of following up the situational efficiency of basketball players, lays in the fact that there are few variables, especially in the *defense phase*. Namely, it is very difficult to register and quantify a large number of defense activities and maneuvers of an individual, such as: pressure on the

ball, pressure on “passing the first ball”, regular and timed assistance, foreseeing in defense and “reading” the attacker, successful “rotations”, helping in the game, etc. Besides, there is a number of attack activities that are difficult to register and quantify: timely executed running-in, movements, covering the field, demarcating, blocking, opening, leading and using blockages, and similar. On the other hand, it is assumed that experts register and value all these activities.

Since the time spent in the game (per minute - MIN) is not used while calculating the quality index, it can be proclaimed as an indirect criterion. Table 6 displays the connection of time spent in the game with the variables experts’ evaluation – EE and quality index – INK.

Table 6. Correlation among variables EE, INK and MIN.

	EE	INK	MIN
EE	1.000		
INK	.643**	1.000	
MIN	.667**	.898**	1.000

** p 0.01

If these marks are examined by taking into account the time spent in the game, it is clear that INK (quality index) is more related to the minutes spent in the game, than the experts’ evaluation. Due to more objective approach it seems right that the time spent in the game should be taken as an important factor in game quality assessment, especially if more frequent elements of the game are examined (shoot, jump). Therefore it is justified that all players should be treated more equally by the

criterion of number of minutes spent in the game (the second set of predictor variables).

While opposing the second set of predictor variables to the criterion INK, the quotients of regression ($P=.972$) and determination ($P^2=.949$) only slightly decreased. The results of regression analysis in relation with the second set of predictor variables and criterion variable experts’ evaluation – EE are shown in table 7.

Table 7. Regression analysis of the second set of predictor variables and criterion variable experts’ evaluation – EE

Model		P		P ²
1		.448		.201
2		.563		.317
Model	B	Beta	t	Sig.
1. Konst.	5.738		16.356	.000
ASIEF	19.053	.448	3.246	.002
2. Konst.	4.689		9.110	.000
ASIEF	19.948	.469	3.626	.001
SKOEF	7.644	.342	2.643	.012

The results of regression analysis are different if compared with the results of the first set of variables (table 7) insofar that the selected variables have now changed their places. In the first step the variable ASIEF (assists per minute) is selected, and in the second SKOEF (number of jumps per minute). Besides, the values of regression quotient ($P=.563$) and determination quotient ($P^2=.317$) are slightly lower.

CONCLUSION

Estimation of quality (successfulness) of basketball players as a criterion in scientific research demands for a very careful approach. Situational efficiency of basketball players seems adequate if given through quality index – INK (obtained mathematically from a few statistical elements), and experts' evaluation – EE. The problem in the criterion of situational efficiency is that it estimates the consequences only, but not a number of very important activities of players, at least, not by now. Noting of such activities can be done only by an expert coach (coaches) who understands the play itself. The experts showed homogeneity and objectivity of estimation and it can be seen in the value of percentage of the

overall variance (90.397%), high quotients of correlation among evaluators, and the value of the reliability quotient ($\text{Alpha} = .9855$).

A significant correlation of experts' estimation in variables of jumps and assists has been shown, which proves that they highly assess the players who make larger number of jumps and those who have more assists during a play. However, relatively low value of determination quotient ($P^2=.347$) leaves enough space for other parameters and activities of basketball players that were not registered in the official statistics of players' situational efficiency, the basis of which experts make their judgment. In practice, coaches usually correct their estimation of players' quality by data about their situational efficiency.

Apart from numerous answers obtained in researches so far, thanks to accurate methodology and statistical data processing, this research brings out new questions, and demands for the continuance of research in this field. It is related to more precise and more extended examination of situational efficiency, improvement of methodology of experts' estimation, as well as to carrying out researches on a greater number and differently layered samples.

REFERENCES

- /1/ Basketball Evaluation Formulas Historical Revision (2003. 04.26) Telmes, D. The basketball Statistics Analysis at the Web. Uploaded 2003. 12. 24
[http:// www.eba-stats.com/form/table](http://www.eba-stats.com/form/table).
- /2/ Becker, M.B. (1981). *An Investigation into the Cognitive and Personality Dimensions of Basketball Athletes*. Thesis (Ph.D.) San Diego: School of Human Behavior, United States International University.
- /3/ Brooks, M.A., Boleach, L.W. Mayhew, J.L. (1987). Relationship of Specific and Nonspecific Variables to Successful Basketball Performance Among High School Players. *Perceptual and motor skills*, 64(3), 823-827.
- /4/ Hudson, J.L. (1985). Prediction of Basketball Skills Using Biomechanical Variables. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 56(2), 115-121.
- /5/ Jakovljević, S. (2000): Relacije između uspešnosti košarkaša i njihovih kognitivnih i konativnih dimenzija [Relations Between Success of Basketball Players and Their Cognitive and Conative Dimensions]. *Doctoral dissertation*. Belgrade: Faculty of Sport and Physical Education.
- /6/ Karalejić, M. (1988). Neke relacije između konativnih dimenzija ličnosti i uspeha u vrhunskoj košarci [Some Relations Between Conative Dimensions of Personality and Success in Elite Basketball]. *Doctoral dissertation*. Sarajevo: Faculty of Sport and Physical Culture.
- /7/ Kunath, P. & Subramanian, S. (1986). Relationship Between Thinking Process and Technical-tactical Actions of Players in Offensive Game Situations in Team Games: a Pilot Study. *SNIPES journal*, 9(2), 14-19.

- /8/ Raviv, S. & Nable, N. (1988). Field Dependence/Independence and Concentration as Psychological Characteristics of Basketball Players. *Perceptual and motor skills* 66 (3), 831-836
- /9/ Sorka, E. (1980): Pokušaj kvantitativnog ocenivanja igre košarkaša. [Quantitative Assessment of Basketball Players' Performance]. Спортска пракса [Sport Praxis]. 2, 22-25, Belgrade
- /10/ Summers, J. J., Miller, K. & Ford, S. (1991). Attentional Style and Basketball Performance. *Journal of Sport & Exercise Psychology* 13 (3), 239-253
- /11/ Swaglin, K. L. (1993). The Relationship of the Basketball Evaluation System (BES) to Criterion Measures of Performance in Men's Division College Basketball. *Applied Research in Coaching and Athletics Annual*, March 226-245
- /12/ Swaglin, K. L. (1994). The Basketball Evaluation System: A Scientific Approach to Player Evaluation. In: Krause, J. (Ed.): *Coaching Basketball* (Master press, Indianapolis)
- /13/ Trninic, S., Perica, A., Dizdar, D. (1999) Set of Criteria for the Actual Quality Evaluation of the Elite Basketball Players. *Colegium Antropologicum* 23 (2), 707-721
- /14/ Trninic, S., Dizdar, D. Dezman, B. (2002). Pragmatic Validity of the Combined Model of Expert System for Assessment and Analysis of the Actual Quality Overall Structure of Basketball Players. *Colegium Antropologicum* 26, 199-210

Saša Jakovljević, PhD
Faculty of Sport and Physical Education, Belgrade
sasa.jakovljevic@dif.bg.ac.rs

Milivoje Karalejić, PhD
Faculty of Sport and Physical Education, Belgrade

Ivica Radovanović, PhD,
Teacher training Faculty, Belgrade