Марко Трнинић¹
Марио Јеличић¹
Никола Форетић²

796.323.2.012.1
Изворни научни чланак

¹Свеучилиште у Сплиту, Кинезиолошки факултет, Хрватска

²КК Загреб Кроација Осигурање, Хрватска

РЕЛАЦИЈЕ МОРФОЛОШКОГ СТАТУСА И СИТУАЦИОНЕ ЕФИКАСНОСТИ СА СПОРТСКИМ ПОСТИГНУЋЕМ ТИМОВА ЈУНИОРСКИХ ВРХУНСКИХ КОШАРКАША

Сажетак

Сврха овог истраживања је утврђивање и објашњење релација између варијабли морфолошког статуса и ситуационе ефикасности основних типова играча с једне, те коначног пласмана врхунских јуниорских кошаркашких тимова на такмичењу с друге стране. На основу добијених резултата може се претпоставити да морфолошки статус унутар узорака крила и центара, за разлику од узорака бекова, разликује високо од ниско пласираних тимова на такмичењу. Притом, високо пласирани тимови, у односу на ниско пласиране, имају у свом саставу центре израженије лонгитудиналности, те крила с ниско израженим адипозитетом и већом волуминозности. Надаље, установљене су релације између показатеља ситуационе ефикасности и спортског постигнућа на узорку бекова на нивоу статистичке значајности ($p < 0.01$). Високо пласирани тимови, у односу на ниско пласиране, у свом саставу имају бекове које обележава вештина додавања која се изражава асистенцијама, те реализаторске способности за два и за три поена.

Кључне речи: КОШАРКА / ТИПОВИ ИГРАЧА / ВРХУНСКИ / МОРФОЛОШКА СТРУКТУРА / СИТУАЦИОНА ЕФИКАСНОСТ

УВОД

Успешност решавања ситуација у тимским спортским играма зависи од функционалних односа (квалитета сарадње) између играча у оквиру изабраног модела тактике игре тимова, потенцијалног и стварног квалитета играча (Trninić, 1996; Dežman, 1999; Trninić, Perica, i Dizdar, 1999; Trninić, Dizdar, i Dežman, 2000). Ниво сарадње између играча појединог тима одређена је вероватно спортско-специфичним обележјима личности, квалитетом играња и тактиком противничког тима, те захтева интеракциони приступ (Dežman, 1988; Erčulj, 1998; Trninić, i Diz-

dar, 2000; Трнинић, Каралејић, Јаковљевић, & Јеласка, 2010а; Трнинић, Каралејић, Јаковљевић, & Јеласка, 2010б). Ово истраживање није имало за циљ обликовање и емпиријску проверу интеракционог модела који би одговарао такмичарској стварности (Trninić, Papić, i Trninić, 2011). Ефикасност деловања кошаркашког тима зависи и од прикладности модела тактике игре, те примарно мора одговарати стварном квалитету играча и њиховим карактеристикама личности (Trninić, Dizdar, i Dežman, 2000; Dežman, Trninić, i Dizdar, 2001а; Dežman, Trninić, i Dizdar, 2001б; Trninić, Kardum, i Mlačić, 2010). Притом екипа

мора да буде у стању да се „саморегулише“, независно од повратних информација тренера (Dežman, 1999; McGarry et al, 2002; Lebed, 2006, 2007; McGarry, & Franks, 2007; Trninić, Papić, i Trninić, 2011). У складу с тим важно је истакнути да је адаптабилност модела тактике игре повезана са обележјима играча целог тима. Сматрамо да се тим са више свестраних играча брже и ефикасније прилагођава моделу тактике игре и тренутним односима у игри (Trninić, 2006; Perica, 2011; Perica, Trninić, i Jelaska, 2011). Успешност изведбе појединог играча и целог тима је зависна од узајамних односа унутрашњих и спољних варијабли (Dežman, 1999; Trninić et al., 2010a; Trninić, Papić, i Trninić, 2011). Промене унутар унутрашњих и спољних варијабли утичу на промене у изведби спортисте и спортском постигнућу (Dežman, 1999; Trninić, Papić, i Trninić, 2011). Основу успешности која је највише стабилна чине телесна грађа (морфолошке варијабле), те моторичке и функционалне способности (Dežman, 1988, 1999; Erčulj, 1997, 1998). У складу с тим, изведба спортисте је непосредно повезана са морфолошким особинама те моторичким и функционалним способностима играча (Trninić, Papić, i Trninić, 2011). Притом, морфолошка обележја описују телесну грађу те утичу на укупну моторичко-функционалну и ситуациону ефикасност кошаркаша (Jeličić, 2006; Trninić, 2006). Кошарка захтева оптималну развијеност моторичких и функционалних способности и морфолошких особина. Показује се у ситуационој ефикасности посебно при високом интензитету тренажног и такмичарског оптерећења, у стању умора и контакта са противником, те у способности одржавања трајности ситуационе брзине и агилности у свим фазама тока игре (Trninić, 2006). Због тога је важно питање које тражи прецизан одговор: колико и како поједине морфолошке карактеристике утичу на ситуациону ефикасност у кошаркашкој игри, те у каквом су односу са пласманом тимова на такмичењу? Сматрамо да се, ако се може одговорити на наведено питање, процес спортске припреме може усмеравати за поједине типове и подтипове играча (Jeličić, 2006). То због тога што без познавања релевантних морфолошких особина за поједине типове и подтипове играча није могуће рационално управљати процесом спортске припреме. Надаље, дијагностика ста-

ња морфолошких обележја омогућава не само праћење раста и развоја појединог играча већ и усмеравање на поједину или вишеструке позиције у игри, те праћење промена у процесу спортске припреме (Trninić, 2006). Основни циљ истраживања је био да се установе и објасне релације између морфолошких варијабли и показатеља ситуационе ефикасности кошаркаша на основним позицијама у игри са спортским постигнућем тимова.

МЕТОД

Узорак испитаника

Истраживање је спроведено на узорку од 108 врхунских кошаркаша – јуниора, учесника 19. јуниорског првенства Европе у Задру 2000. године који су просечно одиграли минимално 8 минута по утакмици и више од 3 утакмице, а одабрани су из 11 тимова који су одиграли 46 утакмица. Играчи су, према подацима из службених пријава за турнир, подељени у три групе на основу играња на одређеној позицији: 42 играча који доминантно играју на позицијама 1 и 2 (бекови), 26 на позицији 3 (крила) и 40 играча на позицијама 4 и 5 (центри). Просечна старост кошаркаша била је од 17.8 година (± 0.7). Сви испитаници су дали свој пристанак за учествовање у мерењу, на основу дозволе ФИБА-е (Federation Internationale de Basketball Amateur).

Узорак варијабли

Варијабле за процену морфолошких обележја играча

Узорак варијабли је представљао сет од 30 антропометријских варијабли које су мерење према протоколу описаном од Медвед и сар. (Medved i sur., 1987), Рос, и Марфел-Џонс (Ross, & Marfell-Jones, 1990), Мишигој-Дураковић и сар. (Mišigoj-Duraković i sur, 1995) и Нортон и сар. (Norton et al., 2000). Мерење је проведено на доминантним екстремитетима спортиста што је у складу с досадашњим истраживањима тог простора (Medved i sur., 1987; Ross, & Marfell-Jones, 1990; Norton et al., 2000). Варијабле су одабране с намером да се подједнаким бројем мера

покрију све хипотетске димензије морфолошког простора (Курелић, Момировић, Стојановић, Штурм, Радојевић, и Вискић, 1975). Варијабле за процену фактора логитудиналне димензионалности (ФЛОНГИТ) скелета су: Висина тела (АВИС), Седећа висина (АВИССЈ), Висина до хвата (ДОХВАТ), Дужина ноге (АНДСИ), Дужина руке (АДУЖР), Распон руку (АРАСР), Дужина шаке (АДУЖША), Дужина стопала (АДУЖСТ). Варијабле за процену фактора волуминозности (ФВОЛ) и масе тела су: Телесна маса (АТТ), Обим надлактице (АОНАДЛ), Обим подлактице (АОПОДЛ), Обим грудног коша (АОПРК), Обим трбуха (АОТРБ), Обим натколенице (АОНАТК), Обим потколенице (АОПОТ). Варијабле за процену фактора трансверзалне димензионалности скелета (ФТРАНСВ) су: Ширина рамена (АШРАМ), Ширина карлице (АШЗДЈ), Ширина шаке (АШШАКЕ), Дијаметар лакта (АДЛАКТ), Дијаметар колена (АДКОЉ), Дијаметар скочног зглоба (АДСКОЧЗ), Дијаметар ручног зглоба (АДРУЗ), Ширина стопала (АШСТО). Варијабле за процену фактора поткожног масног ткива (ФПМТ) су: Кожни набор надлактице, трицепс (АКНТРИ), Кожни набор надлактице, бицепс (АКНБИЦ), Кожни набор леђа (АКНЛЕЂ), Кожни набор трбуха (АКНТРБ), Кожни набор супраспинале (АКНСИЛ), Кожни набор натколенице (АКННАТ), Кожни набор потколенице (АКНПОТК).

Варијабле за процену ситуационе ефикасности играча

Укупно је анализирано 13 показатеља за процену ситуационе ефикасности играча у кошаркашкој игри који се региструју за сваку екипу на утакмици. То су: Слободно бацање (једно, два и три) - успешно (СУТ1-УС), Слободно бацање (једно, два и три) - неуспешно (СУТ1-НЕ), Убацивање за 2 поена - успешно (СУТ2-УС), Убацивање за 2 поена - неуспешно (СУТ2-НЕ), Убацивање за 3 поена - успешно (СУТ3-УС), Убацивање за 3 поена - неуспешно (СУТ3-НЕ), Скок у нападу (СКОК-НАП), Скок у одбрани (СКОК-ОБР), Асистенције (АСИСТ), Освојене лопте (ОСВЛОПТ), Изгубљене лопте (ИЗГЛОПТ), Личне грешке (ОСОБНА), Блокада (БЛОКАДА).

Коначни пласман тимова

Деветнаесто европско првенство одржало се 2000. године у Задру (Хрватска). На првенству је учествовало 12 тимова који су одиграли 46 утакмица. У предтакмичењу екипе су биле подељене у две групе, са по шест тимова у свакој групи. У свакој од група одиграно је пет утакмица по једноструком бодовном систему. Четири првопласирана тима наставила су такмичење у четвртфиналима, док су преостала четири (пети и шести по групама), разигравале за пласман од 9. до 12. места. Тимови који су наступили у четвртфиналу (*knock-out* систем), сусретали су се по систему; 4. пласирани из прве групе са 1. пласираним из друге групе и обрнуто; те 2. пласирани из прве групе са 3. пласираним из друге групе и обрнуто. Након тога следила су полуфинална надметања и то тако да се избегавао полуфинални сусрет прво и друго пласираног из исте предтакмичарске групе. То је због тога што се, теоретски, на такмичењу може догодити да су то две најбоље екипе целокупног првенства. Поражени из полуфинала играли су за треће место, а победници су ушли у финале и одлучивали о европском прваку.

Методе обраде података

Факторском анализом с варијама ротацијом координатног система утврђена је латентна структура морфолошких обележја. Релације између морфолошког статуса и показатеља ситуационе ефикасности са коначним пласманом тимова на такмичењу утврђене су вишеструком регресионом анализом.

РЕЗУЛТАТИ

У табели 1 приказани су резултати факторске анализе којом је утврђена латентна структура морфолошких обележја врхунских кошаркаша – јуниора. Издвојена су четири значајна фактора који објашњавају укупно 72% варијансе. Први је фактор логитудиналне димензионалности (дефинисан дужинама коштаног система и ширином карлице - ФЛОНГИТ), други је фактор поткожног масног ткива (дефинисан мерама дебљине кожных набора - ФПМТ), трећи је фак-

тор апсолутне волуминозности и масе тела (дефинисан циркуларним мерама, телесном масом и ширином рамена - ФВОЛМТ), док је четврти фак-

тор трансверзалне димензионалности (дефинисан мерама дијаметара коштаног зглобног система - ФТРАНСВ).

Табела 1. Факторска анализа с варијаблама ротацијом – морфолошке варијабле – укупан узорак (Ехпл. Вар – варијанса појединог фактора; Прп. тотл – постотак објашњене укупне варијансе примењеног система варијабла)

ВАРИЈАБЛЕ	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4
АВИС	0.93	0.09	0.10	0.16
АВИССЈ	0.74	0.11	0.09	0.01
ДОХВАТ	0.93	0.04	0.17	0.20
АНДСИ	0.90	0.10	0.11	0.17
АДУЖР	0.83	0.01	0.14	0.24
АРАСР	0.89	-0.03	0.18	0.23
АДУЖША	0.72	0.06	0.26	0.30
АДУЖСТ	0.77	0.12	0.15	0.29
АТТ	0.54	0.39	0.61	0.37
АОНАДЛ	-0.08	0.40	0.68	0.40
АОПОДЛ	0.08	0.25	0.65	0.59
АОПРК	0.31	0.28	0.71	0.31
АОТРБ	0.30	0.37	0.70	0.20
АОНАТК	0.10	0.54	0.63	0.32
АОПОТ	0.29	0.32	0.47	0.46
АШРАМ	0.45	-0.17	0.54	0.16
АШЗДЈ	0.69	0.12	0.01	0.08
АШШАКЕ	0.32	0.06	0.29	0.73
АДЛАКТ	0.50	0.10	0.22	0.57
АДКОЉ	0.48	0.28	0.16	0.57
АДСКОЧЗ	0.50	0.06	0.13	0.44
АДРУЗ	0.50	0.02	0.16	0.54
АШСТО	0.38	0.09	0.04	0.49
АКНТРИ	0.06	0.88	-0.01	0.15
АКНБИЦ	0.03	0.76	0.21	0.19
АКНЛЕЋ	0.08	0.60	0.62	0.04
АКНТРБ	0.16	0.67	0.58	-0.11
АКНСИЛ	0.15	0.62	0.63	-0.13
АКННАТ	0.08	0.81	0.25	0.05
АКНПОТК	0.07	0.83	0.20	0.11
Ехпл.Вар	8.24	5.08	4.82	3.52
Прп.Тотл	0.27	0.17	0.16	0.12

АВИС-висина тела, АВИССЈ-седећа висина, ДОХВАТ-висина дохвата, АНДСИ-дужина ноге, АДУЖР-дужина руке, АРАСР-распон руку, АДУЖША-дужина шаке, АДУЖСТ-дужина стопала, АТТ-телесна маса, АОНАДЛ-обим надлактице, АОПОДЛ-обим подлактице, АОПРК-обим грудног коша, АОТРБ-обим трбуха, АОНАТК-обим натколенице, АОПОТ-обим потколенице, АШРАМ-ширина рамена, АШЗДЈ-ширина карлице, АШШАКЕ-ширина шаке, АДЛАКТ-дијаметар лакта, АДКОЉ-дијаметар колена, АДСКОЧЗ-дијаметар скочног зглоба, АДРУЗ-дијаметар ручног зглоба, АШСТО-ширина стопала, АКНТРИ-кожни набор надлактице, трицепс, АКНБИЦ- кожни набор надлактице, бицепс, АКНЛЕЋ –кожни набор леђа, АКНТРБ- кожни набор трбуха, АКНСИЛ-кожни набор супраспинале, АКННАТ-кожни набор натколенице, АКНПОТК-кожни набор потколенице

Даље, у табели 2 приказани су резултати вишеструке регресионе анализе у којој је извршена предикција пласмана на такмичењу путем латентних морфолошких варијабли на узорку бекова, крила и центара. За разлику од играча који играју на позицији бека, морфолошка латент-

на структура крилних играча и центара значајно објашњава критеријумску варијаблу – пласман на такмичењу. Предикторским скупом варијабли код крилних играча објашњено је 55%, а код центара 34% варијансе критеријума.

Табела 2. Вишеструка регресиона анализа – предикција пласмана на такмичењу путем латентних морфолошких варијабли – узорак бекова, крила и центара

ВАРИЈАБЛЕ	БЕКОВИ		КРИЛА		ЦЕНТРИ	
	β	p	β	p	β	p
ФЛОНГИТ			0.31	0.10	-0.43	0.05
ФПМТ			0.84	0.00	0.11	0.51
ФВОЛМТ			-0.31	0.06	-0.30	0.11
ФТРАНСВ			0.03	0.82	-0.25	0.21
R	0.20		0.74		0.58	
Rsqr	0.04		0.55		0.34	
P	0.80		0.00		0.04	

R-коэффициент мултипле корелације, **Rsqr**-коэффициент детерминације, **p**-Ниво значајности, **β** -бета пондери предикторских варијабли, **ФЛОНГИТ**-фактор лонгитудиналне димензионалности скелета, **ФПМТ**-фактор поткожног масног ткива, **ФВОЛМТ**-фактор волуминозности и масе тела, **ФТРАНСВ**-фактор трансверзалне димензионалности скелета

У табели 3 приказани су резултати вишеструке регресионе анализе – предикција пласмана на такмичењу путем манифестних варијабли

ситуационе ефикасности на узорку бекова, крила и центара.

Табела 3. Вишеструка регресиона анализа – предикција пласмана на такмичењу путем манифестних варијабли ситуационе ефикасности – узорак бекова, крила и центара

ВАРИЈАБЛЕ	БЕКОВИ			КРИЛА			ЦЕНТРИ		
	β	p	r	β	p	r	β	p	r
СУТ1-УС	0.32	0.20	0.10			-0.14			0.01
СУТ1-НЕ	-0.16	0.45	0.00			-0.28			-0.06
СУТ2-УС	-0.67	0.02	-0.13			-0.42			-0.04
СУТ2-НЕ	0.35	0.18	0.05			-0.19			0.06
СУТ3-УС	-0.64	0.01	-0.19			0.08			0.14
СУТ3-НЕ	0.82	0.00	-0.07			0.06			0.05
СКОК-НАП	-0.16	0.47	0.01			-0.27			0.02
СКОК-ОБР	0.17	0.35	0.28			-0.39			-0.01
АСИСТ	-0.82	0.00	-0.22			-0.30			0.08
ОСВЛОПТ	0.12	0.53	0.15			-0.04			0.23
ИЗГЛОПТ	0.57	0.01	0.27			0.09			0.37
ОСОБНА	0.25	0.09	0.26			-0.33			0.21
БЛОКАДА	-0.01	0.93	0.12			-0.14			-0.12
R		0.81		0.82			0.67		
Rsqr		0.66		0.67			0.45		
P		0.00		0.15			0.18		

R-коэффициент мултипле корелације, **Rsqr**-коэффициент детерминације, **p**-Ниво значајности, **β** -бета пондери предикторских варијабли, **СУТ1-УС**-убацавање за 1 поен-успешно, **СУТ1-НЕ**-убацавање за 1 поен-неуспешно, **СУТ2-УС**-убацавање за 2 поена-успешно, **СУТ2-НЕ**-убацавање за 2 поена-неуспешно, **СУТ3-УС**-убацавање за 3 поена-успешно, **СУТ3-НЕ**-убацавање за 3 поена-неуспешно, **СКОК-НАП**-скок у нападу, **СКОК-ОБР**-скок у обрани, **АСИСТ**-асистенције, **ОСВЛОПТ**-освојене лопте, **ИЗГЛОПТ**-изгубљене лопте, **ОСОБНА**-личне грешке, **БЛОКАДА**-блокада

Утврђене су релације између манифестних варијабли за процену ситуационе ефикасности и коначног пласмана за позицију бека (66% укупно објашњене варијансе критеријума).

ДИСКУСИЈА

Латентна структура морфолошких обележја

Када добијене факторе упоредимо са досадашњим истраживачким налазима, уочавамо конзистентност добијених резултата. Разлика у односу на истраживање Курелића и сар. (1975) је у томе што је у овом истраживању лонгитудинална димензионалност скелета дефинисана и ширином карлице, те у фактору апсолутне волуминозности, који је у овој студији дефинисан циркуларним мерама и ширином рамена. У раду Страхоње (Strahonja, 1978) уочава се изостанак фактора за процену трансверзалне димензионалности. Момировић и сар. (Momić i sur., 1987) у свом су истраживању изоловали три латентна фактора при чему је трећи фактор интерпретиран као волумен и трансверзална димензионалност скелета те надаље и као мезоморфија. На темељу истраживачких налаза поткрепљене су претходне научне спознаје што је омогућило коришћење добијених резултата у сврху објашњавања утицаја морфолошке структуре на коначни пласман тимова на такмичењу.

Утицај морфолошке структуре на коначни пласман на такмичењу

Иако је проучавање морфолошке структуре на свим популацијама чест предмет истраживања у кошарци (Cook, et al., 2004; Bayios, et al., 2006; Ostojić, et al., 2006; Abdelkrim, et al., 2010) досадашња истраживања нису се бавила утицајем морфолошке структуре на коначни пласман тимова на такмичењу. Разлог ваља тражити у узорковању. Ради се, наиме, о томе да је врло комплексно извести свеобухватно антропометријско мерење на свим играчима који учествују на такмичењу. У овом је раду управо то спроведено и приказано у Табели 2. Добијени резултати код узорка крилних играча показују мању количину поткожног масног ткива, те већу волуминозност

код боље пласираних тимова у односу на лошије пласиране тимова. Дакле, лошије пласирани тимови у свом су саставу имали крилне играче с већом количином поткожног масног ткива те мање израженом волуминозношћу. Идентификован је коефицијент регресије који је изолован, те се може именовати фактором неадипозне волуминозности. Уочена морфолошка структура обележавала је крилне играче високо пласираних тимова. Претпостављамо како неадипозна волуминозност омогућује крилним играчима способност претрчавања противничке одбране у транзицији напада јер у савременој кошарци крилни играчи су све више атлетски типови којима је мускулозност изражена кроз неадипозну волуминозност (Jeličić, 2006; Abdelkrim et al., 2010). Надаље, неадипозна волуминозност омогућује крилним играчима континуирано кретање без лопте с циљем ослобађања за пријем лопте у контакту с одбрамбеним играчем. Телесна грађа играча који играју на крилним позицијама вероватно омогућује успешну игру у одбрани на унутрашњим и спољним позицијама јер омогућава искористивост потенцијала наведеног типа играча.

Важно је истакнути да су тимови који су били високо пласирани на такмичењу имали центре са израженијим ФЛОНГИТ од тимова који су били ниже пласирани. Претпостављамо да је лонгитудиналност скелета један од предуслова који центрима, с обзиром на њихову улогу у игри, омогућује успешније обављање задатака на унутрашњим позицијама у фази одбране и напада. Распон специфичних моторичких знања и вештина код центара је најмањи у односу на крила и бекове. Тако на пример, центри у фази напада са две ефикасне моторичке акције (уз чеону линију и у „срце“ рекета) могу успешно надигравати индивидуалну и тимску одбрану противника (Trninić, 2006). Претпоставља се да је за центре морфолошка структура значајнији предиктор и предуслов ситуационе ефикасности него за бекове и крила.

Утицај ситуационе ефикасности на коначни пласман на такмичењу

Врхунске јуниорске бекове боље пласираних тимова обележава већи број асистенција (АСИСТ) те успешних шутева за два (СУТ2-УС) и три поена (СУТ3-УС) у односу на лошије пласиране тимове. Истраживачки налази показују да

су тимови са слабијим пласманом на такмичењу у свом саставу имали бекове с већим бројем неуспешних шутева за 3 поена (СУТ3-НЕ) и изгубљених лопти (ИЛ) од бекова боље пласираних тимова (Табела 3). Потребно је истакнути високу вредност бета пондера ($\beta = -0,82$) на варијабли АСИСТ, што потврђује њихову улогу разигравача у фази позиционог и транзиционог напада. Наиме, варијабла АСИСТ предуслов је колективног надигравања у фази напада, тимског ритма шута и непосредно одређује ситуациону колективну ефикасност. То је у сагласности са мишљењем експертних тренера и научника-практичара (Николић, 1993; Trninić, 1995, 1996, 2006; Dežman, i Trninić, 2005; Wooden, & Sharman, 1974; Wooden, & Jamison, 1997; Wooten, 1992; Krause, 1998.) да први бек мора примарно бити реализатор и разигравач који доноси одлуке које омогућавају ритам шута целог тимова.

Добијени резултати подржавају претходна емпиријска истраживања која се односе на истраживани проблем (Jeličić, 2006). Важно је истакнути како испитивана морфолошка обележја чине делимични потенцијал спортисте с једне стране, те да показатељи ситуационе ефикасности чине делимични показатељ стварног квалитета играча, игре и тимова, с друге стране (Trninić, i Dizdar, 2000; Trninić, Dizdar, i Dežman, 2000). У складу с наведеним, будуће смернице истраживања морају обухватити повезаност између релевантних базичних и специфичних антрополошких карактеристика и стварног квалитета играча у релацији са пласманом тимова на такмичењу. То је због тога што целовити приступ, за разлику од парцијалног приступа, омогућава примереније разумевање и објашњење наведених повезаности. Сматрамо како се потенцијал спортиста не може објаснити само помоћу морфолошких и моторичко-функционалних варијабли, нити се стварни квалитет играча може разумети и објаснити само помоћу показатеља ситуационе ефикасности прикупљених на утакмици. У складу с тим, нужно је истакнути како потенцијал и стварни квалитет појединог играча представља целину која је битно више и друго од збира антрополошких карактеристика и показатеља ситуационе ефикасности. Стога, објашњења треба тражити у истраживању односа између генског потенцијала, целокупне успешности појединог играча у кошаркашкој игри, те пласмана тимова на такмичењу.

ЗАКЉУЧАК

Истраживање је спроведено ради утврђивања релација између варијабли морфолошког статуса и показатеља ситуационе ефикасности врхунских кошаркаша – јуниора с једне, те коначног пласмана тимова на такмичењу с друге стране. Сматрамо да утврђивање релација између морфолошких и ситуационих варијабли код основних типова играча у односу на пласман јуниорских тимова даје информације и о разликама унутар појединих типова играча у односу на спортско постигнуће тимова. Добијени резултати се у великој мјери подударају са истраживачким налазима у простору латентне морфолошке структуре. На основу истраживачких налаза на узорку бекова може се претпоставити да латентне морфолошке варијабле нису значајно повезане с коначним пласманом на такмичењу. За разлику од бекова, морфолошки статус крила и центара у одређеној мери детерминише коначни пласман на такмичењу. Важно је истакнути како слабије пласирани тимови у свом саставу имају крила више израженог адипозитета и мање изражене волуминозности. Притом, високо пласирани тимови, у односу на ниско пласиране, имају у свом саставу центре израженије лонгитудиналности. Из добијених података је видљиво да не постоји значајна повезаност између показатеља ситуационе ефикасности и коначног пласмана на такмичењу за типове играча који играју на позицији крила и центра. Даље, утврђене су релације између показатеља ситуационе ефикасности за играче на позицији бека и коначног пласмана на такмичењу. У складу с тим, високо пласирани тимови, у односу на ниско пласиране, у свом саставу имају бекове које карактерише већи број асистенција те успешних шутева за два и три поена. Сматрамо да се одабир играча за позиције крила и центра може делом спроводити на основу морфолошких карактеристика, а за позицију бека на основу већег броја релевантних спортско-специфичних обележја. Сматрамо да би будућа истраживања требала обухватити релације између целокупног потенцијала појединих типова играча и њиховог стварног квалитета са успехом тимова на такмичењу. То је због тога што научни приступ утврђивању релација између потенцијала и стварног квалитета појединог типа играча са спорт-

ским постигнућем тимова чини предуслов рационалног усмеравања и селекције играча, те је прет-

поставка за разумевање смера развоја појединих играча и целог тима.

ЛИТЕРАТУРА

1. Abdelkrim, N.B., Chaouachi, A., Chamari, K., Chtara, M., & Castagna, C. (2010). Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(5), 1346-1355.
2. Bayios, I.A., Bergeles, N.K., Apostolidis, N.G., Noutsos, K.S., & Koskolou, M.D. (2006). Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46(2), 271-280.
3. Cook, J.L., Kiss, Z.S., Khan, K.M., Purdam, C.R., Webster, K.E. (2004). Anthropometry, physical performance, and ultrasound patellar tendon abnormality in elite junior basketball players: A cross-sectional study. *British Journal of Sports Medicine*, 38(2), 206-209.
4. Dežman, B. (1988). *Določanje homogenih skupin na osnovi nekaterih antropometričnih in motoričnih razsežnosti pri mladih košarkarjih*. (Neobjavljena doktorska disertacija). Ljubljana: Faculty of Physical Culture.
5. Dežman, B. (1999). *Zunanje in notranje obremenitve igralcev med košarkaško tekmo*. (Projekat). Ljubljana: Fakulteta za šport Univerze v Ljubljani.
6. Dežman, B., Trninić, S., & Dizdar, D. (2001a). Expert model of decision-making system for efficient orientation of basketball players to positions and roles in the game – Empirical verification. *Collegium Antropologicum*, 25(1), 141-152.
7. Dežman, B., Trninić, S., & Dizdar, D. (2001b). Models of expert system and decision-making systems for efficient assessment of potential and actual quality of basketball players. *Kinesiology*, 33(2), 207-215.
8. Dežman, B., & Trninić, S. (2005). Differences in Playing Efficiency structure of Three Types of Basketball Players in Offence. *International Scientific Conference "Methods of Management of Sports Training and Factors Influencing Sports Performance"*: 23-24(3), (pp. 55-61). Nitra, Slovak Republic.
9. Erčulj, F. (1997). Comparison of various criteria of playing performance in basketball. *Kinesiology*, 29(1), 45-51.
10. Erčulj, F. (1998). *Morfološko-motorični potencial in igralna učinkovitost mladih košarkarskih reprezentanc Slovenije*. (Neobjavljena doktorska disertacija). Ljubljana: Fakulteta za šport.
11. Jeličić, M. (2006). *Veličina i obilježja morfološke uvjetovanosti situacijske učinkovitosti vrhunskih juniorskih košarkaša*. (Neobjavljena doktorska disertacija). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
12. Jeličić, M., Trninić, M., & Jelaska, I. (2010). Latent structure of situation-related efficiency of elite junior basketball players. *Acta Kinesiologicala*, 4(1), 82-89.
13. Krause, J. (1998). *The NABC Basketball Drill Book*. Zagreb: HKS, UHKT.
14. Курелић, Н., Момировић, К., Стојановић, М., Штурм, Ј., Радојевић, Ђ., & Вискић, Н. (1975). *Структура и развој морфолошких и моторичких димензија омладине*. Београд: Институт за научна истраживања Факултета за физичко васпитање.
15. Lebed, F. (2006). System approach to games and competitive playing. *European Journal of Sport Science*, 6, 33-42.
16. Lebed, F. (2007). A dolphin only looks like a fish: Players' behaviour analysis is not enough for game understanding in the light of the system approach – a response to the reply by McGarry and Franks. *European Journal of Sport Science*, 7(1), 55-62.

17. McGarry, T., Anderson, D.I., Wallace, S.A., Hughes, M., & Franks, I.M. (2002). Sport competition as a dynamical self organizing system. *Journal of Sport Sciences*, 20, 771-781.
18. McGarry, T., & Franks, J.M. (2007). System approach to games and competitive playing: Reply to Lebed (2006). *European Journal of Sport Science*, 7(1), 47-53.
19. Медвед, Р, и сар. (1987). *Спортска медицина*. Загреб: ЈУМЕНА.
20. Mišigoj-Duraković, M., et al. (1995). *Morfološka antropometrija u športu*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
21. Момировић, К., Мраковић, М., Хошек, А., & Метикош Д. (1987). Прилог познавању морфолошких обиљежја студената физичке културе. *Кинезиологија*, 19(1), 19-22.
22. Николић, А. (1993). *Per aspera ad astra*. Београд: Playmaker Co.
23. Norton, K., Marfell-Jones, M., Whittingham, N., Kerr, D., Carter, L., Saddington, K., & Gore, C.J. (2000). Anthropometric assesment protocols. In: C.J. Gore, (ed.) *Physiological tests for elite athletes*, (pp. 66-85). Champaign, IL: Human kinetics.
24. Ostojić, S.M., Mazić, S., & Dikić, N. (2006). Profiling in basketball: Physical and physiological characteristics of elite players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 740-744.
25. Perica, A. (2011). *Analiza i vrednovanje stanja pozicijske i tranzicijske obrane u košarkaškoj igri*. (Neobjavljena doktorska disertacija). Split: Kineziološki fakultet.
26. Перица, А., Трнинић, С., & Јеласка, И. (2011). Увод у систем анализе стања у кошаркашкој утакмици. *Физичка култура*, 65(2), 51-77.
27. Ross, W.D., & Marfell-Jones, M.J. (1990). Kinanthropometry. In J.D. MacDougall, H.A. Wenger, & H.J. Green (Eds.), *Physiological testing of the high performance athlete*. Champaign, IL: Human Kinetics Books.
28. Страхоња, А. (1978). Утјецај манифестних и латентних антропометријских варијабли на ситуациону прецизност у одбојци. *Кинезиологија*, 8(1-2), 103-125.
29. Swalgin, K. (1994). The Basketball Evaluation System: a Scientific Approach to Player Evaluation. In J. Krausse Ed. *Coaching Basketball* (pp. 40-43). Indianapolis: Master Press.
30. Swalgin, K. (1998). The Basketball Evaluation System: a Computerized Factor Weighted Model with Measures of Validity. *Kineziologija*, 30(1), 31-37.
31. Трнинић, М., Папић, М., & Трнинић, В. (2011). Хипотетички модел фактора који утичу на изведбу и спортско постигнуће у тимским спортовима. *Физичка култура*, 65(2), 16-32.
32. Trninić, S. (1995). *Strukturna analiza znanja u košarkaškoj igri*. (Neobjavljena doktorska disertacija). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
33. Trninić, S. (1996). *Analiza i učenje košarkaške igre*. Pula: Vikta.
34. Trninić, S., Perica, A., & Dizdar, D. (1999). Set of criteria for the actual quality evaluation of the elite basketball players. *Collegium Antropologicum*, 23(2), 707-721.
35. Trninić, S., & Dizdar D. (2000). System of the performance evaluation criteria weighted per positions in the basketball game. *Collegium Antropologicum*, 24(2), 217-234.
36. Trninić, S., Dizdar, D., & Dežman, B. (2000). Empirical verification of the weighted system of criteria for the elite basketball players quality evaluation. *Collegium Antropologicum*, 24(2), 431-442.
37. Trninić, S. (2006). *Selekcija priprema i vođenje košarkaša i momčadi*. Zagreb: Vikta-Marko.
38. Trninić, S., Kardum, I., & Mlačić, B. (2010). Hipotetski model specifičnih osobina vrhunskih sportaša u momčadskim sportskim igrama. *Društvena istraživanja*, 19(3), 463-485.
39. Трнинић, С., Каралејић, М., Јаковљевић, С., Јеласка, И. (2010а). Структурна анализа знања на темељу основних атрибута кошаркашке игре. *Физичка култура*, 64(1), 5-25.
40. Трнинић, С., Каралејић, М., Јаковљевић, С., Јеласка, И. (2010b). Структурна анализа знања на темељу специфичних атрибута кошаркашке игре. *Физичка култура*, 64(2), 22-41.

41. Winter, T. (1997). *The tripple post offence*. Manhattan: Ag Press.
42. Wooden, J.R., & Sharman, B. (1974). *The Coach's Manual. Part of the Project Basketball Kit*. Santa Monica: Project Basketball Inc.
43. Wooden, J., & Jamison, S. (1997). *A Lifetime of Observations and Reflections On and Off the Court*. Champaign, IL: Human Kinetics.
44. Wooten, M. (1992). *Coaching basketball successfully*. Champaign, IL: Leisure Press.

Рад је настао у оквиру научног пројекта *Дијагностика специфичних психосоцијалних обиљежја спорташа у спортским играма* који подупиरे МЗОС РХ (број пројекта 315-0342607-1815).

Примљен: 31.08.2012.
Прихваћен: 08.10.2012.

Marko Trninić¹
Mario Jeličić²
Nikola Foretić²

796.323.2.012.1
Original scientific paper

¹Faculty of Kinesiology, University of Split, 21000 Split, Croatia

²Zagreb Croatia Osiguranje basketball club, 10020 Zagreb, Croatia

THE RELATIONS BETWEEN THE MORPHOLOGICAL STATUS, SITUATIONAL EFFICIENCY AND SPORT ACHIEVEMENT OF ELITE JUNIOR BASKETBALL TEAMS

Abstract

The purpose of this research was to establish and explain the relations between the variables of morphological status and situation-related efficiency of basic types of players on one hand and, on the other, the final placement of top junior basketball teams in the competition. Based on the obtained results, we can assume that the morphological status of forwards and centres, unlike guards, distinguishes well-ranked teams from the low-ranked ones in a competition. Thus, well-ranked teams, with relation to the low-ranked ones, have centres with marked longitudinality and forwards with less marked adiposity and greater voluminosity. Further on, on the sample of guards, we have established relations between the parameters of situation-related efficiency and sport achievement on the level of statistic significance ($p < 0.01$). Well-ranked teams, in relation to the low-ranked ones, have guards with the ability of passing which is expressed through assists and realization abilities for two and three-point scores.

Key words: BASKETBALL / TYPES OF PLAYERS / TOP / MORPHOLOGICAL STRUCTURE / PARAMETERS OF SITUATION-RELATED EFFICIENCY

INTRODUCTION

Basketball is a game of habit and quick rotation (Winter, 1997). The efficiency of resolving situations in team sport games depends on functional relations (the quality of cooperation) among the players within the framework of the selected tactical model of the team's playing and of the potential and actual quality of players (Trninić, 1996; Dežman, 1999; Trninić, Perica, & Dizdar, 1999; Trninić, Dizdar, & Dežman, 2000). The level of cooperation among the players in a certain team is likely determined by sport-specific personality features, by the quality of playing

and countertactics of the opposing team and requires an interactional approach (Dežman, 1988; Erčulj, 1998; Trninić, & Dizdar, 2000; Trninić, Karalejić, Jakovljević, & Jelaska, 2010a; Trninić, Karalejić, Jakovljević, & Jelaska, 2010b). This research did not have the aim to form or empirically check the interactional model corresponding to the competition reality (Trninić, Papić, & Trninić, 2011). The efficiency of a basketball team performance depends on the adequacy of the playing tactics model and must primarily correspond to the actual quality of play-

ers and their personal characteristics (Trninić, Dizdar, & Dežman, 2000; Dežman, Trninić, & Dizdar, 2001a; Dežman, Trninić, & Dizdar, 2001b; Trninić, Kardum, & Mlačić, 2010). At the same time, the team must be able to self-regulate regardless of the coach's feedback (Dežman, 1999; McGarry, et al., 2002; Lebed, 2006, 2007; McGarry, & Franks, 2007; Trninić, Papić, & Trninić, 2011). With regard to this, it is important to stress that adaptability of the tactics playing model is connected with the characteristics of the players of the entire team. We consider that a team with more universal (polyvalent) and multi-dimensional team players adapts faster and more efficiently to the tactics playing model and to current relations in the game (Trninić, 2006; Perica, 2011; Perica, Trninić, & Jelaska, 2011). The performance efficiency of a certain player and the entire team depends on mutual relations of internal and external variables (Dežman, 1999; Trninić, et al., 2010a; Trninić, Papić, & Trninić, 2011). Changes within the internal and external variables affect the changes in an athlete's performance and sport achievement (Dežman, 1999; Trninić, Papić, & Trninić, 2011). The basis of efficiency which is most stable is physical structure (morphological variables) and motor and functional abilities (Dežman, 1988, 1999; Erčulj, 1997, 1998). With regard to this, an athlete's performance is immediately connected with morphological characteristics and motor and functional abilities of a player (Trninić, Papić, & Trninić, 2011). At the same time, morphological characteristics describe physical structure and influence the overall motor-functional and situation-related efficiency of a basketball player (Jeličić, 2006; Trninić, 2006). Basketball requires optimal development of motor and functional abilities and morphological characteristics. It is manifested in situation-related efficiency, particularly in high-intensity training and competition loads, in the state of fatigue and contact with an opponent as well as in the ability to maintain permanence of situation-related speed and agility in all the phases of the game flow (Trninić, 1995; Trninić, et al., 2010a). Therefore, here is an important question demanding a precise answer: how much and in what way do certain morphological characteristics affect the situation-related efficiency in a basketball game and what is their relation to the team's placement in a competition?

We believe if one can answer the given question, then the process of sport preparation can be directed for certain types and sub-types of players (Jeličić, 2006). Thus, without knowing relevant morphological characteristics for certain types and sub-types of players, it is not possible to rationally manage the process of sport preparation. Further on, diagnosing the state of morphological characteristics enables not only to monitor the growth and development of a certain player, but also to direct him to a particular or multiple positions in the game as well as to monitor the changes in the process of sport preparation (Trninić, 2006). The basic aim of the research is to establish and explain the relations between morphological variables and parameters of situation-related efficiency of basketball players in basic positions in the game and the sport achievement of the team.

MATERIALS AND METHODS

Sample of entities

The research was done on the sample of 108 top junior basketball players, the participants of the 19th European junior Championship held in Zadar in 2000, who, on average, played minimally 8 minutes in a match and in more than 3 matches, and they were selected from 11 teams who played 46 matches. According to data obtained from the official application forms for the tournament, the players were divided in 3 groups based on playing in a certain position: 42 players who dominantly play in positions 1 and 2 (guards), 26 in position 3 (forwards) and 40 players in positions 4 and 5 (centres). The average age of the basketball players was 17.8 ($\pm 0.7\sigma$).

All the respondents have given their consent to participate in measuring, based on the permission by FIBA (Federation Internationale de Basketball Amateur).

Sample of variables

Variables to assess morphological characteristics of players

The sample of variables represented a set of 30 antropometric variables measured according

to the protocol described by Medved et al. (1987), Ross and Marfell-Jones (1990), Mišigoj Duraković et al. (1995) and Norton et al. (2000). The measuring was done on the athletes' dominant extremities in accordance with previous researches in this domain (Medved, et al., 1987; Ross, & Marfell-Jones, 1990; Norton, et al., 2000). The variables were selected with the purpose of covering all hypothetical dimensions of the morphological domain with an equal number of measures (Kurelić, et al., 1975). Here are the variables to assess longitudinal dimensionality factors of the skeleton (FLONGIT): Stature (STATURE), Sitting height (SITTING H), Arm length (ARM L), Arm span (ARM S), Reach height (REACH H)-was obtained by measuring one arm maximal reaching height in standing position, Leg length (LEG L), Hand length (HAND L), Foot length (FOOT L). Variables to assess voluminosity factor (FVOL) and body mass are: Body weight (BW), Upper arm girth (UPPERARM G), Forearm girth (FOREARM G), Chest girth (CHEST G), Waist girth (WAIST G), Thigh girth (THIGH G), Calf girth (CALF G). Variables to assess transversal dimensionality of the skeleton (FTRANSV) are: Biacromial breadth (BIACROMIAL B), Bitrochanter breadth (BITROCHANTER B), Humerus breadth (HUMERUS B), Wrist breadth (WRIST B), Hand breadth (HAND B), Femur breadth (FEMUR B), Maleolus breadth (MALEOLUS B), Foot breadth (FOOT B). Variables to assess sub-skin adipose tissue factor (FPMT): Triceps skinfold (TRICEPS S), Biceps skinfold (BICEPS S), Subscapular skinfold (SUBSCAP S), Abdominal skinfold (ABDOMINAL S), Suprailiac skinfold (SUPRAILIAC S), Front thigh skinfold (FRONT THIGH S), Medial calf skinfold (MED CALF S).

Variables to assess situation-related efficiency of players

In total, we analysed 13 indicators for assessing situation-related efficiency of players in basketball game, registered for each team in a game. These are: Free throw (1,2 and 3) - made (SHOT1-SU), Free throw (1,2 and 3) - missed (SHOT1-UN), Two-point field goals - successfully (SHOT2-SU), Two-point field goal - unsuccessfully (SHOT2-UN), Three-point field goal - successfully (SHOT3-SU), Three-point field goal - unsuccessfully (SHOT3-UN), Offensive rebound (OR), Defensive rebound (DR), As-

sists (ASSIST), Steals (ST), Turnover (TO), Personal foul (PF), Blockshot (BL).

The final placement of teams

The 19th European championship was held in 2000 in Zadar (Croatia). Twelve teams participated and played in 46 matches. In qualifications, the teams were divided in two groups, with six teams in each group. Five matches were played in each group according to single scoring system. The first four teams continued the competition in quarter-finals, while the other four (the fifth and the sixth teams in groups) participated in playoffs for ranking from the ninth to the twelfth place. The teams that played in quarter-finals (knock-out system) played by the following system; the fourth team from group 1 played with the first team from group 2 and vice versa; the second team from group 1 played with the third team from group two and vice versa. These were followed by semi-final competitions organized in a way to avoid a semi-final match between the first and the second teams from the same qualification group since, in theory, these might be the two best teams in the entire championship. The teams defeated in the semi-final played for the third place, and the winners played in the final and decided on the European champion.

Data processing methods

By factor analysis with varimax rotation of the coordinate system we established latent structure of morphological characteristics. The relations between morphological status and situation-related efficiency indicators, and the final team's placement in the competition have been determined by multiple regression analysis.

RESULTS

Table 1 presents the results of factor analysis by which we established latent structure of the morphological characteristics in top junior basketball players. We isolated 4 significant factors which explain for 72% of variance. The first one is longitudinal dimensionality factor (defined by the length of the bone system and by the breadth of pelvis – FLONGIT),

the second one is the sub-skin adipose tissue factor (defined by the measures of skinfolds girth – FPMT), the third one is the factor of absolute voluminosity and body mass (defined by circular measures, body

mass and shoulder breadth – FVOLMT), while the fourth one is the transversal dimensionality factor (defined by measures of diameters of the joints system – FTRANSV).

Table 1. Factor analysis with varimax rotation – morphological variables – complete sample

VARIABLE	F1	F2	F3	F4
STATURE	0.93	0.09	0.10	0.16
SITTING H	0.74	0.11	0.09	0.01
REACH H	0.93	0.04	0.17	0.20
LEG L	0.90	0.10	0.11	0.17
ARM L	0.83	0.01	0.14	0.24
ARM S	0.89	-0.03	0.18	0.23
HAND L	0.72	0.06	0.26	0.30
FOOT L	0.77	0.12	0.15	0.29
BW	0.54	0.39	0.61	0.37
UPPERARM G	-0.08	0.40	0.68	0.40
FOREARM G	0.08	0.25	0.65	0.59
CHEST G	0.31	0.28	0.71	0.31
WAIST G	0.30	0.37	0.70	0.20
THIGH G	0.10	0.54	0.63	0.32
CALF G	0.29	0.32	0.47	0.46
BIACROMIAL B	0.45	-0.17	0.54	0.16
BITROCHANTER B	0.69	0.12	0.01	0.08
HAND B	0.32	0.06	0.29	0.73
HUMERUS B	0.50	0.10	0.22	0.57
FEMUR B	0.48	0.28	0.16	0.57
MALEOLUS B	0.50	0.06	0.13	0.44
WRIST B	0.50	0.02	0.16	0.54
FOOT B	0.38	0.09	0.04	0.49
TRICEPS S	0.06	0.88	-0.01	0.15
BICEPS S	0.03	0.76	0.21	0.19
SUBSCAP S	0.08	0.60	0.62	0.04
ABDOMINAL S	0.16	0.67	0.58	-0.11
SUPRAILIAC S	0.15	0.62	0.63	-0.13
FRONT THIGH S	0.08	0.81	0.25	0.05
MED CALF S	0.07	0.83	0.20	0.11
Expl.Var	8.24	5.08	4.82	3.52
Prp.Totl	0.27	0.17	0.16	0.12

STATURE-stature, SITTING H-sitting height, ARM L-arm length, ARM S-arm span, REACH H-reach height, LEG L-leg length, HAND L-hand length, FOOT L-foot length, BW-body weight, UPPERARM G-upper arm girth, FOREARM G-forearm girth, CHEST G chest girth, WAIST G-waist girth, THIGH G-thigh girth, CALF G-calf girth, BIACROMIAL B-biacromial breadth, BITROCHANTER B-bitrochanter breadth, HUMERUS B-humerus breadth, WRIST B-wrist breadth, HAND B-hand breadth, FEMUR B-femur breadth, MALEOLUS B-maleolus breadth, FOOT B-foot breadth, TRICEPS S-triceps skinfold, BICEPS S-biceps skinfold, SUBSCAP S-subscapular skinfold, ABDOMINAL S-abdominal skinfold, SUPRAILIAC S-suprailiac skinfold, FRONT THIGH S-front thigh skinfold, MED CALF S-medial calf skinfold, Expl. Var-variance of a certain factor, Prp. Totl-the percentage of the explained total variance of the applied variable system

Further on, table 2 presents results of the multiple regression analysis where we predicted placement in the competition by latent morphological variables on the sample of guards, forwards and centres. Unlike the players playing in the position of a guard,

the morphological latent structure of forwards and centres significantly explains for the criterion variable – placement in a competition. By predictor set of variables in forwards we explained for 55% and in centres for 34% of the criterion variance.

Table 2. Multiple regression analysis – prediction of placing in a competition by latent morphological variables – the sample of shooting guards, forwards and centres

VARIABLE	GUARDS		FORWARDS		CENTRES	
	β	p	β	p	β	p
FLONGIT			0.31	0.10	-0.43	0.05
FPMT			0.84	0.00	0.11	0.51
FVOLMT			-0.31	0.06	-0.30	0.11
FTRANSV			0.03	0.82	-0.25	0.21
R	0.20		0.74		0.58	
Rs_q	0.04		0.55		0.34	
P	0.80		0.00		0.04	

R-multiple correlation coefficient, **Rs_q**-determination coefficient, **p**-significance level, **β** -beta ponders of predictor variables, **FLONGIT**-longitudinal skeleton dimensionality factor, **FPMT**-sub-skin adipose tissue factor, **FVOLMT**-voluminousity factor and body mass, **FTRANSV**-transversal dimensionality skeleton factor Statistically significant standardized regression coefficients are in bold letters.

Table 3 presents the results of the multiple regression analysis – the prediction of placement in a competition by manifest variables of the situation-

related efficiency on the sample of guards, forwards and centres.

Table 3. Multiple regression analysis – prediction of placing in a competition by manifest variables of situation-related efficiency – the sample of shooting guards, forwards and centres

VARIABLE	GUARDS			FORWARDS			CENTRES		
	β	p	r	β	p	r	β	p	r
SHOT1-SU	0.32	0.20	0.10			-0.14			0.01
SHOT1-UN	-0.16	0.45	0.00			-0.28			-0.06
SHOT2-SU	-0.67	0.02	-0.13			-0.42			-0.04
SHOT2- UN	0.35	0.18	0.05			-0.19			0.06
SHOT3-SU	-0.64	0.01	-0.19			0.08			0.14
SHOT3-UN	0.82	0.00	-0.07			0.06			0.05
OR	-0.16	0.47	0.01			-0.27			0.02
DR	0.17	0.35	0.28			-0.39			-0.01
A	-0.82	0.00	-0.22			-0.30			0.08
ST	0.12	0.53	0.15			-0.04			0.23
TO	0.57	0.01	0.27			0.09			0.37
PF	0.25	0.09	0.26			-0.33			0.21
BL	-0.01	0.93	0.12			-0.14			-0.12
R		0.81			0.82			0.67	
Rs_q		0.66			0.67			0.45	
P		0.00			0.15			0.18	

R-multiple correlation coefficient, **Rs_q**-determination coefficient, **p**-significance level, **β** -beta ponders of predictor variables, **SHOT1-SU**-shooting for 1 point-scoring, **SHOT1-UN**-shooting for 1 point-missing, **SHOT2-SU**-shooting for 2 points-scoring, **SHOT2-UN**-shooting for 2 points-missing, **SHOT3-SU**-shooting for 3 points-scoring, **SHOT3-UN**-shooting for 3 points-missing, **OR**-offence rebound, **DR**-defence rebound, **A**-assists, **ST**-stollen balls, **TO**-turnovers, **PF**-personal foul, **BL**-blocking. Statistically significant standardized

We established relations between manifest variables to assess situation-related efficiency and the final placement for the guard position (66% of the totally explained criterion variance).

DISCUSSION

Latent structure of the morphological features

When comparing the obtained factors to the previous research findings, we may notice the consistency of the obtained results. Compared to Kurelić et al. (1975) research, the difference is in the fact that in this research the longitudinal dimensionality of the skeleton is defined by pelvis breadth as well as by the factor of absolute voluminosity, which has been defined in this study by circular measures and shoulder breadth. The study of Strahonja (1978) lacks in the assessing transversal dimensionality factor. In their research, Momirović et al. (1987) isolated three latent factors whereas the third one was interpreted as volume and as transversal dimensionality of the skeleton in addition to mesomorphosis. Based on the research results, we confirmed previous scientific knowledge which enabled us to use the obtained findings in the purpose of explaining the influence of the morphological structure on the final placing of a team in a competition.

The influence of the morphological structure on the final placement in a competition

Despite the fact that the research of the morphological structure in all population groups is frequent in basketball (Cook, et al., 2004; Bayios, et al., 2006; Ostojić, et al., 2006; Abdelkrim, et al., 2010), previous researches have not focused on the influence of the morphological structure on the final of team's placement in a competition. The reason may be sampling. Namely, conducting a complete anthropometrical measuring in all the players participating in a competition is rather a complex task. This study has done the exact thing which is presented in table 2. In the sample of forwards, the obtained results show a small quantity of sub-skin adipose tissue and greater voluminosity in well-ranked teams compared to

the low-ranked ones. Therefore, low-ranked teams had forwards with a large amount of sub-skin adipose tissue. Further on, well-ranked teams in the competition had forwards characterized by a relatively small amount of sub-skin adipose tissue and less marked voluminosity. We identified regression coefficient which was isolated and can be named as the non-adipose voluminosity factor. The observed morphological structure was characteristic for forwards in well-ranked teams. We assume that non-adipose voluminosity gives the forwards the ability to outrun the opponent's defence players in the offence transition since in contemporary basketball, forwards are more of athletic types whose muscularity is evident from non-adipose voluminosity (Jeličić, 2006; Abdelkrim, et al., 2010). Further on, non-adipose voluminosity enables forwards continuous moving without the ball with the purpose of being free to receive the ball while in contact with a defence player. Physical structure of players in forward positions most probably enables efficient playing in defence in inside and outside positions since it enables the utilization of the potential in the mentioned type of players.

It is important to stress that the well-ranked teams in the competition had centres with a more marked FLONGIT from the low-ranked teams. We may assume that skeleton longitudinality is one of the preconditions which enable the centres, regarding their role in the game, to perform tasks more efficiently in the inside positions in the defence and offence phase. The range of specific motor knowledge and skills is the smallest in centres compared to guards and wing players. For instance, centres in an offence phase with two efficient motor actions (next to the baseline and the middle of the key) can efficiently outplay individual and team defence opponents (Trninić, 2006). We may assume that morphological structure is a more significant predictor and a precondition for situation-related efficiency in centres than in guards and wing players.

The influence of situational efficiency on the final placement in a competition

The top junior guards in well-ranked teams is characterised by a large number of assists (ASIST) and two-point field goals (SHOT2 – SU) and three-point field goals (SHOT3 – SU) in relation to the low-ranked

teams. Research findings indicate that low-ranked teams in the competition had guards with a large number of missed three-point field goals (SHOT3 – UN) and turn-overs (TO) than the guards in low-ranked teams (Table 3). We must stress high significant value of beta ponder ($\beta = -0.82$) in ASIST variable which confirms their role of a playmaker in the phase of position and transition offence. Namely, the variable ASIST is a precondition for team game in the offence phase and immediately determines the collective situation-related efficiency. This is in accordance with expert coaches and scientist-practitioners (Nikolić, 1993; Trninić, 1995, 1996, 2006; Dežman, & Trninić, 2005; Wooden, & Sharman, 1974; Wooden, & Jamison, 1997; Wooten, 1992; Krause, 1998) whose opinion is that the first guard must primarily be a realiser and a playmaker who brings decisions enabling the rhythm of shooting for the entire team.

The obtained results support the previous empirical research regarding the studied problem (Jeličić, 2006). It is important to stress that examined morphological features make a partial potential of athletes on one hand and on the other, that parameters of situation-related efficiency make a partial indicator of the actual quality of a player, the playing and the team (Trninić, & Dizdar, 2000; Trninić, Dizdar, & Dežman, 2000). According to this, future guidelines for the research must comprise the connection between the relevant basic and specific anthropological characteristics and the actual player's quality in relation to a team's placement in a competition. Moreover, a complete approach, unlike the partial one, enables more adequate understanding and explanation of the mentioned connections. We consider an athlete's potential cannot be explained merely by morphological and motor-functional variables, nor can the actual quality of a player be understood and explained only by situation-related efficiency parameters obtained in a match. According to this, it is essential to stress that potential and the actual quality of a certain player represent a whole which is substantially something more and something else than the sum of anthropological characteristics and the parameters of situational efficiency. Thus, the explanation should be searched for in studying the relations between genetic potential, complete efficiency of a certain player in the basketball game and the placing of a team in a competition.

CONCLUSION

The study has been conducted to establish the relations between the morphological status variables and situation-related efficiency in top junior basketball players on one hand, and, on the other, the final team's placement in a competition. We consider that identifying relations between morphological and situation-related variables in basic types of players, with relation to the placement of junior teams, gives information on the differences between certain types of players with regard to the sport achievement of the team. The obtained results coincide to a large extent with the research findings in the domain of latent morphological structure. Based on the research findings on the sample of guards, one can assume that latent morphological variables are not significantly connected to the final placement in a competition. Unlike guards, the morphological status of forwards and centres to a certain extent determines the final placement in a competition. It is important to stress that low-ranked teams have forwards with marked adiposity and less marked voluminosity. At the same time, well-ranked teams, in relation to the low-ranked ones, have centres with marked longitudinality. The obtained data evidently show there is no significant connection between the situational efficiency parameters and the final placement in a competition for the type of players in the position of forwards and centres. Further on, we established relations between the situation-related efficiency parameters for the players in a guard position and the final placement in a competition. According to this, well-ranked teams, compared to the low-ranked ones, have guards with high realising abilities for two or three-point scores. We consider that the selection of players for forward and centre positions may partially be based on morphological characteristics, and for a guard position, on a large number of relevant sport-specific characteristics. We think that future studies should establish relations between the overall potential of certain types of players and their actual quality and the team's efficiency in a competition. Moreover, this is because scientific approach to establishing relations between the potential and actual quality of certain type of players and the sport achievement of a team makes a precondition for rational direction and selection of players and is an assumption for understanding of the developing direction of certain players and entire teams.

REFERENCES

1. Abdelkrim, N.B., Chaouachi, A., Chamari, K., Chtara, M., & Castagna, C. (2010). Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(5), 1346-1355.
2. Bayios, I.A., Bergeles, N.K., Apostolidis, N.G., Noutsos, K.S., & Koskolou, M.D. (2006). Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46(2), 271-280.
3. Cook, J.L., Kiss, Z.S., Khan, K.M., Purdam, C.R., Webster, K.E. (2004). Anthropometry, physical performance, and ultrasound patellar tendon abnormality in elite junior basketball players: A cross-sectional study. *British Journal of Sports Medicine*, 38(2), 206-209.
4. Dežman, B. (1988). *Določanje homogenih skupin na osnovi nekaterih antropometričnih in motoričnih razsežnosti pri mladih košarkarjih*. [Determining homogeneous groups of young basketball players on the basis of some anthropometric and motor dimensions. In Slovenian]. (Unpublished Doctoral dissertation, University of Edvard Kardelj). Ljubljana: Faculty of Physical Culture.
5. Dežman, B. (1999). *Zunanje in notranje obremenitve igralcev med košarkaško tekmo*. [External and internal loading of players during a basketball game, In Slovenian]. (Suggestion project). Ljubljana: Fakulteta za šport Univerze v Ljubljani.
6. Dežman, B., Trninić, S., & Dizdar, D. (2001a). Expert model of decision-making system for efficient orientation of basketball players to positions and roles in the game – Empirical verification. *Collegium Antropologicum*, 25(1), 141-152.
7. Dežman, B., Trninić, S., & Dizdar, D. (2001b). Models of expert system and decision-making systems for efficient assessment of potential and actual quality of basketball players. *Kinesiology*, 33(2), 207-215.
8. Dežman, B., & Trninić, S. (2005). Differences in Playing Efficiency structure of Three Types of Basketball Players in Offence. *International Scientific Conference "Methods of Management of Sports Training and Factors Influencing Sports Performance"*: 23-24(3), (pp. 55-61). Nitra, Slovak Republic.
9. Erčulj, F. (1997). Comparison of various criteria of playing performance in basketball. *Kinesiology*, 29(1), 45-51.
10. Erčulj, F. (1998). Morfološko-motorični potencial in igralna učinkovitost mladih košarkarskih reprezentanc Slovenije. [Morphological-motor potential and playing efficiency of young basketball national teams of Slovenia. In Slovenian]. (Unpublished Doctoral dissertation, University of Ljubljana). Ljubljana: Fakulteta za šport.
11. Jeličić, M. (2006). *Veličina i obilježja morfološke uvjetovanosti situacijske učinkovitosti vrhunskih juniorskih košarkaša*. [The size and features of morphological conditionality of situational effectiveness of top junior basketball players, In Croatian]. (Unpublished Doctoral dissertation, University of Zagreb). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
12. Jeličić, M., Trninić, M., & Jelaska, I. (2010). Latent structure of situation-related efficiency of elite junior basketball players. *Acta Kinesiologicala*, 4(1), 82-89.
13. Krause, J. (1998). *The NABC Basketball Drill Book*. Zagreb: HKS, UHKT.
14. Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ., & Viskić, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. [The structure and the development of morphological and motor dimensions in the young. In Serbo-Croatian]. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje.
15. Lebed, F. (2006). System approach to games and competitive playing. *European Journal of Sport Science*, 6, 33-42.

16. Lebed, F. (2007). A dolphin only looks like a fish: Players' behaviour analysis is not enough for game understanding in the light of the system approach – a response to the reply by McGarry and Franks. *European Journal of Sport Science*, 7(1), 55-62.
17. McGarry, T., Anderson, D.I., Wallace, S.A., Hughes, M., & Franks, I.M. (2002). Sport competition as a dynamical self organizing system. *Journal of Sport Sciences*, 20, 771-781.
18. McGarry, T., & Franks, J.M. (2007). System approach to games and competitive playing: Reply to Lebed (2006). *European Journal of Sport Science*, 7(1), 47-53.
19. Medved, R., et al. (1987). *Sportska medicina* [Sports Medicine. In Croatian-Serbian]. Zagreb: JUMENA.
20. Mišigoj–Duraković, M., et al. (1995). *Morfološka antropometrija u športu*. [Morphological anthropometry in sport. In Croatian] Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
21. Momirović, K., Mraković, M., Hošek, A., & Metikoš D. (1987). Prilog poznavanju morfoloških obilježja studenata fizičke kulture [Contribution to the study of morphological characteristics of the physical education students. In Croatian-Serbian]. *Kineziologija*, 19(1), 19-22.
22. Nikolić, A. (1993). *Per aspera ad astra*. [Per aspera ad astra. In Serbian] Beograd: Playmaker Co.
23. Norton, K., Marfell-Jones, M., Whittingham, N., Kerr, D., Carter, L., Saddington, K., & Gore, C.J. (2000). Anthropometric assesment protocols. In: Gore, C.J., ed. *Physiological tests for elite athletes*, (pp. 66-85). Champaign, IL: Human kinetics.
24. Ostojić, S.M., Mazić, S., & Dikić, N. (2006). Profiling in basketball: Physical and physiological characteristics of elite players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 740-744.
25. Perica, A. (2011). *Analiza i vrednovanje stanja pozicijske i tranzicijske obrane u košarkaškoj igri*. [Analysis and evaluation of positional and transitional defensive states in basketball. In Croatian]. (Doctoral dissertation, University of Split). Split: Kineziološki fakultet.
26. Perica, A., Trninić, S., & Jelaska, I. (2011). Introduction into the game states analysis system in basketball. *Physical Culture*, 65(2), 51-77.
27. Ross, W.D., & Marfell-Jones, M.J. (1990). *Kinanthropometry*. In J.D. MacDougall, H.A. Wenger, & H.J. Green (Eds.), *Physiological testing of the high performance athlete*. Champaign, IL: Human Kinetics Books.
28. Strahonja, A. (1978). Utjecaj manifestnih i latentnih antropometrijskih varijabli na situacionu preciznost u odbojci [The impact of the manifest and latent anthropometric variables on situational accuracy in volleyball. In Serbo-Croatian]. *Kineziologija*, 8(1-2), 103-125.
29. Swalgin, K. (1994). The Basketball Evaluation System: a Scientific Approach to Player Evaluation. In J. Krausse Ed. *Coaching Basketball* (pp. 40-43). Indianapolis: Master Press.
30. Swalgin, K. (1998). The Basketball Evaluation System: a Computerized Factor Weighted Model with Measures of Validity. *Kinesiology*, 30(1), 31-37.
31. Trninić, M., Papić, M., & Trninić, V. (2011). Hypothetical model of factors determining performance and sports achievement in team sports. *Physical Culture*, 65(2), 16-32.
32. Trninić, S. (1995). *Strukturna analiza znanja u košarkaškoj igri*. [Structural analysis of knowledge in a basketball game. In Croatian]. (Unpublished Doctoral dissertation, University of Zagreb). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
33. Trninić, S. (1996). *Analiza i učenje košarkaške igre*. [Analysis and learning of basketball game. In Croatian]. Pula: Vikta.
34. Trninić, S., Perica, A., & Dizdar, D. (1999). Set of criteria for the actual quality evaluation of the elite basketball players. *Collegium Antropologicum*, 23(2), 707-721.
35. Trninić, S., & Dizdar D. (2000). System of the performance evaluation criteria weighted per positions in the basketball game. *Collegium Antropologicum*, 24(2), 217-234.

36. Trninić, S., Dizdar, D., & Dežman, B. (2000). Empirical verification of the weighted system of criteria for the elite basketball players quality evaluation. *Collegium Antropologicum*, 24(2), 431-442.
37. Trninić, S. (2006). *Selekcija priprema i vođenje košarkaša i momčadi*. [Selection, preparation and leading of basketball players and team. In Croatin]. Zagreb: Vikta-Marko.
38. Trninić, S., Kardum, I., & Mlačić, B. (2010). Hipotetski model specifičnih osobina vrhunskih sportaša u momčadskim sportskim igrama [Hypothetical model of specific characteristics of top athletes in team sports games. In Croatian]. *Društvena istraživanja*, 19(3), 463-485.
39. Trninić, S., Karalejić, M., Jakovljević, S., & Jelaska, I. (2010a). Structural Analysis of Knowledge Based on Principal Attributes of the Game of Basketball. *Physical Culture*, 64(1), 5-25.
40. Trninić, S., Karalejić, M., Jakovljević, S., & Jelaska, I. (2010b). Structural Analysis of Knowledge Based on Specific Attributes of the Game of Basketball. *Physical Culture*, 64(2), 22-41.
41. Winter, T. (1997). *The tripple post offence*. Manhattan: Ag Press.
42. Wooden, J.R., & Sharman, B. (1974). *The Coach's Manual. Part of the Project Basketball Kit*. Santa Monica: Project Basketball Inc.
43. Wooden, J., & Jamison, S. (1997). *A Lifetime of Observations and Reflections On and Off the Court*. Champaign, IL: Human Kinetics.
44. Wooten, M. (1992). *Coaching basketball successfully*. Champaign, IL: Leisure Press.

The paper is a result of work within the framework of the research project number 315-0342607-1815 (Diagnostics of specific psychosocial features of athletes in sport games) granted by the Ministry of Science, Education and Sport of the Republic of Croatia.

Received: 31.08.2012.

Accepted: 08.10.2012.