

Никола Утвић²⁰

Студент докторских студија Факултета спорта и физичког васпитања
Универзитета у Нишу

Раденко Арсенијевић²¹

Студент докторских студија Факултета спорта и физичког васпитања,
Универзитет у Београду

Љубиша Лилић²²

Универзитет у Приштини – Косовској Митровици

Фкултет за спорт и физичко васпитање у Приштини – Лепосавићу

ПОВЕЗАНОСТ АНТРОПОМЕТРИЈСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА И ИЗАБРАНИХ МОТОРИЧКИХ СПОСОБНОСТИ СА БРЗИНОМ ШУТА У ГОЛБАЛУ: ПИЛОТ СТУДИЈА

Сажетак: Циљ овог истраживања је да утврди повезаност антропометријских карактеристика и изабраних моторичких способности са брзином шута у голбалу. Узорак испитаника обухватио је 9 „гоалбал“ спортиста, са оштећеним чулом вида, старости ($28,31 \pm 8,55$), са најмање 3 године искуства у наведеном спорту и који тренирају најмање три пута недељно. Примењена је корелациона анализа да се утврди повезаност свих независних антропометријских и изабраних моторичких варијабли са зависном варијаблом „брзина шута“ (БРЗРАД). Резултати су показали да голбал спортисти који имају већу телесну масу, телесне масти и који су гојазнији имају бољу брзину шута. Може се закључити да масно ткиво и гојазност нису пресудни за брзину шута у голбалу, па је могуће да већи утицај на брзину лопте имају учење технике и искуство.

Кључне речи: антропометријске карактеристике, моторичке способности, брзина шута, гоалбал.

УВОД

„Гоалбал“ је спорт који је створен искључиво за особе са оштећеним видом. Као и други тимски спортови који спадају у групу олимпијских спортова, „гоалбал“ је наведен као анаеробни ациклични спорт (Caliskan i sar., 2011). Игра се састоји од два тима

²⁰ nikola.utvic028@gmail.com

²¹ radenko.arsenijevic@pr.ac.rs

²² ljubisa.lilic@pr.ac.rs

од по три играча и максимално три замене, а игра се на модификованом одбојкашком терену са тактилним ознакама које омогућавају играчима да одреде своју локацију (Colak i sar., 2004). Сврха игре је да се постигне гол бацањем лопте руком у правцу гола противничког тима. Играчи покушавају спречити лопту да пређе линију сопственог гола – бацањем за лоптом и користећи своје тело да блокирају лопту (Davis, 2011). Ваља нагласити да се у склопу овог спорта организују такмичења за оба пола, и то на националном, међународном и параолимпијском нивоу.

У голбалу је потребна комбинација високих, јаких и брзих спортиста, како би се постигао бољи утицај у нападу и одбрани, у којој су висина и распон тела неопходни за бољи резултат у одбрани и нападу. (Scherer i sar., 2012). Стручњаци су оценили да је брзина шута један од главних показатеља за избор голберских играча (Stamenković i sar., 2017). За голбал се може рећи да је спорт који помаже особама са оштећењем вида да позитивно трансформишу свој антрополошки статус (Грлица и сар., 2016).

У скорашњем истраживању Ђорђевића и сарадника (2018), на узорку од 38 „гоалбал” играча, испитивана је повезаност телесних композиција и постуларног поремећаја. Они су утврдили да постоји значајна повезаност између угла сколиотичне кривине у торакалном делу кичменог стуба са тежином, индексом телесне масе, процентом телесне масти и количином телесне масти. Овакви резултати су указивали да постоји учесталост деформитета у сагиталној и у фронталној равни кичменог стуба, а и параметри телесне композиције такође су показали висок ниво масти код ове групе спортиста.

На основу досадашњих сазнања можемо претпоставити да се слепи и слабовиди спортисти, у неким сегментима, разликују од потпуно здравих спортиста или особа, па се може рећи да постоји вероватноћа да се приликом извођења бацања у наведеном спорту они више ослањају на неке друге способности, попут кинестетичког апарата. Иако је „гоалбал” параолимпијски спорт, истраживања која су се спроводила из ове области су ретка. Спроведене су ограничене студије о перформансама спортиста који играју „гоалбал”. Већина истраживања односила се на физичку способност, као што је снага, флексибилност и састав тела (Colak i sar., 2004; Karakaia i sar., 2009). Тренутно, не постоје студије које су дале одговор како, у којој мери и које моторичке способности утичу на брзину шута у голбалу. Циљ ове студије је да утврди повезаност антропометријских карактеристика и изабраних

моторичких способности са брзином шута голбалиста. Добијени резултати могу дати информације практичарима у овом спорту о нивоу утицаја морфолошких карактеристика и моторичких способности на брзину шута у овом спорту, што се сматра пресудним у постизању голова и побеђивању.

МЕТОДЕ

Испитаници

Истраживањем је обухваћено 9 „гоалбал” спортиста, са оштећеним чулом вида. Година ($28,31 \pm 8,55$), са најмање 3 година искуства у наведеном спорту и који тренирају најмање три пута недељно.

Инструменти

Следеће независне варијабле коришћене су за приступ морфолошким карактеристикама: телесна маса (ТМ), телесна висина (ТВ), проценат телесне масти (ПБФ), проценат мишићне масе (ПММ), индекс телесне масе (БМИ), базални метаболизам (БАЗ), проценат висцеларних масти (ВИСЦ). За мерење наведених варијабли коришћена је дигитална медицинска вага „ОМРОН БФ511”.

Следеће независне варијабле коришћене су за приступ изабраних моторичких способности: за процену снаге опружача ногу коришћен је тест „скок удаљ из места” (СУД), за процену равнотеже коришћен је тест „фламинго” (ФЛАМИНГО), за процену снаге мишића трупа коришћен је тест „лежање – сед” (ТРУП), за процену снаге руку, груди и раменог појаса коришћен је тест „склекови – 30 секунди” (СКЛЕК), за процену флексибилности трупа коришћен је тест „опружање трупа” (ОПРТ), за процену брзине руку коришћен је тест „тапинг руком” (ТАПР), за процену флексибилности леђа и прегибача натколенице коришћен је “тест дубоког претклона” (САР) и за процену снаге опружача надлакти и раменог појаса коришћен је тест бацање „медицинке из седа на столицу” (БМЕД). Метријске карактеристике наведених тестова провераване су у многим истраживањима (Божић и сар., 2010; Maulder, P., & Cronin, J., 2005; Drljačić i sar., 2012; Jackson i sar., 1996).

Као зависна варијабла коришћена је „брзина шута” (БРЗРАД), на начин на који то раде спортисти у наведеном спорту. Мерилац се налазио 5 метара од испитаника и мерење брзине лопте вршио

помоћу радара, као у студији (Stamenković i sar., 2017), након избачаја лопте испитаника. Свако је имао три покушаја, а најбољи резултат коришћен је за анализу.

Процедуре

Сва мерења су обављена у Хали спортова Спортског центра Крушевац, (Крушевац, Србија). Мерења су обављена са стандардизованим осветљењем и температуром 18–22°C. Сви тестови су рађени ујутру. Инструменти су калибрисани пре тестирања. Испитаници су били информисани о процедурама и потенцијалним ризицима и дали су сагласност за учествовање у студији.

Статистичке анализе

Коришћена је дескриптивна статистика за све варијабле и то: аритметичка средина (МЕАН), стандардна девијација (СД), минимум (МИН), максимум (МАХ) и коефицијент варијације (цВ%).

Примењена је корелациона анализа да се утврди повезаност свих независних антропометријских и изабраних моторичких способности на зависну варијаблу „брзина шута“ (БРЗРАД).

Све статистичке анализе обрађене су преко програма „ИБМ СПСС Статистицс“ (Версион 20,0, 2011, Армонк, НУ: ИМБ Џорп.). Ниво значајности био је на нивоу $p < 0.05$.

РЕЗУЛТАТИ

Јасно се види из Табеле 1 да морфолошке варијабле немају нарушену нормалност дистрибуције, а што се може видети преко коефицијента варијације (цВ%). Овај статистички параметер чини проценат варијације неке варијабле и недвосмислено указује на то да ли нека варијабла тиме нарушава нормалност дистрибуције. Ако нека варијабла има коефицијент варијације преко 50%, може се рећи да је нормалност нарушена, што овде није случај ни са једном варијаблом. Такође, јасно су приказане аритметичка средина (МЕАН), стандардна девијација (СД), максимум (МАХ) и минимум (МИН) свих морфолошких варијабли, и то: телесне масе (ТМ), телесне висине (ТВ), процента телесних масти (ПБФ), процента мишићне масе (ПММ), индекса телесне масе (БМИ), базалног метаболизма (БАЗ) и висцеларних масти (ВИСЦ) голбал спортиста.

Табела 1. Статистички параметри морфолошких карактеристика

ВАРИЈАБЛЕ	МЕАН	СД	МАХ	МИН	цВ%
ТМ	84,59	17,30	116,50	64,50	20,45
ТВ	181,33	6,26	189,00	170,50	3,45
ПБФ	22,10	6,67	31,90	13,70	30,20
ПММ	37,71	3,34	42,90	32,30	8,85
БМИ	25,60	4,28	32,60	19,90	16,71
ВАЗ	1820,00	241,59	2240,00	1498,00	13,27
ВИСЦ	7,33	3,46	13,00	2,00	47,24

Код варијабли изабраних моторичких способности (Табела 2.) нормалност дистрибуције нарушена је код тестова за процену флексибилности леђа и прегибача натколенице „тест дубоког претклона“ (САР) – (цВ% – 561,50) и теста раменог појаса „склекови – 30 секунди“ (СКЛЕК) – (цВ% – 60,05), док код осталих тестова нема нарушености нормалности дистрибуције. Као и код антропометријских варијабли, код моторичких варијабли дати су исти параметри дескриптивне статистике, поред наведених, и то: за тест „скок удаљ из места“ (СУД), за тест „фламинго“ (ФЛАМИНГО), за тест „лежање – сед“ (ТРУП), за тест „опружање трупа“ (ОПРТ), за тест „тапинг руком“ (ТАПР) и за тест „бацање медицинке из седа на столици“ (БМЕД).

Табела 2. Статистички параметри изабраних моторичких способности

ВАРИЈАБЛЕ	МЕАН	СД	МАХ	МИН	цВ%
СУД	188,44	39,02	226,00	96,00	20,71
ФЛАМИНГО	1,97	0,91	3,30	0,00	46,00
ТРУП	27,11	4,34	33,00	20,00	16,02
СКЛЕК	20,00	12,01	40,00	7,00	60,05
ОПРТ	44,56	11,68	57,00	18,00	26,22
ТАПР	33,33	6,06	42,00	24,00	18,19
САР	2,22	12,48	20,00	-16,00	561,50
БМЕД	336,78	49,45	410,00	278,00	14,68

У Табели 3. приказане су повезаности (Пирсонов коефицијент корелације – r) већ наведених морфолошких варијабли, као и статистичка значајност – p , са зависном варијаблом „брзина шута – БРЗРАД“. На основу приказаних података може се видети да

ниједна независна варијабла није статистички значајно повезана са зависном варијаблом. Међутим, ако се као показатељ јачине корелације узме Пирсонов коефицијент – r , може се видети да су варијабле ТМ ($r = 0,615$), БМИ ($r = 0,586$), БАЗ ($r = 0,575$) и ВИСЦ ($r = 0,578$) у ниској повезаности са варијаблом БРЗРАД.

Табела 3. Повезаност морфолошких карактеристика са „БРЗРАД”

ВАРИЈАБЛЕ	r	P	N
ТМ	0,615	0,078	9
ТВ	0,302	0,430	9
ПБФ	0,224	0,563	9
ПММ	-0,295	0,441	9
БМИ	0,586	0,097	9
БАЗ	0,575	0,106	9
ВИСЦ	0,578	0,103	9

Што се тиче повезаности изабраних моторичких варијабли са зависном варијаблом, статистички значајна повезаност постоји само код варијабле „тапинг руком – ТАПР”. Ако се поново за даљу анализу узме Пирсонов коефицијент корелације – r , и код варијабле БМЕД постоји ниска повезаност ($r = 0,643$).

Табела 4. Повезаност изабраних моторичких способности са „БРЗРАД”

ВАРИЈАБЛЕ	r	P	N
СУД	0,375	0,320	9
ФЛАМИНГО	-0,283	0,461	9
ТРУП	0,295	0,441	9
СКЛЕК	0,478	0,193	9
ОПРТ	-0,198	0,609	9
ТАПР	0,689*	0,040	9
САР	0,074	0,850	9
БМЕД	0,643	0,062	9

ДИСКУСИЈА

Главни проналасци су да постоји ниска повезаност морфолошких варијабли ТМ, БМИ, БАЗ и ВИСЦ, као и моторичких варијабли ТАПР и БМЕД са зависном варијаблом БРЗРАД. Отуда се, на основу таквих добијених статистичких података, може рећи да

се са повећањем телесне масе, индекса телесне масе, базалног метаболизма, висцеларних масти, фреквентности покрета руку и снаге опружача руку и раменог појаса, повећава, пропорционално, и брзина шута код голбал спортиста. Такође, варијабле СУД и СКЛЕК нису далеко од ниске повезаности, па се може претпоставити да би се са повећањем броја испитаника, а што је главно ограничење овог истраживања, могла повећати и повезаност ове две варијабле са зависном варијаблом. То би онда, под претпоставком, могло значити да снага опруча ногу и издржљивост у снази руку, груди и раменог појаса доприносе брзини шута и наведеном спорту.

Овакви подаци указују да голбал спортисти који имају већу телесну масу, маст и који су гојазнији имају бољу брзину шута. Такав закључак није у складу са истраживањем код потпуно здравих спортиста (Vila i sar., 2008). Могуће објашњење може бити да веће масно ткиво и гојазност нису пресудни за брзину шута у датом спорту, већ да већи утицај има учење технике и искуство.

Што се тиче моторичких варијабли, већа фреквенца покрета руку и снага опружача руку, груди и раменог појаса утичу на боље извођење шута у голбалу. Ово се чини логичним, па се на основу и претходно исказаних чињеница може закључити да у голбалу већи утицај на брзину шута имају снага и брзина руку, груди и раменог појаса него проценат масног ткива.

Врло вероватно да би смањење масног ткива и гојазности ових спортиста, а уз то и повећање контрактилног ткива, имало позитиван утицај на њих. Међутим, то би могло бити испитано преко лонгитудиналне студије, где би се пратио утицај редуковане исхране и тренинга са оптерећењем на брзину шута код голбал спортиста. Такође, остаје да се испита колики утицај на такмичарски резултат има брзина шута у голбалу, да би се са сигурношћу могла користити као критеријумска варијабла у овом спорту.

Што се тиче нарушене нормалне дистрибуције код тестова који процењују издржљивост у снази и флексибилност леђа и прегибача натколенице, могућа објашњења су следећа: код теста СКЛЕК ($\text{цВ}\% = 60,05$), очигледно постоји велика разлика у овој способности између анализираних испитаника, па је због тога нарушена нормалност података у овој варијабли; тест САР ($\text{цВ}\% = 561,50$) се показао као тест који није валидан и поуздан за процену ове способности код спортиста који су слепи и слабовиди. На основу овога може се претпоставити да или ови спортисти не

тренирају довољно ову способност, или одсуство чула вида на неки начин утиче на флексибилност мишића у овој регији. Ово откриће код флексибилности остаје да буде даље истражено јер је и тест „опружање трупа – ОПРТ“, који мери флексибилност трупа, показао, на неки начин, да лошији резултати у флексибилности мишића трбуха и кука доводе до бољих резултата и тесту брзина шута.

Резултати које су добили показали су да је трансверзална димензионалност скелета статистички значајно утицала на брзину шута у голбалу. Конкретно, ширина рамена је имала статистички значајну корелацију са вредностима брзине лопте у голбалу (Stamenković i sar., 2017). Ово би требало узети у обзир у наредним истраживањима.

Голбал је спорт који захтева агилност и снагу. Такође, захтева и физичку комбинацију високих, јаких и агилних спортиста ради боље перформансе у нападима и одбрамбеним потезима, у којима су висина и распон неопходни за боље перформансе у одбрани и нападима. Међутим, искуство стечено током година, техника, аудиторне и просторне перцепције су изузетно важне за висок ниво резултата (Scherer i sar., 2012). Слично говори и наша студија, где имамо да већи утицај има учење технике и искуство на брзину шута него масно ткиво и гојазност. Треба узети у обзир да голбал играчи у Србији немају одговарајуће стипендије и да нису у стању да се у потпуности посвете спорту којим се баве. У складу са тим, једино им преостаје техника шута – оно чему могу у потпуности да се посвете.

Код рукометаша је утврђено да је експлозивна снага у виду избачаја неопходна за што већу брзину лопте, што значи да би у тренажном процесу посебну пажњу требало посветити развоју експлозивне снаге у виду избачаја, јер о њој зависи брзина сваког ударца (Rogulj i sar., 2007). У основи, сваки избачај лопте се базира на биомеханичком склопу у зависности од врсте одабраног шута. Бацања у рукомету, као и многа кретања у игри, али и у свакодневном животу, не врше појединачни сегменти, већ кинетички ланци. Брзина и прецизност лопте зависе и од дужине пута на којем тело делује на лопту током избачајног покрета, количине ангазоване мускулатуре, те брзине и усклађености контракције и релаксације мишића који делују у избачају лопте. Дакле, играч који дуже делује силом на лопту даће јој и већу количину кинетичке енергије. Логично је да ће дужи пут лопте моћи остварити играчи с дужим полугама, односно играчи који остваре већу амплитуду избачајног покрета (Karišik i sar., 2016).

Врло је вероватно да снага опруча ногу и издржљивост у снази руку, груди и раменог појаса доприносе брзини шута у голбалу, али због малог броја испитаника не сме се са сигурношћу тврдити. Верујемо да ће се са већим узорком испитаника потврдити ова тврдња.

Поред наведених ограничења овог истраживања, главно ограничење је број испитаника. Будући да се ради о пилот студији, у будућности остаје да се овакав дизајн студије испита на већем броју голбал спортиста са прецизнијим тестовима моторичких способности и да се морфолошке карактеристике измере на поузданијим средствима процене.

ЗАКЉУЧАК

Циљ ове студије је да утврди повезаност антропометријских карактеристика и изабраних моторичких способности са брзином шута голбалиста. Истраживањем је обухваћено 9 „гоалбалл“ спортиста, са оштећеним чулом вида. Година ($28,31 \pm 8,55$), са најмање 3 година искуства у наведеном спорту и који тренирају најмање три пута недељно. За процену антропометријских карактеристика одабрано је 7 варијабли, а за процену моторичких способности изабрали смо 8 варијабли. Брзина лопте измерена је радаром за брзину.

Резултати су показали да голбал спортисти који имају већу телесну масу, маст и који су гојазнији имају бољу брзину шута. Овакав закључак није у складу са резултатима код здравих спортиста. Могуће је да веће масно ткиво и гојазност нису пресудни за брзину шута у голбалу, већ да већи утицај на брзину лопте имају учење технике и искуство.

Добијени резултати могу дати информације практичарима о нивоу утицаја морфолошких карактеристика и моторичких способности на брзину шута у голбалу. У будућим истраживањима неопходно је укључити већи број испитаника.

ЛИТЕРАТУРА

Božić, P., Pažin, N., Berjan, B., Planić, N. & Ćuk I. (2010). Evaluation of the field test of flexibility of the lower extremity: Reliability and the Concurrent and Factorial Validity. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 25 (9)/2523–2531.

- Caliskan, E., Pehlivan, A., Erzeybek, M. S., Kayapınar, F. C., Agopyan, A., Yuksel, S., & Dane, S. (2011). Body mass index and percent body fat in goalball and movement education in male and female children with severe visual impairment. *Neurology, Psychiatry and Brain Research*. 17(2), 39–41.
- Colak T, Bamac B, Aydin M, Meric BOË A. (2004). Physical fitness levels of blind and visually impaired goalball team players. *Isokinetics and Exercise Science*. 12: 247±252.
- Davis, R. (2011). *Teaching disability sport: A guide for physical educators (2nd ed.)*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Drljačić, D., Arsić, K. & Arsić D. (2012). Primena Eurofit baterije testova u praćenju fizičkih sposobnosti i zdravstvenog statusa dece. *Pons MED*. 9 (4), 158–164.
- Đorđević, S., Mitrović, N., Zrnzević, J., Kudlaček, M., Jorgić, B. (2018). Body composition and postural disorder in goalball. Fakultet za sport i turizam, Novi Sad, *TIMS Acta*. 12, 17–23.
- Gulick DT, Malone LA. (2011). Field test for measuring aerobic capacity in Paralympic goalball athletes. *Int J Athl Ther Train*. 16(5):22–5.
- Jackson, A., Morrow, J., Jensen, R., Jones, N. & Schultes, S. (1996). Reliability of the Prudential FITNESSGRAM trunk lift test in youth adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 67 (1), 115–117.
- Karakaya, I. C., Aki, E., & Ergun, N. (2009). Physical fitness of visually impaired adolescent goalball players. *Perceptual & Motor Skills*. 108 (1), 129–136.
- Karišik, S., Goranović, S., Milićević, Lj., Božić, D. (2016). Kranijalni ekstremiteti kao prediktor preciznosti u rukometu, [Cranial limbs as a predictor of precision in handball], *Journal of Physical Education and Sports Management*, Published by American Research Institute for Policy Development, New York, USA Vol. 3, No. 1, pp. 78–87.
- Maulder, P., & Cronin, J. (2005). Horizontal and vertical jump assessment: reliability, symmetry, discriminative and predictive ability. *Physical Therapy in Sport*. 6: 74–82.
- Rogulj, N., Foretić, N., Srhoj, V., Čavala, M., & Papić, V. (2007). Utjecaj nekih motoričkih sposobnosti na brzinu lopte kod udaraca u rukometu. *Acta Kinesiologica (1) 2*: 71–75.
- Scherer, R. L., Karasiak, F. C., Silva, S. G., & Petroski, E. L. (2012). Morphological profile of goalball athletes. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 28, 7–11.
- Stamenković, M., Živković, D., Jorgić B. & Aleksandrović M. (2017). Influence od anthropometric characteristics on the speed of shoots in goalball. *Int Sc Conf – Fis Communications*. 341–346.

- Vila, H., Ferragut, C., Argudo, FM., Abraldes, JA., Rodriguez, N. & Alacid, F. (2008). Relationship between anthropometric parameters and throwing velocity in water polo players. *Journal of Human Sport and Exercise*. 4 (1), 57–68.
- Грлица, М., Сремчевић, Д., Александровић, М., Митић, П., & Јанковић, И. (2016). Прилог стратегији развоја голбала у Србији. У Р. М. Станишић (Ur), АСПЕКТ – Савремени аспекти физичког васпитања, спорта и рекреације (pp. 56–68). Београд: Факултет за физичку културу и менаџмент у спорту Универзитета Сингидунум.

CONNECTION OF ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS AND MOTOR ABILITIES IN THE SELECTED SHOOT SPEED AT GOLBALL: PILOT STUDY

Summary: Purpose of this research is to determine relationship between anthropometric characteristics and chosen motor abilities with shooting velocity in goalball. This study included 9 goalball athletes, who were visually impaired or blind, aged ($28,31 \pm 8,55$), with at least 3 years of experience of playing in named sport and who train at least three times per week. Correlation analysis was applied to determine relationship of all independent anthropometric and chosen motor variables with dependent variable "shooting velocity" (BRZRAD). Results have shown that goalball athletes which have higher body mass, body fat and which are more obese have better shooting velocity. We can conclude that fat tissue and obesity are not crucial for shooting velocity in goalball, but it is possible that bigger impact on shooting velocity has learnig skills and experience.

Key words: anthropometric characteristics, motor abilities, shooting velocity, goalball.