

ТМ	Г. XXXIII	Бр. 4	Стр. 1535-1549	Ниш	октобар - децембар	2009.
----	-----------	-------	----------------	-----	--------------------	-------

UDK 796.012.1:796.034.6

Прегледни рад

Примљено: 20.5.2009.

Стево Поповић
Факултет спорта и физичког васпитања
Нови Сад
Бојан Машановић
Средња пољопривредна школа
Бачка Топола
Славко Молнар
Факултет спорта и физичког васпитања
Нови Сад
Мирослав Смајић
Факултет спорта и физичког васпитања
Нови Сад

ДЕТЕРМИНИСАНОСТ ТЕЛЕСНЕ КОМПОЗИЦИЈЕ ВРХУНСКИХ СПОРТИСТА

Резиме

Предмет овог истраживања је телесна композиција врхунских спортиста припадника различитих спортова, док проблем истраживања представља дијагностиковање телесне композиције врхунских спортиста припадника различитих спортова: фудбал, рукомет, кошарка и одбојка, и њихових разлика. У складу са предметом и проблемом истраживања постављени су следећи циљеви: утврдити антропометријски статус целокупне испитиване популације, затим одредити телесну композицију, дефинисати значајност разлика њиховог антрополошког статуса и телесне композиције и утврдити латентна антрополошка обележја која у интеракцији доприносе значајним разликама. Узорак испитаника је обухватио 69 активних спортиста државног ранга подељених на четири субузорка према припадности одређеном спорту. Анализа је спроведена на 10 обележја: телесна маса, телесна висина, релативна маса мишићног ткива, релативна маса коштаног ткива, релативна маса масног ткива, релативна маса остатка, "body mass" индексе, идеална телесна маса, релативна телесна маса и "lean body mass". Коришћени су мултиваријантни поступци у циљу утврђивања значајности разлика аритметичких средина. Од униваријантних поступака примењена је анализа варијансе са једним фактором (АНОВА) и анализа варијансе са више фактора (МАНОВА). Изналажењем коефицијента дискриминације су издвојена обележја која су одредила специфичност субузорака.

Кључне речи: детерминисаност, телесна композиција, врхунски спортисти

popstevo@uns.ac.rs

Уводна разматрања

Развојем спорта јавља се потреба за савршеним формама и методама рада које пружају могућност предвиђања резултата у најближој будућности. Према томе, врло је важно да се означе фактори који условљавају развој, односно да се утврди које би особине и способности требало да поседују спортисти да би остварили врхунске спортске резултате. Тренд развоја спорта захтева максимално учешће науке, како у процесу селекције тако и у организацији и спровођењу тренажног процеса. Истраживања антропометријских карактеристика међу спортистима различитих спортова указују да спортисти имају своја специфична обележја. Припадност спортисте једној спортској грани подразумева његов "биотип" који му даје предност да се бави управо тим спортом. Утврђивање биотипа, односно телесне композиције и конституције спортиста важан је фактор у процесу селекције и израде модела на основу којег се програмира тренажни процес. Боље упознавање антропометријских карактеристика, телесне композиције и конституције спортиста има за циљ управљање овим својствима, прилагођавање тренинга индивидуалним способностима и могућност прогнозирања крајњих домета. За постизање врхунских резултата у одређеном спорту потребни су спортисти са посебним предиспозицијама, а сходно томе јавља се потреба за проналажењем и селектирањем спортиста са предиспозицијама које се испољавају у току раста и развоја.

Предмет овог истраживања је телесна композиција врхунских спортиста припадника различитих спортова: фудбал, рукомет, кошарка и одбојка, док проблем истраживања представља дијагностиковање телесне композиције врхунских спортиста припадника тих истих спортова спортова и њихових разлика. У складу са предметом и проблемом истраживања дефинисани су следећи циљеви: утврдити антропометријски статус целокупне испитиване популације, затим одредити телесну композицију, дефинисати значајност разлика њиховог антрополошког статуса и телесне композиције и утврдити латентна антрополошка обележја која у интеракцији доприносе значајним разликама.

Покушаји класификације људи у конституционалне типове јављају се веома давно, још у време Хипократа. Гален је касније развијао Хипократове хипотезе. Међутим, анатомске основе у конституцији увео је Моргани много година касније. Тек 1926. године Хале и Рмостан су на основу својих антропометријских истраживања поставили хипотезу о постојању конституционалних типова.¹ Касније су се многи научници бавили конституцијом и класификацијама на конституционалне типове. Тако су Стојановић и сарадници² испити-

¹ Медвед, Р. (1980). Спортска медицина. Загреб: Јумена.

² Стојановић, М., Влах, Р., Котуровић, Л. (1969) Биометријске карактеристике спортиста, чланова државних репрезентација у фудбалу, рукомету, одбојци и кошарци. Гласник Антрополошког друштва Југославије.

вали биометријске карактеристике спортиста, чланова државних репрезентација у фудбалу, кошарци рукомету и одбојци на основу којих су указали на значајне разлике међу појединим спортистима. Тител и Вучерк³ су анализирали антропометријске димензије учесника Олимпијских игара 1960., 1964. и 1968. године, у атлетици и спортским играма и упоредили их са претходним истраживањима. Момировић и сарадници⁴ су испитивали развој врхунских фудбалера, рукометаша, кошаркаша, одбојкаша и спортиста из других спортских дисциплина, а добијени резултати су указивали на потребу селекције у спорту. У новије време, Обрадовић и Милошевић⁵ су упоређивали телесну композицију деце спортиста и неспортиста, као и информације о адекватној телесној маси. Утврдили су да су групе активних спортиста много сличније по морфолошким својствима, у односу на контролну групу тј. групу неспортиста. Срдић и сарадници⁶ су вршили процену масе тела балерина применом Хергенроедерове формуле. Добијени резултати су упутили на то да је примена ове методе израчунавања масне масе пуздана само код нормално ухрањених особа. Срдић и сарадници⁷ су, такође пратили и промене масне масе код врхунских одбојкаша а ови подаци су били од значајне користи током овог истраживања.

Материјал и метод

Узорак испитаника је обухватио 69 активних спортиста државног ранга подељених на четири субузорка према припадности одређеном спорту. Први субузорак је обухватио 26 фудбалера из Фудбалског клуба "Војводина" из Новог Сада, други субузорак је обухватио 15 рукометаша из Рукометног клуба "Војводина" из Новог Сада, трећи субузорак је обухватио 14 кошаркаша из Кошаркашког клуба "Војводина" из Новог Сада и четврти субузорак је обухватио 14 одбојкаша из Одбојкашког клуба "Војводина" из Новог Сада. Критерији за одабир спортиста који су бирани да буду у узорку су били следећи: да се налазе у саставу првог тима у клубу најмање годину дана и да су доброг здравственог стања.

³ Titel, K., Wutscherk, R. (1972). Sportanthropology. Leipzig: Johan Ambrosius Barth.

⁴ Момировић, К., Стојановић, М., Хошек, А., Павличић-Медвед, В., Медвед, Р. (1978). Неке антропометријске карактеристике врхунских спортиста. Физичка култура.

⁵ Обрадовић, Б., Милошевић, З. (2003). Телесна композиција деце спортиста и неспортиста. Први српски конгрес спортских наука и медицине спорта. Београд: Спортска медицина.

⁶ Срдић, В., Стокић, Е., Ползовић, А., Караба, Д. (2003). Антропометријска процена масне масе балерина: примена Хергенроедерове формуле. Зборник сажетака. Београд: Први српски конгрес спортских наука и медицине спорта.

⁷ Srdić, V., Stokić, E., Polzović, A., Drapšin M. (2003). Body fat size and distribution at highly trained male volleyball players. Salzburg: 8th Annual Congress European College of Sport Science.

За процену антропометријског статуса су прикупљени подаци коришћењем технике антропометријског испитивања. Измерено је укупно 20 антропометријских мера које су дефинисале лонгитудиналну и трансверзалну димензионалност скелета, затим волумен и масу тела, као и поткожно масно ткиво: телесна висина, телесна маса, дијаметри лакта, ручног зглоба, колена и скочног зглоба, затим обими надлактице, подлактице, надколенице и подколенице, те дебљине кожних набора надлактице, подлактице, надколенице, подколенице, груди и трбуха. Антропометријско истраживање спроведено је по стандардима Интернационалног биолошког програма (ИБП), уз поштовање основних правила и принципа везаних за избор параметара, стандардне услове и технике мерења, као и стандардне мерне инструменте баждарене пре мерења. У циљу одређивања апсолутних и релативних компоненти телесне композиције примењена је индиректна метода по Матеигки а на основу добијених вредности одређене су апсолутне и релативне вредности паренхима, односно остатка, вредности "body mass" индекса које су одређиване по Девенпорт-Кауп модификацији "Quelet" индекса, затим вредности идеалне телесне масе које су одређиване према Демолеовом обрасцу, вредности релативне телесне масе које су одређиване у процентима као и вредности безмасне масе тела које су одређиване по Виломеровом обрасцу, а у укупној телесној маси спортиста. Формуле за индиректно одређивање компоненти телесне композиције су узете по препорукама следећих аутора: Ду Боис, Б. и Ду Боис, Е.⁸, Дурнин и Рахман⁹, Јаконић¹⁰, Јовић, Радивојевић и Перуновић¹¹, Матеигка¹², Перуновић, Јовић и Радивојевић¹³, и Радивојевић, Јовић и Перуновић¹⁴. Анализа је спроведена на 10 обележја: телесна маса (ТМ), телесна висина (ТВ), релативна маса мишићног ткива (рмрт), релативна маса

⁸ Du Bois, B., Du Bois, E. (1916). Clinical Calometri: A formula to estimate the approximate surface area if height and weight to be known. *Arh. Intern. Med.*

⁹ Durmin, J., Rahman, M. (1967). The assessment of the amount of fat on the human body from measurement of skinfold thickness. *British Journal of Nutrition.*

¹⁰ Јаконић, Д. (1993). Динамика промена антрополошких и физиолошких параметара у току контролисане редукције телесне масе код жена. Докторска дисертација. Нови Сад: Медицински факултет.

¹¹ Јовић, Д., Радивојевић, Љ., Перуновић, Д. (1982). Могућности примене морфолошко-функционалних метода у одређивању апсолутних и релативних вредности телесне масе и праћење структуралних промена у њеном статусу. Спортско-медицинске објаве.

¹² Mateigka, J. (1921). The testing of physical efficiency. *American Journal of Physical Anthropology.*

¹³ Перуновић, Д., Јовић, Д., Радивојевић, Љ. (1982). Мишићне компоненте телесне масе – њен значај и одређивање применом модификоване методе по Матеигки. Спортскомедицинске објаве.

¹⁴ Радивојевић, Љ., Јовић, Д., Перуновић, Д. (1982). Утврђивање апсолутне и релативне масе коштаног ткива методом по Матеигки. Спортскомедицинске објаве.

коштаног ткива (рмкт), релативна маса масног ткива (рмаст), релативна маса остатка (рмост), “body mass” индекс (БМИ), идеална телесна маса (ИТМ), релативна телесна маса (РТМ) и “lean body mass” (ЛБМ). Подаци који су добијени су обрађени апликационим статистичким програмом прилагођеним за коришћење на персоналним рачунарима а израчунати су резултати централних и дисперзивних параметара. Коришћени су мултиваријантни поступци у циљу утврђивања значајности разлика аритметичких средина. Од униваријантних поступака примењена је анализа варијансе са једним фактором (АНОВА) и анализа варијансе са више фактора (МАНОВА). Изналажењем коефицијента дискриминације су издвојена обележја која су одредила специфичност субузорака. Сврха примене статистичке анализе је имала за циљ да одреди карактеристике сваког субузорака и дистанце између њих у односу на антропометријски статус и телесну композицију како би се извело поуздано и прецизно предвиђање и прогноза са одређеном поузданошћу.

Резултати

У овом одељку су приказани резултати централних и дисперзивних параметара: средња вредност (X), стандардна девијација (СД), стандардна грешка (грш), минимум (мин) и максимум (мах) свих вредности, коефицијент варијације (КВ%) и интервала поверења (ИП), као и резултати дискриминативне анализе.

У првој табели су приказани основни дескриптивни параметри антропометријског статуса, телесне композиције и индекса телесне масе мерења фудбалера.

Табела 1. Централни и дисперзиони параметри антропометријског статуса, телесне композиције и индекса телесне масе фудбалера

н=26	X	СД	грш	мин.	мах.	КВ%	ИП	
ТВцм	182.11	6.73	1.32	170.60	197.20	3.70	179.39	184.83
ТМкг	80.10	7.13	1.40	65.00	96.00	8.90	77.22	82.98
рммт%	49.90	2.78	.55	44.40	57.30	5.58	48.78	51.02
рмкт%	15.77	.92	.18	14.30	17.70	5.85	15.40	16.14
рмаст%	9.63	1.60	.31	7.20	14.00	16.61	8.99	10.28
рмост%	24.72	2.97	.58	15.20	29.90	12.03	23.51	25.92
БМИ	24.11	1.14	.22	20.40	25.90	4.74	23.65	24.57
ИТМкг	74.90	5.08	1.00	66.90	85.70	6.78	72.85	76.96
РТМ%	108.43	5.09	1.00	92.10	116.80	4.70	106.38	110.49
ЛБМкг	71.42	5.50	1.08	60.20	84.00	7.71	69.19	73.64

Прегледом табеле утврђено је да је узорак хомоген и да фудбалери имају већу телесну масу од идеалне телесне масе, затим високе вредности мишићне компоненте и најниже вредности масне компоненте, што значи да су подвргнути веома интензивном тренажном

процесу. Закључено је да се са фудбалерима интензивно ради на издржљивости али се ни снага није запостављала.

У другој табели су приказани основни дескриптивни параметри антропометријског статуса, телесне композиције и индекса телесне масе мерења рукометаша.

Табела 2. Централни и дисперзиони параметри антропометријског статуса, телесне композиције и индекса телесне масе рукометаша

н=15	Х	СД	грш	мин.	мах.	КВ%	ИП	
ТВцм	188.16	6.14	1.59	181.00	206.00	3.27	184.76	191.56
ТМкг	86.63	7.49	1.93	73.00	100.00	8.65	82.48	90.78
рммт%	52.85	3.26	.84	45.60	57.40	6.17	51.04	54.65
рмкт%	15.29	1.14	.29	12.90	17.30	7.43	14.66	15.92
рмаст%	12.41	2.65	.68	9.00	17.30	21.34	10.95	13.88
рмост%	19.45	3.39	.88	12.30	26.60	17.42	17.58	21.33
БМИ	24.47	1.71	.44	21.30	26.70	6.99	23.52	25.41
ИТМкг	79.41	4.53	1.17	73.50	92.20	5.70	76.90	81.91
РТМ%	109.28	7.57	1.95	95.40	119.00	6.93	105.09	113.47
ЛБМкг	75.79	6.11	1.58	65.30	87.00	8.06	72.41	79.18

Прегледом табеле утврђено је да су код овог узорка повећани коефицијент варијације и стандардна девијација, шта указује да узорак није хомоген када је у питању релативна маса масног ткива. Такође, утврђено је да рукометаша имају већу телесну масу од идеалне телесне масе, затим највеће вредности мишићне компоненте телесне композиције и доста ниске вредности масне компоненте. Закључено је да је тренажни процес на веома високом нивоу, али да су и физичке предиспозиције веома значајне.

У трећој табели су приказани основни дескриптивни параметри антропометријског статуса, телесне композиције и индекса телесне масе мерења кошаркаша.

Табела 3. Централни и дисперзиони параметри антропометријског статуса, телесне композиције и индекса телесне масе кошаркаша

н=14	Х	СД	грш	мин.	мах.	КВ%	ИП	
ТВцм	199.50	7.37	1.97	189.00	215.00	3.69	195.25	203.75
ТМкг	99.57	11.61	3.10	84.00	122.00	11.66	92.87	106.27
рммт%	51.26	1.99	.53	48.30	55.10	3.88	50.11	52.41
рмкт%	16.22	.77	.21	14.90	17.40	4.75	15.78	16.67
рмаст%	11.54	1.97	.53	9.10	14.60	17.04	10.41	12.68
рмост%	20.99	2.91	.78	15.10	25.50	13.85	19.31	22.66
БМИ	24.94	1.40	.37	23.20	28.20	5.60	24.14	25.75
ИТМкг	88.02	5.73	1.53	79.00	99.00	6.51	84.71	91.33
РТМ%	110.94	6.15	1.64	103.10	125.50	5.54	107.39	114.50
ЛБМкг	86.36	8.60	2.30	75.00	101.70	9.95	81.40	91.33

Прегледом табеле утврђено је да је узорак хомоген и да кошаркаши имају највеће вредности телесне висине и телесне масе, затим веће вредности телесне масе од идеалне телесне масе, високе вредности мишићне компоненте телесне композиције и веома ниске вредности масне компоненте. Закључено је да су физичке предиспозиције у овом спорту веома значајне, а да је тренажни процес веома интензиван.

У четвртој табели су приказани основни дескриптивни параметри антропометријског статуса, телесне композиције и индекса телесне масе мерења одбојкаша.

Табела 4. Централни и дисперзиони параметри антропометријског статуса, телесне композиције и индекса телесне масе одбојкаша

н=14	Х	СД	грш	мин.	Мах.	КВ%	ИП	
ТВцм	198.53	3.89	1.04	189.00	204.00	1.96	196.28	200.78
ТМкг	92.64	7.85	2.10	83.00	113.00	8.47	88.11	97.18
рмрт%	47.22	2.13	.57	41.40	49.60	4.51	45.99	48.45
рмкт%	15.46	.82	.22	14.50	17.20	5.32	14.98	15.93
рмат%	13.57	2.52	.67	9.10	19.10	18.57	12.12	15.03
рмост%	23.74	2.67	.71	19.30	27.60	11.23	22.20	25.28
БМИ	23.52	2.14	.57	20.20	28.30	9.11	22.28	24.76
ИТМкг	86.46	3.16	.85	77.80	90.50	3.66	84.63	88.28
РТМ%	104.61	9.51	2.54	89.70	125.60	9.09	99.12	110.10
ЛБМкг	80.61	5.72	1.53	72.70	94.70	7.09	77.30	83.91

Прегледом табеле утврђено је да је узорак хомоген и да одбојкаши имају високе вредности телесне висине и најниже вредности мишићне компоненте телесне масе. Телесна маса је већа од идеалне телесне масе. Закључено је да су од велике важности физичке предиспозиције, а да је тренинг слабијег интензитета него код осталих спортова.

У петој табели приказане су значајне разлике антропометријског статуса, телесне композиције и индекса телесне масе испитаника припадника различитих спортова. Анализирана је значајност разлика испитаника који се баве различитим спортовима (фудбалера, рукометаша, кошаркаша и одбојкаша) у односу на 10 обележја антропометријског статуса, телесне композиције и индекса телесне масе.

Табела 5. Значајност разлика антропометријског статуса, телесне композиције и индекса телесне масе припадника различитих спортова

	н	Ф	п
МАНОВА	10	6.650	.000

На основу чињенице да је $p=.000$ код мултиваријантне анализе варијације, требало би се констатовати постојање значајне разлике антрополошког статуса спортиста припадника различитих спортова.

У шестој табели приказане су значајне разлике врхунских спортиста припадника различитих спортова за свако обележје антропометријског статуса, телесне композиције и индекса телесне масе.

Табела 6. Значајност разлике припадника различитих спортова за свако антрополошко обележје (антропометријски статус, телесна композиција и индекси телесне масе)

АНОВА	Ф	п
ТВ	33.338	.000
ТМ	17.995	.000
рмрт	11.812	.000
рмкт	2.838	.045
рмаст	11.941	.000
рмост	11.858	.000
БМИ	2.094	.110
ИТМ	30.707	.000
РТМ	2.109	.108
ЛБМ	18.192	.000

На основу чињенице да је $p=.110$ за “body mass” индекс и $p=.108$ за релативну телесну масу, очигледно је да није уочена значајна разлика између спортиста припадника различитих спортова за посматрана обележја. Међутим, на основу чињенице да $p=.000$ за телесну масу, $p=.000$ за телесну висину, $p=.000$ за релативну масу мишићног ткива, $p=.045$ за релативну масу коштаног ткива, $p=.000$ за релативну масу масног ткива, $p=.000$ за релативну масу остатка, $p=.000$ за идеалну телесну масу, и $p=.000$ за “lean body mass”, очигледно је да је потврђено постојање значајних разлика између спортиста припадника различитих спортова за посматране антрополошке параметре.

Дискусија

На основу досадашњих разматрања спортиста припадника различитих спортова, у складу са примењеном методологијом, на простору антропометријског статуса и телесне композиције, логички се могу извести карактеристике сваке групе спортиста, по редоследу степена дискриминације, и са коефицијентом дискриминације почев од највеће разлике: висина тела 0.692, маса тела 0.237, релативна маса кошта-

ног ткива 0.083, релативна маса осталог ткива 0.069, релативна маса масног ткива 0.060, и релативна маса мишићног ткива 0.059.

Карактеристика је фудбалера, када су висина тела (182.11), маса тела (80.10) и релативна маса осталог ткива (24.72) у питању, да имају значајно мање вредности у односу на све остале субузорке. За обележје релативна маса коштаног ткива (15.77) фудбалери немају екстремно изражене вредности у односу на остале субузорке, а значајно се разликују од рукометаша, од којих имају веће вредности (15.29), кошаркаша, од којих имају мање вредности (16.22), одбојкаша, од којих имају веће вредности (15.46). За обележје релативна маса масног ткива (9.64) карактеристично је за фудбалере да имају значајно мање вредности у односу на остале субузорке. Карактеристика је фудбалера, када је релативна маса мишићног ткива (49.90) у питању, да немају екстремно изражене вредности у односу на остале субузорке, а значајно се разликују од рукометаша, од којих имају мање вредности (52.85), кошаркаша, од којих, такође имају мање вредности (51.26), и одбојкаша, од којих имају веће вредности (47.22).

Карактеристика је рукометаша, за обележје висина тела (188.16), да немају екстремно изражене вредности у односу на остале субузорке, а значајно се разликују од фудбалера, од којих имају веће вредности (182.11), кошаркаша, од којих имају мање вредности (199.50), и одбојкаша, од којих имају мање вредности (198.53). Када је маса тела (86.63) у питању рукометаши немају екстремно изражене вредности у односу на остале субузорке, а значајно се разликују од фудбалера, од којих имају веће вредности (80.10 $p=0.008$), кошаркаша, од којих имају мање вредности (99.57), и одбојкаша, од којих имају мање вредности (92.64). За обележје релативна маса коштаног ткива (15.29) рукометаши, такође немају екстремно изражене вредности у односу на остале субузорке, а значајно се разликују од свих осталих спортиста, од којих имају значајно мање вредности. Када је обележје релативна маса осталог ткива (19.45) у питању, рукометаши имају значајно мање вредности у односу на све остале субузорке. За обележје релативна маса масног ткива (12.41) карактеристично је да рукометаши немају екстремно изражене вредности у односу на остале субузорке, а значајно се разликују од фудбалера, од којих имају веће вредности (9.63), кошаркаша, од којих имају, такође веће вредности (11.54), и одбојкаша, од којих имају мање вредности (13.57). Када је релативна маса мишићног ткива (52.85) у питању, рукометаши имају значајно веће вредности у односу на све остале субузорке.

Карактеристика је кошаркаша, за обележја висина тела (199.50), маса тела (99.57) и релативна маса коштаног ткива (16.22), да имају значајно веће вредности у односу на остале субузорке. Међутим, када је обележје релативна маса осталог ткива (20.99), карактеристика

је кошаркаша да немају екстремно изражене вредности у односу на остале субузорке, а значајно се разликују од фудбалера, од којих имају мање вредности (24.72), рукометаша, од којих имају веће вредности (19.48), и одбојкаша, од којих имају мање вредности (23.74). Код обележја релативна маса масног ткива (11.54) кошаркаши немају екстремно изражене вредности у односу на остале субузорке, а значајно се разликују од фудбалера, од којих имају веће вредности (9.63), рукометаша, од којих имају мање вредности (12.41), и одбојкаша, од којих имају мање вредности (13.57). Када је обележје релативна маса мишићног ткива (51.26) у питању кошаркаши, такође немају екстремно изражене вредности у односу на остале субузорке, а значајно се разликују од фудбалера, од којих имају веће вредности (49.90), рукометаша, од којих имају мање вредности (52.85), и одбојкаша, од којих имају веће вредности (47.22).

Карактеристика је одбојкаша, за обележје висина тела (198.53), да немају екстремно изражене вредности у односу на остале субузорке, а значајно се разликују од фудбалера, од којих имају веће вредности (182.11), рукометаша, од којих имају, такође веће вредности (188.16), и кошаркаша, од којих имају мање вредности (199.50). Код обележја маса тела (92.64) одбојкаши, такође немају екстремно изражене вредности у односу на остале субузорке, а значајно се разликују од фудбалера, од којих имају веће вредности (80.10), рукометаша, од којих имају, такође веће вредности (86.63), и кошаркаша, од којих имају мање вредности (99.57). Када је обележје релативна маса коштаног ткива (15.46) у питању, одбојкаши немају екстремно изражене вредности у односу на остале субузорке, а значајно се разликују од фудбалера, од којих имају мање вредности (15.77), рукометаша, од којих имају веће вредности (15.29), и кошаркаша, од којих имају мање вредности (16.22). Ни код обележја релативна маса осталог ткива (23.74) одбојкаши немају екстремно изражене вредности у односу на остале субузорке, а значајно се разликују од фудбалера, од којих имају мање вредности (24.72), рукометаша, од којих имају веће вредности (19.48), и кошаркаша, од којих имају веће вредности (20.99). Само код обележја релативна маса масног ткива (13.57) одбојкаши имају значајно веће вредности у односу на све остале субузорке, а код обележја релативна маса мишићног ткива (47.22) имају значајно мање вредности у односу на све остале субузорке.

На основу чињенице да је $p=0.000$ (дискриминативне анализе) потврђено је да постоји јасно дефинисана граница између спортиста који се баве различитим спортовима, те је могуће одредити карактеристике спортиста у најширем смислу, у односу на антропометријски статус и телесну композицију.

Табела 7. Карактеристике припадника различитих спортова у односу на антропометријски статус и телесну композицију

спорт	висина тела	маса тела	релативна маса коштаног ткива	релативна маса осталог ткива	релативна маса масног ткива	релативна маса мишићног ткива
к. диск	.692	.237	.083	.069	.060	.059
фудбалери	179.39; 184.83	77.22; 82.98	15.40; 16.14	23.51; 25.92	8.99; 10.28	48.78; 51.02
рукометаши	184.76; 191.56	82.48; 90.78	14.66; 15.92	17.58; 21.33	10.95; 13.88	51.04; 54.65
кошаркаши	195.25; 203.75	92.87; 106.27	15.78; 16.67	19.31; 22.66	10.41; 12.68	50.11; 52.41
одбојкаши	196.28; 200.78	88.11; 97.18	14.98; 15.93	22.20; 25.28	12.12; 15.03	45.99; 48.45

На основу обележја антропометријског статуса и телесне композиције спортиста припадника различитих спортова утврђено је да фудбалери имају следеће интервале поверења за одређена обележја: за висина тела од 179.39 до 184.83, за масу тела од 77.22 до 82.98, за релативну масу коштаног ткива од 15.40 до 16.14, за релативну масу осталог ткива од 23.51 до 25.92, за релативну масу масног ткива од 8.99 до 10.28, и за релативну масу мишићног ткива од 48.78 до 51.02. Такође, је утврђено да рукометаши имају следеће интервале поверења за одређена обележја: за висину тела од 184.76 до 191.56, за масу тела од 82.48 до 90.78, за релативну масу коштаног ткива од 14.66 до 15.92, за релативну масу осталог ткива од 17.58 до 21.33, за релативну масу масног ткива од 10.95 до 13.88, и за релативну масу мишићног ткива од 51.04 до 54.65. За кошаркаше је утврђено да имају следеће интервале поверења за одређена обележја: за висину тела од 195.25 до 203.75, за масу тела од 92.87 до 106.27, за релативну масу коштаног ткива од 15.78 до 16.67, за релативну масу осталог ткива од 19.31 до 22.66, за релативну масу масног ткива од 10.41 до 12.68, и за релативну масу мишићног ткива од 50.11 до 52.41. Одбојкаши имају следеће интервале поверења за одређена обележја: за висину тела од 196.28 до 200.78, за масу тела од 88.11 од 97.18, за релативну масу коштаног ткива од 14.98 до 15.93, за релативну масу осталог ткива од 22.20 до 25.28, за релативну масу масног ткива од 12.12 до 15.03, и за релативну масу мишићног ткива од 45.99 до 48.45.

Рачунањем Махаланобисове дистанце (табела 8.) спортиста припадника различитих спортова добијен је још један показатељ сличности односно разлика. Резултати из табеле указују да је најмање растојање између одбојкаша и кошаркаша (2.05) а најудаљеније између одбојкаша и фудбалера (3.28).

Табела 8. Дистанца (Махаланобисова) антропометријског статуса и телесне композиције између сениора припадника различитих спортова

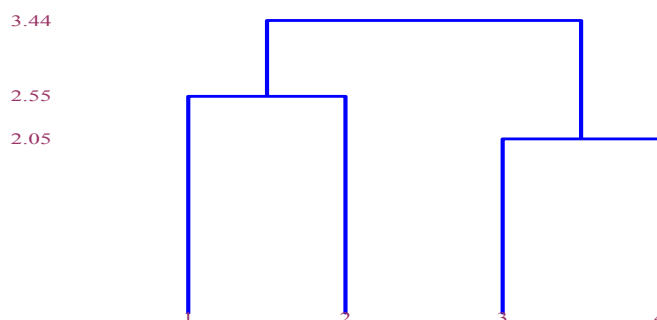
	фудбалери	рукометаши	кошаркаши	одбојкаши
фудбалери	.00	2.55	2.91	3.28
рукометаши	2.55	.00	2.71	3.00
кошаркаши	2.91	2.71	.00	2.05
одбојкаши	3.28	3.00	2.05	.00

Груписање антропометријског статуса и телесне композиције врхунских спортиста је приказано у табели 9. и дендрограму 1.

Табела 9. Груписање антропометријског статуса и телесне композиције

ниво	блискост	
кошаркаши	одбојкаши	2.05
фудбалери	рукометаши	2.55
фудбалери	кошаркаши	3.44

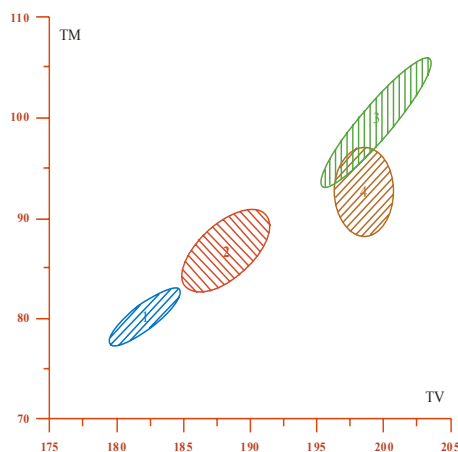
На основу приказаног дендрограма уочава се да су најближи кошаркаши и одбојкаши са дистанцом од 2.05, а највећа разлика је између фудбалера и кошаркаша где дистанца износи 3.44.



Дендрограм 1.

Легенда: фудбалери (1), рукометаши (2), кошаркаши (3), одбојкаши (4)

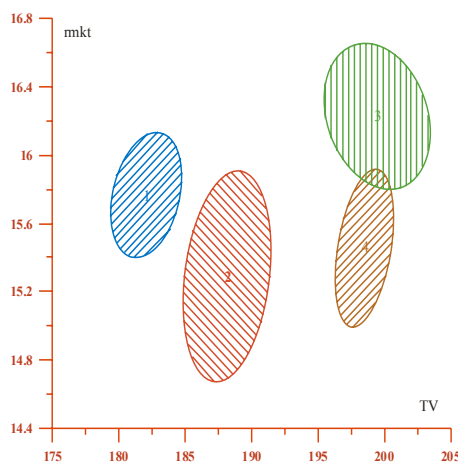
На графиконима (1, 2 и 3) дат је приказ међусобног положаја и карактеристика антропометријског статуса и телесне композиције спортиста припадника различитих спортова у односу на три најдискриминативнија параметра: висина тела, маса тела, релативна маса коштаног ткива



Графикон 1. Елипсе (интервала поверења) припадника различитих спортова код висине тела и масе тела

Легенда: фудбалери (1); рукометаша (2); кошаркаши (3); одбојкаши (4); висина тела (ТВ); телесна маса (ТМ)

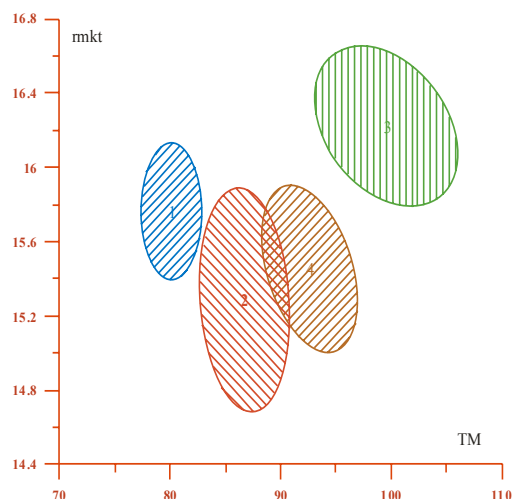
Требао би запазити да у односу на висину тела, фудбалери имају најмање вредности, док највеће вредности имају кошаркаши. У односу на масу тела, фудбалери имају најмање вредности, док највеће вредности имају, такође кошаркаши.



Графикон 2. Елипсе (интервала поверења) припадника различитих спортова код висине тела и релативне масе коштаног ткива

Легенда: фудбалери (1); рукометаша (2); кошаркаши (3); одбојкаши (4); висина тела (ТВ); релативна маса коштаног ткива (рмкт)

Такође, требало би запазити да у односу на висину тела, фудбалери имају најмање вредности, док највеће вредности имају кошаркаши. У односу на релативну масу коштаног ткива, рукометаша имају најмање вредности, док највеће вредности имају кошаркаши.



Графикон 3. Елипсе (интервала поверења) припадника различитих спортова код масе тела и релативне масе коштаног ткива

Легенда: фудбалери (1); рукометаша (2); кошаркаши (3); одбојкаши (4); телесна маса (ТМ); релативна маса коштаног ткива (рмкт)

У овом случају требало би запазити да у односу на масу тела, фудбалери имају најмање вредности, док највеће вредности имају кошаркаши. У односу на релативну масу коштаног ткива, рукометаша имају најмање вредности, док највеће вредности имају, такође кошаркаши

Stevo Popović, Slavko Molnar, Miroslav Smajić, Novi Sad
Bojan Mašanović, Bačka Topola

DETERMINING BODY COMPOSITION OF TOP LEVEL ATHLETES

Summary

The object of the research is the body composition of top level athletes who belong to various sports, while the problem of the research represents diagnosing

body composition of top level athletes who belong to various sports: soccer, handball, basketball and volleyball. With the object and the problem of the research, some goals were set: to identify the anthropometric status of the whole tested population, to determine body composition, define the significance in the differences of anthropological status and body composition and identify the latent anthropological criteria which contribute the difference. The sample included 69 top level athletes. All respondents were divided into four subsamples according to the qualification of various sports. Analysis was used in order to determine 10 anthropometric measures: body mass, body height, relative mass of muscles, relative mass of bones, relative mass of fat, relative mass of balance, body mass index, ideal body mass, relative body mass and lean body mass. Authors used multivariate procedures to identify significant mean differences: univariate procedure with one factor (ANOVA) and analysis of variance with more factors (MANOVA). The specific characteristics of subsamples were identified by determining the coefficient of discrimination.

Key Words: determining, body composition, top level athletes