

12R

Strahonja Andrija

Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb

**UTJECAJ MANIFESTNIH I LATENTNIH ANTRO-
POMETRIJSKIH VARIJABLI NA VISINU ODRA-
ZA I MAKSIMALNI DOHVAT KOD ODBOJKAŠA
JUNIORA**

THE INFLUENCE OF MANIFEST AND LATENT ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS ON THE JUMP HEIGHT AND MAXIMAL HAND REACH IN JUMP OF JUNIOR VOLLEYBALL PLAYERS

On the sample of 126 junior volleyball players, 18—20 years old, extracted from the population of Yugoslav representatives, 16 anthropometric variables were assessed. The aim was to investigate their relation to the height of jump and maximal hand reach in special volleyball jumps.

Anthropometric dimensions could be explained by three anthropometric factors as follows: longitudinal skeletal dimension (L), subcutane fat tissue (M) and circular body dimension (V).

By means of regression analysis the relations between manifest and latent anthropometric dimensions and the height of jump and hand reach in jump were determined.

Significant multiple correlation coefficients between manifest anthropometric variables and the height of jump (0.55) and the height of hand reach in jump (0.76) were found.

Also were found significant multiple correlation coefficients between latent anthropometric variables and height of jump (0.37) and the height of hand reach (0.76).

It could be concluded that longitudinal and circular dimensions contributed significantly to the prediction of the results of jump and maximal hand reach in jump.

ВЛИЯНИЕ МАНИФЕСТНЫХ И ЛАТЕНТНЫХ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НА ВЫСОТУ ПРЫЖКА И МАКСИМАЛЬНУЮ ВЫСОТУ ДОСЯГАЕМОСТИ РУК ПРИ ПРЫЖКЕ У МОЛОДЫХ ВОЛЕЙБОЛИСТОВ

В выборке, состоящей из 126-и молодых волейболистов в возрасте 18—20 лет, взятой из югославской популяции, проведено измерение 16-и антропометрических характеристик. Целью исследования было определение отношения этих характеристик к высоте прыжка и к максимальной высоте достигаемости рук при специальных прыжках волейболистов.

Антропометрические меры можно объяснить на основе трех латентных факторов: фактора длины (L), фактора подкожной жирной ткани (M) и фактора объема (V).

При помощи регрессионного анализа определена связь между манифестными антропометрическими измерениями и высотой прыжка и максимальной высотой достигаемости рук при прыжке, а так же между латентными измерениями и этими двумя мерами элементов игры в волейболе.

Достоверные мультипль коэффициенты корреляции получены между манифестными антропометрическими характеристиками и высотой прыжка (0.55) и высотой достигаемости рук (0.76).

Одновременно получены достоверные коэффициенты мультипль корреляции между латентными антропометрическими характеристиками и высотой прыжка (0.37) и высотой достигаемости рук (0.76).

Можно сделать вывод, что факторы длины и объема тела играют важную роль в предсказании результатов высоты прыжка и максимальной достигаемости рук при прыжке.

1. UVOD

Postizavanje vrhunskih sportskih rezultata ovisio većoj grupi faktora. Jedna od tih grupa faktora su najvjerojatnije i morfološke karakteristike sportaša. Biomehanička struktura gibanja je direktno ovisna o manifestnim, a dijelom i o latentnim antropometrijskim karakteristikama, pa i individualna tehnika sportaša u mnogome ovisi o njegovim antropometrijskim osobinama. Da bi metode treniranja bile što efikasnije potrebno je da se prilagode između ostalog i morfološkoj strukturi natjecatelja.

Zbog navedenog razloga nailazi se na brojna istraživanja povezanosti između manifestnih kao i latentnih antropometrijskih karakteristika s različitim psihomotornim sposobnostima. Redovito su bile utvrđene niske, ali značajne veze između psihomotornih i antropometrijskih osobina. Brojna su istraživanja dokazala povezanost određenih manifestnih antropometrijskih faktora s rezultatima u nekim sportskim disciplinama. Jedan od značajnih radova koji se ističe na tom području je rad K. Momirovića i suradnika: »Utjecaj latentnih antropometrijskih varijabli na orijentaciju i selekciju vrhunskih sportaša (izdanje Zavoda za istraživanje Visoke škole za fizičku kulturu, Zagreb, 1966.) i Kurelić, N., K. Momirović, M. Stojanović, J. Šturm, Đ. Radojević, N. Viskić: Praćenje rasta, funkcionalnih i fizičkih sposobnosti dece i omladine SFRJ (Izdanje Instituta za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje, Beograd, 1971.).

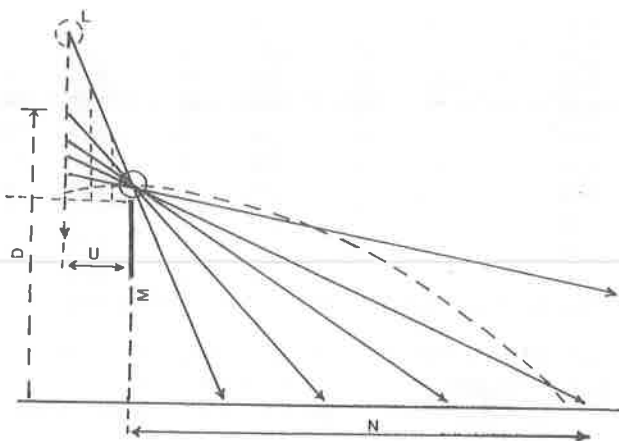
Ovo istraživanje ima kao osnovni cilj utvrđivanje utjecaja kako manifestnih, tako i latentnih antropometrijskih karakteristika na rezultate specifične skočenosti i maksimalnog doseg u skoku, koje postižu vrhunski odbojkaši juniori.

Visina njegovog dohvata u skoku — visina u kojoj on može »smečirati« loptu, od izvanrednog je značenja za efikasnost njegovih udaraca u napadu. Jednako se to odnosi i na efikasnost blokiranja lopte na mreži.

Nadalje, visina maksimalnog dohvata u skoku ima značajan utjecaj i na samu primjenjenu tehniku napadnih udaraca na mreži, kao i na način blokiranja, jer visoki dohvat omogućuje raznolikost izbora tehnike »smečiranja« i blokiranja u izvršenju tehničko-taktičkog zadatka.

Jedan izdašno visoki skok sa što višim dohvatom lopte iznad gornjeg ruba odbojkaške mreže dozvoljava napadaču snažno i strmo upućivanje lopte na protivnički teren. Pritom dohvat lopte u napadu mora biti to viši, što je lopta dalje dignuta od mreže, a da je igrač može pod istim uglom oboriti, tj. s istom mogućnošću uputiti u jednaku površinu plohe protivničkog polja. Ako igrač loptu ne može zahvatiti više od 2,60 metara iznad mreže (kod žena 2,40 metara), tada je ne može snažno i strmo oboriti n a protivničko polje, pa mora izvesti udarac koji prisiljava loptu da leti u paraboli, kako bi pala u protivnički teren.

Iz crteža 1 može se uočiti da što je u višoj točki lopta zahvaćena, to je se bliže k mreži može oboriti, pa na taj način protivnik ima manje vremena za prijem napada.



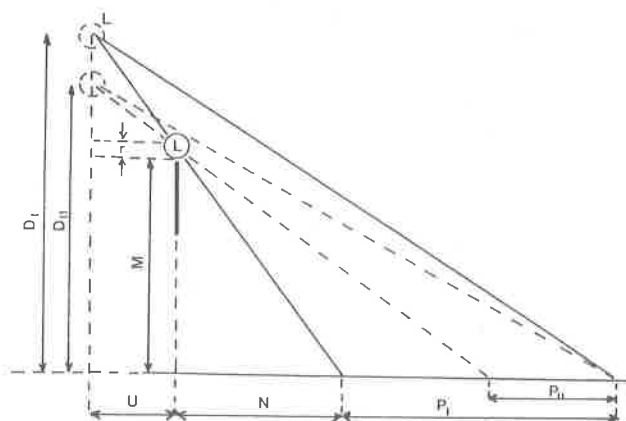
Crtež 1

TUMAČ OZNAKA

za crteže 1, 2 i 3

- D = visina dohvata lopte
- U = udaljenost lopte od mreže kod udarca
- M = visina mreže
- L = lopta
- r = polumjer lopte
- N = najkraća razdaljina udarca od linije mreže
- P = površina terena u koji se udarcem lopta može uputiti
- B = blok
- S = sjena bloka

Što više igrač može zahvatiti loptu iznad mreže (vidi crtež 2), to je veća površina plohe protivničkog polja u koji može uputiti pravolinijski snažan smeč i pronaći slabo šticećen prostor.



Crtež 2

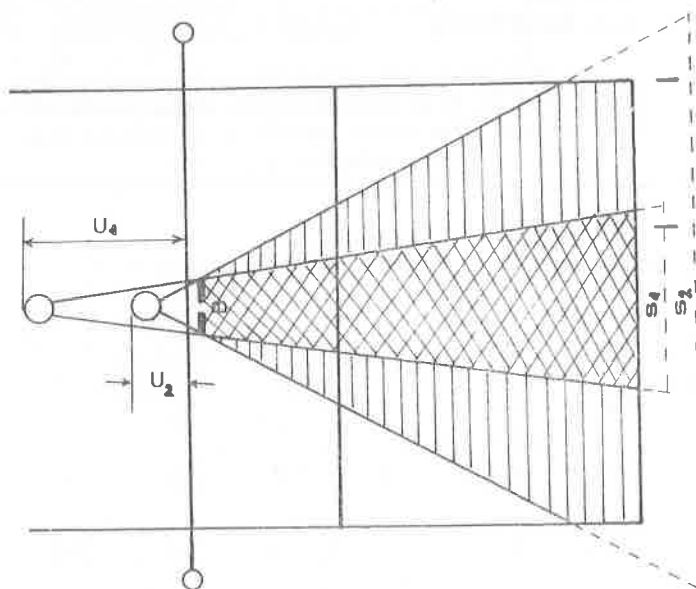
Teoretska mogućnost napada snažnim udarcem u odnosu na visinu dohvata lopte (D) i udaljenosti dignute lopte od mreže (U) — najkraća moguća udaljenost udarca od linije mreže (N) i površina terena u koji je moguće uputiti smeč (P)

D \ U	0,25 m		0,50 m		0,75 m		1,00 m		1,50 m		2,00 m	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
	m	%	m	%	m	%	m	%	m	%	m	%
2.60	6.50	30	11.25	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.74	3.25	65	6.25	30	9.50	—	12.50	—	—	—	—	—
2.84	2.00	80	4.25	55	6.25	30	8.50	5	12.50	—	—	—
2.94	1.50	85	3.00	65	4.75	45	6.50	30	9.50	—	12.50	—
3.04	1.25	85	2.50	70	3.75	60	5.00	45	7.50	15	10.25	—
3.14	1.00	90	2.00	75	3.25	65	4.25	55	6.50	30	8.50	5
3.24	—	—	1.75	80	2.75	70	3.50	60	5.50	40	7.25	20
3.34	—	—	1.50	80	2.50	70	3.25	65	4.75	45	6.50	30
3.44	—	—	1.50	85	2.25	75	2.75	70	4.25	55	5.75	35
3.54	—	—	1.25	85	2.00	80	2.50	70	3.75	60	5.00	45

NAPOMENA: Površina (P) zaokruživana je na 5%
 IZVOR TABELE: Horst Baacke »Hoher Sprung
 — erfolgreicher Angriff« Volley-ball, Berlin
 1971. broj 11 i 12.

U tabeli 1 prikazane su mogućnosti smečera kod izvođenja pravolinijskog snažnog napada s pojedinih razdaljina dignute lopte do mreže i visine zahvata lopte pod uvjetom da nema protivničkog bloka.

Ako se u dosadašnja razmatranja uvrsti i blok protivnika, s pravolinijskim snažnim smečem imat će igrač veće mogućnosti u realizaciji napada pored bloka, ako je lopta u većoj udaljenosti dignuta od mreže, ali je tada za isti kut strmog obaranja nužno zahvatiti loptu na višoj točki (vidi crtež 3).



Crtež 3

Podaci dobijeni opservacijom igre najboljih odbojkaških momčadi svijeta govore da oko 46% odbijanja lopte u igri otpada na smeč i blok i da upravo ova dva tehničkotaktička elementa igre najviše učestvuju u postizavanju rezultata (88%

utječu na dobitak poena, a 54% na gubitak poena).

Iz dosadašnje kratke teoretske analize o mogućnostima uspješnog napada i obrane na mreži očito je vidljiv značaj visine skoka igrača u opruženju, tj. njegovog maksimalnog dohvata na uspješnost u igri.

Nadalje se može reći kako je realno očekivati, da će neke antropometrijske varijable imati značajan utjecaj na maksimalni dohvat igrača u skoku.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj je ovog istraživanja da se utvrdi da li postoje pozitivne i značajne relacije između nekih izabranih antropometrijskih varijabli definiranih u manifestnom i latentnom prostoru i specifične visine odraza i maksimalnog dohvata kvalitetnih odbojkaša juniora, tj. kolika je prediktivna vrijednost antropometrijskih mjera i faktora za prognozu maksimalnog dohvata odbojkaša.

2.1. Mogućnost primjene dobijenih rezultata

Rezultati ovog ispitivanja mogu se primijeniti u slijedeće svrhe:

1. za određivanje kvantitativnih relacija između manifestnog antropometrijskog sistema i skočnosti, te maksimalnog dohvata kod odbojkaša;
2. za određivanje kvantitativnih relacija između latentnog antropometrijskog sistema i skočnosti, te maksimalnog dohvata kod odbojkaša;
3. za konstrukciju objektivnih metoda za selekciju kandidata koji imaju veću vjerojatnost postizavanja dobrih rezultata u odbojci.

3. UZORAK ISPITANIKA

Populacija iz koje je uzorak izvučen definirana je kao populacija kvalitetnih igrača odbojke SFRJ, muškog spola, starih 18 do 20 godina.

Uzorak ispitanika sastojao se od 126 igrača odbojke koji su kao omladinski reprezentativci republika nastupili na »Turniru republika« 1970, 1971. i 1972. godine.

4. UZORAK VARIJABLI

4.1. Prediktivne varijable

Uzorak prediktivnih varijabli sačinjavalo je 16 antropometrijskih mjera, izabranih iz dosadašnjih istraživanja na temelju kojih je moguće dobro procijeniti tri antropometrijske dimenzije:

- longitudinalnu dimenzionalnost skeleta
- cirkularnu dimenzionalnost tijela
- potkožno masno tkivo.

U uzorak antropometrijskih mjera uvrštene su iz gornjih skupina one za koje je autor pretpostavio da u odbojkaškoj igri mogu biti od značaja.

To su bile mjere:

1. (AT) Težina tijela
2. (AV) Visina tijela
3. (ARR) Raspon ruke
4. (ADN) Dužina noge (do iliospinalne točke)
5. (ADS) Dužina šake
6. (ASS) Širina šake
7. (ADST) Dužina stopala
8. (AOG) Opseg grudnog koša (preko prsnih bradavica)
9. (AON) Opseg nadlaktice
10. (AONK) Opseg natkoljenice
11. (AOP) Opseg potkoljenice
12. (ANL) Kožni nabor leđa
13. (ANN) Kožni nabor nadlaktice
14. (ANA) Kožni nabor na axili
15. (ANT) Kožni nabor na trbuhu (ispod rebrenog luka)
16. (AVD) Visina dosega u stojećem stavu

Antropometrijske varijable izmjerene su pomoću standardnog antropometrijskog kompleta koji je izrađen u Institutu za kineziologiju Fakulteta za fizičku kulturu u Zagrebu i metodom mjerenja koju je predložio T. Pogačnik, izuzev varijable visine dosega.

Mjerenje visine dosega. Ispitanik stoji punim stopalima (dešnjak desnim bokom, ljevak suprotno i uzdignutom desnom odnosno lijevom rukom) uz sam zid. Mjeri se razmak između daktiliona (vrška jagodice trećeg prsta) i poda. Točnost mjerenja 0,5 cm.

Mjerenja su vršena u prvim prijepodnevnim satima, a ispitanici su bili bos i obučeni samo u gaćice. Uzimane su mjere na ruci kojom ispitanik smećuje, a mjere noge na lijevoj nozi. Ispravnost mjernih instrumenata kontrolirana je prije početka svakog mjerenja. Sve parametre izmjerio je isti mjerilac uz pomoć trenera pojedinih reprezentativaca koji su rezultat poslije glasnog ponavljanja upisivali u listu mjerenja.

4.2. Kriterijske varijable

Kao kriterijske varijable upotrebljene su:

1. (MSD) Visina maksimalnog dosega u skoku
2. (MSAR) Visina odraza

Mjerenje visine maksimalnog dosega u skoku. Ispitanik uzima zalet najviše do 3 metra paralelno uz zid bokom smećerske ruke. Maksimalno skoči sunožnim odrazom tako da uz maksimalno opruženu ruku daktilionom (vršak jagodice trećeg prsta) dodirne mjernu skalu obješenu uza zid. Mjeri se razmak između poda i vrha otiska daktiliona (vrh daktiliona namazan je magnezijem) tako da se očita rezultat na mjernoj skali (crna ploča). Izvode se dva skoka, a u obradu se uzima bolji rezultat. Točnost mjerenja 1,0 cm.

Mjera visine odraza dobiva se tako da se izračuna diferencija između mjere visine maksimalnog dosega u skoku (MSD) i mjerne visine dosega (AVD).

Mjerenja kriterijskih varijabli izvršena su u igraćoj opremi (dres, gaćice i standardne niske papuče). Mjerenja je izvršio autor uz pomoć trenera.

5. METODE OBRADE REZULTATA

Podaci koji su dobijeni mjerenjem podvrgnuti su slijedećoj statističkoj obradi:

- ustaljenim deskriptivnim postupcima utvrđene su karakteristike prediktivnih i kriterijskih varijabli. Izračunate su aritmetičke sredine (\bar{X}), varijance (SIG^2), standardne devijacije (SIG) i poluraspon u kome sa 95% varira stvarna vrijednost aritmetičke sredine (DX). Određena je minimalna (MIN) i maksimalna (MAX) vrijednost rezultata. Hipoteza o normalitetu distribucije testirana je Kolmogorov-Smirnovljevim postupkom po kojem se hipoteza može odbaciti sa greškom I tipa od 0,01, ukoliko je maksimalna dopuštena veličina razlike ($MADX$) između dobijenih relativnih kumulativnih frekvencija (FCR) i očekivanih relativnih frekvencija (FCT) veća ili jednaka veličini navedenoj pod oznakom TEST. Deskriptivni rezultati nalaze se u tabeli 2.;
- izračunati su produkt-moment koeficijenti korelacije svih prediktivnih varijabli kao produkti normiranih vektora standardiziranih rezultata. Kako je za odbacivanje nul hipoteze postavljena greška I tipa od 0,05, svi koeficijenti veći od 0,18 mogu se smatrati statistički značajnim. Izračunati su univiteti prediktorskih varijabli iz inventirane korelacijske matrice. U univitetnoj varijanci sadržane su varijanca greške i specifična varijanca varijabli. Izračunate su zatim parcijalne korelacije prediktivnih varijabli, tj. koeficijenti međusobne povezanosti parova prediktivnih varijabli nakon što je uklonjen utjecaj svih ostalih prediktivnih varijabli. U tabeli 3 odštampane su interkorelacije (R) (iznad velike dijagonale), parcijalne korelacije (RP) (ispod velike dijagonale) i univiteti (u velikoj dijagonali) prediktorskih varijabli;
- u cilju utvrđivanja latentne strukture prediktorskih varijabli interkorelaciona matrica fak-

torizirana je Hotellingovom metodom glavnih komponenata. Karakteristični korjenovi matrice interkorelacije označeni su s LAMBDA. Određen je kriterij po kojem se značajnim smatra svaka glavna komponenta čiji je karakteristični korijen veći ili jednak 1.00.

Uz veličine karakterističnih korjenova izračunat je i relativni kumulativni doprinos svakog od korjena objašnjenju ukupne varijance varijabli. Vrijednost relativnog kumulativnog doprinosa, uz posljednji značajni karakteristični korijen, pomnožen sa 100 daje postotak objašnjene varijance čitavog sistema prediktorskih varijabli. Glavne komponente matrice interkorelacije prikazane su pod znakom (H).

Svi rezultata analize metodom glavnih komponenata prikazani su u tabeli 4;

- u cilju dobijanja jednostavnije strukture početna solucija faktora transformirana je direktnom oblimin metodom Jenricha i Sampsona u modifikaciji Zakrajšeka.

U matrici sa oznakom (T) navedeni su kosinusi kuteva između glavnih komponenata i oblimin faktora.

U matrici (A) navedene su koordinate, tj. paralelne projekcije mjernih instrumenata na oblimin faktore.

U matrici (F) navedene su ortogonalne projekcije mjernih instrumenata na oblimin faktore. Koeficijenti u ovoj matrici su korelacije između manifestnih varijabli i latentnih varijabli, definiranih kao oblimin faktori.

U matrici (M) su interkorelacije oblimin faktora. Izračunati su nadalje komunaliteti (h^2) prediktorskih varijabli. To je dio varijance svake prediktorske varijable koji se može objasniti izoliranim sistemom latentnih dimenzija.

- Sve ove vrijednosti štampane su u tabeli 5;
- u cilju utvrđivanja relacija između prediktivnih (antropometrijskih) varijabli i dvije kriterijske varijable (motorički zadaci) primijenjena je regresiona analiza i to u manifestnom i latentnom prostoru. Prema tome učinjene su četiri regresione analize (za dva kriterija u manifestnom i u latentnom prostoru prediktorskih varijabli).

U tabelama 6, 7, 8 i 9 u odgovarajućim kolonama izračunati su:

- R — produkt-moment koeficijenti između svake prediktivne varijable i kriterija
- PARC R — parcijalni koeficijenti korelacije svake prediktivne varijable s kriterijskom varijablom,
- BETA — standardizirani koeficijenti parcijalne regresije, tj. koordinate vektora kriterija projekiranog u prostor prediktorskih varijabli,
- P — postotak doprinosa svake prediktorske varijable objašnjenju varijance kriterijske varijable,

- SIGMA B — standardna devijacija parcijalnih regresijskih koeficijenata,
- CR — kritički omjeri za testiranje nul hipoteze veličine koeficijenata,
- Q — vjerojatnoća da se pojavi neki beta koeficijent, ako je stvarna vrijednost tog koeficijenta nula.

U posljednjem redu regresionih tabela označen je sa:

- DELTA — koeficijent determinacije, tj. dio varijance kriterija koji se može objasniti varijancom varijabli prediktora
- RO — koeficijent multiple korelacije između prediktorskih varijabli,
- SIG D — standardna pogreška prognoze kriterijske varijable na osnovu sistema prediktivnih varijabli,
- F — uobičajeni F-test za testiranje značajnosti koeficijenata multiple korelacije uz DF1 i DF2 stupnjeva slobode,
- Q — vjerojatnoća da se dobije određena veličina F-omjera, ako je stvarna vrijednost multiple korelacije nula.

Regresiona analiza za manifestni i latentni prostor učinjena je po istom algoritmu.

Zbog prirode latentnih dimenzija regresiona analiza u latentnom prostoru ima znatno veći značaj od regresione analize u manifestnom prostoru.

6. INTERPRETACIJA REZULTATA

Distribucije rezultata u gotovo svim varijablama ne odstupaju značajno od normalne raspodjele. Značajno odstupanje od normalne distribucije pokazuju samo dvije antropometrijske varijable i to nabor na axili (ANA) i nabor na trbuhu (ANT). Objee ove varijable su neznatno pozitivno zakrivljene.

Tabela 2

Osnovni parametri antropometrijskih varijabli

		XA	DX	SIG ²	SIG	MIN	MAX	MAXD
AT	Težina	73.88	1.26	52.27	7.23	55.00	93.50	.073
AV	Visina	182.48	1.14	42.54	6.52	162.50	198.50	.009
ARR	Raspon ruke	188.50	1.28	54.04	7.35	168.50	207.50	.046
ADN	Dužina noge	105.88	0.94	28.80	5.37	95.00	121.50	.026
ADS	Dužina šake	19.36	0.24	1.95	1.40	16.80	26.00	.085
ASS	Širina šake	8.96	0.07	0.16	0.40	8.00	9.80	.046
ADST								
AOG	Opseg grudnog koša	93.01	0.78	19.90	4.46	82.50	104.50	.049
AON	Opseg nadlaktice	28.00	0.39	4.87	2.21	22.50	35.00	.030
AONK	Opseg natkoljenice	54.93	0.53	9.13	3.02	47.50	62.00	.051
AOP	Opseg potkoljenice	37.02	0.36	4.22	2.05	31.00	42.50	.035
ANL	Nabor leđa	7.63	0.30	2.97	1.72	4.50	14.00	.059
ANV	Nabor nadlaktice	6.53	0.35	4.08	2.02	3.50	17.00	.057
ANA	Nabor na axili	7.60	0.42	5.84	2.42	4.50	21.00	.199
ANT	Nabor na trbuhu	8.09	0.48	7.68	2.77	4.50	26.00	.175
AVD	Visina dosega	237.13	1.38	62.67	7.91	214.00	254.00	.039

Osnovni parametri motoričkih varijabli

Visina odraza	66.90	1.26	52.36	7.24	49.00	87.00	.036
Maksimalni dohvata	304.04	1.63	87.26	9.34	283.00	325.00	.031

TEST = .145

Aritmetičke sredine i standardne devijacije antropometrijskih varijabli odbojkaša juniora, uspoređene s rezultatima dobijenim na normalnoj jugoslavenskoj populaciji (podaci iz rada Momirović i suradnici »Faktorska struktura antropometrijskih varijabli« Zagreb, 1969), pokazuju da odbojkaši juniori imaju značajno veće skeletne i cirkularne dimenzije i manje kožne nabore od jugoslavenskog prosjeka. Standardne devijacije pokazuju veću homogenost kod odbojkaša s izuzetkom dužine noge (ADN) i dužine stopala (ADS), gdje su varijance kod odbojkaša veće. Već i ova činjenica ukazuje da antropometrijske varijable mogu koristiti u selekciji odbojkaša. Odbojkaški juniori izjednačeni su po longitudinalnim mjerama skeleta sa starijim kolegama odbojkaškim seniorima. Kod mjera dužine ekstremiteta dobivene su čak i veće vrijednosti. Ovo izjednačavanje ukazuje da i opsezi i mjerama potkožnog masnog tkiva (kožni nabori). Ti rezultati su logični, jer je poznato da se voluminoznost i masno tkivo povećavaju tek nakon završenog rasta skeleta.

Tabela 2 A

Aritmetičke sredine (\bar{x}) i standardne devijacije (s) antropometrijskih varijabli uzorka normalne populacije i uzorka odbojkaša juniora i seniora

	UZORAK ODBOJKASA					
	Normalni uzorak 19 godišnjaka n = 202		juniori 18-20 godina n = 126		seniori i više god. n = 60	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
1. Visina tijela	175.42	6.68	182.48	6.52	183.06	5.61
2. Težina tijela	65.97	8.65	73.88	7.23	77.04	6.85
3. Raspon ruke	187.99	7.27	188.50	7.35	187.41	6.51
4. Dužina noge	101.48	4.92	105.88	5.37	105.80	4.45
5. Dužina šake	19.49	1.23	19.36	1.40	21.05	1.95
6. Širina šake	8.53	0.52	8.96	0.40	8.67	0.33
7. Dužina stopala	26.59	1.39	28.79	1.45	27.63	1.22
8. Opseg grudnog koša	91.19	5.47	93.01	4.46	97.53	4.08
9. Opseg nadlaktice	26.88	2.38	28.00	2.21	28.64	1.97
10. Opseg natkoljenice	53.14	4.06	54.94	3.02	55.73	3.21
11. Opseg potkoljenice	36.02	2.61	37.02	2.05	37.10	1.87
12. Kožni nabor leđa	7.80	2.92	7.63	1.72	8.11	2.90
13. Kožni nabor nadlaktice	7.80	3.11	6.53	2.02	7.38	3.61
14. Kožni nabor na axili	8.35	4.38	7.60	2.42	6.43	2.19
15. Kožni nabor na trbuhu	8.63	4.41	8.09	2.77	9.70	5.60

IZVOR: Vrijednosti parametara za normalni uzorak i uzorak odbojkaša seniora posuđeni su iz rada Momirovića i suradnika »Utjecaj latentnih antropometrijskih varijabli na orijentaciju i selekciju vrhunskih sportaša« Zagreb, 1966.

Korelacijska matrica (tabela 3 — iznad velike dijagonale) dobro je strukturirana. Vrlo je lako uočiti tri grupacije visokih koeficijenata korelacije. Prvu grupu visokih korelacija (.50 do .86) sačinjavaju varijable: visina (AV), raspon ruke (ARR), dužina noge (ADN) i visina dohvata u stojećem stavu (AVD).

Drugu grupu visokih korelacija (.56 do .86) sačinjavaju varijable: nabor leđa (ANL), nabor nadlaktice (ANN), nabor na axili (ANA) i nabor na trbuhu (ANT).

Treću grupu visokih korelacija (.61 do .74) čine varijable: težina tijela (AT), opseg nadlaktice (AON) i opseg natkoljenice (AONK).

Dužina šake (ADS) ima srednje visoke korelacije s varijablama koje mjere skeletne dužine (.43 do .56), a širina šake srednje visoke korelacije s cirkularnim mjerama i težinom tijela (.34 do .51). Opseg grudnog koša (AOG) ima niske, ali značajne, korelacije s težinom tijela (AT) i s ostalim opsezima (AO) (.19 do .29).

Ovakvo grupiranje visokih koeficijenata korelacija već unaprijed ukazuje na postojanje izoliranih latentnih antropometrijskih struktura.

Za unikne varijance (u velikoj dijagonali — tabela 3) poželjno je da su što manje, što bi značilo da su specifična i eror varijanca male. Naročito zadovoljavajuće unikne varijance imaju: težina (AT), visina (AV), raspon ruke (ARR), opseg nadlaktice (AON), opseg natkoljenice (AONK), nabor na axili (ANA), nabor na trbuhu (ANT) i visina dohvata u stojećem stavu (ADV) (.12 do .25). Najveće unikvitete u bateriji antropometrijskih mjera imaju dužina šake (ADS) i širina šake (ASS) (.53).

Tabela 3

Interkorelacije (iznad velike dijagonale), parcijalne korelacije (ispod velike dijagonale) i unikviteti (u velikoj dijagonali)

	AT	AV	ARR	ADN	ADS	ASS	ADST	AOG	AON	AONK	AOP	ANL	ANN	ANA	AHT	AVD
AT	<u>.12</u>	(.58)	(.61)	.51	.46	.51	.47	.32	.16	.24	.32	.10	.12	.03	.06	(.59)
AV	.09	<u>.18</u>	(.75)	(.75)	.46	.40	(.62)	(.70)	(.74)	(.80)	(.66)	.40	.24	.31	.25	(.53)
ARR	.21	.02	<u>.25</u>	(.73)	(.53)	.44	(.60)	.38	.17	.27	.24	.10	.13	.08	.01	(.86)
ADN	.13	(.31)	(.30)	<u>.35</u>	.45	.38	(.57)	.45	.26	.27	.29	.11	.17	.09	.07	(.77)
ADS	.14	-.01	.15	.00	<u>.53</u>	.46	(.59)	.30	.12	.21	.19	.14	.13	.07	.05	(.69)
ASS	.05	.07	.05	.06	(.23)	<u>.53</u>	.48	.28	.22	.25	.23	.18	.22	.17	.16	.42
ADST	-.05	.13	.02	.09	(.34)	.18	<u>.43</u>	.39	.41	.33	.42	.10	-.05	-.03	-.08	.31
AOG	.10	.04	.20	-.09	-.06	.00	.07	<u>.41</u>	(.68)	(.66)	(.48)	.24	.10	.17	.10	.33
AON	(.30)	-.07	.08	-.13	-.05	.19	-.08	(.25)	<u>.24</u>	(.80)	(.59)	.37	.21	.30	.22	.09
AONK	(.44)	.06	-.27	.01	.00	-.14	-.01	.19	(.31)	<u>.19</u>	(.67)	.39	.24	.35	.31	.20
AOP	(.28)	-.09	.02	-.10	-.14	.18	.19	-.09	-.00	(.24)	<u>.43</u>	.17	.11	.20	.13	.21
ANL	(.29)	.03	-.13	.07	-.09	.10	.02	0.2	.01	-.06	-.19	<u>.39</u>	(.65)	(.63)	(.66)	.04
ANN	-.17	-.00	.11	-.02	.12	-.14	.00	-.07	.13	-.01	.07	(.36)	<u>.34</u>	(.71)	(.75)	.14
ANA	.03	.09	-.12	-.00	.05	.00	-.17	.05	.09	-.08	.10	.02	.16	<u>.22</u>	(.87)	.06
ANT	-.01	-.12	.11	-.01	-.00	-.08	.15	-.08	-.14	.19	-.08	(.20)	(.26)	(.69)	<u>.19</u>	.01
AVD	.20	(.58)	(.30)	-.05	-.09	-.11	.12	-.02	-.18	-.04	-.03	-.16	.13	.05	-.06	<u>.19</u>

Svi koeficijenti veći od 0.175 su signifikantni na nivou od 0.05 uz 124 stupnjeva slobode.

Tri glavne komponente iscrple su 73,03% varijabiliteta prediktorskog sistema (tabela 4). Prvi karakteristični korijen objašnjava 39,9%, drugi 19,9%, a treći 13,1% varijance sistema prediktorskih varijabli. Očito je prema tome da prva glavna komponenta nosi najveću količinu informacija. je sa 19 godina najvjerojatnije završen longitudinalni rast skeleta. Juniori imaju niže vrijednosti od seniora u mjerama voluminoznosti tijela (težina

Tabela 4 — Metoda glavnih komponenata
Karakteristični korijeni (LAMBDA), % objašnjene totalne varijacije matrica interkorelacija po kriteriju $\lambda \geq 1$ i glavne komponente matrice interkorelacija (H)

	LAMBDA	KUMULATIVNO %	Zadnja upotrebljena vlastita vrijednost
1	6.39154	.39947	
2	3.18959	.59882	
3	2.10296	.73026	
		H	
	F ₁	F ₂	F ₃
AT	.91	.06	.26
AV	.74	-.43	-.30
ARR	.76	-.38	-.24
ADN	.67	-.40	-.34
ADS	.62	-.17	-.22
ASS	.59	-.27	.25
ADST	.66	-.37	-.21
AOG	.69	.04	.43
AON	.64	.32	.57
AONK	.70	.32	.49
AOP	.61	.11	.49
ANL	.44	.67	-.21
ANN	.38	.65	-.47
ANA	.39	.76	-.32
ANT	.34	.78	-.38
AVD	.68	-.45	-.36

Na prvu glavnu komponentu većina antropometrijskih varijabli ima visoke pozitivne projekcije. Izuzetak čine mjere kožnih nabora koje imaju visoke pozitivne projekcije na drugu glavnu komponentu. Treća glavna komponenta diferencira mjere opsega od mjera potkožne masti i longitudinalnosti skeleta.

Jasnija slika je dobijena kad su glavne komponente transformirane u oblimin poziciju (tabela 5). Matrica koordinata varijabli na faktore (matrica A) i matrica korelacija varijabli s faktorima (matrica F) potvrdile su postojanje tri latentna antropometrijska faktora.

Prvi faktor definiran je skeletnim dimenzijama longitudinalnog tipa, a osobito visinom tijela (AV) rasponom ruke (ARR), visinom dohvata (AVL), dužinom noge (ADN) i dužinom stopala (ADS). Taj se faktor može interpretirati kao longitudinalna dimenzionalnost skeleta (L). Ovaj faktor je identičan faktoru kojeg su izolirali Harman, Momirović i suradnici i dr.

Drugi faktor definiran je mjerama potkožnog masnog tkiva, pa se može interpretirati kao faktor potkožne masti. On je identičan s prvim faktorom koji je izoliran u studiji Momirovića, Maverica i Padjena, 1960. i sa trećim faktorom koji je izoliran u studiji N. Viskiće, 1963., kao i s četvrtim faktorom u studiji Momirovića i suradnika, 1966.

Treći faktor definiran je tjelesnom težinom i cirkularnim dimenzijama, te se može interpretirati kao faktor cirkularne dimenzionalnosti tijela (V). Aproximativno sličan faktor izolirao je Eysenck i N. Viskiće. Identičan je drugom faktoru kojeg je izolirao Momirović i suradnici 1966.

U tabeli broj 6 navedeni su rezultati regresivne analize visine odraza u prostoru primijenjenih 15 antropometrijskih mjera.

Tabela 5 — Oblimin solucija

Kosinusi kuteva između glavnih komponenata i oblimin faktora (T), paralelne (A) i ortogonalne (F) projekcije antropometrijskih varijabli na oblimin faktore, komunaliteti (h^2) i interkorelacije faktora (M)

	T				A			F			M			
	F ₁	F ₂	F ₃		L	M	V	L	M	V	L	M	V	
L	.81	-.47	-.34	AT	.36	.09	.73	.62	.31	.88	.89	1.00	.08	.35
M	.41	.82	-.41	AV	.90	-.01	.01	.90	.07	.32	.81	.08	1.00	.26
V	.79	.22	.57	ARR	.85	.01	.09	.88	.10	.38	.78	.35	.26	1.00
				ADN	.87	.03	-.06	.85	.09	.25	.72			
				ADS	.62	.13	.08	.66	.20	.33	.46			
				ASS	.38	-.24	.48	.52	-.09	.55	.48			
				ADST	.76	-.02	.06	.78	.06	.32	.62			
				AOG	.14	-.07	.77	.40	.14	.80	.66			
				AON	-.15	.05	.94	.18	.29	.90	.83			
				AONK	-.06	.12	.90	.25	.35	.90	.84			
				AOP	.00	-.08	.81	.28	.14	.78	.63			
				ANL	-.01	.76	.18	.11	.81	.37	.68			
				ANN	.12	.90	-.10	.16	.88	.17	.79			
				ANA	-.03	.89	.07	.07	.91	.29	.83			
				ANT	-.03	.94	-.02	.04	.93	.22	.87			
				AVD	.91	.00	-.08	.88	.06	.23	.78			

Tabela 6

Regresiona analiza varijable sargent u manifestnom antropometrijskom prostoru

	R	Q(R)	PAR-R	BETA	P	SIG.-B	Q(Beta)	F(Beta)
AT	.09	.25	-.09	-.23	-2.16	.24	.33	-.17
AV	-.15	.15	.03	.06	-.89	.19	.75	-.27
ARR	-.02	.79	.24	.41	-1.01	.16	.01	-.04
ADN	-.12	.23	-.04	-.05	.65	.14	.68	-.22
ADS	-.13	.21	-.17	-.20	2.55	.11	.07	-.22
ASS	.11	.19	-.00	-.00	-.03	.11	.98	.20
ADST	-.05	.56	.12	.16	-.89	.12	.19	-.10
AOG	.16	.03	-.04	-.05	-.86	.13	.68	.30
AOH	.33	.00	.24	.43	14.06	.16	.01	.60
AONK	.18	.01	.01	.01	.26	.18	.94	.33
AOP	.17	.03	.02	.03	.51	.12	.80	.30
ANL	.06	.46	.10	.13	.82	.13	.30	.11
ANN	-.12	.25	-.16	-.24	2.73	.14	.09	-.21
ANA	.03	.73	.18	.33	.97	.17	.06	.05
ANT	-.05	.58	-.14	-.28	1.48	.19	.13	-.09
AVD	-.24	.03	-.24	-.49	11.76	.18	.01	-.44
DELTA	.299	RO .547	SIGMA-D .837	F 2.81	DF ₁ 16	DF ₂ 109	DF ₃	Q .000

Koeficijent determinacije iznosi .299, a multipla korelacija prediktorskih i kriterijske varijable .547 i značajna je na nivou od $P = 0.05$. Premda je multipla korelacija značajna, zajednička varijanca je mala. To je razumljivo ako se uzme u obzir da se ovdje radi samo o utjecaju antropometrijskih varijabli na skočnost. Nedostaju mjere ostalih faktora za koje se može pretpostaviti da utječu u većoj mjeri na skočnost. Osim toga jedan dio neobjašnjene varijance odnosi se sigurno i na posljedice djelovanja error i specifične varijance.

Značajne pozitivne korelacije s odrazom imaju sve antropometrijske mjere opsega (grudni koš, nadlaktica, natkoljenica i potkoljenica) (od .16 do .33). Značajnu negativnu vezu s odrazom ima visina dohvata u stojećem stavu. Ostale antropometrijske mjere nisu povezane sa skočnošću.

Od svih 10 antropometrijskih varijabli značajan pozitivan koeficijent parcijalne regresije i parcijalnu korelaciju ima samo opseg nadlaktice (koji ujedno objašnjava najveći procenat varijance kriterija — 14%), te raspon ruke. Značajni negativni koeficijent parcijalne regresije i negativnu parcijalnu korelaciju ima visina dohvata u stojećem stavu. Moglo se i očekivati da će cirkularne mjere biti odgovorne za bolju skočnost, jer predstavljaju dobru mjeru za aktivnu mišićnu masu. Razlog zašto opseg nadlaktice jedini ima pozitivni parcijalni regresijski koeficijent i najviši doprinos objašnjenju varijance kriterija najvjerojatnije leži u tome, što je to najbolja mjera voluminoznosti s najmanjim učešćem masnog tkiva u rezultatu mjerenja tog opsega.

Sve longitudinalne antropometrijske mjere imaju općenito negativne, iako većinom niske i beznačajne, korelacije s visinom odraza. Izuzetak je mjera visine dohvata u stojećem stavu, koja ima značajnu negativnu i direktnu i parcijalnu povezanost kao i negativni beta ponder s visinom odraza. Ova antropometrijska mjera (iako rijetko primijenjena u antropometriji) izraziti je predstavnik mjere longitudinalnosti skeleta.

Raspon ruke, iako karakterističan predstavnik mjere longitudinalnosti ima jedini od ovih mjera

značajnu pozitivnu parcijalnu povezanost (0.24) i beta ponder (0.41), a ponaša se kao supresor. Izgleda da dužina ruke, a time i veća masa, kod uzimanja punog zamaha kojeg obilato koriste odbojkaši kod skoka, pospješuje visinu skoka.

U tabeli broj 7 navedeni su rezultati regresione analize za visinu odraza, ali u prostoru ekstrahiranih antropometrijskih faktora.

Ovi rezultati pokazuju jasniju sliku od rezultata u manifestnom prostoru. Koeficijent determinacije skočnosti na temelju tri izolirana faktora iznosi 0.14, a multipla korelacije 0.37. Ovaj koeficijent je značajan na unaprijed određenom nivou $P = 0.05$.

Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta (L) ima značajan negativan koeficijent parcijalne regresije -0.27 i značajnu negativnu parcijalnu korelaciju -0.27, a objašnjava 4% varijance visine odraza. To se može najvjerojatnije objasniti djelomice time što visoki igrači manje posvećuju treniranju skočnosti od nižih igrača, odnosno time što su se samo niži igrači s višom skočnošću mogli probiti u juniorske republičke reprezentacije. I dalje, longitudinalnost donjih ekstremiteta praćena je obično manjom količinom aktivne mišićne mase, pa se time može protumačiti negativno djelovanje dimenzije longitudinalnosti na savladavanje težine tijela kod odraza u visinu. Kod skoka udalj se situacija nešto mijenja. Tu se istom mišićnom silom može svladati put u skoku i to zbog boljih mehaničkih uslova, jer je položaj općeg težišta tijela viši, a i inertnost mase u kretanju gore i naprijed može kompenzirati negativni utjecaj dužine donjih ekstremiteta. Time se može protumačiti pozitivni utjecaj longitudinalnih dimenzija skeleta koji je dobijen kod istraživanja utjecaja antropometrijskih dimenzija na rezultate u skoku udalj i troskoku.

Faktor voluminoznosti (V) ima značajni pozitivan koeficijent parcijalne regresije 0.38 i značajnu pozitivnu korelaciju 0.25 i parcijalnu korelaciju 0.35 s visinom odraza. Voluminoznost ujedno objašnjava najveći procenat varijance kriterijske varijable (9.5%), te tako najviše doprinosi objašnjenju varijance visine odraza.

Faktor definiran kao masno tkivo (M) nema značajne koeficijente parcijalne regresije te ne doprinosi objašnjenju skočnosti i to najvjerojatnije zbog malih varijacija mjera nabora na mlađem uzrastu odbojkaša.

Tabela 7

Regresiona analiza varijable sargent u latentnom antropometrijskom prostoru

	R	Q(R)	PAR-R	BETA	P	SIG.-B	Q(Beta)	F(Beta)
1. L	-.15	.14	-.27	-.27	4.14	.09	.00	-.41
2. M	-.04	.70	-.12	-.11	.40	.09	.20	-.10
3. V	.25	.00	.35	.38	9.49	.09	.00	.67
DELTA	.140	RO .374	SIGMA-D .927	F 6.64	DF ₁ 3	DF ₂ 122	DF ₃	Q .000

U tabeli broj 8 navedeni su rezultati regresione analize visine maksimalnog dohvata u skoku u

prostoru 16 antropometrijskih mjera. Visina maksimalnog dohvata ima, prema onome što je rečeno u uvodu, veće značenje za uspjeh u odbojci, jer je ona mjera visine dohvata čija realizacija omogućuje efikasan napad udarcem i dobru obranu u samom bloku.

Tabela 8

REGRESIONA ANALIZA VARIJABLE MAKSIMALNOG DOHVATA U SKOKU U MANIFESTNOM ANTROPOMETRIJSKOM PROSTORU

	R	Q(R)	PAR-R	BETA	P	SIGMA-B	Q(Beta)	F(Beta)
AT	.52	.00	-.09	-.18	-9.25	.18	.32	.68
AV	.62	.00	.03	.05	2.89	.14	.75	.81
ARR	.63	.00	.24	.32	20.23	.12	.01	.83
ADN	.49	.00	-.04	-.04	-2.09	.11	.69	.64
ADS	.26	.00	-.17	-.16	-4.04	.09	.07	.34
ASS	.34	.00	-.00	-.00	-.07	.09	.98	.45
ADST	.46	.00	.13	.13	5.80	.10	.19	.60
AOG	.40	.00	-.04	-.04	-1.64	.10	.68	.53
AON	.34	.00	.24	.33	11.10	.13	.01	.44
AONK	.31	.00	.01	.01	.34	.14	.94	.40
AOP	.31	.00	.02	.02	.73	.09	.80	.40
ANL	.08	.33	.10	.10	.82	.10	.30	.11
ANN	.03	.73	-.16	-.18	-.55	.11	.08	.04
ANA	.07	.36	.18	.25	1.91	.13	.06	.09
ANT	-.03	.73	-.14	-.22	.70	.14	.13	-.04
AVD	.66	.00	.30	.47	31.11	.14	.00	.86
DELTA	RO	SIGMA-D	F	DF ₁	DF ₂	Q		
.579	.761	.648	9.40	16	109	.000		

Koeficijent determinacije iznosi 0.579, a multipla korelacija 0.76. Ovaj koeficijent je značajan na unaprijed određenom nivou $P = 0.05$. U usporedbi s dobijenim koeficijentom determinacije kod skočnosti vidljivo je da je visina maksimalnog dohvata u skoku bolje objašnjena primijenjenim antropometrijskim mjerama. Zajednička varijanca maksimalnog dohvata u skoku i antropometrijskih mjera veća je za 28% od zajedničke varijance visine odraza i antropometrijskih mjera.

Sve antropometrijske mjere dužine skeleta i cirkularne dimenzije imaju značajne pozitivne visoke i srednje visoke veze s kriterijskom varijablom, dok mjere nabora imaju nulte korelacije s dohvatom u skoku.

Značajne koeficijente parcijalne regresije i parcijalne korelacije imaju, na nivou od $P = 0.05$, raspon ruke, opseg nadlaktice i visina dohvata u stojećem stavu. Visina dohvata objašnjava 31%, raspon ruke 20%, a opseg nadlaktice svega 11% varijance kriterijske varijable maksimalnog dohvata u specifičnom skoku odbojkaša. Na osnovu toga može se tvrditi da visina dohvata u stojećem stavu od svih primijenjenih antropometrijskih mjera najviše doprinosi objašnjenju varijance maksimalnog dohvata u skoku.

Tabela 9

REGRESIONA ANALIZA VARIJABLE MAKSIMALNOG DOHVATA U SKOKU U LATENTNOM ANTROPOMETRIJSKOM PROSTORU

	R	Q(R)	PAR-R	BETA	P	SIGMA-B	Q(Beta)	F(Beta)
1. L	.63	.00	.57	.56	35.18	.07	.00	.95
2. M	.02	.81	-.11	-.08	-.17	.07	.23	.03
3. V	.39	.00	.26	.22	8.88	.07	.00	.60
DELTA	RO	SIGMA-D	F	DF ₁	DF ₂	Q		
.437	.661	.749	31.66	3	122	.000		

U tabeli 9 navedeni su rezultati regresione analize visine maksimalnog dohvata u prostoru latentnih antropometrijskih varijabli.

Koeficijent determinacije maksimalnog dohvata u skoku na temelju tri izolirana faktora iznosi 0,437, a multipla korelacija 0,66. Ovaj koeficijent je značajan na unaprijed određenom nivou od $P = 0.05$. Pomoću tri izolirana antropometrijska faktora objašnjeno je čak 44% varijance kriterija.

Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta (L) ima visoku i značajnu korelaciju (0.63) kao i značajne i visoke koeficijente parcijalne regresije (0.56) i parcijalne korelacije (0.57) s visinom dohvata u skoku. Ovaj faktor objašnjava čak 35% varijance maksimalnog dohvata u skoku.

Faktor cirkularne dimenzionalnosti tijela (V) ima značajan srednje visoki korelacijski koeficijent sa dvohatom u skoku (0.39), značajan koeficijent parcijalne regresije (0.22) i značajnu parcijalnu korelaciju (0.26). Cirkularna dimenzionalnost kao najbolja mjera količine mišićne mase doprinosi svega 9% objašnjenju varijance maksimalnog dohvata u skoku.

Faktor potkožnog masnog tkiva (M) nije značajno povezan s kriterijskom varijablom i to najvjerojatnije zbog minimalnih količina masnog tkiva kod ovog uzrasta. Očekivalo se da će potkožno tkivo predstavljati remeteći faktor za maksimalni dohvat u skoku.

Iako povećane longitudinalne dimenzije skeleta (L) generalno negativno djeluju na visinu odraza, ovdje je u velikoj mjeri kompenziran taj negativni utjecaj visokim doprinosom (35%) u objašnjenju maksimalnog dohvata u skoku i to baš one visine u dohvatu koja je dominantna za igru odbojke. Kako je poznato da se na longitudinalne mjere skeleta tijela ne može djelovati treningom, to je očita potreba selekcije odbojkaša obzirom na visinu i naročito obzirom na visinu dohvata u stojećem stavu, jer ta mjera najviše doprinosi predikciji kriterijske varijable maksimalnog dohvata u skoku.

Iako cirkularna dimenzionalnost tijela (V) doprinosi predikciji maksimalnog dohvata u skoku (9% ili 1/4 od doprinosa longitudinalne dimenzionalnosti skeleta), ona kod početne orijentacije i selekcije nije toliko značajna, jer se na skočnost preko povećanja mišićne mase može djelovati treningom. Poznato je da eksplozivna snaga i snaga udarca neophodna za višu skočnost i snažniji udarac u smeću proporcionalno raste s faktorom V. Iako je ovaj uzorak bio izabran iz populacije kvalitetnih odbojkaša juniora, rezultati u testu skočnosti nisu onoliko zadovoljavajući koliko bi morali biti nakon selekcije i dobro usmjerenog treninga.

U svrhu komparacije procijenjenih veličina visine odraza i maksimalnog dohvata u skoku uzorka kvalitetnih juniora i rezultata vrhunskih odbojkaša svijeta prikazani su ti podaci u tabeli broj 10.

Tabela 10

Usporedba srednjih vrijednosti nekih mjera u ocjeni maksimalnog dohvata i visine odraza kod vrhunskih odbojkaša seniora i našeg uzorka juniora

	Broj ispitanika	Godine starosti	Visina tijela	Težina tijela	Visina dohvata	Visina maksimalnog dohvata	Visina odraza
1. Finalisti evropskog šampionata (1—8 mjesta)	92	25.3	185.3	80.7	236.8	317.9	81.1
2. SSSR prvak svijeta	12	26.0	184.3	82.2	234.9	323.1	88.1
3. RUMUNIJA prvak Evrope	12	26.7	186.3	84.4	236.5	320.7	84.3
4. JUGOSLAVIJA 7. u Evropi NAŠ UZORAK JUNIORA SFRJ	12	25.1	184.6	78.2	239.2	317.6	78.4
5. Republički reprezentativci	126	18.6	182.5	73.9	237.1	304.0	66.9
6. Reprezentacija juniora SFRJ	13	19.2	184.0	77.8	239.2	314.2	75.0

NAPOMENA: Rezultati u redovima 1, 2, 3 i 4 uzeti su iz rada Czelsaw Wielki »Problem wysokosci siatki w swietle badan nad reprezentacijami panstwowymi« Polski zwiasek pilki siatkowej 10/11. Warszawa 1964. Podaci se ne odnose na evropski šampionat 1963 godine.

Rezultati u redovima 5 i 6 odnose se na ispitanike ovog rada.

7. ZAKLJUČAK

Na uzorku od 126 odbojkaša juniora, muškog spola starih 18 do 20 godina, izvučenih iz jugoslavenske populacije republičkih reprezentativaca, izvršeno je mjerenje 16 antropometrijskih varijabli u cilju ispitivanja povezanosti ovih mjera s visinom skoka i s maksimalnim dohvatom u specifičnom skoku odbojkaša.

Antropometrijske mjere mogle su se objasniti s tri latentna antropometrijska faktora i to: longitudinalnom dimenzionalnošću skeleta (L), potkožnim masnim tkivom (M) i cirkularnom dimenzionalnošću tijela (V).

Regresionom analizom određena je veza između manifestnih antropometrijskih dimenzija i visine skočnosti i visine maksimalnog dohvata u skoku, kao i između latentnih antropometrijskih dimenzija i ove dvije mjere elemenata igre u odbojci.

U manifestnom antropometrijskom prostoru dobijena je značajna multipla korelacija od 0,55 za visinu odraza, a 0,76 na visinu maksimalnog dohvata u skoku.

U latentnom prostoru antropometrijskih varijabli dobijene su značajne multiple korelacije od

0,37 za visinu skočnosti, a 0,76 za visinu maksimalnog dohvata u skoku.

Utvrđeno je da antropometrijske mjere longitudinalne i cirkularne dimenzionalnosti značajno doprinose predikciji rezultata skoka i maksimalnog dohvata u skoku.

8. LITERATURA

- Baacke, H.
Hoher Sprung — erfolgreicher Angriff Volleyball — Organ des Deutschen Sportverbandes Volleyball der DDR, 1971, br. 11 i 12
- Fiedler, M., D. Scheidereit, H. Baacke i K. Schreiter
Volleyball, Sportverlag, Berlin, 1969.
- Gabrijelić, M. i suradnici
Metode za selekciju i orijentaciju kandidata za dječje i omladinske sportske škole. Institut za kineziologiju, Zagreb, 1969.
- Harman, H. H.
Modern Factor Analysis. 2. ed. The University of Chicago Press. Chicago, 1970.
- Horst, P.
Faktor Analysis of Data Matrices. Holt, Rinehart and Winston, New York, 1965.
- Kurelić, N., K. Momirović, M. Stojanović, J. Šturm, Dj. Radojević, N. Viskiće
Praćenje rasta, funkcionalnih i fizičkih sposobnosti dece i omladine SFRJ. Izdanje Instituta za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje, Beograd, 1971.
- Momirović, K.
Faktorska struktura nekih antropometrijskih varijabli. Institut za kineziologiju, Zagreb, 1969.
- Momirović, K.
Uticaj latentnih antropometrijskih varijabli na orijentaciju i selekciju vrhunskih sportaša Zavod za istraživanje VŠFK, Zagreb, 1966.
- Pavlović, M.
Stopnja osvojenosti košarkarske motorike in predvidevanja uspeha igranja v košarki. Telesna kultura broj 5—6. Ljubljana, 1973.
- Stibitz, F.
Odbijená. Olimpia, Praha, 1968.
- Strahonja, A. i T. Butorac
Odbojka. Sportska stručna biblioteka, Zagreb, 1952.
- Viskić, N.
Faktorska struktura tjelesne težine. Kineziologija, 1972, Vol. 2, br. 2 str. 45—49.
- Wielki, Cz.
Problem wysokosci siatki w swietle badan nad reprezentacijami panswowymi, podczas mistrzostw Evropy, w 1963 roku. Biuletyn — Polski zwiasek pilki siatkowej. Warszawa 1964, VI broj 10/11.

