

**BRANKO KULEŠ**  
Fakultet za fizičku kulturu  
Sveučilišta u Zagrebu

Izvorni znanstveni članak  
UDC 796.879.2.092.2:572.5  
Primljeno 26. 3. 1985.

## POVEZANOST NEKIH ANTROPOMETRIJSKIH MJERA I USPJEHA U KARATE BORBI

/ Karate / Takmičar / Tjelesna građa, tip / Sportski rezultat / Antropometrija / Eurimorfija / Testiranje / Regresiona analiza / Regresiona analiza, robustna /

Na uzorku od 55 karatista, natjecatelja u apsolutnoj kategoriji klasičnog karatea, utvrđena je visoka povezanost između trinaest antropometrijskih mjera i njihovog uspjeha u tom sportu, procijenjenog rangom koji su im dodijelila trojica kompetentnih ocjenjivača. Rezultati dobiveni klasičnom regresijskom analizom (metoda najmanjih kvadrata), a provjereni robustnom regresijskom analizom pokazuju da je eurimorfija dominantna morfološka dimenzija, značajna za uspjeh u klasičnom karateu.

### 0. UVOD

Klasičan karate<sup>1</sup> relativno je mlad sport i praktično u nas ne postoje istraživanja vezana uz taj sport. Jednadžba specifikacije tog sporta egzistira samo u hipotetskom obliku, zavisno o tome koliko taj sport poznaju oni koji o njemu raspravljaju. Njezina važnost za efikasnu i objektivnu selekciju, individualno planiranje i programiranje treninga, izbor ispravnih metoda treninga, te prognoziranje uspjeha u tom sportu dovoljno su jaki argumenti koji govore u prilog potrebi njezinog definiranja. Dakako, to zahtijeva cijeli niz istraživanja povezanosti dimenzija psihosomatskog statusa (morfoloških, motoričkih, konativnih, kognitivnih, funkcionalnih, socioloških) i uspjeha u karate sportu. Zbog njihove opširnosti i složenosti taj je problem najbolje rješavati parcijalno.

Istraživanje utjecaja morfoloških karakteristika karatista na uspjeh u borbi, a time i na postizanje visokih sportskih rezultata jedan je od primarnih zadataka. Naime, već površna analiza somatskih karakteristika kvalitetnih karatista po težinskim kategorijama upućuje na zaključak da su to osobe višeg rasta, čvrste i skladno razvijene, sa izuzetno malom količinom potkožnog masnog tkiva. Duge poluge osiguravaju veliki domet udaraca i, istovremeno, dovoljnu distancu od protivnika već u osnovnom stavu, a time i relativno osiguranje od njegovih eventualnih udaraca. Značaj dugih poluga postaje još veći, kada se ima u vidu činjenica da su osnovne i najefikasnije tehnike udaraca u praksi zapravo dva direktna udarca (zuki i maye geri), koji se izvode iz maksimalno dopuštene distance koja još osigurava pogađanje cilja. Muskulatura karatista je naglašena, ali ne suviše. Karatisti imaju dugu i elastičnu muskulaturu, koja im omogućuje brze i eksplozivne pokrete s velikom amplitudom. Narav-

no, veće količine potkožnog masnog tkiva za karatiste su balast, usporavaju pokrete, pa za njih i nisu karakteristične. Čvrste i jake kosti također su karakteristika karatista, pa se može pretpostaviti da postoji povezanost između njihove kvalitete i nekih mjera transverzalne dimenzionalnosti skeleta.

Nema sumnje da bi utvrđivanje veza između antropometrijskih mjera i sportskih rezultata učinilo proces usmjeravanja i selekcije u karate sport efikasnijim, što bi značajno ubrzalo kvalitetan razvoj sporta i postizanje vrhunskih sportskih rezultata. Zato je ovo istraživanje za praksu i teoriju vrlo važno. Iako je ispitivanje veza između antropometrijskih mjera i uspjeha u karateu izvršeno u apsolutnoj kategoriji<sup>2</sup>, dobiveni rezultati moći će se generalizirati i na ostale težinske kategorije, u kojima se može pretpostaviti sličan sklop morfoloških karakteristika natjecatelja kao što je i u apsolutnoj kategoriji.

### 1. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog istraživanja je utvrditi smjer i veličinu povezanosti antropometrijskih karakteristika karatista koji se natječu u apsolutnoj kategoriji sa njihovom natjecateljskom kvalitetom. Antropometrijske karakteristike analizirat će se u manifestnom i latentnom prostoru, a natjecateljska kvaliteta definirati rangom natjecatelja prema postignutim rezultatima na natjecanjima u posljednje dvije godine.

U skladu s osnovnim ciljem istraživanja i saznanjima iz prakse postavlja se hipoteza da postoji značajna veza između manifestnih i latentnih morfoloških karakteristika karatista apsolutne kategorije i postizanju uspjeha u borbama u njihovoj višegodišnjoj natjecateljskoj karijeri.

### 2. METODE ISTRAŽIVANJA

#### 2.1. Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku od 55 karatista koji su se natjecali u borbama u apsolutnoj kategoriji,

<sup>2</sup> U apsolutnoj kategoriji stoga što je najbrojnija i što je u njoj najizrazitiji varijabilitet morfoloških karakteristika natjecatelja.

<sup>1</sup> razlikuje se po pravilima bitno od nekih drugih natjecateljskih oblika borbe (polukontaktni i kontaktni karate) prvenstveno po tome što borba traje samo 2 minute, što se pobjeda može postići već prvim tehnički ispravnim i precizno izvedenim udarcem u vitalni dio tijela protivnika i što se ne dozvoljava nekontrolirano snažno izvođenje udarca te udaranje protivnika u glavu. Zbog ovakvih pravila sva se karakteristična gibanja u ovom sportu izvode maksimalnom brzinom i preciznošću pa je za ovaj oblik karatea brzina najvažnija motorička sposobnost.

bili nosioci najmanje smeđeg pojasa, te se natjecali najmanje tri godine. Dob natjecatelja kretala se između 19 i 33 godine. Uzorak ispitanika formiran je tako da je slučajnim izborom izvučeno približno deset natjecatelja apsolutne kategorije, približno iste kvalitete, za svaki od pet unaprijed određenih kvalitetnih razreda (reprezentativac Jugoslavije, republički reprezentativac, treći ili četvrti u kategoriji, četvrti ili osmi u kategoriji, bez rezultata). Zbog toga se uzorak ispitanika može smatrati reprezentativnim za populaciju iz koje je izvučen.

## 2.2. Uzorak varijabli

Izbor mjernih instrumenata za utvrđivanje morfoloških obilježja karatista učinjen je na temelju dvije pretpostavke; da je njima relativno dobro pokriven hipotetski antropometrijski prostor pod modelom četiri latentne dimenzije (longitudinalna dimenzionalnost skeleta, transverzalna dimenzionalnost skeleta, voluminoznost tijela i potkožno masno tkivo), te da su upravo ove mjere u najvišoj korelaciji sa uspjehom natjecatelja u borbi. Iz tog razloga primijenjen je sistem od trinaest antropometrijskih mjera:

1. visina tijela (VISTIJ)
2. težina tijela (TEZTIJ)
3. dužina noge (DUZNOG)
4. dužina ruke (DUZRUK)
5. srednji opseg grudnog koša (OPSGRU)
6. opseg nadlaktice (OPSNAD)
7. opseg potkoljenica (OPSPOT)
8. kožni nabor nadlaktice (NABNAD)
9. kožni nabor na leđima (NABLED)
10. kožni nabor trbuha (NABTRB)
11. dijametar lakta (DIJLAK)
12. dijametar ručnog zgloba (DIJRUZ)
13. dijametar koljena (DIJKOL).

Postupak koji je primijenjen kod mjerenja manifestnih antropometrijskih dimenzija detaljno je opisan u radu Stojanovića, Solariceve, Momirovića i Vukosavljevića (1975), pa se ovdje neće posebno razmatrati. Antropometrijske mjere uzete su po metodi koju preporučuje Internacionalni biološki program. Sve je ispitanike mjerio jedan mjerilac, a svaka morfološka karakteristika izmjerena je tri puta.

### 2.2.1. Kriterijska varijabla

Kako je osnovni problem istraživanja utvrditi povezanost morfoloških karakteristika karatista (prediktorski skup varijabli) i uspjeha u karate borbi klasičnim načinom (kriterijska varijabla), nije nevažno kako definirati kriterijsku varijablu, jer o tome, u velikoj mjeri, ovisi veličina traženih korelacijskih koeficijenata i način interpretacije rezultata. Naime, ako se ona definira kao rezultat, postignut u međusobnim borbama karatista, u jednoj eksperimentalnoj situaciji i u jednom danu, biti će pod većim utjecajem greške (uslijed strogih pravila, trenutne inspiracije za borbu i nametnute eksperimentalne atmosfere), nego ako se definira kao rang karatiste koji mu pripada prema postignutim rezultatima u nekoliko natjecateljskih sezona. Zato je u ovom istraživanju uspjeh ispi-

tanika—karatiste bio određen postignutim rezultatima u posljednje dvije godine s ocjenom od 1 do 10. Pripadajuću ocjenu odredila su dogovorom tri kompetentna ocjenivača. Tako su ispitanici, reprezentativci ili oni koji su ušli u širi izbor za reprezentaciju Jugoslavije bili ocijenjeni ocjenama 10 i 9; republički reprezentativci ocjenama 8 i 7; koji su osvajali treće ili četvrto mjesto u republici ocjenama 6 i 5; koji su bili između četvrtog i osmog mjesta, na nekom od natjecanja u republici, ocjenama 4 i 3, a oni bez rezultata ocjenama 2 ili 1. Izabrani raspon ocjena vjerojatno će osigurati dovoljno veliku varijancu kriterijske varijable i normalitet distribucije.

## 2.3. Metode obrade rezultata

Problem istraživanja zahtijevao je da se, nakon prikupljanja osnovnih podataka, provedu slijedeći postupci njihove obrade:

- (1) za prediktorski skup varijabli i kriterijsku varijablu standardnim deskriptivnim postupcima izračunati su osnovni parametri, određene distribucije i testirane hipoteze o normalnosti tih distribucija postupkom Kolmogorova i Smirnova sa pogreškom tipa 1 i unaprijed fiksnom na 0.01;
- (2) izračunati su produkt-moment koeficijenti korelacije svih prediktorskih varijabli, a svaki koeficijent veći od .28 na nivou od .01 smatrat će se značajnim;
- (3) u cilju utvrđivanja latentne strukture prediktorskih varijabli primijenjena je Hotellingova metoda glavnih komponenta. Značajnim je smatrana svaka glavna komponenta čija je svojstvena vrijednost veća ili jednaka 1.00;
- (4) u cilju dobijanja jednostavne strukture značajne glavne komponente transformirane su u orthoblique poziciju, pa je struktura antropometrijskih varijabli interpretirana na temelju matrice sklopa, matrice strukture, te kroskorelacija faktora;
- (5) da bi se utvrdila međusobna povezanost manifestnih i, posebno, latentnih antropometrijskih dimenzija sa uspjehom u karateu primijenjena je klasična regresiona analiza;
- (6) s obzirom da je istraživanje učinjeno na relativno malom uzorku ispitanika primijenjena je i metoda koja nije osjetljiva na broj stupnjeva slobode — robustna regresijska analiza<sup>3</sup>;
- (7) procijenjena je kongruentnost rješenja dobijenog klasičnom regresijskom analizom i robustnom regresijskom analizom.

<sup>3</sup> Štalec i Momirović, 1983.

### 3. INTERPRETACIJA REZULTATA

Pregledom osnovnih deskriptivnih statističkih parametara antropometrijskih varijabli (tabela 1) može se zaključiti da rezultati niti u jednoj antropometrijskoj mjeri ne odstupaju značajno od normalne raspodjele. Aritmetičke sredine antropometrijskih varijabli karatista u apsolutnoj kategoriji govore da je uzorak ispitanika selekcioniran i da se bitno razlikuju od normalne jugoslavenske populacije muškog spola između 19 i 27 godina<sup>4</sup> u svim varijablama, što se i moglo očekivati. Štoviše, uzorak karatista je selekcioniran i u odnosu na neke već selekcionirane grupe (npr. studente Fakulteta za fizičku kulturu u Zagrebu<sup>5</sup>); na slici 1. prikazan je karakterističan predstavnik ove kategorije.

Matrica interkorelacija ispunjena je pretežno visokim i srednje visokim korelacijskim koeficijentima, no ima koeficijenta čija se vrijednost ne razlikuje značajno od nule (koeficijent povezanosti između mjera potkožnog masnog tkiva i ostalih antropometrijskih mjera). Mjere potkožnog masnog tkiva imaju nekoliko negativnih korelacijskih koeficijenata, no njihove se stvarne vrijednosti ne razlikuju značajno od nule. Sam izgled matrice, u kojoj se, po veličini korelacijskih koeficijenata, grupiraju u homogene blokove mjere potkožnog masnog tkiva, longitudinalne dimenzionalnosti skeleta i voluminoznosti tijela te transverzalne dimenzionalnosti skeleta, upućuje na pretpostavku o egzistiranju najviše tri latentne dimenzije.

U tabeli 2 nalaze se unikviteti primijenjenog skupa antropometrijskih mjera. Ti su unikviteti niski, izuzev onih koji pripadaju mjerama potkožnog masnog tkiva. Ipak, 74% varijance skupa primijenjenih antropometrijskih varijabli pripada zajedničkom prostoru, što je dobro kako za analizu latentne strukture antropometrijskih varijabli, ali naravno ne i za predikciju uspjeha u karateu.

Na osnovu Guttman Kaiserovog kriterija izolirane su dvije značajne glavne komponente (tabela 3), kojima je objašnjeno 72% sveukupne varijance prediktorskog sistema antropometrijskih varijabli. Prva glavna komponenta pri tome objašnjava čak 55% ukupne varijance primijenjenih varijabli. Sve antropometrijske varijable, izuzev opseg potkoljenice imaju visoke i srednje visoke komunalitete (tabela 4).

Rotiranjem bazičnog koordinatnog sistema dobijena je jednostavna struktura definirana kosokutnom orthoblique solucijom (tabela 5). Paralelne projekcije antropometrijskih varijabli na prvi orthoblique faktor vrlo su visoke, osim u slučaju mjera potkožnog masnog tkiva, pa se može reći da ga praktično definira deset mjera. Iste mjere imaju i visoke korelacije sa ovim faktorom kojeg je moguće interpretirati kao eurimorfiju.

Drugi orthoblique faktor moguće je interpretirati kao mjeru potkožnog masnog tkiva obzirom na to da najviše paralelne i ortogonalne projekcije na ovaj faktor imaju nabori na nadlaktici, leđima i truhu.

Rezultati regresione analize uspjeha u karateu u manifestnom antropometrijskom prostoru prikazani su u tabeli 6. Dobivena je visoka i značajna multipla korelacija (.82), te koeficijent determinacije od .68, što znači da manifestne antropometrijske varijable imaju vrlo veliki značaj u predikciji uspjeha u borbi u klasičnom karateu. Od sveukupno trinaest antropometrijskih varijabli čak je deset u značajnim korelacijskim vezama sa uspjehom u borbi. Od njih visina tijela i srednji opseg grudnog koša imaju najznačajniji postotak doprinosa objašnjenju kriterija. Parcijalni doprinos visine tijela i srednjeg opsega grudnog koša u objašnjenju kriterijske varijable znatno odskake od ostalih, što je vjerojatno posljedica značaja svih varijabli za procjenu longitudinalne dimenzionalnosti i volumena i mase tijela. Iste varijable imaju i značajne regresijske koeficijente, iako im treba pribrojiti i opseg potkoljenice, težinu tijela i dijametar koljena. Opseg potkoljenice, težina tijela i dijametar koljena imaju i zadovoljavajući doprinos u objašnjavanju kriterija.

Dakle, antropometrijski bi se uspješan karatist apsolutne kategorije mogao opisati na slijedeći način: visok, širokog grudnog koša, dugačkih ekstremiteta, povećane težine i snažnih gornjih ekstremiteta (atletski tip).

Visina tijela utiče na uspjeh u karate borbama, zbog razloga što su visoke osobe, za razliku od niskih, daleko manje osjetljive na tehnike izvedene u pravcu glave i što mogu svoje niže protivnike držati na odstojanju koje im odgovara. Osim toga, zbog dužih poluga mogu napadati protivnika sa, za njih, sigurne distance.

Opseg grudnog koša i težina tijela, zbog izuzetno visoke međusobne korelacije, dopuštaju da se pretpostavi kako masa gornjeg dijela tijela, ustvari, odlučuje o uspjehu u karate borbama. Ovo može biti prihvatljivo, ako se zna da se u stvari radi o mišićnoj masi, koja je odgovorna za izvođenje najvećeg broja tehnika klasičnog karatea. Kako u klasičnom karateu gotovo 75% tehnika u borbi otpada na tehnike izvedene rukama (udarci i blokade), masa gornjeg dijela tijela (a što nije ništa drugo do mišićna masa, jer je količina potkožnog masnog tkiva kod svih ispitanika bila minimalna) mora utjecati na snagu i efikasnost izvedenih tehnika.

Zašto opseg potkoljenice i dijametar koljena doprinose objašnjenju kriterija teško je objasniti. Ipak, pretpostavlja se da obje varijable utječu na izvođenje grupe nožnih tehnika (udaraca i bacanja).

Regresiona analiza uspjeha u karateu, u apsolutnoj kategoriji, u latentnom antropometrijskom prostoru u kojem egzistiraju dvije latentne dimenzije sa međusobnom korelacijom od .18 (tabela 7) ukazuje na visoku multiplu korelaciju i visoki koeficijent determinacije. Samo jedan faktor doprinosi ovoj vezi i to faktor eurimorfije, dok su korelacija drugog faktora (potkožno masno tkivo) sa kriterijem, te njegova parcijalna korelacija i regresijski koeficijent nulti.

Analizom SRA koeficijenata i strukture regresijskog faktora SRA koji su dobiveni primjenom SRA analize praktički se dolazi do istih zaključaka do kojih se došlo

<sup>4</sup> Stojanović, M., S. Solarić, K. Momirović i R. Vukosavljević: Pouzdanost antropometrijskih mjerenja, Kineziologija, 1975, 5, 1-2, 164.

<sup>5</sup> Marić, J.: Utjecaj antropometrijskih i motoričkih dimenzija na rezultate u rvanju grčko-rimskim načinom, Doktorska disertacija, Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, 1982, str. 160.

klasičnom regresijskom analizom uspjeha u karateu u manifestnom prostoru. Varijable koje su mjera potkožnog masnog tkiva imaju nulte parcijalne doprinose objašnjenju varijance uspjeha u karateu i ne učestvuju u formiranju regresijskog faktora. Najviše SRA koeficijente, a time i parcijalne doprinose objašnjenju kriterijske varijable, imaju visina tijela, srednji obim grudnog koša, dužina noge, dužina ruke i težina tijela. Iste varijable najviše sudjeluju i u formiranju regresijskog faktora. Ostale varijable imaju nešto manji doprinos objašnjenju varijance kriterija i manje učestće u definiranju regresijskog faktora.

Korelacija rezultata klasične regresione i kvaziregresione analize od .88 dovoljno je visoka i pokazuje da su u suštini isti rezultati postignuti bez obzira na tip analize. To potvrđuje i kongruentnost pravog regresijskog i kvazi-regresijskog faktora (tabela 9).

Tabela 3

KARAKTERISTIČNI KORJENOVI (LAMBDA), KOLIČINA OBJAŠNJENE VARIJANCE (%) I KUMULATIVNA KOLIČINA OBJAŠNJENE VARIJANCE (KOV)

	LAMBDA	%	KOV
1.	7.17316	.55178	.55178
2.	2.12450	.16342	.71521
3.	.98257	.07556	.79079
4.	.64995	.05000	.84079
5.	.53773	.04136	.88215
6.	.42347	.03257	.91472
7.	.32510	.02501	.93973
8.	.29883	.02299	.96272
9.	.17823	.01371	.97643
10.	.13476	.01037	.98679
11.	.07294	.00558	.99237
12.	.05911	.00455	.99692
13.	.04002	.00308	1.00000

Tabela 1

OSNOVNI DESKRIPTIVNI PARAMETRI ANTROPOMETRIJSKIH VARIJABLI

	$\bar{X}$	SIG	MIN	MAX	TEST	MAX D
VISTIJ	179,0	51,4	169,0	189,7	.2198	.0727
DUZNOG	101,5	48,0	91,8	112,0	.2198	.0971
DUZRUK	78,2	30,1	72,1	84,2	.2198	.0665
TEZTIJ	78,4	62,9	61,0	91,2	.2198	.0543
OPSGRU	99,6	37,7	89,3	107,0	.2198	.0372
OPSNAD	32,8	14,4	29,4	35,2	.2198	.0773
OPSPOT	37,9	17,7	33,9	43,4	.2198	.0411
NABNAD	8,4	20,8	4,7	13,1	.2198	.0523
NABLED	9,0	13,2	6,2	13,7	.2198	.0469
NABTRB	8,5	18,7	5,0	12,7	.2198	.0575
DIJLAK	7,1	4,5	6,0	8,0	.2198	.0638
DIJRUZ	6,0	3,1	5,3	6,6	.2198	.0897
DIJKOL	9,5	4,7	8,7	10,8	.2198	.0944

STRUKTURA GLAVNIH KOMPONENATA (H)

Tabela 4 – KOMUNALITETI ( $h^2$ )

	$h^2$	H1	H2
VISTIJ	.86	.91	-.17
DUZNOG	.82	.87	-.23
DUZRUK	.86	.91	-.10
TEZTIJ	.88	.90	.24
OPSGRU	.84	.92	.06
OPSNAD	.76	.80	.22
OPSPOT	.34	.55	.03
NABNAD	.72	.15	.82
NABLED	.73	.23	.82
NABTRB	.57	-.09	.75
DIJLAK	.70	.71	-.02
DIJRUZ	.63	.69	-.07
DIJKOL	.57	.64	-.26

Tabela 2 – INTERKORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH VARIJABLI

	VIS-TIJ	DUZ-NOG	DUZ-RUK	TEZ-TIJ	OPS-GRU	OPS-NAD	OPS-POT	NAB-NAD	NAB-LED	NAB-TRB	DIJ-LAK	DIJ-RUZ	DIJ-KOL
VISTIJ	(.07)												
DUZNOG	.094	(.08)											
DUZRUK	.090	.88	(.08)										
TEZTIJ	.080	.74	.83	(.10)									
OPSGRU	.083	.80	.88	.90	(.10)								
OPSNAD	.71	.71	.70	.84	.81	(.16)							
OPSPOT	.042	.36	.35	.53	.48	.062	(.48)						
NABLED	.10	.05	.14	.36	.26	.36	.16	.62	(.48)				
NABTRB	-.12	-.19	-.11	.15	-.06	.06	-.04	.44	.44	(.55)			
DIJLAK	.76	.72	.78	.68	.64	.66	.38	.12	.19	-.08	(.23)		
DIJRUZ	.65	.61	.71	.66	.67	.59	.45	.05	.13	-.06	.74	(.35)	
DIJKOL	.65	.60	.64	.59	.58	.47	.56	-.10	.06	-.05	.59	.59	(.37)

SUMA SMC = 9.58

% VALJANE VARIJANCE = 73.68

Tabela 5

KOORDINATE (A) i KORELACIJE (F) VARIJABLI S FAKTORIMA, TE INTERKORELACIJE FAKTORA (M)

	A		B	
	OBO 1	OBO 2	OBO 1	OBO 2
VISTIJ	.94	-.08	.93	.08
DUZNOG	.92	-.13	.90	.04
DUZRUK	.93	-.02	.93	.14
TEZTIJ	.85	.29	.90	.43
OPSGRU	.89	.11	.91	.27
OPSNAD	.80	.24	.84	.38
OPSPOT	.59	-.02	.58	.08
NABNAD	-.05	.85	.10	.85
NABLED	.05	.84	.20	.85
NABTRB	-.23	.76	-.09	.72
DIJLAK	.83	.01	.83	.15
DIJRUZ	.80	-.03	.79	.11
DIJKOL	.77	-.16	.74	-.02

Tabela 8

STANDARDIZIRANI SRA KOEFICIJENTI (S) i STRUKTURA REGRESIJSKOG FAKTORA (F)

	(S)	(F)
VISTIJ	.14	.93
DUZNOG	.13	.90
DUZRUK	.13	.93
TEZTIJ	.12	.90
OPSGRU	.14	.92
OPSNAD	.12	.85
OPSPOT	.10	.59
NABNAD	-.00	.12
NABLED	.02	.22
NABTRB	-.03	-.08
DIJLAK	.10	.83
DIJRUZ	.10	.79
DIJKOL	.08	.972

M

	OBO 1	OBO 2
OBO 1	1.00	
OBO 2	.18	1.00

Tabela 6 – REGRESIONA ANALIZA VARIJABLE USPJEH U KARATEU U MANIFESTNOM ANTROPOMETRIJSKOM PROSTORU

	R	Q(R)	PART-R	BETA	P	SIGMA-B	Q(BETA)	F(BETA)
VISTIJ	.72	.00	.27	.58	42.10	.33	.03	.88
DUZNOG	.67	.00	-.01	-.02	-1.30	.31	.95	.81
DUZRUK	.66	.00	.01	.03	1.98	.30	.92	.81
TEZTIJ	.62	.00	-.17	-.30	-18.72	.28	.28	.75
OPSGRU	.72	.00	.33	.63	45.57	.28	.03	.87
OPSNAD	.60	.00	-.14	-.20	-11.86	.22	.38	.73
OPSPOT	.50	.00	.38	.39	19.27	.15	.01	.61
NABNAD	-.01	.92	-.14	-.11	.15	.13	.39	-.02
NABLED	.10	.45	.06	.05	.48	.13	.72	.13
NABTRB	-.16	.25	.06	.05	-.74	.12	.70	-.19
DIJLAK	.53	.00	.06	.07	3.96	.18	.69	.65
DIJRUZ	.53	.00	.04	.04	2.02	.15	.80	.64
DIJKOL	.39	.00	-.39	-.39	-15.26	.15	.01	.47
	DELTA	RO	SIGMA-D	F	DF1	DF2	Q	
	.67656	.82254	.56871	6.59725	13	41	.00000	

Tabela 7 – REGRESIONA ANALIZA VARIJABLE USPJEH U KARATEU U LATENTNOM ANTROPOMETRIJSKOM PROSTORU

	R	Q(R)	PART-R	BETA	P	SIGMA-B	Q(BETA)	F(BETA)
OBO 1	.71	.00	.72	.73	52.10	.10	.00	.99
OBO 2	.05	.71	-.11	-.08	-.39	.10	.44	.07
	DELTA	RO	SIGMA-D	F	DF1	DF2	Q	
	51704	.71905	.69495	27.83	2	52	.00000	

Tabela 9

## KORELACIJA REZULTATA KLASIČNE REGRESIJSKE ANALIZE I SRA

KRIT	.9920
------	-------

## KONGRUENCIJA PRAVOG REGRESIJSKOG FAKTORA I SRA REGRESIJSKOG FAKTORA

KRIT	.9920
------	-------

## ZAKLJUČAK

Istraživanje povezanosti nekih antropometrijskih mjera i uspjeha u klasičnoj karate borbi kod kvalitetnih karatista apsolutne kategorije provedeno je na uzorku od 55 karatista koji su nastupali na zvaničnom prvenstvu SRH. Varijabla „uspjeh u borbi“ formirana je na temelju rezultata koje su karatisti postigli u nekoliko natjecateljskih sezona, dok su njihove morfološke karakteristike utvrđene primjenom 13 antropometrijskih mjera uzetih po metodi Internacionalnog biološkog programa.

Primjenom klasične regresijske analize utvrđena je visoka i značajna povezanost antropometrijskih varijabli i uspjeha u karate borbama ( $\rho = .82$ ), a visina tijela i opseg grudnog koša najbolji su prediktori tog uspjeha, naravno, u manifestnom prostoru.

U latentnom antropometrijskom prostoru egzistiraju dvije latentne dimenzije; eurimorfija i masno tkivo. Njihova povezanost sa kriterijskom varijablom „uspjeh u borbi“ također je visoka ( $\rho = .72$ ), a za tu povezanost praktički je odgovorna samo prva dimenzija.

## LITERATURA

1. Bong, S.H.: Hapkido O'Harra publications, Burbank, 1974.
2. Kuleš, B.: Plan, program i kontrola treninga u karate sportu za dioolimpijski ciklus. Projekt „Programiranje treninga“, str. 311–350, FFK Zagreb, 1980.
3. Kuleš, B. i S. Truntić: Karate sa punim kontaktom. Liber, Zagreb, 1980.
4. Kuleš, B.: Program za polaganje ispita u karate sportu. Karate Savez Hrvatske, Zagreb, 1981.
5. Ozolin, N.G.: Sovremenaja sistema sportivnoj trenirovki. Fiskultura i sport, Moskva, 1970.
6. Stockmann, H.: Kick Boxing mney – thai. O'Harra publications, Burbank, 1976.
7. Stojanović, M. i sur.: Pouzdanost antropometrijskih mjerenja, Kineziologija, 1975, 5, 1–2, 155–169.
8. Stojanović, M. i sur.: Struktura antropometrijskih dimenzija, Kineziologija, 1975, 5, 1–2, 193–207.
9. Valera, D.: Karate is competation. Ed Sedirey Paris, 1973.
10. Yama, O.: This is karate. Dai Nippons, Toko, 1967.

Branko Kuleš  
Faculty of Physical Education  
University of Zagreb

Original scientific paper  
UDC 796.879.2.092.2:572.5  
Received March 26, 1985

## RELATIONSHIP BETWEEN SOME ANTHROPOMETRIC MEASURES AND ACHIEVEMENT IN KARATE

Karate / Competitor / Body build, type / Sport achievement / Anthropometry / Eurymorphy / Regression analysis / Robust regression analysis

The investigation of relationship between some anthropometric measures and achievement in classic karate for expert karatists of absolute category was carried out on a sample of 55 karatists who had participated in the official championship of Croatia. The „achievement“ variable was formed on the basis of results in several seasonal competitions, while their morphological characteristics were established by means of 13 anthropometric measures taken after the method of International Biological Program.

By application of classic regression analysis, a high and significant correlation was established between anthropometric variables and achievement in karate (.82), while height and chest dimensions were best predictors of this achievement in manifest space. There exist two latent dimensions in the latent anthropometric space: eurymorphy and fat tissue. Their correlation with the criterion variable of „achievement“ is also very high (.72). Practically, only the first variable is responsible for this correlation.

Бранко Кулеш

Факультет физической культуры Загребского университета

### ВЗАИМООТНОШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ И УСПЕШНОСТИ В БОРЬБЕ КАРАТЭ

Исследование взаимоотношения некоторых антропометрических измерений и успешности в классической борьбе каратэ проведено среди 55 каратистов абсолютной категории, которые приняли участие на первенстве СР Хорватии. Переменная «успешность в борьбе» определена на основе результатов достигнутых каратистами в течение нескольких лет. Их морфологические характеристики определены при помощи 13 антропометрических измерений Международной биологической программы.

При помощи классического регрессионного анализа обнаружена высокая и достоверная связь между антропометрическими переменными и успешностью в каратэ ( $r^2=0.82$ ), а рост испытуемых и объем грудной клетки являются лучшими предсказателями успешности в каратэ в манифестном пространстве.

В латентном антропометрическом пространстве выделены два латентных фактора: эуриморфия и жировая ткань. Их связь с переменной критерия, т. е. с успешностью в борьбе, тоже высокая ( $r^2=0.72$ ), при чем она зависит лишь от первого из двух факторов.

