

STJEPAN HEIMER**MARJETA MIŠIGOJ - DURAKOVIĆ**

Zavod za kineziološku antropologiju

Fakultet za fizičku kulturu

Sveučilišta u Zagrebu

Izvorni znanstveni članak

UDC 796.071.2:612.1/2/7:519.273

Primljeno 20.10.1989.

TAKSONOMSKA ANALIZA FUNKCIONALNIH KARAKTERISTIKA MLADIH SPORTAŠA HRVATSKE

Ključne riječi:

funkcionalne karakteristike / sportaši / taksonomska analiza

Funkcionalna tipološka distribucija ispitanika analizirana je na uzorku od 169 perspektivnih sportaša SR Hrvatske. Primijenjena je taksonomska analiza bazirana na modelu polarnih taksona (Szirovicza i sur. 1977). Rezultati su pokazali kako je u prostoru ispitanih funkcionalnih svojstava u analiziranom uzorku moguće izolirati četiri taksonomske varijable, na kojima relativno stabilne pozicije zauzima svaki pojedini ispitanik.

Prva taksonomska varijabla karakterizirana je izrazitom nerazvijenošću svih karika transportnog sustava za kisik, te slabo izraženom ekstenzijalnom sposobnošću trupa. Druga taksonomska varijabla definirana je prije svega izrazito razvijenim dinamičnim sposobnostima, te slabim sposobnostima kardiovaskularnog sustava. Treća funkcionalna taksonomska varijabla dominantno je karakterizirana izrazitim oksifernim sposobnostima krvi, a zatim i niskim aerobnim kapacitetom. Četvrtu taksonomsku varijablu karakterizira natprosječna funkcionalna sposobnost analiziranih karakteristika.

UVOD

Ispoljavanje odgovarajuće fiziološke efikasnosti, uz sve druge karakteristike (morfološke, karakterološke, intelektualne) zahtjeva i odgovarajuću razinu funkcionalnih sposobnosti. Ove sposobnosti integriraju funkcionalne karakteristike pojedinih organa i organskih sustava, ako oni direktno sudjeluju u motoričkim aktivnostima ili ako čine energetske i regulacijske podlogu tih aktivnosti. Kao i sve druge biološke karakteristike i funkcionalne sposobnosti rezultat su interakcijskog djelovanja nasljednih i okolinskih faktora. Sportski trening, kao jedan od egzogenih faktora, izrazito je efikasan u poticanju adaptacijskih potencijala organizma. Primjena različitih programa kinezioloških operacija ima usmjereno djelovanje na selektivni razvoj pojedinih organa i organskih sustava. Stoga je realno očekivati kako će sportaši različitih grupa sportova ili pak disciplina ispoljavati karakteristične i donekle specifično distribuirane funkcionalne osobitosti.

S obzirom na konstituciju, već je 1923. godine Kohlrausch dao prednost značaju fizioloških karakteristika u postizanju sportskog rezultata u odnosu na morfološke karakteristike. Dvadesetih godina također je Pende (1929) ukazao, simbolom četverostrane piramide, na postojanje četiri komponente koje grade "biotip": morfološke, fiziološke, karakterološke i intelektualne komponente. Drowski (1966) je na temelju svojih istraživanja izolirao u prostoru funkcionalnih sposobnosti dva konstitucionalna

tipa od kojih prvog karakterizira visoka razina opće fizičke sposobnosti, a drugog niska razina općih fizičkih sposobnosti s mogućnošću povećanja specifičnih funkcionalnih karakteristika.

Danas je, međutim, sasvim jasno kako se najveći broj poligeno determiniranih bioloških karakteristika čiji je fenotip modificiran osobito utjecajima okoline ponaša kao kontinuirana varijabla. Stoga je opravdano očekivati da će se subzorcij iz određene populacije teško distinktno diferencirati prema svojim funkcionalnim karakteristikama. Povlačenjem paralele s rezultatima dosadašnjih istraživanja u prostoru morfoloških osobitosti (Hošek, 1978, Bala, 1979), koje po svojoj biološkoj podlozi također pripadaju poligeno determiniranim varijablama, opravdano je očekivati kako će i fiziološke komponente konstitucije pokazivati sličnu distribuciju.

CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj rada je primjenom taksonomske analiza izvedene pod modelom polarnih taksonoma (Momirović, Zakrajšek, 1973) pomoću algoritama koji definiraju taksonomske dimenzije parsimonijskom transformacijom vrijednosti entiteta na latentnim dimenzijama (Szirovicza i sur, 1977), utvrditi distribuciju sportaša različitih sportova ili disciplina na osnovi njihovih funkcionalnih karakteristika.

UZORAK ISPITANIKA

Uzorkom ispitanika obuhvaćeno je 169 perspektivnih i vrhunskih sportaša Hrvatske koji se bave različitim sportovima/disciplinama. Svi su ispitanici muškog spola/uzrasta od 15 do 23 godine. Prosječni sportski staž iznosi 4.8 godina. Ispitanici pripadaju slijedećim sportovima/disciplinama:

- Aerobna grupa:
- atletika (duge pruge)
 - biciklizam
 - natjecateljsko planinarstvo
 - plivanje
 - vaterpolo
 - veslanje
- Anaerobna grupa:
- atletika (bacanja, skokovi, kratke pruge)
 - dizanje utega
 - gimnastika
- Aerobno - anaerobna grupa:
- atletika (800m)
 - judo
 - košarka
 - kuglanje
 - nogomet
 - odbojka
 - rukomet
 - rvanje
 - stolni tenis
 - tenis

UZORAK VARIJABLI

Uzorak varijabli sačinjava dio mjera antropoloških karakteristika koje se standardno prate i koriste za interpretaciju aktualnog funkcionalnog statusa pri testiranju sportaša na FFK-u u Zagrebu. Uzorak obuhvaća mjere transportnog sustava za kisik, te mjere dinamične sposobnosti lokomotornog sustava.

1. Koncentracija hemoglobina (HB) - g/l krvi određena je fotometrijski.
2. Broj eritrocita (E) - broj/l krvi utvrđen je brojanjem u Burker-Turkovoju komorici.
3. Vitalni kapacitet (VK) - ml mjereno je suhim spirografom "Vitalograph".
4. Forsirani ekspiracijski volumen u sekundi (FEV₁) - ml mjereno je suhim spirografom "Vitalograph".
5. Maksimalni minutni volumen disanja (MVD) - l/min mjereno je pri maksimalnom aerobnom opterećenju na pokretnom sagu aparatom "Pneumoegograph - Jaeger".
6. Maksimalni primitak kisika (VO₂ max) - l/min mjereno je pri maksimalnom aerobnom opterećenju na pokretnom sagu aparatom "Pneumoegograph - Jaeger".

7. Maksimalna frekvencija srca (P MAX) - s/min mjerena je automatskim kardiotahometrom.
8. Volumen srca (V-SRCA) - ml izračunat je prema metodi Kahlstrof-Rohrer modificiranoj po Reindellu i sur. (1960), tj. po formuli: V-SRCA (ml) = dimenzija SRCE-1 x SRCE-2 x SRCE-3 x 0, 4.
9. i 10. Dimenzije srca (SRCE-1; SRCE-2) - u cm, dijometri su izmjereni iz rentgenske snimke snimljene u AP projekciji. Ispitanici su bili u ležećem položaju. Udaljenost fokusa rentgenska cijev - rtg film iznosila je 2m.
11. Dimenzija srca (SRCE-3) - u cm, najveći je horizontalni dubinski promjer srca na rentgenskoj snimci snimljenoj u frontalnoj ravnini. Udaljenost fokusa rentgenska cijev - rtg film iznosila je 2m.
12. Jakost stiska šaka (DINŠAK) - kN mjerena je elektronskim dinamometrom SPREBAR IF (Heimer i sur. 1985).
13. Jakost podlaktica (DIN POD) - kN mjerena je elektronskim dinamometrom SPREBAR IF (Heimer i sur. 1985).
14. Jakost ekstenzije trupa (DIN TRU) - kN mjerena je elektronskim dinamometrom SPREBAR IF (Heimer i sur. 1985).
15. Antigravitacijska jakost (DINANT) - kN mjerena je elektronskim dinamometrom SPREBAR IF (Heimer i sur. 1985).

METODE

Podaci dobiveni funkcionalnim testiranjem lokomotornog sustava i transportnog sustava za kisik obrađeni su metodom taksonomske analize izvedene po algoritmu i programu Morfotax (Szirowicza i sur. 1978). Algoritam se sastoji u obliku transformaciji latentnih dimenzija dobivenih orthoblique transformacijom svojstvenih vektora matrice interkorelacija varijabli.

REZULTATI I DISKUSIJA

Osnovni statistički parametri ispitanih funkcionalnih karakteristika lokomotornog sustava i transportnog sustava za kisik promatranog uzorka izneseni su u Tabeli 1.

Uvidom u interkorelacije funkcionalnih varijabli (Tabela 2) jasno se uočavaju četiri bloka varijabli, međusobno povezanih značajnim visokim korelacijama. Prvi homogeni blok čine varijable relevantne za procjenu funkcioniranja transportnog sustava za kisik i njime pridružene pojedine varijable efekorskog sustava lokomotornog aparata odgovornog za stupanj angažiranosti transportnog sustava za kisik. Drugi blok čine varijable za procjenu dinamičnih sposobnosti. Hematološke oksiferne mjere čine zasebno treći blok. Četvrti blok mjera čine dimenzije srca. Takav nalaz u skladu je s rezultatima dosadašnjih istraživanja (Heimer, 1979., Heimer i sur. 1984).

Tabela 1. Osnovni statistički pokazatelji uzorka N = 169 (X aritmetička sredina, SD standardna devijacija)

Varijabla	X	SD
Visina tijela (cm)	179,22	8,13
Masa tijela (kg)	71,86	10,51
Hemoglobin (HB)	139,90	8,24
Eritrociti (E)	4,6•10 ¹²	0,19•10 ¹²
Vitalni kapacitet (VK)	5759,09	898,22
Sekundni vitalni kapacitet (FEV1)	5127,46	746,69
Minutni volumen disanja (MVD)	134,92	30,56
Maksimalni primitak kisika (VO2MAX)	4,07	0,79
Maksimalna frekvencija srca (P-MAX)	192,21	9,68
Volumen srca (V-SRCA)	897,99	148,21
Jakost stiska šaka (DINŠAK)	114,14	30,43
Jakost podlaktice (DINPOD)	43,80	13,83
Jakost ekstenzije trupa (DINTRU)	198,38	49,16
Antigravitacijska jakost (DINANT)	319,79	88,73
Dijametar srca 1 (SRCE-1)	15,50	1,07
Dijametar srca 2 (SRCE-2)	12,56	0,90
Dijametar srca 3 (SRCE-3)	11,45	0,90

Tabela 3. Izolirane glavne komponente

	LAMBDA	POSTOTAK ZAJEDNIČKE VARIJANCE	ZBROJ ZAJEDNIČKE VARIJANCE
1	5.48	.36	.36
2	2.26	.15	.51
3	1.67	.11	.63
4	1.24	.83	.71
5	.83	.55	.76
6	.69	.05	.81
7	.63	.04	.85
8	.52	.03	.89
9	.44	.03	.92
10	.35	.02	.94
11	.31	.02	.96
12	.23	.01	.98
13	.18	.01	.99
14	.14	.01	.99
15	.01	.00	1.00

Tabela 2. Korelacije varijabli

	HB	E	VK	FEV ₁	MVD	VO ₂ MAX	P-MAX	V-SRCA	DINŠAK	DINPOD	DINTRU	DINANT	SRCE1	SRCE2	SRCE3
HB	1.00														
E	.66	1.00													
VK	.10	.15	1.00												
FEV1	-.02	.01	.84	1.00											
MVD	.04	.01	.56	.54	1.00										
VO2MAX	.03	.06	.59	.58	.71	1.00									
P-MAX	-.08	.01	.13	.15	.31	.29	1.00								
V-SRCA	.12	.13	.62	.54	.46	.61	-.02	1.00							
DINŠAK	.06	.07	.31	.28	.12	.23	-.18	.31	1.00						
DINPOD	.08	.13	.25	.18	-.03	.05	-.25	.27	.78	1.00					
DINTRU	-.06	-.02	.41	.39	.39	.53	.22	-.14	.33	.12	1.00				
DINANT	.14	.16	.35	.29	.16	.22	-.14	.36	.66	.58	.43	1.00			
SRCE-1	.12	.12	.39	.35	.41	.50	.02	.76	.18	.09	.27	.25	1.00		
SRCE-2	-.06	-.04	.43	.37	.28	.41	.00	.69	.23	.19	.27	.18	.31	1.00	
SRCE-3	.16	.18	.58	.50	.37	.46	-.03	.79	.32	.35	.22	.38	.41	.36	1.00

Po Guttman-Kaiserovom kriteriju izolirane su četiri značajne glavne komponente koje objašnjavaju 71% ukupne varijance ispitnog sustava funkcionalnih varijabli (Tabela 3).

Sudjelovanje pojedinih funkcionalnih varijabli u strukturi (komunaliteti) prikazano je na Tabeli 4. Uočavaju se osrednja do vrlo visoka sudjelovanja pojedinih mjera, prvenstveno onih o kojima neposredno ovisi aerobna sposobnost, te onih koje determiniraju dinamogenu sposobnost neuromišićnog sustava.

Tabela 4. Strukture glavnih komponenata i komunaliteti varijabli (KV)

	FAC1	FAC2	FAC3	FAC4	KV
HB	.13	.33	.82	.13	.81
E	.17	.32	.80	.20	.81
VK	.82	-.12	.04	.06	.69
FEV ₁	.76	-.21	-.09	.08	.63
MVD	.65	-.45	.07	.19	.67
VO ₂ MAX	.77	-.38	.03	.14	.76
P-MAX	.10	-.58	.08	.49	.59
V-SRCA	.87	-.03	.10	-.44	.95
DINŠAK	.53	.63	-.32	.22	.83
DINTRU	.57	-.13	-.23	.46	.79
DINPOD	.41	.74	-.25	.07	.61
DINANT	.56	.55	-.16	.28	.73
SRCE-1	.64	-.12	.18	-.31	.55
SRCE-2	.59	-.09	-.15	-.41	.55
SRCE-3	.74	.12	.13	-.26	.65

Prva glavna komponenta koja objašnjava 37% zajedničke varijance strukturirana je visokim projekcijama varijabli karakterističnih za procjenu funkcioniranja transportnog sustava za kisik, kao i onih promatranih varijabli lokomotornog sustava koje su kao efektorski sustav odgovorne za razinu energetske angažiranosti. Može se zaključiti da se na ovu komponentu projiciraju mjere za procjenu ukupnog energetske, izrazito razvijenog aerobnog energetske potencijala organizma, pa je možemo imenovati vektorom općeg energetske kapaciteta (Tabela 4). Izostajanje značajnih projekcija hematoloških oksifernih mjera na ovu komponentu govori u prilog rezultatima dosadašnjih istraživanja (Hollman i Hettinger, 1980; Heimer i sur., 1984) koji ukazuju na to da koncentracija hemoglobina, a time i broj eritrocita u jedinici krvi, u fiziološkim razmjerima ne utječe na veličinu ispoljavanja aerobnog kapaciteta.

Druga glavna komponenta koja objašnjava 15% zajedničke varijance, bipolarnog je karaktera. Na njezinu pozitivnom polu dominiraju značajne pozitivne projekcije mjera dinamogenih sposobnosti ekstremiteta, dok se na negativnom polu uočavaju osrednje, značajne negativne projekcije ventilacijsko-energetskih mjera. Iz navedenog može se zaključiti da ova glavna komponenta diferencira entitete primjerenih dinamogenih karakteristika na ekstremitetima od osoba s niskim aerobnim sposobnostima, iz čega proizlazi i bipolarna nominacija vektora.

Treća glavna komponenta, odgovorna za 11% zajedničke varijance, također je bipolarnog karaktera. Na pozitivnom polu dominantno je saturirana hematološkim oksifernim mjerama, a na negativnom polu umjereno visokim projekcijama mjera dinamogenih sposobnosti. Takav nalaz pokazuje da se na ovu komponentu projiciraju ispitanici primjerenih fizioloških koncentracija eritrocita i hemoglobina, ali slabih dinamogenih sposobnosti. Stoga možemo zaključiti da se vjerojatno radi o ispitanicima u kojih je izostao trenažni postupak usmjeren na unapređenje jakosnih karakteristika.

Četvrta glavna komponenta objašnjava svega 8% zajedničke varijance promatranog sustava i također je bipolarna. Na pozitivnom polu definirana je umjereno do osrednje visokim projekcijama mjera jakosnih sposobnosti i maksimalne frekvencije srca, a na negativnom osrednje visokim projekcijama mjera srčanih dimenzija. Takav nalaz upućuje na činjenicu kako se na ovu komponentu projiciraju ispitanici u kojih je trenažni proces uvjetovao razvoj dinamogenih sposobnosti, što nije praćeno unapređenjem sposobnosti kardiovaskularnog sustava. (S obzirom na visinu i smjer projekcije mjera maksimalne frekvencije srca i dimenzija srca, radi se očito o osobama s malim udarnim volumenom.)

Uvid u latentne dimenzije funkcionalnih karakteristika, (koje su) definirane orthoblique transformacijom značajnih glavnih komponenata, daje tabela 5.

Strukturu prvog orthoblique faktora dominantno definiraju visoke projekcije mjera odgovornih za efikasnost transportnog sustava za kisik, posebno onih koje su odgovorne za ventilacijsku sposobnost dišnog sustava. Visoke projekcije pokazuje i mjera mišićne jakosti trupa. Stoga je sasvim očito kako ovaj vektor definira latentnu dimenziju aerobne energetske sposobnosti.

Drugi orthoblique faktor dominantno je saturiran svim primijenjenim mjerama jakosti pokreta, posebno snagom ekstremiteta. Očito je kako se radi o zapravo izoliranoj latentnoj dimenziji dinamogenih sposobnosti.

Struktura trećeg faktora isključivo je saturirana mjerama za procjene hematološkog segmenta transportnog sustava za kisik. Takav nalaz prodiskutiran je u gotovo identičnom vektoru glavnih osovina. Možemo s pravom

zaključiti kako se radi o izoliranoj latentnoj dimenziji hematoških karakteristika transportnog sustava za kisik.

Četvrti orthoblique faktor dominantno sadrži morfološke dimenzije značajne u nekih segmenata za transport kisika (dimenzije srca i pluća). Budući da se na isti faktor dominantno projiciraju i izvorne i izvedene mjere veličine srca uz sasvim odgovarajuću projekciju mjera za procjenu aerobnog energetskeg kapaciteta, faktor se opravdano može imenovati latentnom dimenzijom sposobnosti kardiovaskularnog sustava. Mjera koja leži u osnovi te sposobnosti i koja značajno diferencira sportaše aerobne izdržljivosti od ostalih, kao i netreniranih osoba, veličina je udarnog volumena srca, dimenzija izolirana u sustavu glavnih osovina.

Korelacije orthoblique faktora prikazane su u tabeli 6. Vidljivo je kako je latentna dimenzija aerobnog energetskeg kapaciteta povezana statistički proporcionalnom značajnom vezom s latentnom dimenzijom sposobnosti kardiovaskularnog sustava što sasvim očekivano proizlazi iz dobro poznate fiziološke spoznaje kako veličina aerobnog kapaciteta u osnovi zavisi od sposobnosti kardiovaskularnog sustava.

Umjerena, statistički značajna proporcionalnost dinamogene sposobnosti i sposobnosti kardiovaskularnog sustava mogu se protumačiti određenim paralelizmom djelovanja kinezioloških operatora, što u toku trenažnog procesa cikličkim aktivnostima djeluju i na poprečno prugastu muskulaturu lokomotornog aparata i srca.

Tabela 5. Sklop (A) i struktura (F) orthoblique faktora

	A 1	A 2	A 3	A 4	F 1	F 2	F 3	F 4
HB	-.06	-.00	.89	.07	-.00	.10	.89	.14
E	.02	.03	.89	-.00	.05	.13	.90	.13
VK	.56	.13	.05	.30	.76	.38	.12	.67
FEV ₁	.61	.10	-.08	.22	.76	.32	-.02	.59
MVD	.81	-.14	.03	.06	.81	.07	.04	.45
VO ₂ MAX	.77	-.06	.00	.18	.86	.18	.03	.58
P-MAX	.86	-.27	.07	-.55	.49	-.28	-.01	-.18
V-SRCA	.11	-.03	.00	.92	.61	.35	.12	.87
DINŠAK	.05	.92	-.05	-.04	.24	.91	.04	.34
DINTRU	.78	.36	-.09	-.33	.68	.40	-.08	.23
DINPOD	-.21	.88	-.01	.10	.04	.87	.09	.43
DINANT	.17	.82	.09	-.07	.32	.84	.18	.35
SRCE-1	.15	-.15	.08	.68	.49	.16	.15	.72
SRCE-2	.02	-.03	-.25	.72	.41	.23	-.16	.69
SRCE-3	.08	.12	.11	.68	.49	.42	.21	.79

Tabela 6. Korelacije orthoblique faktora

	OBQ 1	OBQ 2	OBQ 3	OBQ 4
OBQ 1	1.00			
OBQ 2	.23	1.00		
OBQ 3	.02	.11	1.00	
OBQ 4	.55	.39	.12	1.00

Analiza strukture i povezanosti taksonomskih varijabli s manifestnim i izoliranim latentnim dimenzijama proizlazi iz tabela 7, 8 i 9. Strukturu prve taksonomske varijable definiraju značajno negativne projekcije mjera za procjenu aerobnog energetskeg kapaciteta, kao i značajna slabost ekstenzora trupa. Može se zaključiti kako ovaj takson izolira one pripadnike uzorka što ispoljavaju generalno niske vrijednosti svih karika transportnog sustava za kisik, uz slabu sposobnost ekstenzornog mišićnog sustava.

Tabela 7. Korelacije originalnih i taksonomskih varijabli

	OBL 1	OBL 2	OBL 3	OBL 4
HB	-.34	-.03	.82	.16
E	-.40	.01	.79	.18
VK	-.34	-.06	-.14	.75
FEV ₁	-.32	-.06	-.28	.67
MVD	-.55	-.19	-.30	.49
VO ₂ MAX	-.49	-.17	-.30	.63
P-MAX	-.69	-.08	-.32	-.12
V-SRCA	.23	-.36	-.01	.91
DINŠAK	.14	.67	.05	.60
DINTRU	-.43	.30	-.35	.43
DINPOD	.30	.62	.19	.54
DINANT	-.02	.60	.12	.60
SRCE-1	-.08	-.36	.02	.64
SRCE-2	.16	-.27	-.21	.63
SRCE-3	-.01	-.16	.11	.78

Tabela 8. Korelacije orthoblique i taksonomskih varijabli

	OBQ 1	OBQ 2	OBQ 3	OBQ 4
OBL 1	-.64	.17	-.43	.11
OBL 2	-.09	.72	-.01	-.35
OBL 3	-.38	.13	.89	.03
OBL 4	.66	.67	.16	.93

Tabela 9. Korelacije komponenata i taksonomskih varijabli

	FAC 1	FAC 2	FAC 3	FAC 4
OBL 1	-.26	.47	-.45	-.71
OBL 2	-.01	.64	-.39	.65
OBL 3	-.11	.59	.79	-.06
OBL 4	.96	.21	-.01	-.19

Druga taksonomska varijabla dominantno sadrži visoke projekcije mjera za procjenu maksimalne statičke sile pokušanih pokreta. Uvidom u ostale projekcije mjera (umjereno visoka, negativna i značajna projekcija nekih mjera za procjenu sposobnosti transportnog sustava za kisik) može se zaključiti kako ova taksonomska varijabla obuhvaća one pripadnike uzorka u kojih je prisutna izražena dimanogena sposobnost, bez obzira radi li se o konstitucionalnoj ili treningom uvjetovanoj povišenoj razini jakosnih sposobnosti, a koju ne prati razvijenost sposobnosti kardiovaskularnog sustava ("bilder" s malim srcem).

Treću taksonomsku varijablu dominantno definira mjera primjerene crvene krve slike. Prema strukturi ovog taksona, segment uzorka očito je jakosno i aerobno nedovoljno treniran, a dobre ga hemooksiferne karakteristike razlikuje od segmenta definirano na prvom taksonu.

Struktura četvrte taksonomske varijable upućuje na zaključak kako ova varijabla izolira onaj segment promatranog uzorka koji karakterizira visoka proporcionalnost morfoloških karakteristika srca i sposobnosti efekorskog i transportnog sustava. Očito se radi o osobama natprosječnih funkcionalnih sposobnosti (dobro trenirane osobe).

ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja pokazali su kako je u prostoru ispitanih funkcionalnih svojstava na uzorku mladih perspektivnih sportaša moguće izolirati četiri taksonomske funkcionalne varijable koje definiraju položaj ispitanika. Prva taksonomska varijabla karakterizirana je izrazitom nerazvijenosti svih karika transportnog sustava za kisik, te slabom sposobnošću ekstenzornog sklopa trupa. Druga taksonomska varijabla definirana je prije svega izrazito razvijenim dinamogenim sposobnostima, te slabim sposobnostima kardiovaskularnog sustava. Treća funkcionalna taksonomska varijabla dominantno je karakterizirana izrazitim oksifernim sposobnostima krvi, a zatim i niskim aerobnim kapacitetom. Četvrtu taksonomsku varijablu karakterizira natprosječna funkcionalna sposobnost mjerenih karakteristika.

LITERATURA

1. Bala, G. (1979): Određivanje morfoloških taksona na osnovu polarnih morfoloških taksonomskih varijabli. Športnomedicinske objave, 1-3: 52-62.
2. Drozdowski, K. (1966) cit. prema Alhonic, R. (1970): Mensch-Menschen Typen. Birkhäuser, Basel.
3. Heimer, S. (1979): Pokazatelji sposobnosti nekih organskih sistema u funkciji preventivnog sportskomedijskog djelovanja. Doktorska disertacija, Medicinski fakultet, Zagreb.

4. Heimer, S., Medved, R., Momirović, K. (1984): Factorial Structure of Measures Assessing the Energetic Capabilities of Trained Individuals. Progress in Ergometry: Quality Control and Test Criteria. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.
5. Heimer, S. i sur. (1985): Praktikum kineziološke fiziologije, Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb
6. Hollmann, W., Hettinger, Th. (1980): Sportmedizin - Arbeits und Trainingsgrundlagen. Schattauer Verlag, Stuttgart - New York.
7. Hošek, A. (1981): Povezanost morfoloških taksona sa manifestnim i latentnim dimenzijama koordinacije. Kineziologija, 11, izv. br. 4: 5-108.
8. Kohlrausch, N. (1989): Zusammenhänge von Korporfor und Leistung Arbeitsphysiol, 1:178.
9. Pende, 1929. cit prema Alboncio, R. (1970): Mensch-Menschen Typen. Birkhäuser, Basel.
10. Reinedl, H., Kleppzig, H., Steim, H., Musshoff, K., Roskamm, H., Schildge, E. (1960): Kreislaufkrankheiten und Sport. J. A. Barth, München.
11. Szivovicza, L., Gredelj, M., Momirović, K., Zakrajšek, E. (1978): MORPHOTAX: Algoritam i program za taksonomsku analizu u prostoru multivarijantno raspoređenih varijabli. Informatica, 7:105, Bled.

STJEPAN HEIMER
MARJETA MIŠIGOJ - DURAKOVIĆ

A TAXONOMIC ANALYSIS OF FUNCTIONAL CHARACTERISTICS IN YOUNG SPORTISTS OF CROATIA

The functional typologic distribution of participants was analyzed on a sample of 169 perspective Croatian sportists. The taxonomic analysis was applied, based on the factor model (Szivovicza et al, 1977). The results showed that in the space of investigated functional characteristics of the sample, it was possible to isolate four taxonomic variables with each participant occupying relatively stable position on each of them.

The first taxonomic variable is characterized by an expressive underdevelopment of all links in the oxygen transport system and a poorly expressed extensional ability of the trunk.

The second taxonomic variable is defined above all by very developed dynamogenic abilities and poor cardiovascular abilities of the system.

The third functional taxonomic variable is predominantly characterized by strong oxyferous traits of the blood and a low aerobic capacity.

The fourth taxonomic variable is characterized by an above-average functional ability of the analyzed characteristics.

Степан Хаймер, Мариета Мишигой-Дуракович
факультет физической культуры
Загребского университета

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МОЛОДЫХ СПОРТСМЕНОВ ХОРВАТИИ

Анализ функционального типологического распределения испытуемых проведен в выборке, в которой в качестве испытуемых приняло участие 169 молодых спортсменов Хорватии. Применен таксономический анализ, основанный на факторной модели Сивовицы и сотрудников (1977). Выявлено, что в пространстве исследованных функциональных характеристик этой группы испытуемых, можно выделить четыре таксономические переменные, на которых каждый испытуемый занимает относительно четкое место.

Первую таксономическую переменную характеризует чрезвычайно плохо развитые все звена транспортной системы для кислорода и небольшие возможности наклона туловища назад. Вторую таксономическую переменную определяют, в первую очередь, чрезвычайно развитые динамогенные возможности испытуемых и плохие возможности их сердечнососудистой системы. Для третьей таксономической переменной характерны очень хорошие оксиферические свойства крови и небольшая аэробная емкость испытуемых. Наконец, четвертая таксономическая переменная характеризуется сверхсредними функциональными возможностями рассматриваемых характеристик.

