

RELACIJE IZMEĐU VARIJABLI VOLUMINOZNOSTI TIJELA I MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI KOD DJEVOJČICA OSNOVNE ŠKOLE

Julijan Malacko

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Novom Sadu, Srbija

Izvorni znanstveni rad

Sažetak

Na uzorku 203 djevojčice, uzrasta 11-12 godina, bio je primijenjen sustav od ukupno 18 varijabli, od toga 6 morfoloških varijabli voluminoznosti tjela i 12 varijabli motoričkih sposobnosti, s ciljem utvrđivanja njihovih međusobnih relacija, a podaci su obrađeni primjenom kanoničke korelacijske analize. Prilikom utvrđivanja statistički značajnih relacija dobivena su dva para statistički značajnih kanoničkih korelacija. Pošto strukturu prvog kanoničkog faktora u prostoru morfoloških varijabli čine sve primijenjene varijable, on je interpretiran kao kanonički faktor voluminoznosti tjela, dok drugi kanonički faktor nije mogao biti interpretiran zbog slabih informatičkih vrijednosti. U prostoru motoričkih sposobnosti prvi kanonički faktor je interpretiran kao dinamička snaga, a drugi kao motorička agilnost, s obzirom da njegovu strukturu čine primijenjene varijable koordinacije tijela, brzine frekvencije pokreta, eksplozivne snage donjih ekstremiteta i repetitivne snage trupa. Na temelju analize izračunatih matrica strukture kanoničkih faktora rezultati su pokazali da kod djevojčica postoje statistički značajne korelacije ($p=.00$) između kanoničkog faktora voluminoznosti tjela i dinamičke snage koja iznosi .73 ($R_c=.73$), dok je kod drugog para kanoničkih faktora dobivena kanonička korelacija svega .42 ($R_c=.42$), koja je statistički značajna na razini .03 ($p=.03$). Do toga je najvjerojatnije došlo zbog toga što je prvi kanonički faktor formirao svoju strukturu od svih primijenjenih varijabli voluminoznosti tjela, koji su prvenstveno u relacijama samo s dinamičkom snagom, dok je agilnost kod ovog spola i uzrasta, vrlo vjerojatno, u statistički značajnijim relacijama i s nekim drugim morfološkim karakteristikama.

Ključne riječi: *voluminoznost tjela, motorika, relacije, djevojčice, 11-12 godina.*

Uvod

U području antropološkog statusa djece uzrasta od 11-12 godina (5. razred osnovne škole), pored istraživanja strukture pojedinih prostora i njihovih segmenata (Gredelj & sur., 1975; Stojanović & sur., 1975), posljednjih godina su veoma aktualni problemi i u području relacija između pojedinačnih dimenzija morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti (Viskić-Štalec & sur., 1975; Metikoš & sur., 1979; Malacko, 2002; Malacko & sur., 2005; Malacko, 2005), ne samo zato što su do sada nedovoljno istraživani već zato što postoje veoma izražene različitosti kod spolova i uzrasta. Utvrđivanje relacija motoričkih sposobnosti s morfološkim karakteristikama predstavlja osnovni i još uvijek veoma aktualan praktičan i teorijski problem, koji je od velikog značaja, prije svega zbog mogućnosti formiranja racionalnih procedura za optimalnu orijentaciju i selekciju mladih sportaša, planiranje, kontrolu i programiranje treninga, kao i efikasno praćenje razvoja relevantnih antropoloških karakteristika (Mraković, 1994; Findak, 1999; Tokić & sur., 1999).

U vezi s tim, dobro je poznato da dok u nekoj motoričkoj aktivnosti jedan tip tjelesne građe direktno ometa realizaciju kinetičkog programa, ta ista tjelesna građa u nekoj drugoj motoričkoj aktivnosti, različitom spolu ili uzrastu, može biti izuzetno povoljna, što se može vidjeti također u većem broju istraživanja (Kurelić sur., 1975; Viskiće-Štalec & sur., 1975; Malacko & sur., 2004, i dr.).

Dakle, problem koji se pojavljuje u vezi s tim sastoji se u iznalaženju statistički značajnih relacija između pojedinačnih latentnih dimenzija odgovarajućih morfoloških karakteristika i nekih sklopova motoričkih sposobnosti, koje su relevantne u pojedinim aktivnostima, kako bi se, s jedne strane, kod djece ovog uzrasta mogla provjeriti i zadržati željena antropološka harmoničnost, a s druge strane, sprovesti željena edukativna i/ili trenažna tehnologija i aktualizacija programskih sadržaja (Berković & sur., 1980).

Cilj istraživanja

Cilj ovog istraživanja sastojao se u utvrđivanju statistički značajnih relacija između sustava morfoloških varijabli voluminoznosti tjela i varijabli motoričkih sposobnosti kod djevojčica 5. razreda osnovne škole, kako bi se provjerila sukladnost njihovog razvoja i po mogućnosti odredile pravovaljane i svrsishodne projekcije njihovog daljeg željenog razvoja.

Metode

Na uzorku 203 učenice uzrasta 11-12 godina bio je primijenjen sustav od ukupno 18 varijabli, od toga 6 morfoloških varijabli voluminoznosti tjela i 12 varijabli bazičnih motoričkih sposobnosti, s ciljem da se utvrde njihove međusobne relacije. Za procjenu morfoloških karakteristika **voluminoznosti tjela** primijenjen je sljedeći sustav varijabli: 1. tjelesna masa (AMAS), 2. opseg podlaktice (AOPL), 3. opseg nadlaktice (AONL), 4. opseg natkoljenice (AONK), 5. opseg potkoljenice (AOPK) i 6. opseg trbuha (AOTR). Za procjenu motoričkih sposobnosti primijenjen je sljedeći sustav varijabli: **koordinacija tjela** - 1. provlačenje i preskakivanje (MPPR), 2. okretnost u zraku (MOUZ) i 3. poligon natraške (MPOL); **brzina frekvencije pokreta** - 4. taping rukom (MTAP), 5. taping nogom (MTAN) i 6. taping nogom o zid (MTAZ); **eksplozivna snaga** - 7. skok udalj s mjesta (MSDM), 8. bacanje medicine iz ležanja (MBML) i 9. trčanje 20m iz visokog starta (M20V); **repetitivna snaga** - 10. podizanje trupa s leđa (MTRL), 11. zaklon trupa u ležanju (MZAL) i 12. zgibovi na vratilu pothvatom (MZGP). S ciljem utvrđivanja relacija između dva različita multidimenzionalna antropološka sustava manifestnih varijabli bila je primijenjena kanonička korelacijska analiza. Cilj ove statističke metode je formiranje linearnih kombinacija unutar skupa nezavisnih varijabli, ali tako da između takvih linearnih kombinacija postoji maksimalna korelacija. Polazeći od pretpostavke da su dva primijenjena multidimenzionalna antropološka sustava varijabli linearno povezana, najprije je izvršena interpretacija matrice kroskorelacija, pri čemu su rješavanjem karakterističnih jednadžbi dobiveni koreneni tih jednadžbi (λ), a Bartlettovim χ^2 -testom testirana je statistička značajnost koeficijenta kanoničke korelacije (R_c).

Rezultati

U tablici 1. prikazani su rezultati statističkih parametara varijabli. Jasno se uočava da su kod svih primijenjenih varijabli distribucije simetrične, jer ne prelaze vrijednosti veće od 1.00, osim neznatno kod podizanja trupa s leđa (MTRL).

	M	min	max	S	Sk	Ku
AMAS	34.63	24	57	6.48	0.76	0.19
AOPL	196.87	160	240	14.73	0.52	0.16
AONL	205.61	155	275	21.82	0.58	0.03
AONK	447.09	360	570	43.74	0.44	-0.16
AOPK	291.65	240	385	27.25	0.66	0.31
AOTR	613	480	880	66.41	0.98	1.24
MPPR	1837.8	1122	2960	410.55	0.81	0.25
MOUZ	705.39	0	1920	237.79	0.17	6.97
MPOL	2184.3	1167	3972	520.96	0.61	0.43
MTAP	23.34	15	33	2.92	0.41	0.87
MTAN	18.33	14	24	1.63	0.23	0.69
MTAZ	17.01	4	23	2.33	-0.70	4.24
MSDM	136.37	93	196	17.06	0.29	0.29
MBML	408.86	210	680	83.68	0.34	0.36
M20V	405.48	332	469	26.35	-0.11	0.30
MTRL	2.32	0	12	1.91	1.10	2.68
MZAL	10.84	0	25	4.95	0.46	-0.22
MZGP	0.55	0	2	0.58	0.48	-0.68

Tablica 1. Deskriptivni parametri

Analizom matrice kroskorelacija između sustava morfoloških varijabli voluminoznosti tjela i motoričkih varijabli (tablica 2.) uočavaju se visoke i statistički značajne korelacije parova varijabli na razini $p=0.01$. Na temelju dobivenih rezultata uočljivo je da motoričke varijable okretnost u zraku (MOUZ), taping rukom (MTAP), taping nogom (MTAN) i taping nogom o zid (MTAZ) ne iskazuju statistički značajne korelacije s varijablama voluminoznosti tijela, dok je kod skoka udalj s mjesta (MSDM) s istim varijablama dobivena negativna korelacija.

	AMAS	AOPL	AONL	AONK	AOPK	AOTR
MPPR	0.37	0.28	0.36	0.37	0.31	0.40
MOUZ	-0.01	-0.06	-0.03	0.03	-0.03	0.00
MPOL	0.28	0.17	0.28	0.27	0.20	0.35
MTAP	0.09	0.13	0.08	0.04	0.09	0.00
MTAN	-0.03	-0.03	-0.11	-0.06	0.00	-0.13
MTAZ	-0.06	-0.05	-0.14	-0.10	-0.06	-0.13
MSDM	-0.08	-0.06	-0.17	-0.16	-0.09	-0.20
MBML	0.48	0.44	0.39	0.35	0.40	0.33
M20V	0.25	0.23	0.31	0.27	0.21	0.29
MTRL	-0.27	-0.22	-0.28	-0.28	-0.20	-0.30
MZAL	-0.24	-0.16	-0.23	-0.21	-0.15	-0.26
MZGP	-0.32	-0.26	-0.29	-0.30	-0.26	-0.35

Tablica 2.: Kroskorelacije sustava varijabli
(značajnost = $p_{.05} = .14$, $p_{.01} = .18$)

Prilikom utvrđivanja relacija između sustava morfoloških varijabli voluminoznosti tjela i motoričkih varijabli (tablica 3.) pomoću Bartlettovog Hi-kvadrat testa (χ^2), utvrđeno je da kod djevojčica postoje statistički značajne korelacije dva para kanoničkih faktora. Kod prvog para na razini 0.00 kanonička korelacija iznosi 0.73 ($R_c=0.73$), a nešto je niža kod drugog kanoničkog faktora i iznosi 0.42, te je statistički značajna na razini 0.03.

	λ	Rc	Rc ²	χ^2	p
1	0.31	0.73	0.53	223.95	0.00
2	0.67	0.42	0.17	74.99	0.03
3	0.82	0.30	0.09	37.44	0.58
4	0.90	0.24	0.05	18.98	0.87
5	0.96	0.17	0.02	7.12	0.97
6	0.99	0.08	0.00	1.47	0.98

Tablica 3. Testiranje značajnosti

(λ = lambda, Rc = kanonička korelacija, Rc² = koeficijent determinacije, p = probabilitet)

Na temelju izračunatih matrica strukture kanoničkih faktora u prostoru morfoloških varijabli (tablica 4.), jasno se vidi da strukturu prvog kanoničkog faktora čine sve primijenjene varijable, tako da je on interpretiran kao kanonički faktor voluminoznosti tijela.

Varijable	Fc - 1	Fc - 2
AMAS	0.97	-0.02
AOPL	0.85	-0.08
AONL	0.87	0.26
AONK	0.80	0.18
AOPK	0.80	-0.02
AOTR	0.84	0.33

Tablica 4. Struktura kanoničkog faktora voluminoznosti tijela

Varijable	Fc - 1	Fc - 2
MPPR	0.50	0.48
MOUZ	-0.04	0.11
MPOL	0.42	0.66
MTAP	0.13	-0.37
MTAN	-0.07	-0.60
MTAZ	-0.09	-0.58
MSDM	-0.11	-0.78
MBML	0.67	-0.48
M20V	0.36	0.53
MTRL	-0.37	-0.41
MZAL	-0.35	-0.38
MZGP	-0.45	-0.28

Tablica 5. Struktura kanoničkog faktora motoričkih sposobnosti

U prostoru motoričkih sposobnosti (tablica 5.) prvi kanonički faktor je interpretiran kao dinamička snaga, a drugi kao motorička agilnost, obzirom da njegovu strukturu čine primijenjene varijable koordinacije tijela, brzine frekvencije pokreta, eksplozivne i repetitivne snage.

Rasprava i zaključak

Prilikom interpretacije kanoničkih relacija, kao što je poznato, primjenjuje se uobičajeno pravilo, a to

je da linearnom porastu vrijednosti rezultirajućeg vektora varijabli kanoničkog faktora iz prvog antropološkog prostora odgovara proporcionalno linearan rast vrijednosti rezultirajućeg vektora varijabli kanoničkog faktora iz drugog antropološkog prostora, i obrnuto, ali pod uvjetom da između dva ispitivana sustava varijabli u različitim prostorima postoji statistički značajna korelacija. To konkretno u ovom istraživanju znači da na temelju prvog para kanoničkih faktora djevojčice postižu bolje rezultate u eksplozivnoj snazi gornjih ekstremiteta, a slabije u koordinaciji tijela i repetitivnoj snazi gornjih ekstremiteta, ukoliko posjeduju povećane vrijednosti u varijablama voluminoznosti tijela, i obrnuto: slabije rezultate u eksplozivnoj snazi gornjih ekstremiteta i bolje u koordinaciji tijela i repetitivnoj snazi gornjih ekstremiteta djevojčice postižu ukoliko imaju umanjene vrijednosti u varijablama voluminoznosti tijela. Iako kod drugog para kanoničkih faktora nije mogla na pravovaljani način biti interpretirana struktura morfološkog kanoničkog faktora zbog veoma slabe informacijske vrijednosti varijabli u odnosu na prvi kanonički faktor, može se vidjeti da se neke povećane vrijednosti u varijablama voluminoznosti tijela s pozitivnim predznakom nepovoljno odražavaju na motoričke varijable koordinacije tijela, brzine frekvencije pokreta, eksplozivne snage donjih ekstremiteta i repetitivne snage trupa, i obrnuto. Vrlo vjerojatno se u ovom konkretnom slučaju radi o motoričkim varijablama koje su više genetski uvjetovane i ne predstavljaju ishodište redovitog vježbanja, što nagoviještava da u ovom spolu i uzrastu još uvijek nije došlo do željene usklađenosti u pojedinim segmentima antropoloških karakteristika.

Istraživanje je opravdalo očekivanja, jer se na temelju dobivenih rezultata mogu potvrditi generalne pretpostavke da kod djevojčica uzrasta 11-12 godina postoje statistički značajne relacije između voluminoznosti i motoričkih sposobnosti. Na temelju prvog para kanoničkih faktora može se zaključiti da djevojčice postižu bolje rezultate u eksplozivnoj snazi gornjih ekstremiteta, a slabije u koordinaciji tijela i repetitivnoj snazi gornjih ekstremiteta, ukoliko posjeduju povećane vrijednosti u varijablama voluminoznosti tijela, i obrnuto. Kod drugog para kanoničkih faktora zbog nezadovoljavajuće informacijske vrijednosti varijabli voluminoznosti tijela u odnosu na prvi kanonički faktor može se konstatirati da se neke povećane vrijednosti u varijablama s pozitivnim predznakom nepovoljno odražavaju na motoričke varijable koordinacije tijela, brzine frekvencije pokreta, eksplozivne snage donjih ekstremiteta i repetitivne snage trupa, i obrnuto.

Literatura

- Berković, L., & Malacko, J. (1980). Physical education efficiency depending on the teacher's professional training. U *World scientific congress "Sport in modern society", Problems of youth sports, Tbilisi, 1980*, (pp 71.), Tbilisi:T.
- Findak, V. (1999). Planinning, programming, implementation and control of the process of exercise. U D.Milanović, F.Prot (Ur.), *Proceedings Book of 2nd International scientific conference "Kinesiology for the 21st century", Zagreb, 1999*, (pp. 109-112), Zagreb: Faculty of Kinesiology.
- Gredelj, M., Hošek, A., Metikoš, D., & Momirović, K. (1975). Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti: 1. Rezultati dobijeni primenom jednog neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija. *Kineziologija*, 5(1-2), 7-82.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ. & Viskić-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut Fakulteta za fizičko vaspitanje.
- Malacko, J. (2002). Relations of coordination, morphological characteristics and motor abilities. U D.Milanović, F.Prot (Ur.), *Proceedings Book of 2nd International scientific conference "Kinesiology for the 21st century", Zagreb, 1999*, (pp. 291-295), Zagreb: Faculty of Kinesiology.
- Malacko, J., & Rađo, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Malacko, J., & Popović, D. (2005). Relacije između sistema morfoloških i motoričko-funkcionalnih varijabli i njihov uticaj na aerobni kapacitet kod dece 5. razreda osnovne škole. *Homosporticus* 8(2), 6-10.
- Malacko, J. (2005). Relations between speed of alternative and explosive movements, morphological characteristics and motor abilities with boys aged 11-12. U D.Milanović, F.Prot (Ur.), *Proceedings Book of 2nd International scientific conference "Science and proffesion", Opatija, 2005*, (pp. 507-510), Zagreb: Faculty of Kinesiology, Univesity of Zagreb.
- Metikoš, D., Gredelj, M., & Momirović, K. (1979). Struktura motoričkih sposobnosti. *Kineziologija*, 9(1-2), 15-25.
- Mraković, M. (1994). *Programiranje i kontrola procesa tjelesnog vježbanja*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Stojanović, M., Momirović, K., Vukosavljević, R., & Solarić S. (1975). Struktura antropometrijskih dimenzija. *Kineziologija*, 5(1-2), 193-206.
- Tokić, P., & Prskalo, I. (1999). The relations between the system of anthromometric and motor-functional variables in croatian recruits. U D.Milanović, F.Prot (Ur.), *Proceedings Book of 2nd International scientific conference "Kinesiology for the 21st century", Zagreb, 1999*, (pp. 434-436), Zagreb: Faculty of Kinesiology, Univesity of Zagreb.
- Viskić-Štalec, N., & Mejovšek, M. (1975). Kanoničke relacije prostora koordinacije i prostora motorike. *Kineziologija*, 5(1-2), 83-112.

Primljeno: 20.10.2007.
Prihvaćeno: 15.12.2007.

Korespondencija:
prof.dr.Julijan Malacko
Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja
Univerzitet u Novom Sadu, Srbija
21000 Novi Sad, Srbija
Lovćenska 16.
E-mail: jmalacko@nspoint.net

RELATIONS BETWEEN VARIABLES OF BODY VOLUME AND MOTOR ABILITIES WITH PRIMARY SCHOOL GIRLS

Abstract

The system of 18 variables in total, among them 6 morphological variables of body volume and 12 variables of motor abilities was applied to the sample consisting of 203 girls, aged 11-12, in order to determine their mutual relations and the data obtained were processed by using canonic coorelation analysis. During determination of statistically important relations, two pairs of statistically important canonic correlations were obtained. Since the structure of the first canonic factor in the scope of morphology variables is consisted of all the variables applied, it was interpreted as the canonic factor of body volume whereas the second canonic factor could not be interpreted due to its weak informatical values. In the scope of motor abilities, the first canonic factor was interpreted as dynamic power and the second one as motor agility due to the fact that its structure was consisted of applied variables of body coordination, speed of movement frequency, explosive strength in lower part extremities and repetitive strength of trunk. On the basis of the analysed calculated matrices of the structure of canonic factors, the results showed that when girls were involved, there existed some statistically important coorelations ($p=.00$) between the canonic factor of body volume and dynamic power amounting $.73$ ($Rc=.73$), whereas the canonic correlation amounting only $.42$ ($Rc=.42$) was obtained with the second pair of canonic factors, which is statistically important at the level $.03$ ($p=.03$). It probably resulted in this way because the structure of the first canonic factor was formed by all the applied variables referring to body volume, being in relations, in the first place, only with dynamic power, whereas agility referring to this sex and age, was probably in statistically important relations with some other morphological features.

Key words: body volume, movement ability, relations, girls, age of 11-12

