Morfološke značajke – prediktor motoričkih sposobnosti

Manuela Matak, Ivan Prskalo, Marija Lorger

Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet

Kineziološka paradigma odgoja i obrazovanja	Broj rada: 49	**Izvorni znanstveni rad**

Sažetak

Relacija morfoloških značajki i motoričkih sposobnosti te provjera razlika na temelju spola u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima u skupini djece predškolske dobi (N=51) bio je temeljni cilj istraživanja. Uzorak varijabli za procjenu morfoloških značajki činile su longitudinalna dimenzionalnost skeleta, transverzalna dimenzionalnost skeleta, volumen i masa tijela i potkožno masno tkivo. Za procjenu motoričkih sposobnosti korišteni su ranije provjereni i standardizirani testovi: skok u dalj s mjesta, pretklon trupom, koraci u stranu, podizanje trupa, stajanje na jednoj nozi, guranje lopte oko stalka boljom rukom i hodanje četveronoške unatrag. Na temelju prikupljenih rezultata izračunati su deskriptivni parametri, dok su razlike na temelju spola provjerene Mann - Whitney U testom. Provjera povezanosti morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti prikazana je koeficijentom korelacije. Rezultati Mann-Whitney U testa nisu pokazali značajne razlike između djevojčica i dječaka u morfološkim karakteristikama. Značajne razlike su međutim potvrđene u motoričkim sposobnostima u korist djevojčica i to u testovima koraci u stranu (agilnost), pretklon trupa (gibljivost), stajanje na jednoj nozi (ravnoteža), i hodanje četveronoške (koordinacija tijela). Značajne razlike nisu nađene u testovima dinamogene sposobnosti očitovanja snage skok u dalj s mjesta i podizanje trupa te u testu guranje (kotrljanje) lopte oko stalka (koordinacija ruke). Pozitivna korelacija potvrđena je između longitudinalne i transverzalne dimenzionalnosti skeleta i eksplozivne snage, repetitivne snage i ravnoteže što ukazuje da su veće vrijednosti visine tijela, dužine ruku i nogu, sjedeće visine i raspona ramena pozitivno utjecali na bolji rezultat u navedenim sposobnostima. Pozitivne korelacije između volumena iskazanog kroz opsege tijela i mase potvrđene su samo u testu manifestacije eksplozivnosti (skok u dalj s mjesta). Negativna korelacija, odnosno manja povezanost uočena je u mjeri opsega struka što je razumljivo jer veći opseg struka može ukazivati na postojanje dijela balastne mase koja u testovima motoričkih sposobnosti može biti ograničavajući čimbenik uspjeha na testu.

Ključne riječi

dijagnostika; kineziologija; povezanost; predškolska dob djece

Uvod

Neaktivnost i sjedilački način života kao i izloženost mnogobrojnim stresovima stalni su pratioci urbanog načina življenja, a time i uzročnici sve veće učestalosti kroničnih metaboličkih, srčano žilnih i nekih malignih bolesti suvremene populacije (Mišigoj-Duraković i sur., 2018). Tjelesna aktivnost djece jedan je od važnijih preduvjeta za njihov optimalan rast i razvoj, a djeca koja su fizički aktivnija bolja su u području kognitivnih i socioemocionalnih obilježja (Campbell, 2006). Mnogi su dokazi da se kontinuiranom i kvalitetno vođenom tjelesnom aktivnošću može utjecati na antropološki status djece, a tako i na promjene u prostoru motoričkih sposobnosti uz uvažavanje individualnih karakteristika svakog pojedinog djeteta (Findak, 1995). Predškolsku dob karakterizira

biološka potreba za kretanjem i igrom i zbog toga je to vrijeme povoljno za poticanje razvoja morfoloških značajki, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, ali i spoznavanje te usavršavanje motoričkih znanja (Zekić, Mohač, Matrljan, 2016). Kako bi kineziološki programi bili što kvalitetniji od iznimne je važnosti da odgojitelji i ostali stručnjaci koji rade s djecom predškolske dobi budu upoznati s kinantropološkim dimenzijama djece (Horvat, Babić i Miholić, 2013) kao i njihovim motoričkim statusom. Morfološke značajke kao jedan od faktora antropološkog statusa daju uvid o morfološkom statusu čovjeka kao rezultatu nasljednih faktora ali i okolinskih uvjeta te prilagodbe na iste. U skladu s navedenim Findak (1999) antropološka obilježja definira kao usko povezani sustav osobina, sposobnosti te motoričkih informacija i njihovih međusobnih odnosa. Kad je riječ o sportu u nekim njegovim granama upravo morfološke karakteristike predstavljaju značajan faktor ostvarivanja uspjeha. Utjecaj na pojedina morfološka obilježja je moguć treningom koji pridonosi razvoju mišićne mase ili redukciji potkožnog masnog tkiva dok primjerice longitudinalne i transverzalne mjere skeleta nije moguće promijeniti nikakvim treningom (Milanović, 2010). Motoričke sposobnosti se definiraju kao latentne motoričke strukture odgovorne za beskonačno manifestiranih reakcija koje se mogu opisati i izmjeriti (Findak i Prskalo 2004) koje *„određuju potencijal osobe u izvođenju motoričkih manifestacija, tj. jednostavnih i složenih voljnih kretnji koje se izvode djelovanjem skeletnog mišićja*“ (Sekulić, Metikoš, 2007, 155 str). Ako dijete ima potencijala za razvoj pojedinih sposobnosti, a bude u uvjetima gdje mu je kretanje ograničeno ono neće razviti svoje sposobnosti do maksimalne razine (Starc, Čudina Obradović, Pleša, Profaca, Letica, 2004). Na razvoj motoričkih sposobnosti do njihove maksimalne razine čiju granicu određuju nasljedni faktori moguće je utjecati kontinuiranim učenjem i vježbanjem, a one nadalje čine temelj za razvoj i usavršavanje pojedinih pokreta i motoričkih znanja i vještina (Petz, 1992). Utjecaj na motoričke sposobnosti s većim stupnjem urođenosti je manji, a vrijedi i obrnuto. Kako bi se taj utjecaj na sposobnosti s većim stupnjem urođenosti izvršio važno je u što ranijoj dobi početi s procesom transformacije pazeći pri tome na senzitivna razdoblja za razvoj pojedinih sposobnosti i osobina (Mraković, 1997). Prema Neljaku (2009) osnovne motoričke sposobnosti koje je moguće razvijati u vrtićkoj dobi su koordinacija, ravnoteža, preciznost, snaga, izdržljivost, brzina i fleksibilnost. Početak proučavanje antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti kod djece predškolske dobi počeo je relativno rano. Prva istraživanja provedena u prvoj polovici dvadesetog stoljeća istraživala su razvoj motoričkih vještina gađanja loptom u pomični i nepomični cilj (Hicks, 1930). Ipak, njihova ekspanzija može se zamijetiti tijekom devedesetih godina prologa stoljeća na dalje (Malina, Bouchard, Bar-Or, 1991; Kosinac, Katić, 1999; Katić, Dizdar, Viskić - Štalec, Šumanović, 1997; Krističević, 1999; Kondrič, Mišigoj Duraković, Metikoš, 2002; Bala, 2003; Buyken, 2004; De Privitellio, Caput-Jogunica, Gulan, Boschi, 2007; Zegnal Koretić, Lorger, Breslauer, 2015; Petrović, Lorger, Cifrek – Kolarić, 2017).

Hipoteze i ciljevi istraživanja

Primarni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi u kakvoj su relaciji morfološke značajke i motoričke sposobnosti djece predškolske dobi.

Uz temeljni cilj ostali parcijalni ciljevi odnosili su se na provjeru i utvrđivanje mogućih razlika između dječaka i djevojčica u prostoru morfoloških karakteristika i na provjeru i utvrđivanje mogućih razlika između dječaka i djevojčica u prostoru motoričkih sposobnosti

Na temelju postavljenih ciljeva, formulirane su hipoteze istraživanja kako slijedi:

H1: Postoji statistički značajna povezanost između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti

H2: Postoji statistički značajna razlika između dječaka i djevojčica u prostoru morfoloških karakteristika

H3: Postoji statistički značajna razlika između dječaka i djevojčica u prostoru motoričkih sposobnosti

Metode rada

Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo pedeset jedno dijete (N = 51) od čega 25 djevojčica i 26 dječaka. Djeca su polaznici dječjeg vrtića na području Varaždinske županije u dobi od 4.5 do 5.5 godina života (+/- 6 mjeseci). Testovi koji su provedeni u svrhu istraživanja mjereni su s djecom istraživanje i mjerenje je provedeno u skladu s Etičkim kodeksom istraživanja s djecom (Ajduković i Kolesarić, 2003). Mjerenja su se provodila u dječjem vrtiću čiji su polaznici bila djeca sudionici u istraživanju. Sve testove mjerila je ista mjeriteljica, a provodili su se tijekom mjeseca lipnja i početkom srpnja 2021. godine.

Uzorak varijabli

Uzorak varijabli činile su antropometrijske karakteristike i testovi motoričkih sposobnosti.

Antropometrijskih karakteristika odnosile su se na:

- *longitudionalnu dimenzionalnost kostura* koja je obuhvaćala mjerenje visine tijela, dužinu ruke, dužinu noge i sjedeću visinu, *transverzalnu dimenzionalnost kostura* koja je uključivala raspon ramena, *volumen i masu tijela* koja je uključivala mjerenje tjelesna mase, opseg prsnog koša, opseg struka, opseg bokova, opseg podlaktice, opseg potkoljenice te *potkožno masno tkivo* što je obuhvaćalo mjerenje kožnih nabora nadlaktice, leđa i trbuha (Mišigoj-Duraković, 2008).

Procjena motoričkih sposobnosti izvršena je testovima *skok u dalj iz mjesta, pretklon trupom, podizanje trupa, stajanje na jednoj nozi, guranje lopte oko stalka boljom rukom i četveronožno hodanje unatrag.* Testove motoričkih sposobnosti koji su korišteni u svrhu ovog istraživanja opisao je Horvat (2010).

Metode obrade rezultata

Podaci dobiveni istraživanjem obrađeni su programom Microsoft Excel 2010 s dodatkom XLSTAT. Deskriptivni statistički parametri izračunati su za sve varijable:aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalna vrijednost rezultata (Min), maksimalna vrijednost rezultata (Max). Kolmogorov-Smirnov testom testirana je normalnost distribucije (K-S) Mann-Whitney U testom izračunate su razlike među spolovima u testovima morfoloških značajki i motoričkih sposobnosti. Povezanost morfoloških značajki i motoričkih sposobnosti prikazana je testovima korelacije.

Rezultati istraživanja

Prikaz osnovni deskriptivni pokazatelja.

Tablica 1. *Deskriptivni parametri testova i normalnosti distribucije morfoloških značajki (N = 51)*

Varijable	min	max	A S	S D	K – S pst
Visina tijela	95.00	129.00	108.83	8.73	p> 0.05
Dužina ruke	38.00	55.50	45.22	4.38	p>0.05
Dužina noge	46.00	74.00	56.76	7.18	p>0.05
Sjedeća visina	51.00	68.00	60.83	4.51	p>0.05
Raspon ramena	86.00	125.50	102.70	10.44	p>0.05
Tjelesna težina	12.00	38.00	18.84	5.43	p>0.05
Opseg prsnog koša	25.00	72.50	50.52	11.44	p>0.05
Opseg struka	38.00	70.00	52.34	5.76	p>0.05
Opseg bokova	51.00	76.00	59.58	5.16	p>0.05
Opseg podlaktice	13.00	23.00	17.14	2.33	p>0.05
Opseg potkoljenice	19.00	32.00	23.11	2.62	p>0.05
Kožni nabor nadlaktice	6.20	21.20	11.13	3.43	p<0.05*
Kožni nabor leđa	4.20	18.80	9.86	2.43	p<0.05*
Kožni nabor trbuha	4.20	24.00	10.29	3.97	p<0.05*

Legenda: minimalni rezultat (MIN), maksimalni rezultat (MAX), aritmetička sredina (A S),

standardna devijacija (S D), Kolmogorov-Smirnov test (K – S)

Temeljem dobivenih rezultata gledajući minimalne i maksimalne vrijednosti može se primijetiti veliki raspon među rezultatima u svim varijablama što podrazumijeva veće raspršenje rezultata. To je posebno vidljivo kod tjelesne visine, raspona ramena, opsega prsnog koša i opsegu struka što potvrđuju i vrijednosti standardnih devijacija u navedenim testovima. Kolmogorov-Smirnovljevim testom utvrđeno je da su distribucije većine varijabli testova morfoloških karakteristika s razinom značajnosti od 0.05 normalno distribuirane, osim kod varijabli kožnih nabora gdje su dobivena značajna statistička odstupanja.

Tablica 2. *Deskriptivni parametri testova i normalnosti distribucije motoričkih sposobnosti (N = 51)*

Varijable	min	max	A S	S D	K – S pst
Skok u dalj	51.5	142.00	95.10	19.08	p>0.05
Podizanje trupa	0.00	14.00	8.04	2.92	p>0.05
Koraci u stranu	4.00	13.50	7.77	1.82	p<0.05*
Pretklon trupom	-12.00	35.00	8.03	10.11	p>0.05
Stajanje na jednoj nozi	4.00	29.00	13.84	5.73	p>0.05
Guranje lopte oko stalka	7.00	23.00	12.41	2.85	p>0.05
Četveronožno hodanje	6.20	22.50	13.11	3.32	p>0.05

Legenda: minimalni rezultat (MIN), maksimalni rezultat (MAX), aritmetička sredina (A.S.), standardna devijacija (S.D.), Kolmogorov - Smirnovljev test (K-S)

Rezultati u tablici 2 pokazuju veliki raspon rezultata u svim testovima motoričkih sposobnosti, a posebno u testu skok u dalj i u testu pretklon trupom. Kolmogorov-Smirnovljev test motoričkih sposobnosti pokazuje normalne distribucije rezultata, osim u testu koraci u stranu.

Rezultati Mann - Whitney U testa razlika na temelju spola

Tablica 3. *Razlike na temelju spola u morfološkim značajkama*

Varijable	sspol	AS medians	prosjek rangova	M-W U test	p
Visina tijela	m	108.42-107	25.23	305.000	0.71
	ž	109.26-109	26.80		
Dužina ruke	m	44.56-44	23.79	267.500	0.28
	ž	45.9-47	28.30		
Dužina noge	m	55.56-54.25	23.31	255.000	0.19
	ž	58.02-57.5	28.80		
Sjedeća visina	m	60.63-59.5	25.23	305.000	0.71
	ž	61.04-62	26.80		
Raspon ramena	m	101.46-101.5	23.96	272.000	0.32
	ž	103.98-105	28.12		
Tjelesna težina	m	17.88-16	23.10	252.500	0.24
	ž	19.68-18	27.90		

Opseg prsnog koša	m ž	51.81-55 49.18-54	27.69 24.24	281.000	0.41
Opseg struka	m ž	52.25-52 52.44-53	25.21 26.82	304.500	0.70
Opseg bokova	m ž	60.21-59.5 58.92-57	28.83 23.83	251.000	0.17
Opseg podlaktice	m ž	17.44-17 16.82-17	28.35 23.56	264.000	0.25
Opseg potkoljenice	m ž	23.23-23 22.98-22	27.40 24.54	288.500	0.49
Kožni nabor nadlaktice	m ž	10.93-10.6 11.34-10.2	27.79 24.14	278.500	0.38
Kožni nabor leđa	m ž	10.24-10.2 9.46-9.8	27.71 24.22	280.500	0.40
Kožni nabor trbuha	m ž	10.41-10.2 10.18-9.6	28.67 23.22	255.500	0.19

Legenda: aritmetička sredina (A S), razina značajnosti testa (p)

Rezultati Mann-Whitney U testa nisu pokazali statistički značajne razlika među spolovima niti u jednoj varijabli morfoloških karakteristika. Rezultati su sukladni s istraživanjima Kotarski (2018) i djelomično sukladni rezultatima istraživanja Šalković (2019) gdje je jedina statistički značajna razlika bila u dužini noge u korist djevojčica.

Tablica 4. *Razlike na temelju spola u motoričkim sposobnostima*

Varijable	spo spol	A S -Medijan	prosjek rangova	Mann-Whitney U Mann	p p
Skok u dalj	m ž	98,65-97,5 91,4-95	27,12 24,84	296.00	0.59
Podizanje trupa	m ž	8,38-9 7.68 - 8	28,02 23.90	272.50	0.32
Koraci u stranu	m ž	7.21 – 7.25 8.63 – 8.	21.13 31.06	198.50	0.02
Pretklon trupom	m ž	11.69-10.5 4.22 - 8	30.10 21.74	218.50	0.04

Stajanje na jednoj nozi	m	11.38 – 10.	18.50	130.00	0.00
	ž	16.40 – 15	33.80		
Guranje lopte oko stalka	m	12.25 – 11. 75	24.73	292.00	0.53
	ž	12.58 - 12	27.32		
Četveronožno hodanje	m	12.2 – 12.25	21.38	205.00	0.02
	ž	14.06 – 14.5	30.80		

Legenda: Aritmetička sredina (A S), razina značajnosti testa (p)

Iz prikazanih rezultata uočava se statistički značajna razlika na temelju spola javlja u četiri varijable od mogućih sedam i to u korist djevojčica. Djevojčice su postigle bolje rezultate u testovima, četveronožno hodanje (koordinacija), koraci u stranu (agilnost), stajanje na jednoj nozi (ravnoteža) i pretklon trupom (fleksibilnost). Nasuprot tome dječaci su postigli kvantitativno bolje rezultate u skoku u dalj (eksplozivna snaga), podizanju trupa (repetitivna snaga), ali ta razlika nije bila statistički značajna.

Povezanost morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti

Tablica 5. *Korelacije vrijednosti longitudinalne i transverzalne dimenzionalnosti kostura i motoričkih sposobnosti*

varijable	koeficijenti značajnosti	visina tijela	dužina ruke	dužina noge	sjedeća visina	raspon ramena
Skok u dalj	r	.69*	.62*	.69*	.67*	.68*
	p	.00*	.00*	.00*	.00*	.00*
Podizanje trupa	r	.32*	.27	.35*	.29*	.34*
	p	.02*	.06	.01*	.04*	.02*
Koraci u stranu	r	-.23	-.18	-.24	-.21	-.23
	p	.10	.22	.09	.15	.11
Pretklon trupom	r	-.19	-.14	-.30*	-.14	-.18
	p	.18	.33	.03	.34	.20
Stajanje na jednoj nozi	r	.32*	.36*	.43*	.33*	.38*
	p	.02*	.01*	.00*	.02*	.01*
Guranje lopte oko stalka	r	-.02	-.07	-.12	-.06	-.12
	p	.50	.61	.42	.68	.42
Četveronožno hodanje	r	-.05	.01	-.07	-.04	-.05
	p	.74	.94	.64	.79	.750

Legenda: razina značajnosti testa (p), koeficijent korelacije (r)

Sve varijable longitudinalne i transverzalne dimenzionalnosti kostura pokazuju značajnu povezanost sa testom za procjenu eksplozivne snage skok u dalj s mjesta i sa ravnotežom. Slično je i sa testom podizanja trupa koji ima pozitivan koeficijent korelacije sa većinom varijabli, osim sa dužinom šake. Ovi rezultati potvrđuju važnost morfoloških karakteristika za sposobnostima ravnoteže i snage eksplozivnog i repetitivnog tipa. Međutim, ne potvrđuju povezanost sa koordinacijom i agilnošću za koje vrlo vjerojatno morfološke karakteristike u ovoj dobi nisu posebno bitan čimbenik predikcije. Koeficijent korelacije između dužine noge i pretklona trupom negativnog je predznaka što govori da ispitanici s dužom polugom mogu imati manju vrijednosti rezultata u testu gibljivosti.

Tablica 6. *Korelacije volumena i mase tijela i motoričkih sposobnosti*

varijable	koeficijenti značajnosti	masa tijela	opseg prsnog koša	opseg struka	opseg bokova	opseg podlaktice	opseg potkoljenice
Skok u dalj	r	.38*	.45*	.26	.30*	.33*	.30*
	p	.01*	.00*	.07	.04*	.02*	.03*
Podizanje trupa	r	.04	.17	-.06	-.16	-.08	-.09
	p	.80	.25	.70	.28	.59	.54
Koraci u stranu	r	.06	-.16	.04	.12	.01	.09
	p	.66	.27	.78	.39	.97	.55
Pretklon trupom	r	.07	.08	.20	.28*	.15	.22
	p	.65	.56	.17	.05*	.29	.13
Stajanje na jednoj nozi	r	.13	.13	-.08	-.18	-.13	-.09
	p	.37	.34	.60	.20	.36	.53
Guranje lopte oko stalka	r	.07	-.05	.11	.27	.16	.20
	p	.62	.74	.44	.06	.26	.17
Četveronožno hodanje	r	.17	-.01	.17	.24	.26	.24
	p	.24	.95	.23	.10	.07	.10

Legenda: razina značajnosti testa (p), koeficijent korelacije (r)

Varijable volumena i mase tijela (osim opsega struka) imaju značajnu povezanost samo sa rezultatima skoka u dalj. Od ostalih varijabli pozitivno na rezultat gibljivosti može utjecati opseg bokova vrlo vjerojatno zbog stabilnijeg stava prilikom pretklona i zadržavanja tog položaja. Valja napomenuti da je ova vrijednost korelacije na samoj granici značajnosti od 0.05. Za ostale testove mase i volumena tijela nije dobivena značajna korelacija s testovima za procjenu motoričkih sposobnosti.

Tablica 7, *Korelacije potkožno masnog tkiva i motoričkih sposobnosti*

varijable	koeficijenti značajnosti	Kožni nabor nadlaktice	kožni nabor leđa	kožni nabor trbuha
Skok u dalj	r	.01	.11	.11
	p	.94	.44	.43
Podizanje trupa	r	-.21	-.21	-.17
	p	.14	.14	.24
Koraci u stranu	r	.24	.20	.16
	p	.09	.16	.28
Pretklon trupom	r	.29*	.35*	.30*
	p	.04*	.01*	.04*
Stajanje na jednoj nozi	r	-.08	-.20	-.09
	p	.60	.16	.54
Guranje lopte oko stalka	r	.18	.24	.18
	p	.21	.10	.23
Četveronožno hodanje	r	.25	.20	.23
	p	.08	.18	.10

Legenda: razina značajnosti (p), koeficijent korelacije (r)

Testovi korelacija između potkožnog masnog tkiva i motoričkih sposobnosti pokazuju značajnu povezanost samo u testu pretklon trupom. Poželjno je stoga da su vrijednosti kožnih nabora što manji kako bi sposobnost fleksibilnosti bila bolja.

Rasprava

Uvidom u rezultate mjerenja u ovoj skupini uočava se o nehomogenost skupine koja je sudjelovala u istraživanju kako u morfološkim značajkama, tako i u rezultatima motoričkih sposobnosti. Bilo bi idealno kada bi za buduća istraživanja mogli imati što homogeniju skupinu kako bi početne vrijednosti, odnosno startne mogućnosti djece što manje utjecale na rezultate mjerenja. Slični pokazatelji vidljivi su i kod nekih ranijih istraživanja (Zegnal Koretić, Lorger, Breslauer, 2015; Petrović, Lorger, Cifrek– Kolarić, 2017). Promatranjem rezultata povezanosti longitudinalne i transverzalne dimenzionalnosti kostura sa motoričkim sposobnostima uočava se povezanost manjeg broja varijabli nego što se možda očekivalo. U ovoj skupini značajna povezanost sa svim morfološkim komponentama uočena je kod testa skok u dalj s mjesta i kod testa stajanje na jednoj nozi. Radi se o manifestacijama eksplozivne snage i ravnoteže. Djeca koja su postigla veće vrijednosti u varijablama visine tijela, dužini ruke i noge, sjedeće visine i rasponu ramena imaju i bolje rezultate u testu skoka u dalj i stajanje na jednoj nozi što znači da su morfološke karakteristike važne za uspjeh u manifestaciji eksplozivne snage i ravnoteže. Slično je i sa testom podizanja trupa koji ima pozitivan koeficijent korelacije sa većinom varijabli, osim sa dužinom šake

što također potvrđuje važnost morfoloških karakteristika za snagu repetitivnog tipa. Koeficijent korelacije između testova dužina noge i pretklona trupom negativnog je predznaka i iznosi r=-0.30. To pokazuje da ispitanici s dužom polugom u ovoj skupini mogu imati manju vrijednosti rezultata u testu gibljivosti (pretklon trupom). To je i razumljivo jer se u ovoj dobi ne potiču vježbe istezanja s obzirom na (ne)zrelost mišićno-vezivnog tkiva pa dužina ekstremiteta može biti ograničavajući faktor boljeg rezultata u testu gibljivosti. Što se tiče odnosa potkožnog masnog tkiva i motoričkih sposobnosti, testovi korelacija između potkožnog masnog tkiva i motoričkih sposobnosti pokazuju značajnu povezanost samo u testu pretklon trupom. To znači da je poželjno da za uspješno izvođenje ovoga testa, količina potkožnog masnog tkiva bude što manja. Usporedbom dobivenih rezultata s rezultatima u istraživanju Cvetkovića i sur. (2007) gdje su dječaci imali bolje rezultate u testu za procjenu koordinacije i eksplozivne snage donjih ekstremiteta, a djevojčice u testovima za procjenu fleksibilnosti primjetna je djelomična sukladnost rezultata. Rezultati ovoga istraživanja to nisu potvrdili jer su u ovoj skupini ispitanika značajno bolje rezultate imale djevojčice i to u sposobnostima koordinacije, agilnosti, ravnoteže i fleksibilnosti. Iz rečenog je vidljivo slaganje sa spomenutim istraživanjem samo u gibljivosti u korist djevojčica. Istraživanje De Privitellio i sur. (2007) prikazuje bolje rezultate u eksplozivnoj snazi i koordinaciji za dječake, a fleksibilnosti i ravnoteže za djevojčice. Usporedba navedenih rezultata sa rezultatima ovoga istraživanja također pokazuje djelomično neslaganje. Naime u ovom istraživanju dječaci su imali kvantitativno bolje rezultate u testovima eksplozivne i repetitivne snage, ali oni nisu bili statistički značajni. Sličnost se očituje u rezultatima testa gibljivosti gdje su djevojčice potvrdile superiornost u obadva istraživanja. Slijedom rečenog, nisu potvrđene značajne razlike na temelju spola u morfološkim karakteristikama pa se hipoteza 1 odbacuje. Prihvaća se hipoteza dva o postojanju statistički značajnih razlika na temelju spola, ovdje u korist djevojčica u motoričkim sposobnostima. Djelomično se prihvaća hipoteza 3 o statistički značajnoj povezanosti između morfoloških značajki i motoričkih sposobnosti djece jer se ona u nije potpunosti pokazala u svim motoričkim manifestacijama. Naime longitudionalna i transverzalna dimenzionalnost kostura značajno je povezana sa eksplozivnom snagom, ravnotežom i nešto slabije sa repetitivnom snagom, volumen i masa tijela sa eksplozivnom snagom i potkožno masno tkivo sa gibljivošću. Izvan korelacijskog prostora u ovoj skupini ispitanika u potpunosti su se našle sposobnost agilnosti, i koordinacije koje nisu pokazale nikakvu povezanost sa morfološkim dimenzijama i za njih se morfološke značajke nisu pokazale kao prediktor motoričkih sposobnosti.

Zaključak

Analizom podataka dobivenih mjerenjem utvrđeno je kako ne postoji statistički značajna razlika na temelju spola niti u jednoj varijabli morfoloških značajki djece. S druge strane u testovima za procjenu motoričkih sposobnosti dobiveni su rezultati koji ukazuju da postoje razlike u motoričkim sposobnostima između dječaka i djevojčica i to u korist djevojčica što se ne poklapa sa rezultatima nekih ranijih istraživanja. Testovi korelacije između morfoloških značajki i motoričkih sposobnosti pokazali su postojanje značajne povezanost, ali ne u svim dimenzijama. Longitudinalna i transverzalna dimenzionalnost kostura statistički značajnu povezanost imale su sa testovima skok u dalj, stajanje na jednoj nozi i podizanje trupa. Volumen i masa tijela povezane su s testovima skok u dalj i pretklon trupom, dok je povezanost rezultata potkožnog masnog tkiva i testova motoričkih sposobnosti vidljiva samo u testu pretklon trupom. Iz navedenog se može zaključiti da morfološke značajke mogu biti prediktor motoričkih sposobnosti, ali ne u svim dimenzijama motoričkog prostora jer u ovoj skupini ispitanika nije dokazana statistički značajna povezanost sa

sposobnostima koordinacije i agilnosti.

Literatura

Ajduković, M. i Kolesarić, V. (2003). *Etički kodeks istraživanja s djecom.* Zagreb: Vijeće za djecu RH.

Bala G. (2003). Kvantitativne razlike osnovnih antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti dječaka i djevojčica u predškolskom uzrastu*. Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije, 39,* 219-227.

Buyken, A. E, Hahn, S. i Koke A. (2004). Differences between recumbent length and stature measurement in groups of 2- and 3-y-old children and its relevance for the use of European body mass index references. *Journal of Obesity advance* online publication, doi:10.1038/sj.ijo.0802738.

Campbell, S. K. (2006). The child development of functional muvement. U S.K. Campbell, D.W.

Vander Linden i R.J. Palisano (ur.), *Phisical Therapy for children* (str. 33–76). St. Louis: Saunders.

Cvetković, M., Popović, B. i Jakšić, D. (2007). Razlike u motoričkim sposobnostima predškolske dece u odnosu na pol. *Zbornik naučnih i stručnih radova*, (str. 288–293). Sarajevo.

De Privitellio S., Caput-Jogunica, R., Gulan, G. i Bosch V. (2007). The influence of controlled sports activition on motoric capabilities in preschool childre. *Medicina, 43*, 204–209.

Findak, V. (1995). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture u predškolskom odgoju*, *priručnik za odgojitelje*. Zagreb: Školska knjiga.

Findak, V. (1999). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture. Priručnik za nastavnike tjelesne i zdravstvene kulture.* Zagreb: Školska knjiga.

Findak, V. i Prskalo, I. (2004). *Kineziološki leksikon za odgojitelje*. Petrinja: Visoka učiteljska škola u Petrinji.

Hicks, A. J. (1930). The Acquisition of Motor Skill in Young Children. A Study of the Effects of Practice in Throwing at Moving Target, *Child Development, 1*(2), 90–105.

Horvat, V. (2010). *Relacije između morfoloških i motoričkih dimenzija te spremnosti za školu djece predškolske dobi* (*Doktorska disertacija*). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Horvat, V., Babić, V. i Jenko Miholić, S. (2013). *Razlike po spolu u nekim motoričkim sposobnostima djece predškolske dobi. Croatian Journal of Education, 15*(4), 959–980.

Katić R., Dizdar, D., Viskić-Štalec, N. i Šumanović, M. (1997). Longitudinalna studija rasta i razvoja dječaka od 7 do 9 godina. U D. Milanović (ur.), *Zbornik radova 1. međunarodne znanstvena konferencije* u Dubrovniku (str. 45–48). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.

Kondrič, M., Mišigoj-Duraković, M. i Metikoš, D. (2002). A contribution to understending relations between morphological and motor characteristics in 7-9 year old boys. *Kineziology, 34*(1), 5–15.

Kosinac Z. i R. Katić. (1999). Longitudinalna studija razvoja morfološko-motoričkih karakteristika dječaka i djevojčica od 5. do 7. godina. U D. Milanović (ur.), *Zbornik radova 2. međunarodne znanstvene konferencije* (str.144–147). Zagreb: Fakultet za fizičku kullturu Sveučilišta u Zagrebu.

Kotarski, L. (2018). *Razlike u antropometrijskim karakteristikama između djevojčica i dječaka predškolske dobi*. (Završni rad). Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Krističević, T., Delija, K. i Horvat, V. (1999). Comparisons of some anthropometric characteristics of pre-school children concering the sexes. *Napredak-Časopis za pedagogijsku teoriju i praksu*, *140* (3), 349–355.

Malina, R. M., Bouchard, C. i Bar-Or, O. (1991). Physical activity as a factor in growth, maturation and performance. Growth, maturation, and physical activity. *Human Kinetics, 11*, 371–390.

Milanović, D. (2010). *Teorija i metodika treninga : primijenjena kineziologija u sportu*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Mišigoj-Duraković, M. (2008). *Kinantropologija – biološki aspekti tjelesnog vježbanja*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Mišigoj-Duraković, M. i sur. (2018). *Tjelesno vježbanje i zdravlje*. Zagreb: Znanje.

Mraković, M. (1997). *Uvod u sistematsku kineziologiju*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.

Neljak, B. (2009). *Kineziološka metodika u predškolskom odgoju*. Zagreb: Skriptarnica Kineziološkog fakulteta.

Petz, B. (1992). *Psihologijski rječnik*. Zagreb: Prosvjeta.

Petrović, N., Lorger, M. i Cifrek – Kolarić, D. (2017). Sposobnost ravnoteže, koordinacije, fleksibilnosti i repetitivne snage kod polaznika judo škole. U I. Jukić., L. Milanović, V. Wertheimer (ur.), *Zbornik radova 15. međunarodne konferencije Kondicijska priprema sportaša u Zagrebu* (str. 226–230). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Sekulić, M. i Metikoš, D. (2007). *Uvod u osnovne kineziološke transformacije*. *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji.* Split: Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije.

Starc, B., Čudina Obradović, M., Pleša, A., Profaca, B. i Letica, M. (2004). *Osobine i psihološki uvjeti razvoja djeteta predškolske dobi*. Zagreb: Golden marketing – Tehnička knjiga.

Šalković, M. (2019). *Razlike u morfološkim obilježjima i funkcionalnim sposobnostima djece predškolske dobi.* (Završni rad). Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Zegnal Koretić, M., Lorger, M. i Breslauer, N. (2015). Pokazatelji bazičnih motoričkih sposobnosti djece predškolske dobi. U I. Prskalo, V. Horvat i M. Badrić (ur.) *Book of Selected papers International Academik ConfernceResearchingParadigms of Childhood and Education- 1st Symposium: Kinesiological Education – the Present and the Future, Opatija* (str. 97–103) Zagreb: Faculty of Teacher Education University of Zagreb.

Zekić, R., Car Mohač, D. i Matrljan, A. (2016). *Razlike u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima djece predškolske dobi polaznika male sportske škole.* U V. Findak (ur.) *Zbornik radova 25. Ljetna škola kineziologa* Republike Hrvatske u Poreču ,,*Kineziologija i područja edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije u razvitku hrvatskog društva*'' (str 406–413). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

2nd International Scientific and Art Faculty of Teacher Education University of Zagreb Conference
Contemporary Themes in Education – CTE2 - in memoriam prof. emer. dr. sc. Milan Matijević, Zagreb, Croatia

The role of digital technology in teacher's professional development

Abstract

The relation and possible gender differences between morphological characteristics and motor abilities in a group of preschool children (N = 51) was the basic goal of the research. In accordance with the goal, the hypothesis stating the existence of a significant correlation between the morphological characteristics and motor abilities of children in the mentioned group was tested. A sample of variables for the assessment of morphological characteristics consisted of longitudinal and transverse skeletal dimensionality, body volume, body mass, and subcutaneous adipose tissue. Previously validated and standardized tests were used to assess the following motor abilities: standing long jump, sit und reach, side steps, sit up, standing on one leg, pushing the ball around the stand with a better hand and walking on all fours (on arms and legs). Based on the collected data, descriptive parameters were calculated, while gender differences were checked with Mann - Whitney U test. A possible relationship between morphological characteristics and motor abilities is shown by the correlation coefficient. The results of the Mann - Whitney U test did not show significant differences between girls and boys in morphological characteristics. Significant differences in favour of girls, however, were confirmed for motor abilities on the following tests: side steps (agility), sit and reach (flexibility), standing on one leg (balance), and walking on all fours (body coordination). No significant differences were found in the strength tests (standing long jump and sit up test) as in the test pushing the ball around the stand (arm coordination). A positive correlation was confirmed between longitudinal and transverse dimensionality of skeleton and explosive power, repetitive power and balance. The results indicate that higher values of body height, arm and leg length, sitting height and shoulder span had a positive effect on better performance in these abilities. Positive correlations between volume expressed through body circumferences and mass were confirmed only in the explosive power manifestation test (standing long jump). Negative correlation, i.e., lower correlation was observed in the waist circumference, which is understandable because a larger waist circumference may indicate the existence of a part of the ballast mass that can be a limiting factor in the success on the motor abilities tests.

Key words

diagnostics; kinesiology; connection; preschool-aged children

---

Revizija #8
Stvoreno 8 studenoga 2022 23:13:25 od Janko
Ažurirano 13 siječnja 2023 11:21:28 od Valentina Gučec