

# PROMJENE MORFOLOŠKIH I MOTORIČKIH OBILJEŽJA UČENIKA PRVOG RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE POD UTJECAJEM 6-MJESEČNOG ATLETSKOG PROGRAMA

Dobromir Bonacin<sup>1</sup>, Ratko Katić<sup>2</sup>, Nebojša Zagorac<sup>2</sup>, Miloš Mraković<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Automatska obrada podataka; DP "Jadrantrans" Split

<sup>2</sup>Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i odgojnih područja u Splitu

<sup>3</sup>Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu

Izvorni znanstveni članak

UDK: 796.012:796.42

Primljeno: 24.3.94.

Prihvaćeno: 15.9.94.

## Sažetak:

*U ovom radu razmatrana je efikasnost šestomjesečnog atleškog tretmana u okviru nastave TZK prvog razreda osnovne škole, na transformaciju morfološko-motoričkih dimenzija učenika. Analiza promjena algoritmom SSDIF, 14 morfoloških mjera i 12 motoričkih testova, pokazala je značajne kvantitativne razlike između 39 učenika eksperimentalne grupe u odnosu na 130 učenika kontrolne grupe u morfološkim mjerama: dužini nogu i dijametru koljena, te u motoričkim testovima za procjenu fleksibilnosti, aerobne izdržljivosti, statičke snage i sprinta. Ove promjene su vjerojatno posljedica kvantitativne adaptacije, a iskazuju se kroz 10 faktora promjena.*

**Ključne riječi:** dječaci, morfološko-motorički status, atleški tretman, analiza promjena

## Abstract

### CHANGES OF MORPHOLOGICAL AND MOTOR CHARACTERISTICS IN PRIMARY SCHOOL FIRST FORM MALE PUPILS UNDER THE INFLUENCE OF THE 6-MONTH ATHLETICS PROGRAMME

*This paper investigates the efficiency of the 6-month athletics treatment within physical education classes in primary school first form male pupils in influencing the transformation of morphological and motor characteristics of students.*

*The analysis of changes, conducted by means of SSDIF algorithm (14 morphological measures and 12 motor tests), has shown significant quantitative differences between 39 pupils from the experimental group and 130 pupils from the control group in the following morphological measures: leg length and knee diameter, as well as in motor tests for the assessment of flexibility, aerobic endurance, static strength and sprinting.*

*These changes are probably the consequence of quantitative adaptation, and they are expressed through 10 factors of change.*

**Key words:** boys, morphological and motor status, athletics treatment, analysis of changes

## Zusammenfassung

### VERÄNDERUNGEN VON MORPHOLOGISCHEN UND MOTORISCHEN CHARAKTERISTIKEN DER SCHÜLER AUS DER ERSTEN KLASSE DER GRUNDSCHULE UNTER DEM EINFLUSS DES 6-MONATIGEN ATHLETISCHEN PROGRAMMES

*In dieser Arbeit wurde die Effizienz und der Einfluß einer 6-monatigen athletischen Behandlung im Rahmen des Sportunterrichts in der ersten Klasse einer Grundschule auf die Transformation der morphologischen und motorischen Dimensionen der Schüler analysiert.*

*Die mit dem SSDIF Algorithmus durchgeführte Analyse der Veränderungen, 14 morphologischen Maßstäbe und 12 motorischen Tests, hat bedeutende quantitative Unterschiede zwischen den 39 Schülern aus der experimentellen Gruppe und den 130 Schülern aus der Kontrollgruppe gezeigt. Diese Unterschiede haben sich sowohl in morphologischen Dimensionen: die Länge des Beines und der Kniedurchmesser als auch in motorischen Tests für die Bemessung der Flexibilität, der aeroben Ausdauer, der statischen Kraft und des Sprints geäußert.*

*Diese Veränderungen sind möglicherweise die Folge der quantitativen Anpassung, und äußern sich durch 10 Veränderungsfaktoren.*

**Schlüsselwörter:** Jungen, morphologischer und motorischer Status, athletische Behandlung, Analyse der Veränderungen

## 1. Uvod

Jedna od najvažnijih zadaća nastave tjelesne i zdravstvene kulture jest transformacija sposobnosti i karakteristika djece u ciljanom, željenom pravcu. U te svrhe izrađeni su planovi i programi rada. Najveći broj aktualnih programa zasnovan je na većoj količini zadataka koje treba usvojiti na nekoj, subjektivno zadanoj razini, i u relativno kratkom vremenu, i to izabranih iz različitih disciplina. Nažalost, malo je vjerojatno kako takva načela mogu rezultirati kvalitetnim finalnim učincima. Obično se događa da je informacijska složenost nekog skupa zadataka prevelika da bi mogla dovesti do adaptacije koja u prostorno-vremenskim relacijama osigurava primjenu operatora u tranzitivne svrhe. Naime, svaki skup operatora koji nisu dostatno usvojeni, ne može djelovati integrativno i nisu mogući pozitivni transferi u različita gibanja. Ostaju rasparcelizirana znanja, vještine i navike, koje se tek slučajno mogu iskoristiti za npr. povećanja sposobnosti, a i tada uz mnoge prijeporne učinke. Efikasnost takve nastave, naravno, vrlo je sporna, jer se ne postižu optimalni intenziteti, a i ukupni volumen aktivnosti neprihvatljivo je malen.

Alternativa ovakvim koncepcijama relativno je jednostavna i već intuitivno jasna. Ako su razvojni ciljevi jasni i dobro definirani, tada je gotovo svejedno kakvim se operatorima koristimo. Operacionalizacija programiranog rada tada se svodi na odabir adekvatnih stimulusa s točno definiranim parcijalnim efektima, koji dugoročno teže globalnoj integraciji i podizanju sposobnosti na očekivane razine. Tada se mogu ostvarivati i temeljni postulati postupnog usložnjavanja zadataka, kreiranja specifičnih modela rada, relativna individualizacija..., jer se zaista naredni zadaci oslanjaju metodički na prethodne i cijeli proces može pokazivati kontinuitet, a finalni rezultati koheziju postignuća. Sasvim je sigurno da operatori odabrani iz jedne discipline lakše ostvaruju ove pretpostavke..

## 2. Metode rada

### 2.1. Uzorak ispitanika

Iz populacije učenika prvog razreda osnovne škole u Splitu, prosječne starosti sedam godina, odabran je uzorak od 169 učenika muškog spola koji je podijeljen na dva subuzorka. Subuzorak od 130 učenika odabran po slučajnom ključu, bez psihofizičkih oštećenja, koji redovito pohađaju nastavu TZK, realiziranu od učitelja razredne nastave po aktualnom planu i programu, predstavljao je kontrolnu grupu ispitanika. Subuzorak od 39 učenika iz jedne škole u kojoj su

učenici imali samo jedan sat TZK tjedno u dvorani, a nastavu je realizirao profesor fizičke kulture po posebno izrađenom programu predstavljao je eksperimentalnu grupu ispitanika. Sadržaji su uglavnom bili iz atletike.

### 2.2. Uzorak varijabli

U ovom istraživanju primijenjen je dva puta skup od 14 morfoloških mjera i 12 motoričkih testova i to: mjerenjem na početku školske godine od 15.9.1991. do 1.10.1991. i mjerenjem nakon šest mjeseci od 15.3.1992. do 1.4.1992. Morfološke mjere su izabrane tako da procjenjuju virtuelno četverodimenzionalni morfološki prostor pa su primjenjene sljedeće varijable: visina tijela (AVIS), dužina noge (ADN), dužina ruke (ADR), širina ramena (AŠR), širina kukova (AŠK), dijametar ručnog zgloba (ADRZ), dijametar koljena (ADK), masa tijela (ATT), opseg podlaktice (AOPL), opseg potkoljenice (AOPK), opseg grudnog koša (AOGK), kožni nabor nadlaktice (AKNN), kožni nabor leđa (AKNL) i kožni nabor trbuha (AKNT).

Mjerenja su provedena standardnom antropometrijskom tehnikom prema preporuci IBP-a. Sva mjerenja je izvršio isti mjeritelj, istim antropometrijskim instrumentarijem.

Izbor varijabli za procjenu motoričkog statusa izvršen je tako da se mogu procijeniti i latentne motoričke dimenzije (npr. prema Gredelj i sur. 1975), pa je predložena baterija testova za praćenje i vrednovanje motoričkih i funkcionalnih karakteristika učenika osnovne škole u Republici Hrvatskoj (Mraković i sur. 1986) koja je proširena za još nekoliko varijabli. Tako su u ovom istraživanju primijenjene sljedeće varijable: poligon natraške (MPOL), koraci u stranu (MKUS), stajanje na dvije noge poprečno na klupici za ravnotežu otvorenih očiju (MP2O), pretklon raskoračno (MPRR), taping rukom (MTAP), taping nogom (MTAN), skok u dalj s mjesta (MSDM), bacanje loptice od 200 gr. iz mjesta u daljinu (MBLD), trčanje 20 m. iz visokog starta (M20V), podizanje trupa iz ležanja pogrčenim nogama (MDTS), izdržaj u visu zgibom (MVIS) i trčanje tri minute (MT3M).

### 2.3. Metode obrade podataka

Sukladno cilju istraživanja rezultati prvog i drugog mjerenja obrađeni su primjenom algoritma SSDIF. Program analizira, pod modelom razlika, kvantitativne promjene u dvije vremenske točke, izazvane nekim kineziološkim tretmanom.

U ovom radu iznesene su odgovarajuće analitičke procedure, na temelju kojih se mogu dobiti relevantne informacije o promjenama koje je izazvao šestomjesečni kineziološki tretman atletike kroz nastavu TZK, nasuprot redovne nastave.

Adaptaciju algoritma za računski uređaj IBM PC 486 izvršio je D. Bonacin.

### 3. Rezultati i diskusija

Na razini aritmetičkih sredina i standardnih devijacija varijabli u prvom i drugom mjerenju za total uzorka ispitanika (Tablica 1., Tablica 2.), došlo je do značajnih promjena u morfološkim i motoričkim varijablama kod učenika prvog razreda osnovne škole.

Promjene od inicijalnog do finalnog stanja uglavnom su pozitivnog smjera te ukazuju na razvoj karakteristika i napredak u sposobnostima. U morfološkom prostoru naročito su izražene promjene mjera za procjenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, mase i volumena tijela, a u motoričkom kod varijabli za procjenu aerobne izdržljivosti, eksplozivne snage tipa skoka, koordinacije i fleksibilnosti.

Analiza varijance (Tablica 3.) pokazuje kako se eksperimentalna grupa na početku značajno razlikovala od kontrolne u morfološkim mjerama opsega podlaktice, opsega grudnog koša, dužine ruke i dijametra koljena, a koje su kod eksperimentalne grupe bile više izražene, dok se u varijablama za procjenu motoričkih sposobnosti grupe nisu značajno razlikovale.

Nakon šest mjeseci, eksperimentalna grupa, kod koje je nastavu TZK vodio profesor fizičke kulture, značajno se razlikovala od kontrolne u većem broju morfoloških mjera i motoričkih varijabli. Tako su kod eksperimentalne grupe više izražene mjere opsega podlaktice, opsega grudnog koša, dijametra koljena, dužini noge i dužini ruke, a manje izražene mjere kožnog nabora trbuha i leđa. U motoričkom prostoru eksperimentalna grupa je u odnosu na kontrolnu postigla znatno bolje rezultate u motoričkim varijablama za procjenu izdržljivosti, fleksibilnosti, zatim u statičkoj snazi ruku, sprintu, ravnoteži i frekvenciji pokreta.

Analiza varijance varijabli razlika između grupa u Tablici 4., ukazala je kako je programirana nastava TZK (sadrži pretežito iz atletike), kojus su proveli stručnjaci fizičke kulture, povoljno utjecala na rast i razvoj učenika. Indikativno je i da naizgled nije došlo do promjena u mjerama opsega (mišićna masa), što je očekivano s obzirom na ostale mjere i motoričke promjene. Međutim, činjenica je kako je došlo do redukcije masnih deponija, pa ako razlika nema,

Tablica 1. Centralni i disperzivni parametri varijabli u prvom (1) i drugom mjerenju (2). (test = .12)

	VAR.	MJER.	XA	SIG	MIN	MAX	MAXD
1.	AVIS	1	128.22	5.68	114.00	148.43	.02
		2	131.57	5.70	116.13	150.73	.02
2.	ADN	1	71.19	3.95	60.00	82.10	.03
		2	73.68	3.97	61.67	83.47	.04
3.	ADR	1	52.88	3.10	43.77	65.70	.05
		2	54.07	3.09	44.53	67.00	.04
4.	AŠR	1	27.05	1.63	20.30	31.00	.08
		2	28.12	1.55	20.83	32.00	.13
5.	AŠK	1	20.37	1.33	17.33	23.50	.05
		2	21.25	1.25	18.07	24.00	.05
6.	ADRZ	1	4.16	.26	3.63	4.87	.04
		2	4.23	.25	3.80	4.90	.07
7.	ADK	1	7.75	.47	6.50	9.50	.03
		2	7.91	.47	6.70	9.57	.06
8.	ATT	1	26.78	4.41	16.50	45.00	.07
		2	29.36	4.45	20.00	45.83	.12
9.	AOPL	1	17.66	1.57	13.90	23.07	.05
		2	18.38	1.57	14.47	24.30	.05
10.	AOPK	1	25.68	2.26	19.20	34.53	.04
		2	26.64	2.21	20.07	36.03	.06
11.	AOGK	1	60.06	3.82	49.90	71.17	.06
		2	61.23	3.74	51.00	71.57	.07
12.	AKNN	1	11.43	3.34	6.17	25.90	.07
		2	10.68	3.45	4.00	25.43	.04
13.	AKNL	1	6.69	2.62	3.47	18.67	.15
		2	6.40	2.36	2.23	18.40	.13
14.	AKNT	1	6.61	3.93	2.97	27.27	.20
		2	6.26	3.83	2.43	21.43	.17
15.	MKUS	1	16.15	1.98	11.23	24.70	.07
		2	14.41	1.76	10.13	21.01	.09
16.	MPOL	1	23.26	6.74	11.69	57.85	.08
		2	17.39	4.30	9.33	33.99	.07
17.	MP2O	1	1.79	.77	.27	6.45	.08
		2	2.07	.81	.27	5.53	.06
18.	MPRR	1	36.98	8.22	21.17	60.01	.04
		2	39.61	8.23	20.83	62.68	.04
19.	MTAP	1	19.78	2.81	11.99	30.68	.03
		2	21.00	2.46	13.66	30.32	.02
20.	MTAN	1	16.06	1.87	11.33	22.69	.03
		2	17.20	1.83	12.33	22.33	.03
21.	MSDM	1	110.74	19.90	56.65	154.99	.03
		2	126.98	18.20	81.65	181.33	.02
22.	MBLD	1	10.74	3.16	3.17	22.00	.06
		2	12.15	3.47	4.83	23.33	.04
23.	M20V	1	5.00	.45	4.07	6.30	.05
		2	4.68	.38	3.90	5.87	.03
24.	MDTS	1	21.63	7.09	.00	39.00	.04
		2	25.18	6.45	3.00	45.00	.07
25.	MVIS	1	12.04	10.80	.00	92.00	.15
		2	15.92	12.44	.00	65.00	.08
26.	MT3M	1	451.77	52.25	230.00	570.00	.04
		2	493.50	68.35	240.00	685.00	.03

Tablica 2. Centralni i disperzivni parametri varijabli razlika prvog i drugog mjerenja (test = .12)

	VARIJABLE	XA	SIG	MIN	MAX	MAXD
1.	AVIS	3.35	1.45	.33	7.03	.04
2.	ADN	2.49	1.38	.33	6.50	.10
3.	ADR	1.19	.65	-.47	3.73	.07
4.	AŠR	1.07	.70	-.17	3.93	.10
5.	AŠK	.87	.44	-.13	2.50	.05
6.	ADRZ	.12	.07	-.17	.33	.14
7.	ADK	.16	.09	-.03	.57	.16
8.	ATT	2.58	1.37	-1.67	6.00	.07
9.	AOPL	.73	.37	.00	2.00	.06
10.	AOPK	.96	.55	.00	2.87	.07
11.	AOGK	1.18	.79	-.47	4.87	.09
12.	AKNN	-.77	1.54	-5.87	2.90	.08
13.	AKNL	-.29	1.14	-4.17	2.70	.07
14.	AKNT	-.35	1.36	-6.93	5.33	.10
15.	MKUS	-1.74	1.82	-10.24	2.79	.08
16.	MPOL	-5.87	5.49	-35.66	2.62	.10
17.	MP2O	.27	.95	-3.15	3.86	.09
18.	MPPRR	2.63	5.33	-15.02	22.17	.11
19.	MTAP	1.23	2.52	-11.69	9.66	.08
20.	MTAN	1.14	1.71	-3.02	7.01	.03
21.	MSDM	16.24	15.33	-21.65	71.33	.04
22.	MBLD	1.41	2.23	-8.11	7.54	.08
23.	M20V	-.31	.33	-1.40	.53	.06
24.	MDTS	3.55	6.37	-18.00	20.00	.07
25.	MVIS	3.88	12.39	-71.90	54.60	.13
26.	MT3M	41.73	52.82	-145.0	204.0	.10

tada su se opsezi povećali kod ispitanika eksperimentalne grupe na račun masnog tkiva, što svjedoči o prestrukturiranju karakteristika. Uostalom, promjene upućuju i na činjenicu da je vjerojatno razvoj određenih motoričkih sposobnosti utjecao i na kvalitet, a ne samo kvantitet muskulature.

Na osnovi Mahalanobisove udaljenosti mjerenja, odnosno F-testa (Tablica 5.), odbačena je hipoteza o jednakosti grupa u multivarijantnom prostoru omeđenom morfološko-motoričkim varijablama.

Parcijalni F-testovi razlika između grupa pokazuju kako je došlo do promjena u svim varijablama, načelno u korist eksperimentalne grupe.

Sukladnost razlika u promjenama potvrđuje i diskriminativna funkcija (Tablica 6.), u kojoj se uočava da u zajedničkom prostoru ipak morfološke mjere znatno više doprinose tim razlikama nego motoričke varijable i to duž cijele funkcije diskriminacije kontinualno i to tako da eksperimen-

Tablica 3. Analiza varijance varijabli između kontrolne grupe (k) i eksperimentalne grupe (e), u prvom (1) i drugom (2) mjerenju

	VAR.	MJER.	XA(K)	SIG(E)	F	Q
1.	AVIS	1	128.22	128.22	.00	.99
		2	131.37	132.29	.78	.62
2.	ADN	1	71.34	70.63	1.00	.68
		2	73.28	75.12	6.78	.01
3.	ADR	1	52.54	54.10	7.91	.01
		2	53.79	55.09	5.47	.02
4.	AŠR	1	27.08	26.91	.34	.57
		2	28.04	28.39	1.57	.21
5.	AŠK	1	20.45	20.11	2.16	.14
		2	21.34	20.92	3.35	.07
6.	ADRZ	1	4.17	4.13	1.00	.32
		2	.29	4.27	.15	.70
7.	ADK	1	7.71	7.89	4.33	.04
		2	7.86	8.12	10.50	.00
8.	ATT	1	26.82	26.66	.04	.84
		2	29.25	29.78	.43	.52
9.	AOPL	1	17.35	18.76	28.03	.00
		2	18.08	19.48	28.04	.00
10.	AOPK	1	25.60	25.96	.79	.62
		2	26.59	26.82	.33	.57
11.	AOGK	1	59.57	61.82	11.15	.00
		2	60.78	62.85	9.71	.00
12.	AKNN	1	11.44	11.36	.02	.89
		2	10.73	10.51	.13	.72
13.	AKNL	1	6.79	6.32	.96	.67
		2	6.58	5.76	3.66	.05
14.	AKNT	1	6.74	6.15	.69	.59
		2	6.60	5.05	5.07	.02
15.	MKUS	1	16.11	16.30	.28	.61
		2	14.28	14.86	3.31	.07
16.	MPOL	1	23.24	23.36	.01	.92
		2	17.46	17.14	.17	.68
17.	MP2O	1	1.85	1.61	2.95	.08
		2	2.00	2.31	4.43	.03
18.	MPPRR	1	36.38	39.11	3.38	.06
		2	37.34	47.74	66.24	.00
19.	MTAP	1	19.82	19.64	.12	.73
		2	20.82	21.67	3.75	.05
20.	MTAN	1	15.94	16.52	2.94	.08
		2	17.09	17.61	2.48	.11
21.	MSDM	1	111.50	108.03	1.14	.29
		2	127.63	124.63	.82	.63
22.	MBLD	1	10.78	10.59	.11	.74
		2	11.65	12.81	1.79	.18
23.	M20V	1	4.98	5.04	.50	.51
		2	4.72	4.54	7.02	.01
24.	MDTS	1	21.96	20.44	1.41	.23
		2	25.11	25.41	.06	.80
25.	MVIS	1	12.69	9.71	2.33	.12
		2	14.00	22.81	16.54	.00
26.	MT3M	1	449.34	460.51	1.39	.24
		2	474.79	560.67	65.14	.00

Tablica 4. Analiza varijance varijabli razlika prvog i drugog mjerenja između kontrolne (k) i eksperimentalne (e) grupe

	VARIJABLE	XA(K)	XA(E)	F	G
1.	AVIS	3.15	4.07	13.01	.00
2.	ADN	1.93	4.50	248.66	.00
3.	ADR	1.25	.99	4.92	.03
4.	AŠR	.96	1.48	19.03	.00
5.	AŠK	.89	.83	.57	.54
6.	ADRZ	.12	.15	5.33	.02
7.	ADK	.14	.24	35.00	.00
8.	ATT	2.43	3.12	8.00	.01
9.	AOPL	.73	.72	.01	.93
10.	AOPK	.99	.86	1.80	.18
11.	AOGK	1.22	1.03	1.68	.19
12.	AKNN	.72	.86	.26	.62
13.	AKNL	-.21	.56	2.82	.09
14.	AKNT	-.14	-1.10	16.31	.00
15.	MKUS	-1.82	-1.43	1.40	.24
16.	MPOL	-5.78	-6.22	.20	.66
17.	MP2O	.16	.70	10.55	.00
18.	MPPRR	.96	8.63	96.61	.00
19.	MTAP	1.00	2.03	5.21	.02
20.	MTAN	1.15	1.09	.03	.85
21.	MSDM	16.14	16.60	.03	.86
22.	MBLD	1.19	2.22	6.68	.01
23.	M20V	-.26	.50	16.34	.00
24.	MDTS	3.15	4.97	2.51	.11
25.	MVIS	1.31	13.10	32.29	.00
26.	MT3M	25.45	100.15	91.51	.00

talna grupa pokazuje veće pozitivne promjene. Kod mjera masnog tkiva negativni predznak je odraz redukcije masnih deponija. Motoričke varijable znatno manje doprinose zajedničkom sustavu razlika, ali ipak tako da se uočavaju saturacije varijabli za procjenu koordinacije, eksplozivne snage i izdržljivosti.

Očividno je, dakle, da šestomjesečni tretman ima značajne reperkusije na ukupni status djece, ali isto tako i da promjene koje se reflektiraju na kondicionirani motorički izlaz nije moguće dobiti na primarnoj razini efektivnosti. Naime, složeniji kineziološki zahtjevi i veći angažman, u ovom uzrastu, teži ponajprije optimiziranju somatsko-biomehaničkih zahtjeva, u smislu eliminacije limitirajućih činitelja. I to jednako somatskih poluga i njihovih hvatišta, redukcije balastnog tkiva i kvalitete čvrstih uporišnih točaka (zglobova). Bez ugradnje hranjivih materija u potporno i drugo tkivo, nije ni moguće ostvariti adekvatnu bazu za složenija i zahtjevnija gibanja i aktivnosti. A ovaj proces

Tabela 5. Multivarijantni i univarijantni testovi hipoteza o razlikama prvog i drugog mjerenja između grupa

MAHALANOBISOVA UDALJENOST	=	40.83
HOTELLING T TEST	=	7309.21
F-TEST RAZLIKA	=	241.64
DF1	=	26
DF2	=	153
P	=	.00

F-testovi razlika u pojedinim varijablama

	VARIJABLE	F	P
1.	AVIS	959.61	.00
2.	ADN	579.13	.00
3.	ADR	608.71	.00
4.	AŠR	423.84	.00
5.	AŠK	716.73	.00
6.	ADRZ	555.55	.00
7.	ADK	536.38	.00
8.	ATT	631.00	.00
9.	AOPL	689.22	.00
10.	AOPK	556.22	.00
11.	AOGK	398.10	.00
12.	AKNN	41.80	.00
13.	AKNL	11.38	.00
14.	AKNT	12.05	.00
15.	MKUS	163.82	.00
16.	MPOL	204.68	.00
17.	MP2O	15.01	.00
18.	MPPRR	43.56	.00
19.	MTAP	42.36	.00
20.	MTAN	79.56	.00
21.	MSDM	200.88	.00
22.	MBLD	71.43	.00
23.	M20V	158.12	.00
24.	MDTS	55.55	.00
25.	MVIS	17.57	.00
26.	MT3M	111.69	.00

najjednostavnije je podržati kvalitetnim kineziološkim podražajima i kvalitetno programiranim i realiziranim tretmanom, uz dostatno opterećenje, koje provocira adaptaciju.

Tek nakon što je ovaj proces dovoljno odmakao, možemo računati na iskazivu motoričku maturaciju, jer se gibanja mogu slobodnije realizirati, ali što je znatno važnije, optimizacija akcija može se sada kanalizirati u formiranje sekundarnih motoričkih rutina (iznad refleksnih slojeva i sloja primarnih u prvim godinama života naučenih programa). Time su ostvareni osnovni predujeti za proširenje repertoara akcija i njihovu realizaciju na energetski višim razinama



u kasnijim razdobljima.

Vjerojatno je pri kraju šestomjesečnog perioda, a u svakom slučaju ne na samom početku tretmana, došlo do paralelne motoričko morfološke kineziološke maturacije kod ispitanika eksperimentalne grupe, kojom se uspostavljaju nove relacije unutar cijelog senzorsko-analitički-efektorskog sustava i cijelog kinetičkog lanca odgovornog za realizaciju gibanja.

Ovo su, naravno, kvalitativne promjene i algoritam SSDIF-a dotiče ih tek manjim dijelom. Meduprostor kojim se registriraju i ove, ali i kvantitativne promjene nadređenih mehanizama svakako je moguće analizirati korelativnim i faktorskim procedurama razlika.

Tako su u Tablici 7 izneseni pokazatelji u kakvoj su međusobnoj povezanosti promjene u pojedinoj varijabli s promjenama u ostalim varijablama. Kako je u ovom radu definiran zajednički morfološki motorički prostor, ne smijemo zaboraviti i da su korelacije razlika derivirane iz zajedničkog areala. Ipak, s obzirom na strukturu diskriminacijske funkcije, opravdano je uočiti unutar morfološkog prostora pozitivne međuveze između promjena u mjerama kožnih nabora, zatim između mjera volumena, te između varijabli za procjenu skeletalnih dimenzija. Ovo, znači, da je u somatskom razvoju osnovna struktura morfoloških mjera nedirnuta, ali su, kako je već rečeno, kod eksperimentalne grupe sve varijable kvantitativno podignute, možda ne baš na novu razinu, ali u svakom slučaju napredak postoji, i to značajan.

Unutar motoričkog prostora promjene u fleksibilnosti odvijaju se uporedo s promjenama u ravnoteži, ali i s promjenama u frekvenciji pokreta, bazičnom snagom i aerobnom izdržljivosti. Promjene u aerobnoj izdržljivosti popraćene su, pored fleksibilnosti promjenama u sprintu, statičkoj snazi, eksplozivnoj snazi skoka, frekvenciji pokreta i repetitivnoj snazi trupa. Promjene u sprintu idu uporedo s promjenama u frekvenciji pokreta i ostalim varijablama eksplozivne snage. Ove informacije svjedoče o nekim, već otprije pretpostavljenim stavovima. Prvenstveno, dakle, povećanje aerobne izdržljivosti osnovna je težnja u svakom trenažnom procesu, jer predstavlja temelj ozbiljnog rada. Nema povećanja sposobnosti bez podizanja kvalitete i kvantitete transportnog sustava za kisik i ekstrakciju metabolita mišićnog rada. Pa, iako djeca pokazuju relativno bolju rezistenciju na npr. laktate, od odraslih, nesumnjivo će kapacitetniji transportni sustav bitno utjecati i na propusnost informacija i na optimalniju realizaciju gibanja, a time i na dosizanje viših dometa u sposobnostima. Zanimljivo je, međutim kako se to očituje kod sedmogodišnje djece, i već nakon šestomjesečnog tretmana. Jednako ne začuđuju ni uporedne promjene

Tablica 6. Diskriminativni koeficijenti (beta) i korelacije varijabli razlika i diskriminativne funkcije (f)

	VARIJABLE	BETA	F
1.	AVIS	1.54	0.36
2.	ADN	1.61	.28
3.	ADR	4.76	.29
4.	AŠR	.51	.24
5.	AŠK	4.48	.31
6.	ADRZ	17.73	.28
7.	ADK	13.35	.27
8.	ATT	1.20	.29
9.	AOPL	4.30	.31
10.	AOPK	4.29	.28
11.	AOGK	1.19	.23
12.	AKNN	-.52	-.08
13.	AKNL	-.60	-.04
14.	AKNT	.45	-.04
15.	MKUS	-.19	-.15
16.	MPOL	-.26	-.17
17.	MP2O	.40	.05
18.	MPRR	-.57	.08
19.	MTAP	.12	.08
20.	MTAN	.90	.10
21.	MSDM	.08	.17
22.	MBLD	.04	.10
23.	M20V	-2.84	-.15
24.	MDTS	.13	.09
25.	MVIS	-.02	.05
26.	MT3M	.66	.12

fleksibilnosti i ravnoteže, jer je za realizaciju gibanja u ovim zadacima odgovoran isti nadređeni mehanizam. I naravno, ako je došlo do pozitivnih adaptacijskih promjena pod utjecajem tretmana odgovarajućeg intenziteta i volumena, tada se moraju registrirati i zajedničke promjene u svim gibanjima za koje je odgovorna olakšana efektorska propusnost ili kontrola ekscitacijskih aktivnosti nervnog sustava, a što se uglavnom manifestira u eksplozivnosti i frekvenciji pokreta.

Što se tiče povezanosti morfoloških i motoričkih promjena, uočavaju se izraženije korelacije između promjena u dužini noge s fleksibilnosti, aerobnom izdržljivosti, statičkom snagom i sprintom. Zatim promjene između promjena u dijametri koljena s promjenama u fleksibilnosti, aerobnoj izdržljivosti, statičkoj snazi i eksplozivnoj snazi tipa bacanja. Promjene u potkožnom masnom tkivu u negativnoj su korelaciji naročito s promjenama aerobne izdržljivosti i repetitivne snage trupa. Ove promjene mogu se relativno jednostavno objasniti. Naime, pod utjecajem tretmana, s pretežitim sadržajima iz atletike,

Tablica 7. Korelacije varijabli razlika prvog i drugog mjerenja

	AVIS	ADN	ADR	AŠR	AŠK	ADRZ	ADK	ATT	AOPL
AVIS	1.00								
ADN	.15	1.00							
ADR	-.08	-.11	1.00						
AŠR	-.34	.18	-.16	1.00					
AŠK	.22	-.04	-.08	.21	1.00				
ADRZ	.05	.18	-.01	.08	.17	1.00			
ADK	.26	.24	-.02	.19	.08	.27	1.00		
ATT	.25	.17	-.12	.22	.02	.27	.04	1.00	
AOPL	-.09	-.08	.07	.09	.05	-.10	-.11	.09	1.00
AOPK	-.12	-.05	.10	-.02	-.01	-.13	.00	-.09	.22
AOGK	-.12	-.11	.10	.00	-.04	-.24	-.11	-.05	.31
AKNN	.08	-.10	.03	.07	.14	.07	.19	.24	-.14
AKNL	-.09	-.09	.10	-.08	-.04	.01	-.04	.17	.05
AKNT	-.14	-.23	.23	-.10	-.08	-.17	-.12	.04	.11
MKUS	-.22	.07	.03	-.07	-.17	-.01	-.05	.12	.01
MPOL	-.04	-.01	.17	.02	.07	.06	.00	-.01	.01
MP2O	.01	.21	-.06	.03	-.13	-.08	.06	.05	-.03
MPRR	.23	.47	.02	.23	.06	.03	.30	.03	.09
MTAP	-.01	.15	-.05	-.03	-.06	-.08	.11	-.11	-.08
MTAN	-.23	-.02	-.03	-.06	-.11	-.08	-.06	-.05	-.09
MSDM	.02	.00	-.09	.06	.00	-.01	-.05	-.06	.12
MBLD	.12	.10	-.12	.07	-.04	.11	.17	.05	.01
M20V	-.03	-.20	.19	-.04	.01	-.03	-.08	.03	.15
MDTS	-.11	.14	-.07	-.03	.05	-.04	.05	-.12	.02
MVIS	-.08	.27	-.01	.15	-.20	.18	.16	.13	.03
MT3M	.08	.36	-.06	.20	-.03	.11	.25	-.06	-.14

	AOPK	AOGK	AKNN	AKNL	AKNT	MKUS	MPOL	MP2O	MPRR
AOPK	1.00								
AOGK	.33	1.00							
AKNN	.02	-.09	1.00						
AKNL	.20	.06	.37	1.00					
AKNT	.05	.03	.20	.43	1.00				
MKUS	.02	.16	-.01	.06	-.03	1.00			
MPOL	.01	.13	.08	-.13	.06	.06	1.00		
MP2O	.05	.09	-.10	-.15	-.08	.05	-.04	1.00	
MPRR	.09	.02	-.12	-.18	-.18	-.02	.06	.27	1.00
MTAP	.09	-.04	.01	.00	-.06	-.08	.00	.09	.26
MTAN	-.09	.13	-.13	-.04	-.03	-.08	-.05	.14	.06
MSDM	-.17	.13	-.17	-.06	-.09	-.07	-.04	-.16	.00
MBLD	-.08	-.01	-.03	-.03	-.06	.04	.06	.05	.15
M20V	.14	.05	.01	.10	.15	.05	.15	.06	-.13
MDTS	.08	.05	-.16	-.23	-.13	.00	.11	.27	.27
MVIS	-.05	.02	-.09	-.04	-.08	.14	-.02	.08	.23
MT3M	-.06	-.10	.03	-.12	-.29	.01	.02	.03	.34

	MTAP	MTAN	MSDM	MBLD	M20V	MDTS	MVIS	MT3M
MTAP	1.00							
MTAN	.16	1.00						
MSDM	.08	.10	1.00					
MBLD	.15	-.06	-.12	1.00				
M20V	-.19	-.14	-.15	-.12	1.00			
MDTS	.10	.17	-.04	-.06	-.09	1.00		
MVIS	.03	.11	.14	.02	-.08	.02	1.00	
MT3M	.22	.11	.04	.22	-.40	.15	.36	1.00

moralo je doći do topološke adaptacije prvenstveno donjih ekstremiteta na zahtjevne podražaje. Povećani intenzitet aktivnosti neminovno dovodi do

prilagodavanja lokomotornog sustava na sile koje se javljaju na pojedinim segmentima. A poznato je i da su trajektorije gibanja u atletskim zadacima bile, iako manje složenosti, ali uz izvršavanje pokreta većih amplituda, pa su razumljive promjene u fleksibilnosti. Aktivan način izvršavanja vježbi i zadataka omogućio je očitovanje eksplozivnih akcija, a istodobno je paralelno s razvojem aerobnih sposobnosti došlo do efikasnijeg korištenja energije u repetitivnim zadacima, dok se masno tkivo, naravno, javlja kao remeteći činitelj i balast.

Tablica 8. Glavne osovine matrice korelacija razlika ( $h$ ), komunaliteti ( $h^2$ ), varijance glavnih komponenata ( $\lambda$ ) i količina informacija (%)

	VARIJ.	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	$h^2$
1.	AVIS	.35	.49	-.02	.42	-.05	.02	-.16	.05	.26	.15	.17
2.	ADN	.65	-.02	.22	-.10	.08	-.14	-.04	-.04	.08	-.11	.53
3.	ADR	-.28	-.05	.30	-.11	-.17	.04	.47	-.05	.47	.05	.65
4.	AŠR	.39	.31	.18	.37	.25	.13	-.11	-.09	-.01	.06	.52
5.	AŠK	.08	.36	-.07	.50	-.19	.19	.20	-.18	-.35	-.08	.66
6.	ADRZ	.32	.39	-.01	-.19	.09	-.11	.40	-.14	-.17	-.09	.53
7.	ADK	.49	.30	.21	-.05	-.21	.06	.12	.04	.14	-.14	.47
8.	ATT	.13	.47	.26	-.06	.43	-.20	-.28	-.26	-.15	.12	.72
9.	AOPL	-.19	-.17	.39	.40	.37	.19	.02	.08	.05	.03	.56
10.	AOPK	-.19	-.20	.54	.18	-.20	.17	.12	.19	-.08	-.49	.77
11.	AOGK	-.22	-.39	.43	.26	.20	.24	-.06	.13	-.23	.08	.63
12.	AKNN	-.12	.57	.20	-.27	-.22	.19	-.17	-.17	-.19	-.12	.65
13.	AKNL	-.38	.32	.39	-.37	.01	.32	-.17	-.10	-.07	-.02	.69
14.	AKNT	-.51	.15	.26	-.23	-.06	.18	-.17	-.17	.27	.22	.62
15.	MKUS	-.06	-.13	.28	-.31	.32	-.36	.08	.25	-.35	-.08	.63
16.	MPOL	-.07	.05	.34	-.02	-.15	.05	.54	-.10	-.28	.45	.73
17.	MP2O	.26	-.32	.27	.06	-.19	-.43	-.36	-.23	.05	.16	.68
18.	MPRR	.64	-.17	.39	.17	-.13	.05	.01	-.06	.20	.04	.68
19.	MTAP	.32	-.19	.07	-.22	-.32	.39	-.12	.06	.02	.06	.47
20.	MTAN	.09	-.46	-.11	-.21	.02	.22	-.16	-.47	-.09	.25	.64
21.	MSDM	.09	-.17	-.26	.13	.49	.47	.16	-.12	.09	.06	.64
22.	MBLD	.30	.11	.11	-.19	-.09	.00	-.09	.59	-.11	.53	.79
23.	M2OV	-.43	.11	.29	.22	-.02	-.40	.19	-.10	.20	.05	.57
24.	MDTS	.27	-.45	.11	.15	-.30	-.13	.09	-.35	-.27	-.03	.62
25.	MVIS	.40	-.12	.22	-.34	.47	-.01	.16	-.12	.21	-.14	.66
26.	MT3M	.66	-.08	.04	-.27	-.02	.25	.11	.13	-.05	-.08	.62
	LAMBDA	3.23	2.28	1.86	1.66	1.49	1.40	1.23	1.15	1.10	1.02	
	%	12.42	8.77	7.14	6.37	5.71	5.39	4.74	4.41	4.22	3.93	
	KUM	12.42	21.18	28.33	34.70	40.41	45.80	50.54	54.95	59.17	63.10	

Komponentna faktorska analiza u prostoru promjena morfološko-motoričkih parametara (Tablica 8) otkrila je 10 faktora odgovornih za 10 načina na koje se manifestira programirana nastava TZK u razvoju tretiranih obilježja učenika prvog razreda osnovne škole. Relativni doprinos pojedinih faktora objašnjenja ukupnog kovarijabiliteta sustava ujednačen je, a izolirana je i relativno velika količina zajedničkih informacija promjena (63%). Na razini komponenata, iako nesumnjivo zanimljive, informacije nisu najobjektivnije, prvenstveno zbog većeg broja izoliranih faktora, pa je kvalitetniji sud o načinima manifestiranja promjena moguće dobiti varimax solucijom (Tablica 9).

Kroz prvi varimax faktor trening u okviru TZK manifestira se u razvoju aerobne izdržljivosti, fleksibilnosti, statičke snage ruku, te frekvencije pokreta ruku i sprinta, što uporedo prati razvoj skeleta donjih ekstremiteta, znatno manje dijametra ručnog zgloba, širina ramena i redukcija masnog tkiva na trbuhu. Ovo svjedoči o temeljnim adaptacijama ispitanika na primijenjene podražaje. Kako su to

bili uglavnom zadaci iz atletike možemo utvrditi kako je izvršen kompleksni utjecaj na niz motoričkih sposobnosti, i s njima povezanih morfoloških karakteristika. Izrazito najvišu saturaciju na prvi faktor ima varijabla za procjenu aerobne izdržljivosti, pa se time potvrđuje pretpostavka o tome da je transportni sustav za kisik i ekstrakciju metabolita mišićnog rada ipak dominantna i poželjna promjena, jer o njoj ovisi cijeli lanac sposobnosti na koje se kasnije želi utjecati.

Drugi varimax faktor odgovoran je za promjene u količini masnog tkiva, gdje povišene vrijednosti masnih deponija, uz nešto veću masu tijela i opseg potkoljenice u određenoj mjeri reduciraju iskazivanje sposobnosti relativne repetitivne snage trupa i eksplozivne snage tipa skoka. Posebnih dodatnih pojašnjenja u svezi ovog faktora i ne treba. Tipično akcijsko djelovanje u obrnuto proporcionalnoj je vezi s masom i balastnim tkivom općenito.

Kroz treći varimax faktor razlike u treningu atletike u odnosu na klasičnu nastavu manifestiraju se u



Tablica 9. Varimax faktori interne strukture razlika (v)

	VARIJ.	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
1.	AVIS	.16	-.04	-.09	.69	.26	-.03	-.06	.23	-.04	.18
2.	ADN	.66	-.12	-.07	-.01	.19	-.19	-.06	.01	-.07	.01
3.	ADR	.03	.06	.05	-.05	-.18	.06	.13	.07	.76	-.07
4.	AŠR	.29	-.01	.19	.43	.41	.07	.07	.06	-.17	.03
5.	AŠK	-.07	.04	.03	.46	.00	.10	.51	.20	-.29	-.23
6.	ADRZ	.33	.05	-.37	-.08	.26	.19	.37	.18	-.03	-.10
7.	ADK	.56	.12	-.16	.23	-.02	-.05	.09	.23	.05	.03
8.	ATT	.09	.30	-.02	.03	.77	-.08	.01	.01	-.14	.04
9.	AOPL	-.06	-.08	.69	.07	.18	.12	.00	.03	.14	-.03
10.	AOPK	.11	.26	.60	-.10	-.33	-.21	-.08	.32	-.01	-.24
11.	AOGK	-.08	.00	.76	-.14	-.04	-.01	.11	-.12	-.03	.07
12.	AKNN	.02	.74	-.18	.09	.06	-.01	.13	.14	-.10	-.05
13.	AKNL	-.08	.78	.13	-.12	.07	.10	-.01	-.02	.14	.03
14.	AKNT	-.29	.53	.08	.04	.04	-.02	-.13	-.18	.44	.07
15.	MKUS	.06	-.01	.14	-.69	.24	-.08	.06	.19	-.09	.13
16.	MPOL	.00	.08	.09	-.09	.02	-.01	.76	-.08	.28	.21
17.	MP2O	.15	-.15	.06	.00	.14	-.74	-.10	-.22	.01	.02
18.	MPPR	.66	-.17	.19	.26	-.01	-.29	.06	-.08	.10	.06
19.	MTAP	.37	.17	.01	.09	-.41	-.05	-.03	-.27	-.09	.19
20.	MTAN	.03	-.01	.00	-.08	-.07	-.09	.02	-.78	-.07	-.09
21.	MSDM	.06	-.23	.19	.12	.09	.61	-.05	-.38	-.05	-.11
22.	MBLD	.17	-.03	.00	.02	-.03	-.06	.08	.10	-.11	.85
23.	M20V	-.33	-.03	.12	-.01	.22	-.24	.12	.28	.48	-.14
24.	MDTS	.19	-.23	.08	-.04	-.19	-.45	.34	-.28	-.14	-.27
25.	MVIS	.59	-.09	.01	-.30	.31	.18	-.15	-.26	.18	-.11
26.	MT3M	.70	-.04	-.10	-.05	-.16	.13	.04	-.10	-.19	.15

promjenama mjera volumena tijela i to naročito opsega grudnog koša, što prate, iako u maloj mjeri, promjene u varijablama za procjenu fleksibilnosti i eksplozivne snage tipa skoka. Dijametar ručnog zgloba pokazuje supresorski efekat, jer se vjerojatno u tako kratkom vremenu nije moguće odgovarajuće razviti i podržati intenzivan razvoj muskulature i zglobnih veza. Vjerojatno se ovdje radi o početku optimizacije jednostavnijih motoričkih rutina, koje imaju dominantni utjecaj na centar mase, odnosno na motorički izlaz koji prvenstveno ovisi o adekvatnom upravljanju i premještanju tijela u prostoru, i o razvoju muskulature pod ciljanim atletskim zadacima kojima se mijenja struktura muskulature.

Četvrti faktor pokazuje kako se uporedo s povećanjem prirasta u visini tijela, širini kukova i širini ramena odvijaju i promjene u iskazivanju agilnosti, dok se negativno reflektira statička snaga ruku. I ovakav sklop je jednostavan za interpretaciju. Naime, agilnost mjerena koracima u stranu preferirat će tipove ispitanika koji imaju veću visinu tijela, jer dalje zahvaćaju u prostor, ali samo pod uvjetom da imaju i dostatnu masu na ramenoj osovini i osovini oko centra mase zbog pozitivnih reperkusija inercijskih djelovanja kod naglih zaustavljanja i pokretanja tijela od nulte brzine. Izdržaj negativnog predznaka samo

potvrđuje kako je agilnost zaista složena sposobnost, kod čijeg očitovanja ne smije biti neadekvatnih fiksacijskih akcija distalnih segmenata lokomotornog aparata, jer se tako remeti optimalno izvođenje aktivnosti. Gornji ekstremiteti i rameni pojas apsolutno moraju pokriti pravilan obrazac gibanja, ako se želi održati pravilan slijed uključivanja i isključivanja većih segmenata muskulature u ovakvim energetsko-informacijskim zahtjevima.

Peti faktor pokazuje kako izgledaju osnovne pretpostavke koje osiguravaju mogućnost očitovanja veće apsolutne snage (širina ramena, masa tijela, izdržaj u visu). Međutim, promjene u ovim varijablama na negativnoj strani izrazito prati frekvencija pokreta, što je lako razumljivo, ako se pretpostavi kako povećanje značajnosti mase tijela i snage ruku i ramenog pojasa može vrlo jednostavno povećati bazični tonus muskulature i djelovati restriktivno na protočnost efektorskih informacijskih kanala. Ovo nije nepoznata pojava kod aktivnosti kojima je cilj povećanje snage, posebno ruku i ramenog pojasa i obično se frekvencija pokreta iskazuje u početku otežano, a tek poslije dostatnog broja akumuliranih treninga olakšava se ispoljavanje frekvencije pokreta. Kako je u ovom slučaju prošlo tek šest mjeseci rada, vjerojatno još nije došlo do takve adaptacije

Tablica 10. Korelacije diskriminativne funkcije (F) s komponentama (H) i korelacije diskriminativne funkcije s varimax faktorima (V)

	F		F
H1	.22	V1	.30
H2	.25	V2	-.02
H3	.18	V3	.23
H4	.37	V4	.36
H5	.10	V5	.20
H6	.17	V6	.03
H7	.18	V7	.14
H8	.00	V8	.06
H9	.13	V9	-.08
H10	-.03	V10	-.04

cijelog sustava koji ne bi prigušivao informacijske tokove. Takav proces tek treba očekivati u sljedećim razdobljima programiranog treninga.

Šesti faktor pokazuje da se atletski trening kod ne malog broja učenika manifestira u promjeni eksplozivne snage tipa skoka i tipa trčanja, što na negativnoj strani prate promjene u ravnoteži i repetitivnoj snazi trupa. Tako je ovo praktično gotovo čisti motorički faktor koji u osnovi polarizira dva načina upravljanja gibanjima. U gibanju eksplozivnog tipa povratnih informacija gotovo uopće nema, od momenta kad je aktivnost započela, sve dok nije u cijelosti izvedena. S druge strane i kod ravnoteže i kod repetitivne snage konstantno su prisutne povratne informacije iz efektora i drugih senzora, na temelju kojih se ili položaj tijela korigira, ili pokušava maksimalno održavati kontinuitet gibanja. Zanimljivo je da je atletski trening izazvao ovako čistu poziciju dva tipa upravljanja kod sedmogodišnje djece.

U sedmom faktoru promjena na suprotnim polovima stoji procjena brzine rješavanja kompleksnih motoričkih problema, odnosno mjere transverzalnosti širine kukova i dijametra ručnog zgloba. Trivijalno objašnjenje ove situacije po kojemu su te promjene neovisne jedne od drugih ne može se prihvatiti. Isto tako nije sigurno da bi bilo korektno analizirati sukladnost ovih promjena pod vidom realizacije motoričkog zadatka poligon natraške. Kako su podaci pažljivo uzimani ni greške u mjerenju ne mogu biti razlogom za ovakvu poziciju. Stoga na ovoj razini i u ovom

momentu neka ostane otvoreno pitanje zašto se ovaj faktor upravo ovako konstituirao.

Na osnovi osmog faktora možemo pretpostaviti da su na suprotnim polovima s jedne strane motoričke promjene u varijablama frekvencije pokreta nogom, a zatim i eksplozivne snage tipa skoka i trčanja, repetitivne snage trupa i frekvencije pokreta rukom, i s druge strane morfološke promjene opsega potkoljenice, dijametra koljena i širine kukova. Vjerojatno se radi o inadegvatnom morfološkom tipu donjih ekstremiteta, koji djeluje prigušujuće na veći broj motoričkih manifestacija, a dominantno na mogućnost iskazivanja velike količine emitiranih informacija u efektore donjih ekstremiteta.

Deveti faktor definiraju promjene u dužini ruku i u kožnom naboru trbuha, a koje su na negativnoj strani praćene sposobnošću sprinta i brzinom rješavanja kompleksnih motoričkih zadataka. Izgleda da su spomenute dvije morfološke karakteristike ograničavajuće za postizanje rezultata u ovim motoričkim sposobnostima. Povećani dijametar ručnog zgloba može pretpostavljati i općenito povećanu masu ruku, a ova opet neadekvatno korištena u zamašnim i sličnim kretnjama može narušavati optimalno sprintersko gibanje. Nešto slično, ali više u smislu balasta vrijedi i za kožni nabor trbuha. Vjerojatno je slična situacija i kod varijable poligon natraške.

Deseti faktor karakterizira dominacija samo jedne i to motoričke varijable bacanje loptice u daljinu. Sve ostale motoričke varijable i morfološke mjere izrazito su manjih projekcija, pa se bez velikog rizika ovaj faktor može proglasiti single faktorom. Kako i inače, nosi najmanju količinu informacija, još iz komponentnog sustava, opstojnost ovog faktora može se staviti pod sumnju. U najpovoljnijim uvjetima možemo pretpostaviti kako je tretman proizveo specifične promjene lokomotornog sustava, posebno ruku i ramenog pojasa, koje se reflektiraju direktno na ovu sposobnost. Možda su ovakvu poziciju generirale vježbe kod kojih je pozitivan transfer vrlo velik (npr. vježbe za bacanja koplja, i sl.).

Interna struktura razlika vidljiva je u Tablici 10 u kojoj su korelacije diskriminativne funkcije s komponentama i varimax faktorima. Uočljivo je kako na razini komponenata ima nekoliko značajnih međuveza, ali i da vrijednosti uglavnom opadaju kako su sljedeće komponente izolirane. Kod relacija varimaxa i diskriminativne funkcije najviša veza dobivena je na osnovi agilnosti i odgovarajuće razvijenosti horizontalnih osovina tijela, čime se maksimalno amortiziraju inercijska djelovanja u prostoru. Evidentno je, dakle, da su adaptacije učenika na uglavnom atletske podražaje proizvele specifične

promjene, koje se s pravom mogu vezati i uz informacijske, ali i uz energetske komponente gibanja, što je značajni pokazatelj u kojem smjeru treba usmjeravati programirane tretmane s djecom ovoga uzrasta.

Izdržljivost i sposobnost transportnog sustava za kisik, energente i metabolite veoma su važni. To je jedna od osnovnih karakteristika interne strukture promjena i razlikovanja grupa. Nesumnjivo je programirani atletski trening odgovoran za ovakvo strukturiranje funkcija djece, pa time i za ovakve rezultate. Vjerojatno je prisutan i biološki razvoj donjih ekstremiteta djece, ali kako se isprepliću ciljani utjecaji i njihove reperkusije na razvoj i razvoj sam po sebi, nije moguće napraviti parcijalizaciju. Ostaje činjenica da je kontrolna grupa u tome smislu hendikepirana, a to nam je sasvim dovoljno da tretman prihvatimo kao generator koji proizvodi ove razlike i nastojimo ga što je moguće više svesti pod kontrolu još preciznijim ciljanim programiranim zadacima.

Treći faktor promjena uglavnom obuhvaća morfološke mjere za procjenu volumena, pa je u korelaciji s diskriminativnom funkcijom vjerojatno preko promjena u kvaliteti mišićnog tkiva.

Kroz relacije petog faktora i diskriminativne funkcije očituje se i zadnja registrirana, ali ne i najmanje važna karakteristika promjena izazvanih programiranim

atletskim treningom. Riječ je, naravno, o snazi i morfološkim preduvjetima za postizanje veće snage. Sasvim je sigurno kako su ispitanici kontrolne grupe znatno manje u stanju pokazivati manifestacije snage, posebno ruku i ramenog pojasa, jer se klasičnim programom rada u TZK niti ne djeluje u ovom uzrastu na tu sposobnost. Naravno pri tome se ne misli na snagu koja bi bila sama sebi svrhom, već na sposobnost koja je u stanju podržati ostale motoričke sposobnosti u zajedničkom efikasnom sklopu.

Rezultati su pokazali da atletski tretman znatno doprinosi promjenama u morfološkim obilježjima i motoričkim sposobnostima, kao i to da je taj doprinos različit za pojedine učenike. Iako su informacije o individualnim kvantitativnim promjenama u svakoj primjenjenoj varijabli važne za efikasniji praktični rad, u ovom pregledu zbog količine podataka i logike saturiranih spoznaja te informacije nisu prikazane.

#### 4. Zaključak

Na uzorku od 169 učenika prvog razreda osnovne škole istraživani su efekti tretmana rada u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture. Kontrolnu grupu činilo je 130 učenika koji su radili po klasičnom tretmanu definiranom planom i programom rada u osnovnoj



školi. Eksperimentalnu grupu činilo je 39 učenika jedne škole koji su radili po posebno programiranom tretmanu sa sadržajima uglavnom iz atletike i koje je realizirao profesor TZK.

Tretman je trajao šest mjeseci. Od rujna mjesecu, do ožujka, prikupljeni su podaci o ispitanicima u 14 morfoloških mjera i 12 motoričkih varijabli. SSDIF algoritmom analizirane su kvantitativne promjene koje je tretman proizveo u trenažnom razdoblju.

Uočene promjene, moguće je prepoznati kao efekte programiranog rada uz pomoć atletskih sadržaja koji se manifestiraju na dva osnovna načina:

- Globalne promjene su takve prirode da se može tvrditi kako su morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti ispitanika eksperimentalne grupe znatno poboljšane u odnosu na kontrolnu grupu.
- Od pojedinih sposobnosti naročito se ističe aerobna izdržljivost, koja je popraćena nizom drugih motoričkih sposobnosti i morfoloških mjera. S druge strane, rast i razvoj su očividno potpomognuti programiranim kineziološkim podražajima. Dakle,

postoje očite pozitivne reperkusije trenažnog procesa na opću maturaciju dječjeg organizma. Isto tako, tim tretmanom osigurani su i uvjeti za bolju kontrolu gibanja, i iskazivanje veće snage, a vjerojatno je došlo i do pozitivnih promjena u kvaliteti mišićnog tkiva i naravno redukciji masnih deponija.

Ispitanici kontrolne grupe pokazali su slabije pomake u morfološko-motoričkom prostoru, za što je najvjerojatnije odgovoran način rada po klasičnom programu, koji intenzitetom i volumenom nije u stanju proizvesti ozbiljnije kvantitativne promjene.

Možda je i bolja educiranost kadra koji je provodio eksperimentalnu nastavu TZK dodatno doprinijela tim razlikama u korist ispitanika eksperimentalne grupe.

U svakom slučaju, efekti rada su takvi da se bez velikog rizika može preporučiti aplikacija specijaliziranih sadržaja iz pojedinih sportskih disciplina, jer se pozitivne pomake može jasno prepoznati duž cijelog spektra sposobnosti i karakteristika, u ovom istraživanju uz pomoć kinezioloških operatora iz atletike.

## 5. Literatura

1. Findak, V., D. Metikoš, M. Mraković (1992). *Kineziološki priručnik za učitelje*. Zagreb: PKZ..
2. Gredelj, M., D. Metikoš, A. Hošek, K. Momirović (1975). Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti I. Rezultati dobijeni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija. *Kineziologija*, 5, (1-2) : 7-82.
3. Katić, R., N. Zagorac (1993). Efikasnost posebno programirane nastave tjelesne i zdravstvene kulture u prvim razredima osnovne škole. *Zbornik radova 2. Ljetne škole pedagoga fizičke kulture R. Hrvatske, Rovinj*, 1993.
4. Metikoš, D., M. Mraković, F. Prot, V. Findak (1990). Razvojne karakteristike opće motoričke sposobnosti učenika. *Kineziologija*, 22, (1-2) : 21-24.
5. Mraković, M., R. Katić (1991). Motoričke karakteristike učenika prvog razreda osnovne škole. *Kineziologija*, 23 (1-2) : 25-28.
6. Mraković, M., V. Findak, I. Gagro, V. Juras, J. Reljić (1986). Metodologija praćenja i vrednovanja u tjelesno-zdravstvenom odgojno obrazovnom području. *Delegatski bilten 82.*, Zagreb.
7. Stojanović, M., K. Momirović, R. Vukosavljević, S. Solarić (1975). Struktura antropometrijskih dimenzija. *Kineziologija*, 5, (1-2) : 194-208.
8. Šnajder, V., D. Milanović (1990). Neke mogućnosti razvitka specifičnih motoričkih osobina dječaka pod utjecajem posebno programiranog treninga u atletskoj školi. Šport mladih. *Zbornik radova IV kongresa pedagoga fizičke kulture i 1. međunarodni simpozij*, Ljubljana Bled.
9. Weiner, J. S., J. A. Lourie (1981). *Practical human biology*. London: Academic Press.
10. Momirović, K. (1987). Metode, algoritmi i programi za analizu kvantitativnih i kvalitativnih promjena. Institut za kineziologiju, Fakulteta za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.