

Doc. dr Kemal Idrizović, Filozofski fakultet, Nikšić

Prof. dr Đorđe Nićin, Fakultet za menadžment u sportu, Beograd

PARALELNA INTERPRETACIJA DESKRIPTIVNIH STATISTIČKIH PARAMETARA U OKVIRU ISTRAŽIVANJA U ATLETICI

1. UVOD

Parametri koji numerički karakterišu vrijednosti distribucije, u statistici se imenuju kao mjere centralne tendencije. Takođe se može uočiti da se svaki rezultat statističke serije kvantitativno, nekad i minimalno, razlikuje od srednje vrijednosti. Statistički parametri koji opisuju raspršenost statističke serije nazivaju se mjerama disperzije. Intencija mjera centralne tendencije je da odredi karakterističnu mjeru date serije, odnosno da umjesto niza pojedinačnih vrijednosti, odredi jednu koja ih može zamijeniti. Nasuprot njima, mjere varijabiliteta pokazuju koliko su se rezultati grupisali oko aritmetičke sredine, tj. koliko je aritmetička sredina reprezent tih rezultata. Paralelna interpretacija pomenutih statističkih parametara, omogućava i jednoj i drugoj grupaciji pokazatelja da preciznije definišu rezultate.

Primjer paralelne interpretacije deskriptivnih statističkih parametara je iz okvira jednog istraživanja, koje se bavilo motoričkim i morfološkim prediktorima u polju atletskih disciplina.

2. UZORAK ISPITANIKA, TESTOVA I MJERA

Uzorak ispitanika za ovo istraživanje uzet je iz populacije učenika V razreda osnovnih škola Podgorice i iznosio je 150 učenika.

Prilikom izbora mjernih instrumenata koji su korišćeni u ovom istraživanju, vodilo se računa o njihovoj pouzdanosti, kao i mogućnostima njihove primjene u praksi (strukturalna jednostavnost, pristupačnost mjeriocima, ekonomičnost i dr.). Za procjenu nekih segmenata psihosomatskog statusa ispitanika uzeti su mjerni instrumenti čija je pouzdanost utvrđena ranijim eksperimentalnim postupcima na različitim populacijama, te ih nije bilo potrebno ponovo uzimati u postupak za provjeru.

Uzorak od ukupno 31 testa (motoričkog i antropometrijskog) u ovom radu je podijeljen na dva skupa mjernih instrumenata:

- a) dvanaest testova za procjenu motoričkih sposobnosti i dvije za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti i
- b) sedamnaest mjera za procjenu morfoloških karakteristika.

Na rezultatima, dobijenim testovima, sprovedene su statističke procedure neophodne za realizaciju ovakvog rada.

3. PARALELNA INTERPRETACIJA

Osnovni statistički pokazatelji motoričkih varijabli

Na osnovu rezultata mjerenja analizirane su motoričke, morfološke i kriterijumske varijable, a intepretacija rezultata je izvršena na osnovu ocjenjivanja deskriptivnih

statističkih parametara mjera centralne tendencije (nizovi numeričkih podataka dobijenih mjerenjem varijabli, koje pokazuju tendenciju grupisanja oko centralne vrijednosti) i mjera varijabilnosti, tj. mjera koje izražavaju variranje u nizovima numeričkih podataka.

U svim tabelama osnovnih statističkih pokazatelja motoričkih, morfoloških i kriterijumskih varijabli za svih 16 subuzoraka od osnovnih deskriptivnih statističkih parametara mjera centralne tendencije i mjera varijabilnosti biće prezentovani:

- minimalni rezultat (**MIN**)
- maksimalni rezultat (**MAX**)
- aritmetička sredina (**M**)
- standardna devijacija (**SD**)
- standardna greška aritmetičke sredine (**Se**)
- koeficijent varijacije (**KV**)
- varijaciona širina (**VŠ**)

Normalitet distribucija bio je tretiran na osnovu matematičko-statističkih postupaka:

- standardizovani koeficijent asimetrije (skewness-**Sk**) i
- standardizovani koeficijent izduženosti ili pljoštenosti (kurtosis-**Ku**).

Pregled tabele 1 zapoćeće se uvidom u kolonu standardizovanih koeficijenata asimetričnosti distribucije skewness (**Sk**), koji obezbjeđuje provjeru saglasnosti raspoređenosti empirijskih podataka sa teorijski idealnom Gauss-ovom raspodjelom. Vrijednosti koeficijenta asimetričnosti, za svaki motorički test, su daleko od kritičnih vrijednosti i veoma su blizu vrijednosti koja predstavlja maksimalnu diskriminativnost testa. Dobijene distribucije frekvencija govore da se primijenjeni motorički testovi sastoje od srednje teških zadataka, adekvatno izabranih i u punom skladu sa uzrasnim periodom i polom. Dalja analiza istih koeficijenata upućuje na umjereno pozitivnu-epikurtičnu asimetriju kod jednog broja motoričkih testova. Epikurtična asimetrija se, i to u veoma blagom obliku, javlja kod sljedećih testova: bacanje medicine iz ležanja ($Sk=.24$), skoku udalj iz mjesta i iskret palicom ($Sk=.25$) i bacanje medicine nazad preko glave ($Sk=.28$). Nešto veća pozitivna asimetrija koja je još uvijek daleko od kritične vrijednosti i oblika, može se uočiti kod sljedećih testova: sprint na 30m iz visokog starta ($Sk=.75$), sprint na 20m iz letećeg starta ($Sk=.87$) i bacanje medicine iz sjeda ($Sk=.98$). Dakle, dobijene vrijednosti ovog koeficijenta kreću se od ($Sk=.24$) do ($Sk=.93$). U daljem evidentiranju izračunatih koeficijenata nagnutosti primjećuju se negativni predznaci, odnosno negativna-hipokurtična asimetrija. Hipokurtičnost je umjerenog tipa i nalazi se kod distribucije frekvencija sljedećih motoričkih varijabli: špagat ($Sk=.17$), skok uvis iz mjesta ($Sk=-.18$), taping rukom ($Sk=.34$), duboki pretklon na klupici ($Sk=.40$) i troskok iz mjesta ($Sk=-.41$). Ivanović (2002) je u svom istraživanju dobio skoro identične rezultate sa ovdje izračunatim nivoima istog koeficijenta. Potrebno je ponoviti da pozitivni predznaci standardizovanog koeficijenta asimetrije posmatrani grafikom funkcije u Dekartovom pravouglom koordinatnom sistemu daju sliku epikurtične nagnutosti, dok negativni predznaci standardizovanog koeficijenta (skewness-**Sk**) ukazuju na hipokurtičnu asimetriju.

Generalna konstatacija bi bila da uočena umjereno negativna i pozitivna asimetrična odstupanja nijesu statistički značajna, a minimalna odstupanja su rezultat raznih uzroka i uticaja složenih za identifikaciju.

Analizom stepena zakrivljenosti vrha krive koja predstavlja grafik funkcije distribucije frekvencija, tj. analizom koeficijenata izduženosti (kurtosis-a Ku) može se primijetiti da najveći broj testova ima distribuciju rezultata blizu normalne, mezokurtične raspodjele. Umjerena odstupanja u pravcu platikurtične krive postoji kod jednog broja testova od kojih je najizraženiji koeficijent testa bacanje medicine iz ležanja ($Ku = -.56$).

Tabela 1. Osnovni statistički pokazatelji motoričkih varijabli učenika

Broj	Varijable	MIN	MAX	VŠ	M	Se	SD	KV	Sk	Ku
1.	TRČ20	2.80	4.40	1.60	3.30	.02	.31	9.39	.87	.42
2.	TRČ30	4.56	7.42	2.86	5.62	.03	.40	7.12	.75	2.11
3.	MFEBMS	160.00	460.00	300.00	279.23	3.58	43.93	15.73	.93	2.51
4.	MFEBML	190.00	420.00	230.00	289.20	4.49	55.08	19.05	.24	-.56
5.	MFEBMN	230.00	680.00	450.00	429.00	6.79	83.21	19.40	.28	.01
6.	MFEDM	121.00	216.00	95.00	164.61	1.51	18.42	11.90	.25	.11
7.	MFETM	308.00	601.00	293.00	489.56	3.94	48.34	9.87	-.41	1.51
8.	MFEVM	15.00	40.00	25.00	28.51	.39	4.48	17.12	-.18	-.09
9.	MBTAPR	18.00	33.00	15.00	25.94	.20	2.53	9.75	-.34	.64
10.	MISK	37.00	103.00	66.00	69.60	1.21	14.85	21.34	.25	-.46
11.	MDPK	20.00	54.00	34.00	38.83	.58	7.13	18.36	-.40	.03
12.	MSPA	125.00	175.00	50.00	152.41	.79	9.77	6.41	-.17	.32

Testovi čiji standardizovani koeficijent spljoštenosti označava veliku bliskost sa mezokurtičnom krivom, krivom normalne raspodjele su: sprint na 30m visokim startom ($Ku = 2.11$) i bacanje medicine iz sjeda ($Ku = 2.51$). Kao i kod generalne konstatacije koeficijenta nagnutosti tako se i ovdje može zaključiti da navedena umjerena odstupanja ne predstavljaju statistički značajne vrijednosti. U svojim istraživanjima (Lomen, 1995; Doder, 1998; Ivanović, 2002) na približno istom uzorku su dobili veoma bliske rezultate.

Daljim uvidom u osnovne statističke pokazatelje primijenjenih motoričkih testova, uočavamo kretanje aritmetičke sredine, kao najpouzdanije mjere centrale tendencije, u okvirima realne sredine u rasponu od minimuma do maksimuma. Ovaj podatak ukazuje na to da nema velikih odstupanja numeričkih vrijednosti pokazatelja i da su aritmetičke sredine kondenzovano obuhvatile veliki broj podataka iako na njih stalno utiču krajnje niske i visoke vrijednosti. U svrhu stvarne potrebe izračunatih aritmetičkih sredina, kao i dobijanja cjelovitijih informacija o motoričkom aspektu korišćenog uzorka, u narednoj analizi statističkih mjera varijabilnosti biće dodatno verifikovani iznijeti zaključci.

Varijaciona širina (VŠ), kao najsimplicijantnija od svih mjera varijabilnosti, sa svojim izračunatim vrijednostima otvara prostor za više od pet standardnih devijacija. Ova činjenica, bez obzira na to što je interval varijacije nepouzdana i varljiva mjera disperzije, zajedno sa podacima ostalih osnovnih statističkih pokazatelja, dobija jedno sasvim novo i značajnije mjesto. Prema tome odnos opsega i standardne devijacije ukazuje na diskriminativnost, kao optimalnu metrijsku karakteristiku testova.

Za utvrđivanje vrijednosti aritmetičke sredine najviše će pomoći izračunate vrijednosti standardne devijacije. Obzirom na to da dobijene vrijednosti standardne devijacije iznose manje od trećine vrijednosti aritmetičke sredine može se zaključiti da raspršenje rezultata nije veliko. Razmatrajući ove činjenice, može se zaključiti da je disperzija pojedinačnih rezultata, minimalna u odnosu na aritmetičku sredinu tog motoričkog testa. Sve iznijete činjenice navode na konstataciju da primijenjeni motorički testovi imaju zadovoljavajuće metrijske karakteristike diskriminativnost i homogenost, što je bitna pretpostavka normaliteta distribucije upotrijebljenih varijabli.

Vrijednost deskriptivnog statističkog parametra, koeficijent varijacije (KV), pruža mogućnost za uvid u veličinu varijabilnosti za svaku od kvantitativnih motoričkih varijabli pojedinačno. Najmanji koeficijent varijacije, a samim tim i najmanju vrijednost rezultata imaju testovi: špagat (KV=6.41%) i trčanje na 30m iz visokog starta (KV= 7.12%). Nasuprot njima, najveće koeficijente, pa i najveće variranje rezultata, imaju testovi: bacanje medicine nazad preko glave (KV= 19.40%) i iskret sa palicom (KV= 21.34%). Sve ove izračunate numeričke vrijednosti koeficijenta varijacije (KV), kao mjere varijabilnosti, ne prelaze nivo kritičnog, pa se za aktuelni uzorak može reći da se ponašao kao homogen na svakom od motoričkih testova.

U tabeli 1 nalazi se još jedan statistički pokazatelj, standardna greška aritmetičke sredine (Se). Ona ukazuje na moguću grešku u procjeni aritmetičke sredine populacije. Izračunate vrijednosti standardne greške aritmetičke sredine su numerički veoma niske u poređenju sa odgovarajućim standardnim devijacijama. Na osnovu toga konstatuje se minimalna disperzija ispitivanih varijabli, tj. njihovih srednjih vrijednosti, u odnosu na potencijalne aritmetičke sredine, istih testova, osnovnog skupa. Zaključak je da se može imati povjerenje u aritmetičke sredine uzorka, kao validnu ocjenu cijele populacije.

Za konstrukciju cjelokupnog, naučnim argumentima zasnovanog, pogleda na mjere centralne tendencije i mjera varijabilnosti, ovakvog sistema motoričkih testova, primijenjenih u aktuelnom istraživanju, neophodna je komparacija sa kongruentnim naučnim radovima. Sama komparacija sa kompatibilnim istraživanjima, nije bila nimalo laka. Razlog je oskudan broj, po uzorku i metodologiji, za poređenje odgovarajućih istraživanja.

U istraživanju Kurelića i sar. (1975) odgovarajućeg uzorka ispitanika, korišćeni su sljedeći motorički testovi: trčanje na 20m letećim startom (TRČ20), skok udalj iz mjesta (MFEDM), troskok iz mjesta (MFETM), taping rukom (MBTAPR), isret palicom (MISK), duboki pretklon na klupici (MDPK) i špagat (MSPA). Postignuti rezultati su veoma slični rezultatima ovog istraživanja.

Ivanović (2002) je u svojoj studiji tretirao ispitanike istog uzrasta i pola sa sedam motoričkih testova i to: taping rukom, skok udalj iz mjesta, skok uvis iz mjesta, troskok iz mjesta, duboki pretklon na klupici, iskret sa palicom i špagat. Dobijeni rezultati mogu se smatrati približno jednakim, i umjereno različitim, u oba smjera, od rezultata ovog istraživanja.

Kao dodatak navedenim informacijama navodi se istraživanje Meszaros i sar. (2000). Na odgovarajućem uzorku, budimpeštanskih dječaka, komparirajući rezultate testa trčanja na 30m sa preponama, sa rezultatima istog testa sprovedenog 1975. godine, nijesu utvrdili značajne razlike između izračunatih prosječnih vrijednosti.

Sve navedene činjenice navode na zaključak da se nivo motoričkih sposobnosti, tretiranim u ovom istraživanju, uz prisustvo određenih oscilacija, nije značajno promijenio u posljednje tri decenije.

Osnovni statistički pokazatelji morfoloških varijabli

Kako generalni linearni model, kao osnovu zahtijeva, normalnu raspodjelu manifestnih, u ovom slučaju, morfoloških obilježja, to je potrebno na samom početku provjeriti normalitet distribucije mjernih parametara. Generalni linearni model zapravo predstavlja nužan uslov obrade podataka multivarijantnim statističkim metodama, tako da je ovaj korak neophodno učiniti na početku interpretacije.

Analizom tabele 2, prije svega uvidom u mjeru asimetričnosti distribucije, standardizovanog koeficijenta asimetrije, nagnutosti (skewness-Sk), koji omogućava da se testira saglasnost empirijskih podataka sa teorijskom Gauss-ovom raspodjelom vjerovatnoće varijabli, može se uočiti da su sve vrijednosti daleko od kritične. Na osnovu toga može se zaključiti da statistički značajno ne odstupaju od idealnog modela normalne distribucije frekvencija, tj. Gauss-ove (zvonaste) krive. Ovi podaci ustvari znače da je kriva gustine vjerovatnoća simetrična u odnosu na najveću ordinatu, tačnije u odnosu na vrijednost deskriptivnih parametara mjera centralne tendencije. Utvrđivanja distribucija normalnog karaktera, ukazuju na to, da je većina morfoloških varijabli pod uticajem, vjerovatno, brojnih međusobno nezavisnih faktora, čije je dejstvo, pretpostavlja se, malog i jednakog intenziteta, a suprotnog smjera. Na osnovu ovoga, dobijena raspodjela vrijednosti antropometrijskih pokazatelja, u vidu normalne teorijske distribucije, omogućava predikciju, tj. ukazuje da je uzorak varijabli homogen, a primijenjena kompozicija morfoloških varijabli dobro naglašava razlike između ispitanika. Znači, skup morfoloških varijabli prikladno je izabran i prilagođen uzrastu i polu ispitanika, jer ima najviše srednjih rezultata i rezultata oko prosjeka, a značajno manje ekstrema u oba smjera.

Tabela 2. Osnovni statistički pokazatelji morfoloških varijabli

Broj	Varijabla	MIN	MAX	VŠ	M	Se	SD	KV	Sk	Ku
1.	AVIST	134.20	167.40	33.20	150.18	.56	6.87	4.57	-.08	-.12
2.	ADUZR	53.20	75.00	21.80	62.35	.32	3.99	6.40	.40	.26
3.	ADUZN	81.00	105.00	24.00	92.20	.40	5.00	5.42	-.01	-.03
4.	TELMAS	28.50	63.60	35.10	41.75	.62	7.62	18.25	.60	-.07
5.	ASOG	61.20	92.00	30.80	70.73	.46	5.71	8.07	-.89	.93
6.	AONADL	16.00	33.00	17.00	21.72	.22	2.72	12.52	.81	1.14
7.	AOPODL	16.00	25.00	9.00	20.63	.15	1.94	9.40	.12	-.27
8.	AOPOTK	23.40	40.10	16.70	30.42	.22	2.77	9.11	.44	.54
9.	AKNNDL	5.20	33.30	28.10	13.62	.49	6.01	44.13	1.01	.61
10.	AKNLED	4.50	31.00	26.50	10.27	.47	5.77	56.18	1.36	1.25
11.	AKNTRB	4.00	39.00	35.00	13.11	.67	8.02	61.17	1.26	1.02
12.	AKNPTK	6.00	39.20	33.20	17.60	.56	6.86	38.98	.73	.02
13.	ŠIRRAM	29.00	37.70	8.70	33.20	.15	1.86	5.60	.19	-.36
14.	ŠIRKAR	20.40	33.50	13.10	23.40	.15	1.18	7.95	1.52	4.81
15.	DILAK	4.50	7.20	2.70	5.86	.03	.46	7.85	-.03	.06
16.	DIKOL	7.70	11.20	3.50	9.23	.05	.66	7.15	.29	-.04
17.	DIRČZ	4.00	5.80	1.80	4.69	.03	.41	8.74	.60	-.28

Pregledom izračunatih vrijednosti standardizovanog koeficijenta izduženosti ili spljoštenosti, tj. stepena strmine srednjeg dijela krive (kurtosis-Ku), zapaža se da one kod svih primijenjenih morfoloških pokazatelja ne prelaze (ili to statistički beznačajno čine) kritičnu vrijednost. To znači da se kod većine uočenih strmina, kriva statistički značajno ne razlikuje vertikalno, od normalne, teorijske distribucije.

Da bi se stekao što potpuniji uvid u prethodno navedeno, neophodno je uporediti deskriptivne parametre ovog istraživanja, sa nekim ranijim istraživanjima. Preciznija se upoređenja nažalost nijesu mogla realizovati zbog nedovoljnog broja istraživanja na identičnim uzorcima, zatim zbog diferenciranosti metoda obrade i analize podataka, kao i izbora različitih mjernih instrumenata. Ukoliko se eliminišu značajne razlike u metodologiji naučnog istraživanja, nekoliko autora (Lomen, 1995; Obradović, 1999; Vuksanović, 1999; Ivanović, 2002) u svojim radovima je testiralo statističke hipoteze o normalitetu distribucija varijabli pomoću standardizovanih koeficijenata asimetrije i spljoštenosti i utvrdili, bez obzira na razlike u postupku istraživanja, aproksimativnost distribucija morfoloških pokazatelja, teorijskoj funkciji gustine Gauss-ovog zakona normalne distribucije.

Kako bi se informacije, sadržane u skupu podataka izračunatih mjerenjem kvantitativnih morfoloških pokazatelja, ispitivanog uzorka ispitanika, što bolje i cjelovitije shvatile, neophodno je bilo originalne skorove pretvoriti u nove vrijednosti. Tražena transformacija nominalnih pokazatelja izvršena je pomoću deskriptivne statistike, izračunavanjem potrebnih parametara centralne tendencije i varijabilnosti, koji su zapravo osnovni pokazatelji karakteristika antropometrijskih obilježja, dječaka petih razreda osnovne škole.

Daljom analizom tabele 2, evidentira se egzistiranje vrijednosti aritmetičke sredine (M) u polju prosječnih ili srednjih vrijednosti kod većine morfoloških pokazatelja. Vrijednosti aritmetičkih sredina, testova za procjenu potkožnog masnog tkiva, za razliku od ostalih pokazatelja, nijesu u samom polju srednjih vrijednosti, već se nalaze u prostoru numerički nižih vrijednosti. Na osnovu ovoga može se zaključiti da su se rezultati sa najvećom frekvencijom pokazatelja: AKNNDL, AKNLEĐ, AKNTRB i AKNPTK našli u vrijednostima manjim od aritmetičke sredine, što predstavlja blago pozitivnu asimetričnost.

Opseg (raspon, varijaciona širina, ili interval varijacije) statističke serije, kao apsolutne mjere varijabilnosti, je najjednostavnija, ali i najmanje reprezentativna mjera disperzije. Inspekcijom varijacione širine primjećuje se da iskalkulisane vrijednosti ove mjere ukazuju na optimalnu metrijsku diskriminativnost, jer se u svim dobijenim rasponima nalazi pet i više standardnih devijacija. Imajući u vidu činjenicu da je opseg kao mjera raspršenja direktno zavisna od ekstremnih rezultata, aktuelne vrijednosti MIN i MAX, tačnije njihove razlike na ovakvom nivou su očekivane, jer se dječaci koji čine uzorak ispitanika nalaze u početnoj fazi adolescentnog perioda, koga karakterišu heterogenost rasta i razvoja.

Sljedeći parametar koji je podvrgnut analizi je ujedno i najčešće upotrebljavani pouzdani parametar deskriptivne statistike, standardna devijacija (SD). To je istovremeno i apsolutna mjera disperzije koja opisuje prosječno odstupanje svih empirijskih vrijedno-

sti od aritmetičke sredine. Dobijene vrijednosti standardne devijacije su relativno male i srednje vrijednosti, što govori o manjem i srednje prosječnom odstupanju apsolutnih frekvencija od aritmetičke sredine, a znatnijem grupisanju vrijednosti pokazatelja oko nje.

Antropometrijska obilježja čije vrijednosti standardne devijacije iznose više od jedne trećine aritmetičke sredine su već pomenuti pokazatelji potkožnog masnog tkiva. Ovdje, se dakle, može ustvrditi, da većina originalnih skorova nije grupisana na minimalnom odstojanju od centralnih vrijednosti ovih testova.

Cjeloviti uvid u ovako dobijene rezultate omogućuje koeficijent varijacije (KV) kao tipična relativna mjera disperzije, kojom se opisuje sastav empirijski dobijenog skora podataka, tj. da li je tretirani skup homogen ili nije. Analizirajući koeficijent varijacije (KV), kojim se zapravo iskazuje relativna vrijednost standardne devijacije (SD) u odnosu na aritmetičku sredinu (M), dat u procentima, može se primijetiti da rezultati najmanje variraju kod visine tijela (AVIST) KV=4.57%, dužine noge (ADUZN) KV=5.42% i širine ramena (ŠIRRAM) KV=5.60%, u okviru kojih se ovaj uzorak ispitanika pokazao kao homogen skup. Nasuprot tome kožni nabori potkoljenice (AKNPTK) KV=38.98%, nadlaktice (AKNNDL) KV=44.13%, leđa (AKNLEĐ) KV=56.18% i nabora trbuha (AKNTRB) KV=61.18% predstavljaju četiri obilježja za koja se ovaj skup ispitanika pokazao kao znatno heterogen (nehomogen).

Kada se vrijednosti koeficijenta varijacije uporede sa vrijednostima aritmetičke sredine, standardne devijacije, i minimalnog i maksimalnog rezultata, može se zaključiti da se jedan, ne tako veliki, ali ipak uočljiv broj ispitanika našao u zoni visokih vrijednosti potkožnog masnog tkiva, a posebno u predjelu stomaka. Ovo govori o tome da se kod gojazne djece-dječaka, ovog uzrasta, masno tkivo taloži najviše na spomenutom mjestu. Ovaj podatak potvrđuje od ranije poznate činjenice kada je masno tkivo u pitanju.

Standardna devijacija skupa aritmetičkih sredina, ili u statistici poznatija kao standardna greška ocjene aritmetičke sredine skupa, je parametar na osnovu kojeg se može izvršiti aproksimativna ocjena vrijednosti aritmetičke sredine osnovnog skupa. Jednostavnije, kao mjera varijabilnosti, ovaj parametar pokazuje kolika se greška pravi prilikom procjene aritmetičke sredine populacije. Dobijene numeričke vrijednosti ove mjere disperzije pokazale su minimalna raspršenja, jer su, gledajući proporcionalno, neznatne u odnosu na odgovarajuće vrijednosti standardne devijacije. Samim tim, može se imati sigurnost u aritmetičku sredinu uzorka kao opravdanu statističku ocjenu populacije.

Da bi se dobila kompletna slika osnovnih statističkih pokazatelja primijenjenih antropometrijskih varijabli za ovaj uzorak ispitanika, neophodno je bilo izvršiti komparaciju istih, sa odgovarajućim parametrima kongruentnih istraživanja. Usljed nedostatka analognih radova otežana je bila mogućnost poređenja. Istraživanja koja su zadovoljila osnovne uslove koji se tiču uzorka ispitanika i kompatibilnosti korišćenih testova navode se u nastavku.

Komparativna tabela

Broj	Varijable	Kurelić (1975)	Agramović (1984)	Ivanović (2002)	Idrizović (2004)
1.	AVIST	144.02	148.50	150.80	150.18
2.	ADUZR	59.52	-	64.26	62.35
3.	ADUZN	82.91	-	84.99	92.20
4.	TELMAS	36.07	37.70	42.06	41.75
5.	ASOG	68.37	66.30	71.07	70.73
6.	AONADL	19.75	19.87	20.61	21.20
7.	AKNNDL	10.36	-	8.09	13.62
8.	AKNLEĐ	6.63	-	-	10.27
9.	AKNTRB	8.10	-	7.66	13.11
10.	AKNPTK	9.46	-	10.68	17.60
11.	ŠIRRAM	31.29	30.00	32.17	33.20
12.	ŠIRKAR	22.27	22.69	23.44	23.40
13.	DILAK	5.57	6.28	-	5.86
14.	DIKOL	8.65	8.12	8.08	9.23
15.	DIRČZ	4.66	4.80	-	4.69
16.	AOPODL	-	-	21.12	20.63
17.	AOPOTK	-	-	31.07	30.42

Nije bila potrebna precizna analiza da bi se uočile bitne razlike u numeričkim vrijednostima aritmetičkih sredina odgovarajućih pokazatelja ovog i navedenih istraživanja. Komparacija predstavljenih podataka ukazuje na osjetno brže kretanje, kroz razvojne biološke stadijume, i ranije dostizanje krajnjeg nivoa u morfološkom razvoju.

Rezultati poređenja ukazuju na fenomen akceleracije, koji suštinski ne predstavlja samo raniji razvoj u morfološkom smislu, već uporedo sa tim dolazi do ubrzanog psihološkog sazrijevanja. Zanimljivo za ovo istraživanje je reći da su novorođenčad populacija koja se najmanje «povećava», dok su najizraženije razlike u periodu puberteta.

Inspekcijom navedenih vrijednosti, odgovarajućim ovom istraživanju, a uzimajući u obzir faktore: geografskog položaja, nadmorske visine, ekonomske strukture i socijalne stratifikacije mogu se donijeti dva zaključka: Prvi je potvrda fenomena akceleracije i na našim prostorima kao i u svijetu, dok bi se drugi zaključak zasnivao na antropometrijskim pokazateljima kožnog nabora, čije srednje vrijednosti, dobijene u istraživanju Ivanović (2002), daju za pravo pretpostaviti nešto veći broj adipoznih dječaka ovog uzrasta u Podgorici u odnosu na Valjevo.

U vidu dodatka zaključcima ovog dijela istraživanja, zanimljivo je istaći i studiju Meszaros, Mahmoud i Szabo (2000) koji su na uzorku 660 dječaka iz Budimpešte, uzrasta 10-13 godina, izvršili komparaciju rezultata tjelesne mase, visine tijela i sadržaja relativnog masnog tkiva sa istim tim pokazateljima tretiranim u Budimpešti 1975. godine na uzorku od 739 ispitanika. Rezultati su pokazali da su dječaci značajno viši i teži, i sa većom prosječnom vrijednošću relativne tjelesne masnoće u 2000-oj nego prije 25 godina.

Osnovni statistički pokazatelji kriterijumskih varijabli

Izračunate vrijednosti standardnog koeficijenta nagnutosti (skewness-Sk), koji utvrđuje normalitet distribucije frekvencija, pokazuju da se radi o specifičnim motoričkim testovima čiji su rezultati raspoređeni približno identično Gauss-ovom zakonu o normalnoj distribuciji. Kriva distribucije frekvencija korišćenih testova upućuje na normalnu distribuciju. Kao takva omogućuje prognoziranje, odnosno potvrdu da su primijenjeni motorički testovi koji imaju ulogu kriterijumskih varijabli, zadaci prosječne težine, i prilagođeni uzorku ispitanika, sa optimalnom metrijskom karakteristikom diskriminativnost.

Tabela 3. Osnovni statistički pokazatelji kriterijumskih varijabli

Broj	Varijabla	MIN	MAX	VŠ	M	Se	SD	KV	Sk	Ku
1.	TRČ60	8.80	13.84	5.04	10.90	.09	1.11	10.18	.24	-.61
2.	MFEDZ	170.00	410.00	240.00	307.00	4.35	53.31	17.36	-.16	-.61

Rezultati standardizovanog koeficijenta spljoštenosti (kurtosis-Ku), koji zapravo mjeri zaobljenost rasporeda rezultata, govori da se radi o mezokurtičnim raspođjelama koje imaju blagu tendenciju prema platikurtičnosti, što ustvari objašnjava veći broj različitih rezultata sa približno istom frekvencijom.

Pregledom aritmetičke sredine (M), najstabilnijeg centralnog statističkog parametra, evidentiramo njeno formiranje u zoni postignutih, realnih, prosječnih vrijednosti. Ova činjenica ukazuje na to da nema velikih raspšenja vrijednosti obilježja, odnosno, upućuje na približnost raspođjele rezultata na brojnoj osi oko fiksirane srednje vrijednosti kao centra gravitacije skorova.

I pored osjetljivosti na ekstremne minimalne i maksimalne rezultate, tačnije zavisnosti isključivo od dva originalna skora, varijaciona širina u sinergiji sa ostalim disperzionim parametrima daje korisne informacije. Kalkulacijom ovog apsolutno disperzivnog parametra dobijene su vrijednosti koje u sebi sadrže aproksimativno pet standardnih devijacija. Može se zaključiti da su aritmetičke sredine pouzdane, dok je i diskriminativnost na zadovoljavajućem nivou.

Vrijednosti standardne devijacije (SD) omogućavaju provjeru reprezentativnosti aritmetičkih sredina i varijabilitet primijenjenih motoričkih testova. Uzimajući u obzir da izračunate brojčane vrijednosti standardne devijacije iznose manje od trećine vrijednosti aritmetičkih sredina, može se utvrditi da su ispitanici na testovima postigli rezultate koji imaju optimalnu homogenost u obje kriterijumske varijable. Ovim podacima se direktno ukazuje na to da je najveći broj originalnih skorova distribuiran na minimalnom rastojanju od srednjih vrijednosti. Iz ovog se konstatuje manji varijabilitet, optimalna diskriminativnost, homogenost i pouzdanost aritmetičke sredine.

Koeficijent varijacije (KV) za test trčanje na 60m iz visokog starta iznosi 10.18%, a za skok udalj iz zaleta KV=17.36%. Na osnovu ovih numeričkih pokazatelja može se utvrditi adekvatan varijabilitet i znatna homogenost kod ovih testova.

Inspekcijom vrijednosti standardne greške aritmetičke sredine (Se) uočava se njena neznatnost u poređenju sa vrijednostima standardne devijacije (SD). Vrijednosti ovog

parametra su više od tri puta manje od standardne devijacije, što ukazuje na minimalna variranja aritmetičkih sredina uzorka od aritmetičkih sredina populacije.

Na kraju interpretacije osnovnih statističkih pokazatelja za sve tri grupe varijabli, zaključuje se da su i testovi kriterijumskih varijabli, kao i testovi za procjenu morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti, izabrani adekvatno uzrastu i polu populacije iz koje je uzet uzorak za ispitivanje.

4. ZAKLJUČAK

Parametrima centralne tendencije kvantifikuju se prosječne vrijednosti koje najbolje reprezentuju empirijske podatke opservirane statističke serije. Kako se rezultati ne mogu poklapati sa vrijednostima parametara centralne tendencije, mjere varijabiliteta su neophodne za potpuno tumačenje statističkih serija. Paralelna interpretacija i jednih i drugih parametara nije potreba već neophodnost, ukoliko se želi pravilno i kvalitetno sprovesti deskripcija dobijenih rezultata.

5. LITERATURA

1. **Bala, G., Malacko, J., Momirović, K. (1982).** *Metodološke osnove istraživanja u fizičkoj kulturi (autorizovana predavanja za poslijediplomske studije)*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
2. **Bala, G. (1990).** *Logičke osnove metoda za analizu podataka iz istraživanja u fizičkoj kulturi*. Novi Sad.
3. **Bala, G. (2003).** *Quantitative differences in motor abilities of pre-school boys and girls*. *Kinesiologia Slovenica*, 9, 5, 5-16.
4. **Idrizović, Dž. (1991).** *Uticaj motoričkih i morfoloških dimenzija na rezultate u nekim atletskim disciplinama*. Nikšić: NIP Univerzitetska riječ.
5. **Idrizović, K. (2002).** *Relacije motoričkih sposobnosti i morfoloških karakteristika sa sprinterskom brzinom učenica srednje škole*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture, Magistarska teza.
6. **Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, J., Štalec N.V. (1975).** *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje.
7. **Malacko, J., Popović D. (1997).** *Metodologija kineziološko antropoloških istraživanja*. Priština: Fakultet fizičke kulture.
8. **Metikoš, D., Prot, F., Hofman, E., Pintar, Ž. i G. Oreb, G. (1989).** *Mjerenje bazičnih motoričkih sposobnosti*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
9. **Momirović, K. (1980).** *Psihologija sporta-skripta za poslijediplomske studije*. Zagreb: Fakultet fizičke kulture.
10. **Stojanović, M., i saradnici (1976).** *Pouzdanost antropometrijskih mjerenja*. Zagreb: Kineziologija, br.1-2.

SUMMARY

PARALLEL INTERPRETATION OF STATISTIC PARAMETERS OF DISPERSION AND CENTRAL TENDENCY

Intent of central tendency measures is to determine the characteristic measure of given series, i.e. to determine one value, instead of a row of individual measures, which can substitute them. In contrary to them, measures of variability indicate how much did results grouped around the arithmetical mean, i.e. to what extent arithmetical mean represents these results. Parallel interpretation of mentioned statistical parameters provides both groups of indicators an opportunity to define results more precisely.

Key words: parallel interpretation, parameters of dispersion, central tendency.



Prof. dr Zlatko Ahmetović je dobio priznanje CSA