

Milan Pantović,
Jelena Obradović,
Maja Batez,
Goran Dimitrić,
Marko Jadranski

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerziteta u Novom Sadu

RAST I RAZVOJ ANTROPOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA I MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI DEČAKA PREDŠKOLSKOG UZRASTA

UVOD

Procenjivanje, praćenje, kontrola biološkog rasta i razvoja dece u predškolskom i mlađem školskom uzrastu je od velikog značaja. Često se antropometrijske mere koriste kao markeri za određivanja zdravstvog stanja uhranjenosti dece (Parizkova, J., 1996), prema Jürimäe (2000). Obzirom da je njihov organizam veoma podložan različitim uticajima, čiji efekti se manifestuju u kasnijem periodu, mora se uzeti u obzir da neke negativne efekte nije moguće, ili je veoma teško moguće, popraviti u kasnijem uzrastu. Intenzitet rasta pojedinih nije uvek jednak, već se odvija u sukcesivnim fazama i uslovljen je raznim uticajima kako genetskim tako spoljšnjim faktorima (Rolland-Cachera, 1995). Sa druge strane organi u toku rasta ne povećavaju samo svoju masu nego menjaju i svoju strukturu (Medved i sar., 1987).

Većina dosadašnjih istraživanja ovog antropološkog prostora bavila se praćenjem telesne visine i mase kroz različite uzrasne periode. Rezultati istraživanja Raudsepp, 1996, ukazuju da sa uzrastom telesna visina u proseku raste za oko 5,5 cm i telesna masa za 3 kg. Ovo istraživanje je u skladu sa istraživanjima (Zdravković, 1978; Medved i sar., 1987; Pavlović, 1999; Božić, Krstić i sar., 2003) čija su istraživanja pokazala da sa uzrastom konstantno raste telesna visina u proseku za oko 5-8 cm, kao i masa tela za oko 2-3 kg godišnje.

Motorički prostor dece predškolskog uzrasta je generalnog karaktera, što znači da u tom uzrastu još nema jasno diferenciranih i definisanih motoričkih sposobnosti (Ismail i Gruber, 1971; Bala, 1981). Istraživanje latentne strukture motoričkog prostora dece predškolskog uzrasta i nižih razreda osnovne škole (4-11 godina) otežano je iz razloga, reagovanja dece celim bićem“ (Ismail i Gruber, 1971; Bala, 1981).

Problem ovog rada je analiza trenda razvoja antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti dečaka predškolskog uzrasta. Predmet istraživanja su morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti dečaka predškolskog uzrasta aktivno uključenih u program vežbanja u predškolskim ustanovama u Novom Sadu. Cilj rada je ustanoviti zakonitosti razvoja antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti dečaka predškolskog uzrasta kao i utvrditi kvalitativne realike u odnosu na različite uzrasne kategorije. Rad je rađen u okviru naučnoistraživačkog projekta „Antropološki status i fizička aktivnost stanovništva Vojvodine“, koga je sufinansiro Pokrajinski

sekretarijat za nauku i tehnološki razvoj, a realizovao Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja u Novom Sadu.

METOD

Na uzorku od 613 ispitanika predškolskog uzrasta, sprovedeno transversalno istraživanje sa ciljem prikupljanja podataka o antropometrijskim karakteristikama i motoričkim sposobnostima pomenutog uzorka. Dobijeni rezultati antropometrijskih karakteristika i motoričkih testova grupisani su prema uzrasnim kategorijama a u odnosu na decimalne godine i to na sledeći način:

- grupu 1 čini uzrast ispitanika od 3,90-4,99 (N=131),
- grupu 2 čine ispitanici uzrasta od 5,00-5,98 (N=242) i
- grupu 3 čine ispitanici uzrasta od 6,00-7,00 decimalnih godina (N=240).

Za dobijanje potrebnih informacija navedena dva prostora, primenjen je sledeći uzorak antropometrijskih mera i motoričkih testova a odrenen je na osnovu morfološkog modela Bale (1981), a merenja su sprovedena u skladu sa IBP standardima.

Uzorak antropometrijskih mera bio je sledeći:

- za procenu longitudinalne dimenzionalnosti tela – 1) visina tela;
- za procenu voluminoznosti i mase tela i potkožnog masnog tkiva – 2) telesna masa, 3) srednji obim grudnog koša, 4) obim opružene nadlaktice, 5) obim podlaktice, 6) kožni nabor na trbuhu, 7) kožni nabor na leđima i 8) kožni nabor na nadlaktici.

Na osnovu iskustava brojnih autora, procena motoričkih sposobnosti devojčica predškolskog uzrasta izvršena je uz pomoć baterije motoričkih testova. Za procenu motoričkih sposobnosti, prema modelu Kurelića i sar. (1975) i Fleishmana (1964), a prema istraživanju Bale, Popovića i Jakšića (2009) primenjena je sledeća baterija testova:

- **za procenu faktora strukturiranja kretanja:**

reorganizacija stereotipa kretanja: Poligon natraške (0,1 s); *koordinacija tela:* 2) Skok udalj iz mesta (cm), 3) Trčanje 20 m (0,1 s).

- **za procenu faktora funkcionalne sinergije i regulacije tonusa:**

brzina frekvencije: 4) Taping rukom (frek.); *gipkost:* 5) Pretklon u sedu raznožno (cm).

- **za procenu faktora trajanja ekscitacije motoričkih jedinica:**

repetitivna snaga trupa: 6) Podizanje trupa (frek.), *statička snaga ruku i ramenog pojasa:* 7) Izdržaj u zgibu (0,1s).

Nakon prikupljanja navedenih informacija, za svaku antropometrijsku meru i motorički test izračunati su osnovni deskriptivni statistički (AS, S). Značajnost razlika aritmetičkih sredina između dečaka različitih starosnih kategorija utvrđena je primenom multivarijantne i univarijantne analize varijanse a potom i t testa za nezavisne uzorke. Kanoničkom diskriminativnom analizom ustanovljene su kvalitativne razlike grupa ispitanika različite starosne dobi.

REZULTATI

U Tabeli 1 i 2 prikazani su osnovni deskriptivni statistici, kao i statistička značajnost razlika u varijablama između uzrasnih kategorija dečaka i značajnost razlika u varijablama između grupa parova primenom t testa. Za sve primenjene varijable ispitanika, aktivno uključenih u organizovni vid fizičkog vežbanja. Uzorak ispitanika predškolskog doba podeljen je u odgovarajuća tri subuzorka: Grupa 1 (od 4,00 -4,99 godina), Grupa 2 (od 5,00-5,99 godina) i Grupa 3 (od 6,00-7,00 godina). Rezultati multivarijatne analize varijanse ukazuju na statistički značajne razlike celokupnog sistema antropometrijskih varijabli između uzrasnih grupa ispitanika i to na nivou statističke značajnosti $p=0,00$.

Tabela 1. RAZLIKE U ANTROPOMETRIJSKIM VARIJABLAMA

| Varijabla | GRUPA | AS | S | f | p | GRUPA | t | q |
|------------------------------------|-------|---------|-------|--------|-----|-------|--------|-----|
| Telesna visina (mm) | 1 | 1106 | 53,02 | 243,27 | ,00 | 1-2 | -10,47 | ,00 |
| | 2 | 1167 | 53,87 | | | 2-3 | -13,39 | ,00 |
| | 3 | 1235 | 57,55 | | | 1-3 | -21,18 | ,00 |
| Telesna težina (0,1kg) | 1 | 194,13 | 33,83 | 85,29 | ,00 | 1-2 | -5,99 | ,00 |
| | 2 | 217,55 | 37,10 | | | 2-3 | -8,52 | ,00 |
| | 3 | 254,25 | 55,65 | | | 1-3 | -11,28 | ,00 |
| Obim grudi (mm) | 1 | 555,94 | 33,82 | 48,01 | ,00 | 1-2 | -4,07 | ,00 |
| | 2 | 571,44 | 35,75 | | | 2-3 | -6,64 | ,00 |
| | 3 | 598,49 | 52,23 | | | 1-3 | -8,41 | ,00 |
| Obim nadlaktakta(mm) | 1 | 178,85 | 20,66 | 35,35 | ,00 | 1-2 | -3,48 | ,00 |
| | 2 | 186,47 | 19,97 | | | 2-3 | -5,68 | ,00 |
| | 3 | 198,52 | 26,22 | | | 1-3 | -7,42 | ,00 |
| Obim podlaktakta (mm) | 1 | 174,66 | 14,07 | 46,13 | ,00 | 1-2 | -3,96 | ,00 |
| | 2 | 180,57 | 13,53 | | | 2-3 | -6,49 | ,00 |
| | 3 | 189,80 | 17,50 | | | 1-3 | -8,51 | ,00 |
| Kožni nabor trbuha (0,1mm) | 1 | 67,28 | 41,18 | 3,07 | ,05 | 1-2 | -,72 | ,47 |
| | 2 | 70,63 | 43,97 | | | 2-3 | -1,84 | ,07 |
| | 3 | 78,96 | 54,82 | | | 1-3 | -2,13 | ,03 |
| Kožni nabor leđa (0,1mm) | 1 | 59,98 | 21,64 | 5,71 | ,00 | 1-2 | -,82 | ,42 |
| | 2 | 62,16 | 26,02 | | | 2-3 | -2,57 | ,01 |
| | 3 | 69,91 | 38,97 | | | 1-3 | -2,70 | ,01 |
| Kožni nabor nadlaktakta (0,1mm) | 1 | 83,53 | 25,61 | 4,33 | ,01 | 1-2 | -1,27 | ,20 |
| | 2 | 87,46 | 29,92 | | | 2-3 | -1,94 | ,05 |
| | 3 | 93,80 | 41,10 | | | 1-3 | -2,60 | ,01 |
| | | F=29,07 | | P=,00 | | | | |

Legenda: f – F-test za univarijatnu analizu varijanse, p – nivo značajnosti razlike između grupa za jednu varijablu, F – F-test za multivarijatnu analizu varijanse, P – nivo značajnosti razlike između grupa u celokupnom prostoru varijabli, t - vrednost t testa, q - nivo značajnosti t testa.

Rezultati univarijatne analize varijanse ukazuju da postoje statistički značajne razlike u Telesnoj visini, Telesnoj težini, Obimu grudi, Obimu nadlaktka, Obimu podlaktka i Kožnih nabora leđa kod dečaka različitih uzrasnih kategorija. Analizom aritmetičkih sredina antropometrijskih varijabli grupa ispitanika, opaža se porast vrednosti svih varijabli sa uzrastom.

Primenom t testa za nezavisne uzorke, testirana je značajnost razlika po parovima grupa za svaku pojedinu antropometrijsku varijablu. Rezultati prikazani u Tabeli 1, govore u prilog predhodnih analiza (MANOVA i ANOVA) i potvrđuju rezultate tih analiza. Statistički značajne razlike između mladih (Grupa 1), srednjih (Grupa 2) i starijih (Grupa 3) ispitanika, ustanovljene su za antropometrijske varijable: Telesna visina, Telesna težina, Obim grudi, Obim nadlaktka i Obim podlaktka na nivou od $p=0,00$. Kod varijabli Kožni nabor trbuha, Kožni nabor leđa, Kožni nabor nadlaktka nije pronađena statistički značajna razlika po parovima grupa za prvi posmatrani par.

Tabela 3. RAZLIKE U MOTORIČKIM VARIJABLAMA

| Varijabla | GRUPA | AS | S | f | p | GRUPA | t | q |
|------------------------------|-------|----------|--------|--------|------|-------|--------|-----|
| Trčanje 20 m (0,1 s) | 1 | 60.37 | 8.13 | 133,05 | ,000 | 1-2 | 8,78 | ,00 |
| | 2 | 53.64 | 6.36 | | | 2-3 | 8,02 | ,00 |
| | 3 | 49.37 | 5.24 | | | 1-3 | 15,76 | ,00 |
| Poligon natraške (0,1 s) | 1 | 395.95 | 140.59 | 64,16 | ,000 | 1-2 | 7,01 | ,00 |
| | 2 | 306.57 | 102.59 | | | 2-3 | 5,08 | ,00 |
| | 3 | 259.25 | 101.35 | | | 1-3 | 10,78 | ,00 |
| Taping rukom (frekv.) | 1 | 12.52 | 3.01 | 83,43 | ,000 | 1-2 | -7,11 | ,00 |
| | 2 | 15.08 | 3.46 | | | 2-3 | -6,76 | ,00 |
| | 3 | 17.24 | 3.54 | | | 1-3 | -12,90 | ,00 |
| Pretklon u sedu (cm) | 1 | 33.49 | 7.28 | 12,00 | ,000 | 1-2 | -2,15 | ,03 |
| | 2 | 35.05 | 6.38 | | | 2-3 | -3,33 | ,00 |
| | 3 | 37.11 | 7.16 | | | 1-3 | -4,63 | ,00 |
| Skok u dalj iz mesta (cm) | 1 | 88.79 | 18.36 | 116,69 | ,000 | 1-2 | -9,18 | ,00 |
| | 2 | 107.27 | 18.63 | | | 2-3 | -6,97 | ,00 |
| | 3 | 119.15 | 18.76 | | | 1-3 | -15,00 | ,00 |
| Izdržaj u zgibu (0,1 s) | 1 | 66.93 | 68.56 | 17,90 | ,000 | 1-2 | -3,03 | ,00 |
| | 2 | 96.80 | 100.72 | | | 2-3 | -3,62 | ,00 |
| | 3 | 136.18 | 135.03 | | | 1-3 | -5,49 | ,00 |
| Podizanje trupa (frekv.) | 1 | 11.83 | 8.10 | 69,73 | ,000 | 1-2 | -7,01 | ,00 |
| | 2 | 18.66 | 9.40 | | | 2-3 | -5,56 | ,00 |
| | 3 | 23.20 | 8.44 | | | 1-3 | -12,55 | ,00 |
| | | F=24,967 | | P=,000 | | | | |

Nakon uvida u Tabelu 2, može se zaključiti da je multivarijatnom analizom varijanse ustanovljena statistički značajna razlika u ukupnom prostoru motoričkih varijabli između posmatranih grupa dečaka predškolskog uzrasta na nivou statističke značajnosti $p=0,00$. Na univarijatnom nivou (Tabela 4), između svake pojedinačne

motoričke varijable takođe je ustanovljena statistički značajna razlika posmatranih grupa ispitanika i to po najoštrijem kriterijumu zaključivanja $p=0,00$.

Analizom vrednosti aritmetičkih sredina motoričkih varijabli zapaža se da su stariji ispitanici (Grupa 3) imale bolje vrednosti motoričkih varijabli i uspešnije izvodile zadate testove u odnosu na srednje (Grupa 2) i mlađe ispitanike (Grupa 1).

Statistički značajne razlike između mladih (Grupa 1), srednjih (Grupa 2) i starijih (Grupa 3) ispitanika, ustanovljene su za motoričke varijable: Trčanje 20 m, Poligon natraške, Taping rukom, Skok u dalj iz mesta, Izdržaj u zgibu, Podizanje trupa. Kod varijable Pretklon u sedu nije prinađena statistički značajna razlika kod ispitanika koji pripadaju 1 i 2 Grupi.

Rezultati t testa (Tabela 2) potvrdili su razlike između parova grupa u motoričkim varijablama. Ustanovljeno je da se sve tri posmatrane grupe statistički značajno razlikuju na kvantitativnom nivou u svim posmatranim motoričkim varijablama i to na nivou statističkog zaključivanja $p=0,00$.

Tabela 3. REZULTATI DISKRIMINATIVNE ANALIZA

| VARIABLE | DF | |
|----------------------|--------|-------|
| Telesna visina | ,78 | |
| Trčanje 20m | -,57 | |
| Skok udalj iz mesta | ,54 | |
| Taping rukom | ,45 | |
| Podizanje trupa | ,41 | |
| Poligon natraške | -,39 | |
| Izdržaj u zgibu | ,21 | |
| Pretklon u sedu | ,17 | |
| Kožni nabor nadlakta | ,11 | |
| Telesna težina | ,46 | |
| Obim grudi | ,35 | |
| Obim podlakta | ,34 | |
| Obim nadlakta | ,30 | |
| Kožni nabor ledja | ,12 | |
| Kožni nabor trbuha | ,09 | |
| λ | ,41 | |
| CR | ,76 | |
| χ^2 | 529,05 | |
| P | ,00 | |
| GROUP | | C |
| uzrast 4,00-4,99 | | -1,84 |
| uzrast 5,00-5,99 | | -,22 |
| uzrast 6,00-7,00 | | 1,22 |

Legenda: DF – diskriminativna funkcija, λ - Wilks' Lambda, CR -Kanonička korelacija, χ^2 – hi kvadrat test, p - nivo značajnosti hi kvadrat.

Analizirajući strukturu diskriminativne funkcije i centroide grupa dobijene kanoničkom diskriminativnom analizom uočava se da se analizirane grupe dečaka uzrasta 4-7 godina i kvalitativno razlikuju i to na nivou statističke značajnosti od $p=0,00$. Od dve moguće diskriminativne funkcije, samo je prva funkcija statistički značajna. Prvu diskriminativnu funkciju definišu visoke korelacije varijable Telesna visina, kao i nešto niže ali takođe značajne, su korelacije varijabli: Trčanje 20m, Skok udalj iz mesta, Taping rukom, Podizanje trupa, Poligon natraške. Preostalih 9 varijabli nemaju značaja u definisanju strukture razlika. Treba uočiti da je veći broj varijabli motoričkog prostora diskriminisao tri ispitivane grupe

ispitanika od varijabli morfološkog prostora.

Na osnovu vrednosti centroida grupa i njihovih predznaka, uočava se da su ispitanici treće grupe (6,00-7,00 god.) izrazito uspešniji u indikatorima koji definišu prvu diskriminativnu funkciju, posebno u odnosu na prvu grupu (4,00-4,99 god.). Hijerarhijski posmatrajući, u morfološkom prostoru toj razlici najviše doprinosi varijabla za procenu longitudinalne dimenzionalnosti Telesna visini gde su uočene veće vrednosti rezultata treće grupe ispitanika. U motoričkom prostoru ispitanici treće grupe su bili uspešniji u motoričkim testovima. Druga grupa se nalazi u sredini u odnosu na analiziran uzorak.

DISKUSIJA

Primenom univarijatne analize varijanse utvrđeno je da u svim antropometrijskim merama postoje statistički značajne razlike, između grupa ispitanika različitog uzrasta, definisanih na dvanaest kalendarskih meseci. Analizirajući statističku značajnost razlika između susednih grupa ispitanika zapažaju se izvesne zakonitosti. Rezultati ukazuju na linearan trend porasta telesne visine, telesne mase, kao i varijabli za procenu voluminoznosti i potkožnog masnog tkiva. Primetan je konstantan prirast visine praćen porastom voluminoznosti tela i potkožne masti. Kontinuirani rast deteta smatra se znakom dobrog zdravlja. Međutim, posmatrajući prvu i drugu grupu ispitanika ne nalazimo statistički značajnu razliku u vrednostima varijabli za procenu potkožnog masnog tkiva, što ukazuje na to da je pomenuti period praćen gojenjem, što dovodi u pitanje malopre, pomenutu konstataciju. Uzroke ovakvih rezultata, možda možemo potražiti socio-ekonomskom okruženju porodice kao i u ekološkom okruženju Okruga u kojem se uzorak nalazi, koji nažalost nisu bili predmet ovog istraživanja. Posmatrajući kvalitativne razlike između grupa ispitanika, u morfološkom prostoru se može uočiti da su najveće vrednosti u varijabli Telesna visina imali ispitanici najstarije uzrasne grupe (treće), a potom srednje (druge), odnosno (prve) najmlađe uzarsne grupe. Ovakav trend je bio i očekivan obzirom da brojna istraživanja govore u prilog pomenutoj činjenici (Zdravković, 1978; Medved i sar, 1987; Raudsepp, 1996; Pavlović, 1999; Božić, Krstić i sar., 2003).

Daljom analizom, moguće je uočiti da postoji kontinuiran pozitivan trend u razvoju svih analiziranih motoričkih varijabli, odnosno motoričkih sposobnosti predškolske dece što je u skladu sa istraživanjem (Obradović i sar., 2008). U kvalitativnom smislu sledeće varijable motoričkog prostora: Trčanje 20m, Skok udalj iz mesta,

Taping rukom, Podizanje trupa, Poligon natraške su najbolje diskriminisale subuzorke ispitanika. Gde se uočava da su ispitanici treće grupe su bili uspešnji u motoričkim testovima. Druga grupa se nalazi u sredini u odnosu na analiziran uzorak.

Ako se uzme u obzir činjenica da je u varijabli za procenu potkožnog masnog tkiva uočen stepen povećanih vrednosti u najmlađoj uzrasnoj grupi, bez obzira na poboljšanja, bilo bi veoma pogrešno sazrevanju prepustiti realizaciju morfološkog i motoričkog potencijala dece. Te se zbog toga, preporučuje obavezno organizovanje fizičkog vežbanja u ovom senzitivnom periodu dece nižeg školskog uzrasta.

LITERATURA:

1. Bala, G. (1981). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija dece SAP Vojvodine*, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture u Novom Sadu, OOUR Institut fizičke kulture.
2. Božić-Krstić, V, Rakić, R., Pavlica, T. (2003). *Telesna visina i masa predškolske i mlađe školske dece u Novom Sadu*. Glasnik antropološkog društva Jugoslavije, 38, 91-100.
3. Ismail, A. H., & Gruber, J. J. (1971). *Integrated development - Motor aptitude and intellectual performance*. Columbus: Charles E. Merrill Books.
4. Jürimäe, T. (2000). Growth, physical activity, and motor development in prepubertal children. CRC Press, Boca Raton.
5. Medved, R., Barbir, Ž., Brdarić, R., Gjurić, Z., Heimer, S., Kesić, B., Medved, V., Mihelić, Z., Pavišić-Medved, V., Pećina, M., Todorović, B., Tucak, A., Vuković, M. (1987). *Sportska medicina*. Zagreb: JUMENA.
6. Obradović, J., Cvetković, M., Krneta, Ž. (2008). Razlike u motoričkim sposobnostima dece mlađeg školskog uzrasta u odnosu na pol. Časopis za sport, fizičko vaspitanje i zdravlje 15,16,17, (527-533). Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
7. Pavlović, M. (1999). *Ishranjenost dece u Severnobačkom okrugu*. Subotica: Zavod za zaštitu zdravlja.
8. Raudsepp, L.,(1996). Physical Activity, Somatic Characteristics, Fitness and Motor Skill Development in Prepubertal Children, Ph.D. dissertation, University of Tartu.
9. Rolland-Cachera, M. F.(1995). *Prediction of adult body composition from infant and child measurements, in Body Composition Techniques in Health and Disease*. Davies, P. S.W. and Cole, T. J., Eds., Cambridge University Press, Cambridge.
10. Zdravković, S. (1978). *Antropometrijske karakteristike i motoričke sposobnosti i njihova povezanost u dece 5. i 6. godišta*. Magistarski rad, Skoplje: Medicinski fakultet.

GROWTH AND DEVELOPMENT OF ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTIC
AND MOTORICAL ABILITIES OF PRESCHOOL BOYS

On sample of 613 boys, aged 4-7 years, was used battery of 8 anthropometric measures and 6 motorical tests. By using univariate and multivariate analysis of variance followed by t test for independent samples was found significant difference between boys of different age groups defined by one year. The analysis of the obtained results in anthropometric variables perceived increase in the values of all observed variables with age. The results of motorical variables indicate that older subjects were more successful in performance of given tests in relation to the middle and younger groups of subjects.

Analyzing Canonical discriminant analyses qualitative differences were found in groups of subjects of different ages. Highest discriminating value of subjects in area of motorical variables had following variables: 20m dash, jump forward, tapping, sit-ups, and polygon backwards. It may be noted that the subjects of the third (oldest) group were more successful in motorical tests. The second (middle) group of subjects was in the middle compared to the analyzed sample. Also, higher values were observed in the results of body height in older subjects compared to the other two analyzed groups respectively.