

Vladimir Mutavdžić

Predrag Milenović

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Niš

STRUKTURA MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA BODIBILDERA

1. UVOD

Celokupan morfološki status sportista uopšte, a sa njim u vezi i morfološke karakteristike, veoma su bitan preduslov za uspeh u određenom sportu ili sportkoj grani. Tako je i u bodibildingu od presudnog značaja posedovanje odgovarajućih morfoloških karakteristika i obeležja, pre svega odlika i osobenosti mišićnog sistema koji verovatno više nego u bilo kom drugom sportu dolazi do izražaja, pošto se njihova voluminoznost i definisanost, odnosno izražajnost stavljaju u prvi plan, dok se njihova usklađenost i proporcionalnost prevashodno sagledavaju i posebno ocenjuju. U savremenom bodibildingu, za razliku od drugih sportova, prioritet i imperativ postizanja vrhunskih rezultata jeste uspostavljanje optimalnih odnosa između transverzalne i longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, kao i volumena i mase tela i potkožnog masnog tkiva, koji treba da budu u takvom odnosu, da obezbeđuju harmoničnost čitavog lokomotornog aparata bodibildera. Naravno, osnovne postulate uspeha u bodibildingu treba permanentno tražiti, kako u genetici i selekciji, tako i u trenažnom procesu, koji je u ovom sportu veoma specifičan.

Interesovanje za istraživanje oakovog tipa, značajnost i posebnost ove teme od važnosti je i zbog relativno malog broja radova iz ove oblasti u okvirima fizičke kulture i sportskih nauka odnosno kineziologije.

2. CILJ RADA

Cilj ovog istraživanja odnosio se na utvrđivanje strukture morfoloških karakteristika bodibildera.

3. METODE RADA

Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 30 selekcionisanih sportista bodibildera, hronološkog doba 17-19 godina (± 6 meseci) muške populacije,

članova Kluba sportova snage "Leskovac", KDT "Dubočica" i BBK "Dubočica" iz Leskovaca. Svi ispitanici su bili podvrgnuti kontinuiranom trenažnom procesu duže od jedne godine. Od antropometrijskih varijabli merene su: masa tela u gr (AMAST), visina tela u cm (AVIST), širina ramena u cm (ASIRA), širina karlice u cm (ASIKA), širina kukova u cm (ASIKU), obim grudnog koša u cm (AOGKS), obim nadlaktice opružene ruke u cm (AONAD), maksimalni obim podlaktice u cm (AOPOD), obim butine u cm (AOBUT), maksimalni obim potkolenice u cm (AOPOT), debljina kožnog nabora u predelu tricepsa nadlaktice u mm (AKNNA), debljina kožnog nabora u predelu leđa u mm (AKNLE), debljina kožnog nabora u predelu trbuha u mm (AKNTRB), debljina kožnog nabora u predelu butine u mm (AKNBUT), debljina kožnog nabora u predelu potkolenice u mm (AKNPOT),

Sva antropometrijska merenja realizovana su standardnim instrumentima po metodologiji koju preporučuje Internacionalni biološki program (Weiner & Lourie, 1968)

Dobijeni podaci obrađeni su statističkim paketom za obradu podataka STATISTICA 6.0. Utvrđivanje strukture morfoloških karakteristika za istraživani uzorak realizovano je metodološkim postupkom faktorske analize.

4. REZULTATI SA DISKUSIJOM

4.1 Osnovni statistički parametri

Osnovni statistički parametri za bodibildere prikazani su za svaku varijablu na Tabeli 1. Za svaku varijablu navedene su vrednosti aritmetičke sredine (Mean), minimalni (Min) i maksimalni (Max) rezultat, varijansa (Variance), standardna devijacija (Std.Dev.), standardna greška (Standard Error) skjunis (Skewness) i kurtosis (Kurtosis).

Tabela 1. Osnovni statistički parametri varijabli za procenu morfoloških karakteristika i funkcionalnih sposobnosti bodibildera

| | Valid N | Mean | Minimum | Maximum | Range | Variance | Std.Dev. | Standard Error | Skewness | Kurtosis |
|---------|---------|--------|---------|---------|-------|----------|----------|----------------|----------|----------|
| 1.AVIST | 30.00 | 175.30 | 165.00 | 187.00 | 22.00 | 39.41 | 6.28 | 1.15 | 0.25 | -0.77 |
| 2.ADUNO | 30.00 | 96.13 | 89.00 | 106.00 | 17.00 | 23.84 | 4.88 | 0.89 | 0.35 | -0.99 |
| 3.ADURU | 30.00 | 74.70 | 69.00 | 84.00 | 15.00 | 15.32 | 3.91 | 0.71 | 0.83 | 0.05 |
| 4.ASIKA | 30.00 | 28.10 | 25.00 | 36.00 | 11.00 | 5.06 | 2.25 | 0.41 | 1.85 | 4.59 |
| 5.ASIRA | 30.00 | 42.37 | 38.00 | 55.00 | 17.00 | 9.62 | 3.10 | 0.57 | 2.34 | 8.83 |
| 6.ASIKU | 30.00 | 31.40 | 28.00 | 41.00 | 13.00 | 5.83 | 2.42 | 0.44 | 2.34 | 8.01 |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| 7.AOGKS | 30.00 | 99.13 | 90.00 | 113.00 | 23.00 | 33.91 | 5.82 | 1.06 | 0.27 | -0.59 |
| 8.AONAD | 30.00 | 33.68 | 25.00 | 41.00 | 16.00 | 16.09 | 4.01 | 0.73 | -0.38 | -0.60 |
| 9.AOBUT | 30.00 | 55.37 | 50.00 | 65.00 | 15.00 | 12.10 | 3.48 | 0.64 | 0.59 | 0.86 |
| 10.AMAST | 30.00 | 75.97 | 57.50 | 92.00 | 34.50 | 64.40 | 8.02 | 1.47 | -0.43 | 0.00 |
| 11.AKNNNA | 30.00 | 7.58 | 3.00 | 11.30 | 8.30 | 4.27 | 2.07 | 0.38 | -0.18 | -0.08 |
| 12.ANKLE | 30.00 | 8.82 | 6.70 | 11.40 | 4.70 | 1.97 | 1.40 | 0.26 | 0.03 | -1.22 |
| 13.AKNTR | 30.00 | 7.34 | 4.60 | 11.20 | 6.60 | 3.19 | 1.78 | 0.33 | 0.18 | -0.20 |

Tabela 2. Matrica interkorelacija primenjenih antropometrijskih varijabli bodibildera

| | AVIST | ADUNO | ADURU | ASIKA | ASIRA | ASIKU | AOGKS | AONAD | AOBUT | AMAST | AKNNNA | ANKLE | AKNTR |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 1.AVIST | 1.00 | 0.75 | 0.51 | -0.08 | -0.07 | 0.00 | -0.01 | -0.21 | 0.11 | 0.39 | 0.41 | 0.60 | 0.12 |
| 2.ADUNO | 0.75 | 1.00 | 0.58 | 0.17 | 0.10 | 0.17 | 0.05 | 0.02 | 0.30 | 0.61 | 0.39 | 0.34 | -0.02 |
| 3.ADURU | 0.51 | 0.58 | 1.00 | 0.40 | 0.34 | 0.39 | 0.25 | 0.08 | 0.38 | 0.26 | 0.26 | 0.13 | 0.19 |
| 4.ASIKA | -0.08 | 0.17 | 0.40 | 1.00 | 0.25 | 0.80 | 0.21 | 0.08 | 0.25 | 0.11 | 0.05 | -0.12 | -0.05 |
| 5.ASIRA | -0.07 | 0.10 | 0.34 | 0.25 | 1.00 | 0.23 | 0.50 | 0.38 | 0.30 | 0.28 | -0.23 | 0.00 | 0.12 |
| 6.ASIKU | 0.00 | 0.17 | 0.39 | 0.80 | 0.23 | 1.00 | 0.15 | 0.11 | 0.13 | 0.05 | 0.09 | 0.00 | 0.00 |
| 7.AOGKS | -0.01 | 0.05 | 0.25 | 0.21 | 0.50 | 0.15 | 1.00 | 0.67 | 0.41 | 0.55 | -0.43 | -0.11 | -0.22 |
| 8.AONAD | -0.21 | 0.02 | 0.08 | 0.08 | 0.38 | 0.11 | 0.67 | 1.00 | 0.57 | 0.64 | -0.36 | 0.00 | -0.05 |
| 9.AOBUT | 0.11 | 0.30 | 0.38 | 0.25 | 0.30 | 0.13 | 0.41 | 0.57 | 1.00 | 0.49 | 0.15 | 0.34 | 0.19 |
| 10.AMAST | 0.39 | 0.61 | 0.26 | 0.11 | 0.28 | 0.05 | 0.55 | 0.64 | 0.49 | 1.00 | -0.05 | 0.28 | -0.06 |
| 11.AKNNNA | 0.41 | 0.39 | 0.26 | 0.05 | -0.23 | 0.09 | -0.43 | -0.36 | 0.15 | -0.05 | 1.00 | 0.56 | 0.56 |
| 12.ANKLE | 0.60 | 0.34 | 0.13 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | -0.11 | 0.00 | 0.34 | 0.28 | 0.56 | 1.00 | 0.56 |
| 13.AKNTR | 0.12 | -0.02 | 0.19 | -0.05 | 0.12 | 0.00 | -0.22 | -0.05 | 0.19 | -0.06 | 0.56 | 0.56 | 1.00 |

Tabela 3. Karakteristicni korenovi

| | Eigenval | % total Variance | Cumul. Eigenval | Cumul. % |
|---|----------|------------------|-----------------|----------|
| 1 | 3.75 | 28.87 | 3.75 | 28.87 |
| 2 | 3.01 | 23.16 | 6.76 | 52.03 |
| 3 | 1.86 | 14.31 | 8.62 | 66.33 |
| 4 | 1.44 | 11.06 | 10.06 | 77.40 |

Faktorizacijom matrice interkorelacija latentnih antropometrijskih varijabli (Tabela 3.) dobijena su četiri karakteristična korena, četiri latentne varijable, koje objašnjavaju 77.40 % zajedničke varijanse (CUM %), a pojedinačni doprinos u objašnjavanju zajedničke varijanse iznosi za prvu latentnu varijablu 28.57 %, za drugu 23.16 %, za treću 14.31 % a za četvrtu 11.06 %.

Tabela 4. Matrica sklopa

| | Factor 1 | Factor 2 | Factor 3 | Factor 4 |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1.AVIST | -0.08 | 0.91 | -0.07 | 0.19 |
| 2.ADUNO | 0.10 | 0.92 | 0.16 | 0.05 |
| 3.ADURU | 0.18 | 0.55 | 0.55 | 0.16 |
| 4.ASIKA | 0.09 | 0.02 | 0.92 | -0.05 |
| 5.ASIRA | 0.59 | -0.08 | 0.34 | 0.07 |
| 6.ASIKU | 0.03 | 0.04 | 0.90 | 0.01 |
| 7.AOGKS | 0.82 | 0.04 | 0.15 | -0.26 |
| 8.AONAD | 0.91 | -0.10 | 0.00 | -0.04 |
| 9.AOBUT | 0.67 | 0.18 | 0.18 | 0.37 |
| 10.AMAST | 0.71 | 0.55 | -0.05 | -0.04 |
| 11.AKNNA | -0.37 | 0.38 | 0.11 | 0.71 |
| 12.ANKLE | 0.09 | 0.42 | -0.17 | 0.75 |
| 13.AKNTR | -0.01 | -0.08 | 0.03 | 0.92 |

Na osnovu podataka iz matrice faktorskog sklopa (Tabela 4.) izolovani faktori mogu da se interpretiraju na sledeći način:

- Prvi izolovani faktor u prostoru primenjenih antropometrijskih varijabli može se definisati kao dimenzija volumena tela i transverzalne dimenzionalnosti skeleta, pošto je najbolje definišu varijable obim grudnog koša (AOGKS), obim nadlaktice (AONAD), obim butine (AOBUT), masa tela (AMAST) i širina ramena (ASIRA).

- Drugi izolovani faktor u prostoru primenjenih antropometrijskih varijabli može se definisati kao longitudinalna dimenzionalnost skeleta pošto je najbolje definišu varijable visina tela (AVIST), dužina noge (ADUNO) i dužina ruke (ADURU).

- Treći izolovani faktor u prostoru primenjenih antropometrijskih varijabli može se definisati kao transverzalna dimenzionalnost skeleta pošto ga najbolje definišu varijable širina karlice (ASIKA), širina kukova (ASIKU).

- Četvrti izolovani faktor u prostoru primenjenih antropometrijskih varijabli može se definisati kao dimenzija potkožnog masnog tkiva s obzirom na to da je najbolje definišu varijable kožni nabor nadlaktice (AKNNA), kožni nabor leđa (ANKLE) i kožni nabor trbuha (AKNTR).

Tabela 5. Interkorelacija latentnih varijabli

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------|------|-------|-------|
| 1 | 1.00 | 0.28 | 0.23 | -0.05 |
| 2 | 0.28 | 1.00 | 0.29 | 0.41 |
| 3 | 0.23 | 0.29 | 1.00 | -0.03 |
| 4 | -0.05 | 0.41 | -0.03 | 1.00 |

5. ZAKLJUČAK

Na osnovu istraživanja koje je sprovedeno na uzorku od 30 selekcionisanih sportista bodibildera, hronološkog doba 17-19 godina (± 6 meseci) muške populacije, članova Kluba sportova snage "Leskovac", KDT "Dubočica" i BBK "Dubočica" iz Leskovaca, možemo zaključiti da su izolovani faktori odnosno izdvojene latentne dimenzije u istraživanom morfološkom prostoru, kod istraživane populacije, sa jedne strane efekat selekcije u bodibildingu, koja prdstavlja bazu i polazište za adekvatnu nadogranju svakog pojedinca kao sportiste - bodibildera. Sa druge strane, nesporno je da su evidentirane morfološke karakteristike posledica specifičnog trenažnog procesa u bodibildingu, koji u prvi plan stavlja harmoničnost, odnosno sklad i propocionalnost, kao osnovnu odliku konstitutivnog tipa bodibildera, koja je u tom mislu povezana sa njegovom estetskom komponentom i vrhunskim estetskim doživljajem posmatrača.

Generalo gledano, rezultati ovog istraživanja, s obzirom na dobijene vrednosti u prostoru primenjenih morfoloških varijabli kod bodibildera, pokazuju da izolovane morfološke dimenzije prevashodno definišu konstitutivni tip bodibildera ističući upravo one njihove osobenosti, odnosno karakteristike, koje se posebno cene i vrednuju u bodibildingu i koje su od prevashodnog značaja za njihov izgled, vizuelni utisak i u krajnjem njihov sportski nastup kada su u prilici da se takmiče.

Ustanovljene nešto veće vrednosti kožnih nabora nadlaktka, leđa i trbuha mogu se objasniti time da su ispitanici prilikom merenja bili u pripreмноj fazi treninga, koja podrazumeva rad na intenzivnom povećanju obima i mase tela, kao preduslova za njegovo definisanje.

6. REFERENCE

1. Dikić N., Ostojić S., Živanić S., Mazić S. (2004). *Sportskomedicinski pregled-metodologija i preporuke*. Udruženje za medicinu sporta Srbije, Beograd.
2. Đurašković R., Mihajlović T., Nikolić M. (1984). *Neke somatometrijske i fiziološko-funkcionalne karakteristike studenata Univerziteta u Nišu*. III Simpozijum "Fizička kultura studentske omladine Jugoslavije", Zbornik radova, Novi Sad, 213-220.
3. Jocić, D. (1991). *Predviđanje uspeha u plesovima na osnovu morfološkog, motornog, kognitivnog i konativnog statusa*. Fakultet fizičke kulture Univerziteta u Beogradu-Doktorska disertacija, Beograd.
4. Đurašković R., Pantelić S., Mutavdžić V., Randelović J. (2005). *Morfološki status muškaraca i žena koje se aktivno bave plesom*. Trinaesti međunarodni

- interdisciplinarni simpozijum "Sport, fizička aktivnost i zdravlje mladih". Zbornik sažetaka, str. 23, ISBN 86-86025-02-1, (06. 10. – 08. 10.) Novi Sad. (Srbija i Crna Gora).
5. Kostić, R., & Dimova, K. (1997). *Karakteristike morfoloških pokazatelja frekvencije pokreta na uzorku plesača sportskog plesa*. U Zbornik radova "FIS komunikacije 1997" (str. 124-128). Filozofski fakultet, Serije fizička kultura, Niš.
 6. Kukolj, M., Jovanović, A. & Ropret, R. (1988). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija*. Institut za naučna istraživanja fakulteta fizičke kulture, Beograd.
 7. Kurelić, N., Momirović, M. Stojanović, J. Sturm, Đ. Radojević, N. Viskić-Štalec. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Institut za naučna istraživanja fakulteta za fizičko vaspitanje, Beograd.
 8. Mićigoj - Duraković M., Heimer S., and Matkvić B. (1998). *Morphological and functional characteristics of the student population at the University of Zagreb*. Kinesiology, Vol.30, Issue 2. 31-37.
 9. Mićigoj - Duraković M. (1997). *Morfološka antropometrija u dijagnostičkom postupku kod sportaša*. Dijagnostika treniranosti sportista, Zbornik radova. Zagrebački sajam sporta, 9-17.
 10. Milojević, M. (1986). *Biološke osnove fizičke kulture*. Fakultet fizičke kulture, Novi Sad.
 11. Mladenović I., Đurašković R., Radovanović D. (2002). *Comparing Analysis of 1986 Representation and of 2000 Female Football Representation*. XXVII FIMS world congress of sports medicine, Budapest, 27-31.
 12. Momirović, K. (1960). *Faktorska struktura antropometrijskih varijabli*. Institut za kineziologiju, Zagreb.
 13. Mutavdžić, V., Đurašković, R., i Randelović, J. (2005). *Somatometrijske karakteristike i funkcionalne sposobnosti rukometaša i plesača narodnih plesova*. (Somatometric characteristics and functional capabilities of handball players and folk dancers). XLIV Kongres antropološkog društva Jugoslavije sa međunarodnim učešćem, Program i zbornik rezimea, str. 63, (01. 06 – 04. 06.) Brus. (Srbija i Crna Gora).
 14. Mutavdžić, V., Đurašković, R., Randelović, J. (2005) *Differences in functional capabilities between male and female folk – dance dancers*. (Razlike u funkcionalnim sposobnostima između plesača i plesačica narodnih plesova). 2nd CONGRESS FOR SPORT AND PHYSICAL EDUCATION. Abstracts, pg. 36-37, (14. 10. – 16. 10.) Ohrid. (Republic of Macedonia)
 15. Živanić S., Životić-Vanović M., Mijić R., Dragojević R. (1999). *Aerobna sposobnost*. Udruženje za medicinu sporta Srbije, Beograd.
 16. Živanić S. (2004). *Procena aerobne sposobnosti Astrandovim testom opterećenja na ergociklu*. Sportskomedicinski pregled-metodologija i preporuke, Udruženje za medicinu sporta Srbije, Beograd, 52-64.

17. Weiner J., Lourie J. (1969). *Human Biology, A Guide to Field Methods*. International Biological Programme, Blackwell Scientific Publications, Oxford-Edinburgh.

STRUCTURE OF MORPHOLOGIC CHARACTERISTICS OF BODYBUILDERS

Summary

Today body-building as a sport is well known and accepted world-wide. When scientific researches on this field are in question, it is evident that they are very rare partly and probably due to its real interpretation as well as due to its insufficient affirmation and popularization here. Reason for this is also the wrong interpretation of the sport's essence among sports-people – the body-builders themselves and among the experts and scientists from this field.

Interest in the research of morphological sphere of body-builders was inspired by the fact that exercising body-building is a very specific physical activity that, due to its nature, demands body-builders to have specific morphological characteristics that characterize and differ them from other sports-people.

The goal of this research was determining the structure of the morphological sphere of a body-builder. It was performed on the sample of 30 selected sportsmen, body-builders, of chronological age between 17 and 19 (± 6 months), members of the Sports' Club Strength "Leskovac", the Weight Lifters' Club "Dubočica" and the Body-building Club "Dubočica" from Leskovac. All the examinees have been submitted to training processes during a period longer than a year.

For the purpose of determining the structure of the morphological sphere the Factor Analysis has been applied. Based on the data from the matrix of the Factor Structure the isolated factors can be interpreted in the following manner: The first isolated factor in the sphere of applied anthropometric variables can be defined as a dimension of the body-volume and the transversal dimensionality of the skeleton since it's best defined by the following variables: the chest-circumference (AOGKS), the upper-arm circumference (AONAD), the thigh circumference (AOBUT), the body-weight (AMAST) and the shoulder-width (ASIRA).

The second isolated factor in the sphere of applied anthropometric variables can be defined as the longitudinal dimensionality of the skeleton since it's best defined by the following variables: the body-height (AVIST), the leg-length (ADUNO) and the arm-length (ADURU). The third isolated factor in the sphere of applied anthropometric variables can be defined as the transversal dimensionality of the skeleton since it is best defined by the following variables: the pelvis width (ASIKA), the width of hips. The fourth isolated factor in the sphere of applied anthropometric variables can be described as a dimension of the fat under-skin tissue since it is best defined by the following variables: the upper-arm skin-fold (AKNNA), the back skin-fold (ANKLE) and the belly skin-fold (AKNTR).

Key words: Structure, morphologic characteristics, bodybuilders.