

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Male and Female Adolescents from Northern Region in Montenegro

Marina Vukotic¹¹University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Niksic, Montenegro**Abstract**

The goal of this study was to examine the height of male and female in the northern region, as well as the ratio of body height and arm span as an alternative assessment of body height, which should vary from region to region in Montenegro. Anthropometric measurements were taken on the basis of the International Community for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Methods and standard deviations in anthropometric measurements were used. The T-test has verified the differences in the arithmetic mean of anthropometric variables in relation to half of the subjects. The correlation between the body height and the arm span was analyzed with a confidence of 95%. By linear regression analysis, the prediction of the arm span on the criterion variable is the body height at the new value of $p < 0.05$. These relationships are shown as a scatter diagram. The results showed that male are 184.62 ± 7.16 cm high and have a arm span of 185.77 ± 9.30 cm, while women are 168.68 ± 6.40 in height and have a arm span of 166.45 ± 7.36 cm. Compared with other studies, the results of this study have shown that men and women from the northern region of Montenegro belong to a high population, higher than most of the nations in Europe. On the other hand, as expected, it has been shown that in this sex it is possible to predict reliably the body height using a arm span of hands. However, the estimation equations obtained for men and women in the northern region differ from the general population, since the arm span was closer to the height of the body (1.15 ± 2.14) and (2.23 ± 0.96 cm) than in the general population. Therefore, this study also confirms the need to create specific models for height for each region in Montenegro.

Key words: Stature, Arm span, Region, Northern, Montenegro

Uvod

Postoji veliki broj studija koji potvrđuje da je procjena tjelesne visine značajan faktor koji može uticati na procjenu statusa uhranjenosti kod odraslih ljudi (Popović, & Bjelica, 2016, Popović & Bjelica 2017), ali i na procjenu razvoja djece, zatim na ocjenu osnovnih energetskih potreba, prilagođavanja mjera fizičkog kapaciteta, kao i na procjenu količine uzimanja određenih lijekova i niza drugih stvari, kao što je procjena mišićne snage, metaboličkih procesa, kapaciteta pluća i sl

(Mohanty, Babu, & Nair, 2001; Golshan, Amra, & Hoghogi, 2003; M. Golshan, Crapo, Amra, Jensen, & R. Golshan, 2007; Ter Goon, Toriola, Musa, & Akusu, 2011). Međutim, tjelesna visina se ne može uvijek precizno utvrditi, prije svega kod slučajeva kao što su npr. paraliza, fraktura, amputacija, i razni deformiteti kao što su npr. skolioza i kifoza (Mašanović, 2017). Iz tog razloga, neophodno je procijeniti relativnu tjelesnu visinu iz drugih pouzdanih antropometrijskih indikatora kao što su dužina ruke i stopala, visina koljena, dužina podlaktice, duži-

Correspondence:



M.Vukotić
University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Narodne omladine bb, 81400 Niksic, Montenegro
E-mail: marinavuk@ac.me

na grudne kosti, sjedeća visina, dužina lopatice, dužina ruke, kao i niza drugih manje pouzdanih indikatora (Bjelica, Popović & Akpınar, 2014; Bjelica, Popović & Akpınar, 2015; Bjelica, Popović, & Akpınar, 2016; Gardašević, Rasidagić, Krivokapić, Čorluka, & Bjelica, 2017; Bjelica, Popović & Akpınar, 2017 & Popović, 2017). Svi navedeni antropometrijski indikatori, koji se koriste kao alternativa za procjenu relativne tjelesne visine, veoma su važni u svim slučajevima gore pobrojanim, a u kojima je tjelesna visina značajna te se ne može izmjeriti standardnom metodom (Popović, 2017).

Značajan broj istraživanja upućuje na korisnost primjenjivanja različitih tjelesnih parametara u procjenjivanju relativne tjelesne visine (Popović, Bjelica, Petković, Muratović, & Georgiev, 2014; Popović, Milašinović, Matić, Gardašević, & Bjelica, 2016; Popović, Milašinović, Jakšić, Vasiljević, & Bjelica, 2016; Popović, Bjelica, Milašinović, & Gardašević, 2016; Milašinović, Popović, Bjelica, & Vasiljević, 2016; Popović, Bjelica, Milašinović, Gardašević, & Rašidagić, 2016; Popović, & Bjelica, 2016; Popović, Arifi, & Bjelica, 2017a; Popović, & Bjelica, 2017; Popović, Gardašević, Mašanović, Arifi, & Bjelica, 2017b) a ispostavilo se da je raspon ruku, upravo najpouzdaniji od svih ostalih (Mohanty et al., 2001; Ter Goon et al., 2011). Sa druge strane, široko je poznato da su tjelesna visina i tjelesne proporcije specifične kada se govori o populacijama koje žive na Dinaroidima. Crnogorci danas djelimično pripadaju dinarskoj rasnoj klasifikaciji (Bjelica i sar., 2012), a autori vjeruju da su razlog većoj visini muške i ženske populacije u odnosu na prosječnog ispitanika sa Dinarskih planina, uglavnom mnogo bolji uslovi za život. Dakle, svrha ove studije je dvostruka. Prvi cilj je bio ispitati tjelesnu visinu kod adolescenata muškog i ženskog pola iz sjeverne regije Crne Gore kako bi se utvrdilo da li je to mjesto gdje stanovništvo Dinarida, kao što su autori vjerovali, može doseći puni potencijal, dok je drugi cilj bio ispitivanje odnosa tjelesne visine i raspona ruku kao alternativne mjere procjene tjelesne visine, koja bi trebalo da varira od regije do regije u Crnoj Gori.

Metod

U ovoj studiji uzorak ispitanika obuhvata 188 adolesce-

nata (93 ispitanika muškog pola i 95 ispitanika ženskog pola) iz sjeverne regije Crne Gore. Prosječna starost ispitanika muškog pola bila je 18.25 ± 0.58 godina i ispitanika ženskog pola 18.21 ± 0.52 godina. Takođe je važno naglasiti da su autori isključili iz studije adolescente s tjelesnim deformacijama (skolioza, kifoza i lordoza) koje bi mogle uticati na visinu tijela ili raspon ruku, i bez informisanja o tome. Ispitanici koji nijesu sa područja sjeverne regije Crne Gore takođe su bili isključeni iz ovog istraživanja. Antropometrijska mjerenja, uključujući tjelesnu visinu tijela i raspon ruku, uzeta su prema protokolima Međunarodne zajednice za unapređenje kinantropometrije (ISAK). Starost ispitanika utvrđivana je njihovim saopštavanjem datuma rođenja.

Statistička obrada podataka je urađena pomoću statističkog programa SPSS 20.0. Za obje antropometrijske varijable obrađeni su centralni i disperzivni parametri u okviru osnovne statistike i to: raspon (minimalna i maksimalna vrijednost), aritmetička sredina i standardna devijacija. T-testom su provjerene razlike aritmetičkih sredina antropometrijskih varijabli u odnosu na pol ispitanika. Veza između tjelesne visine i raspona ruku je obrađena korelacionom analizom s pouzdanošću od 95%. Linearnom regresionom analizom je utvrđena predikcija raspona ruku na kriterijsku varijablu tjelesna visina na novou značajnosti $p < 0.05$., ovi odnosi prikazani su u vidu dijagrama raspršenja

Rezultati

Rezultati centralnih i disperzionih parametara za ispitanike oba pola nalaze se u tabeli 1. Aritmetička sredina u varijabli tjelesna visina kod ispitanika muškog pola iznosi 184.62 ± 7.16 cm, a u varijabli raspon ruku 185.77 ± 9.30 cm, što je za 1.15 ± 2.14 cm manje. Kod ispitanika ženskog pola aritmetička sredina u varijabli tjelesna visina iznosi 168.68 ± 6.40 cm, a u varijabli raspon ruku 166.45 ± 7.36 cm, što je za 2.23 ± 0.96 cm više.

Razlike aritmetičkih sredina antropometrijskih varijabli u odnosu na pol ispitanika su statistički značajne s koeficijentima (tjelesna visina $t=16.105$; $p < 0.000$ a raspon ruku $t=15.800$; $p < 0.000$).

Tabela 1. Centralni i disperzivni parametri antropometrijskih karakteristika

Ispitanici	Raspon tjelesne visine (Aritm.sredina \pm SD)	Raspon raspona ruku (Aritm.sredina \pm SD)
Muški	167.0 - 203.1 (184.62 \pm 7.16)	152.1 - 208.3 (185.77 \pm 9.30)
Ženski	151.2 - 183.0 (168.68 \pm 6.40)	149.1 - 186.1 (166.45 \pm 7.36)

U tabeli 2 prikazani su rezultati korelacione analize između tjelesne visine i raspona ruku s pouzdanošću od 95% za ispitanike oba pola. Povezanost, odnosno korelacija između tjelesne visine i raspona ruku je statistički značajna na nivou

$p < 0.000$, kod ispitanika muškog i kod ispitanika ženskog pola. Koeficijenti korelacije su veoma visoki i kod ispitanika muškog pola taj koeficijent iznosi 0.755, a kod ispitanika ženskog pola 0.793.

Tabela 2. Korelaciona analiza između tjelesne visine i raspona ruku

Ispitanici	Koeficijent korelacije	Interval pouzdanosti od 95%	Nivo značajnosti
Muški	0.755	0.578 - 0.888	0.000
Ženski	0.793	0.706 - 0.859	0.000

Rezultati linearne regresione analize su prikazani u tabeli 3. Koeficijenti regresije kod ispitanika oba pola su istovjetni s koeficijentima korelacije iz prethodne analize i veoma viso-

ki. Visoke vrijednosti koeficijenta regresije (muškarci: 0.755; žene: 0.793) znače da je predikcija raspona ruku na tjelesnu visinu statistički značajna, tj. raspon ruku može da predvidi

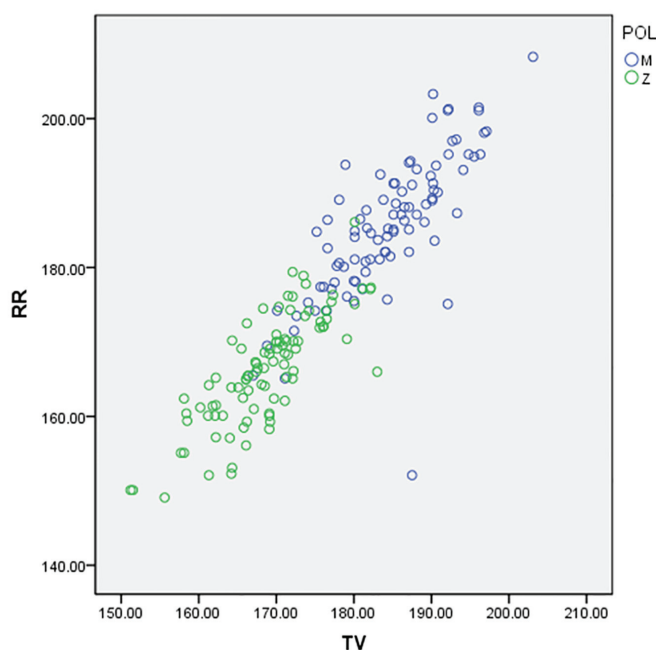
tjelesnu visinu kod ispitanika oba pola iz sjeverne regije Crne Gore (muškarci $t=10.977$; $p < 0.000$, žene $t= 12.568$; $p < 0.000$). To potvrđuju i koeficijenti determinacije, gdje za muškarce taj koeficijent objašnjava 57.1% varijabiliteta, a kod žena 62.9%

varijabiliteta, pa samo mali procenat ostaje neobjašnjen, odnosno pod uticajem drugih faktora koji nijesu bili obuhvaćeni ovim istraživanjem.

Tabela 3. Rezultati linearne regresione analize (predikcija raspona ruku na tjelesnu visinu)

Ispitanici	Koeficijent regresije	Standardna greška	Koeficijent determinacije (%)	t vrijednost	Nivo značajnosti
Muški	0.755	4.718	57.1	10.977	0.000
Ženski	0.793	3.917	62.9	12.568	0.000

Mjerenja tjelesne visine i raspona ruku, kao i njihova veza prikazani su udruženo za ispitanike oba pola pomoću skater dijagrama (dijagram 1).



Dijagram 1. Skater dijagram i veza između raspona ruku i tjelesne visine među oba pola

Diskusija

Prvi cilj ove studije je bio ispitati tjelesnu visinu kod adolescenata muškog i ženskog pola iz sjeverne regije Crne Gore da bi se utvrdilo da li je to mjesto gdje stanovništvo Dinarida, kao što su autori vjerovali, može doseći puni potencijal, dok je drugi cilj bio ispitivanje odnosa tjelesne visine i raspona ruku kao alternativne procjene tjelesne visine, koja bi trebalo da varira od regije do regije u Crnoj Gori. Na osnovu rezultata do kojih je došla ova studija, pretpostavlja se da najvišoj ljudi žive u sjevernoj regiji Crne Gore, najviše iz razloga što prosječna tjelesna visina u centralnoj (Vujović, Bubanja, Tanase, & Milašinović, 2015) i južnoj regiji (Milašinović, i sar., 2016) ne prelazi prosječnu tjelesnu visinu u cijeloj Crnoj Gori. Može se vidjeti da u Crnoj Gori postoje varijacije kada su regioni u pitanju: sjeverna, centralna i južna regija (Popović, 2016). Interesantno je pomenuti Kosovo, jer specifičnosti postoje u odnosu na druge populacije kada je odnos tjelesne visine i raspona ruku u pitanju, i takođe se javljaju regionalne razlike (Arifi, Bjelica, Sermahaj, Gardašević, Kezunović, & Popović, 2017a; Arifi, Sermahaj, Zejnullahu-Rači, Alaj, & Metaj, 2017b; Gardasevic, Masanovic, & Arifi, 2018a, Gardasevic, Mašanović, & Arifi, 2018b; Gardašević, Mašanović, & Arifi, 2018c; Gardašević, 2018; Mašanović, Gardašević, & Arifi, 2018a; Mašanović, Gardašević, & Arifi, 2018b; Mašanović, Gardašević, &

Arifi, 2018c; Mašanović, Gardašević, & Arifi, 2018d; Mašanović, Gardašević, & Arifi, 2018e; Mašanović, Gardašević, & Arifi, 2018f; Mašanović, Gardašević, & Arifi, 2018g; Mašanović, 2018; Masanovic, 2018a; Masanovic, 2018b). Prosječna visina Crnogoraca i Crnogorki iz sjeverne regije viša je od prosječne visine Litvanaca (Popović, Bjelica, & Hadžić, 2014), prosječne visine Srba (Popović, Bjelica, Molnar, Jakšić, & Akpinar, 2013), prosječne visine Islandana (Bjelica i sar., 2012) i mnogih drugih naroda. Međutim, postoji hipoteza da Crnogorci još uvijek nijesu dostigli svoj puni genetski potencijal, budući da su bili izloženi djelovanju spoljašnjih uticaja (ratovi, slaba ekonomska situacija, itd.) u posljednjih nekoliko decenija (Popović i sar., 2013), iako je taj uticaj bio najmanji na sjeveru Crne Gore. Stoga, autori vjeruju da su ove okolnosti negativno uticale na sekularni trend u Crnoj Gori, dok se očekuje da će se sekularne promjene koje utiču na visinu povećati u narednih 20 godina.

S druge strane, kao što je i očekivano, raspon ruku pouzdano predviđa tjelesnu visinu kod adolescenata. Međutim, jednačine procjene koje su dobijene kod Crnogoraca iz sjeverne regije, su različite u odnosu na opštu populaciju, budući da je raspon ruku kod muškaraca približniji tjelesnoj visini (1.15 ± 2.14 cm) i kod žena približniji tjelesnoj visini (2.23 ± 0.96 cm), više nego kod opšte populacije (Bjelica i sar., 2012). To potvrđuje nužnost razvijanja posebnih modela visine za svaku regiju u Crnoj Gori.

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflict of interest.

Received: 05 May 2018 | **Accepted:** 10 June 2018 | **Published:** 13 July 2018

References

- Arifi, F., Bjelica, D., Sermahaj, S., Gardašević, J., Kezunović, M., & Popović, S. (2017a). Stature and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Kosovan Adults: National Survey. *International Journal of Morphology*, 35(4), 1161-7.
- Arifi, F., Sermahaj, S., Zejnullahu-Rači, P., Alaj, I., & Metaj, Z. (2017b). Stature and its estimation utilizing arm span measurements of both gender adolescents from northern region in Kosovo. *Acta Kinesiologica*, 11(1), 49-52.
- Bjelica, D., Popović, S., & Akpınar, S. (2014). *Book of Abstracts of the 11th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"*. Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Bjelica, D., Popović, S., & Akpınar, S. (2015). *Book of Abstracts of the 12th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"*. Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Bjelica, D., Popović, S., & Akpınar, S. (2016). *Book of Abstracts of the 13th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"*. Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Bjelica, D., Popović, S., & Akpınar, S. (2017). *Book of Abstracts of the 14th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"*. Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Bjelica, D., Popović, S., Kezunović, M., Petković, J., Jurak, G. & Grasgruber, P. (2012). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Montenegrin Adults. *Anthropological Notebooks*, 18(2), 69–83.
- Gardašević, J. (2018). Standing Height/Sitting Height Ration in Eastern-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3141566>
- Gardašević, J. (2018). Standing Height/Tibia Length Ration in Western-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138101>
- Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F. (2018a). Relationship Tibia Length/Standing Height in Central-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138122>
- Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F. (2018b). Relationship Tibia Length/Standing Height in Northern-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138112>
- Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F. (2018c). Relationship Tibia Length/Standing Height in Southern-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138105>
- Gardašević, J., Rasidagić, F., Krivokapić, D., Čorluka, M., & Bjelica, D. (2017). Stature and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Male Adolescents from Herzeg Bosnia Entity in Bosnia and Herzegovina. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 37-44.
- Golshan, M., Amra, B., & Hoghogji, M.A. (2003). Is arm span an accurate measure of height to predict pulmonary function parameters? *Monaldi Archives for Chest Disease*, 59(3), 189-92.
- Golshan, M., Crapo, R.O., Amra, B., Jensen, R.I., & Golshan, R. (2007). Arm span as an independent predictor of pulmonary function parameters: validation and reference values. *Respirology*, 12(3), 361-6.
- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A., & Carter, L. (2006). *International standards for anthropometric assessment*. Potchesfroom: International Society for the Advancement of Kinanthropometry.
- Masanovic, B. (2017). Relationship between arm span measurements and body height in Dinaric Alpes population: A systematic review. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 1(1), 33-7.
- Masanovic, B. (2018). Standing Height and its Estimation Utilizing Arm Span and Foot Length Measurements in Dinaric Alps Population: A Systematic Review. *Sport Mont*, 16(2), 1–6.
- Masanovic, B. (2018a). Standing Height/Sitting Height Relationship in Western Region in Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138518>
- Masanovic, B. (2018b). Tibia Length and Standing Height Relationship in Eastern Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3143118>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018a). Sitting Height/Standing Height Relationship in Southern Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138523>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018b). Sitting Height/Standing Height Relations in Central Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138525>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018c). Sitting Height/Standing Height Relationship Measurements in Northern Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138526>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018d). Relationship between foot length measurements and body height: A prospective regional study among adolescents in eastern region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(1), 9-13. doi: 10.26773/smj.180202
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018e). Relationship between Foot Length Measurements and Body Height: A Prospective Regional Study among Adolescents in Northern Region of Kosovo. *Anthropologie-International Journal of Human Diversity and Evolution, in press*, <https://doi.org/10.26720/anthro.18.01.23.1>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018f). Relationship between Foot Length Measurements and Body Height: A Prospective Regional Study among Adolescents in Central Region of Kosovo. *Journal of Contemporary Medical Sciences, in press*
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018g). Standing Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Adolescents from Southern Region in Kosovo. *Sport Mont*, 16(2), 27-31.
- Milašinović, R., Popović, S., Bjelica, D., & Vasiljević, I. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in female adolescents from northern region in Montenegro. In *Book of Abstracts of 4th International Scientific Conference "Exercise and Quality of Life"* (39), Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education.
- Milašinović, R., Popović, S., Jakšić, D., Vasilejvić, I. & Bjelica, D. (2016b). Stature and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Female Adolescents from Southern Region in Montenegro. *Sport Mont*, 14(3), 15–8.
- Milašinović, R., Popović, S., Matić, R., Gardašević, J. & Bjelica, D. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Male Adolescents from Southern Region in Montenegro. *Sport Mont*, 14(2), 21–3.
- Mohanty, S.P., Babu, S.S., & Nair, N.S. (2001). The use of arm span as a predictor of height. A study of South Indian women. *Journal of Orthopedics Surgery*, 9(1), 19-23.
- Popović, S. & Bjelica, D. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Kosovan Adolescence: National Survey. In *Abstract Book of International Eurasian Conference on Sport, Education, and Society* (9), Antalya: International Science Culture and Sport Association.
- Popović, S. (2017). Local Geographical Differences in Adult Body Height in Montenegro. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 81-7.
- Popović, S., Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F., & Bjelica, D. (2017b). Standing Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Adolescents from Western Region in Kosovo. *Sport Mont*, 15(3), 3-7.
- Popović, S., & Bjelica, D. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Kosovan Adolescence: National Survey. In *Abstract Book of International Eurasian Conference on Sport, Education, and Society* (9), Antalya: International Science Culture and Sport Association.
- Popović, S., & Bjelica, D. (2017). Body Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Kosovan Adults: National Survey. In *Abstract Book of the Sport Science Conference AESA 2017* (2), Amol: Faculty of Sport Sciences, Shomal University; Asian Exercise and Sport Science Association.
- Popović, S., Arifi, F., & Bjelica, D. (2017a). Standing Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Kosovan Adults: National Survey. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 6(2), 1-7.
- Popović, S., Bjelica, D., & Hadžić, R. (2014). Average body height of adolescents in Montenegro. In *Proceedings book of the 13th International Sport Sciences Congress* (462-463). Konya: Selcuk University
- Popović, S., Bjelica, D., Milašinović, R., & Gardašević, J. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in male adolescents from northern region in Montenegro. In *Book of Abstracts of 4th International Scientific Conference "Exercise and Quality of Life"* (38), Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education.
- Popović, S., Bjelica, D., Milašinović, R., Gardašević, J., & Rašidagić, F. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in male adolescents from Herzeg-Bosnia entity in Bosnia and Herzegovina. In *Book of Abstracts of IUAES Inter Congress "World anthropologies and privatization of knowledge: engaging anthropology in public"* (148), Dubrovnik: International Union of Anthropological and Ethnological Sciences.
- Popović, S., Bjelica, D., Molnar, S., Jaksic, D., & Akpınar, S. (2013). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Serbian Adults. *International Journal of Morphology*, 31(1), 271-9.
- Popović, S., Bjelica, D., Petković, J., Muratović, A. & Georgiev, G. (2014). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Macedonian Adolescents. In *Abstract Book of the 7th Conference for Youth*

Sport (40), Ljubljana: Faculty of Sport, University of Ljubljana.

Popović, S., Milašinović, R., Matić, R., Gardašević, J., Bjelica, D. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in male adolescents from southern region in Montenegro. In *Book of Abstracts of the 13th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (29-30), Podgorica: Montenegrin Sports Academy. *Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport*

Performance" (30), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.

Ter Goon, D., Toriola, A.T., Musa, D.I., & Akusu, S. (2011). The relationship between arm span and stature in Nigerian adults. *Kinesiology*, 43(1), 38-43.

Vujović, D., Bubanja, M., Tanase, G. D., & Milašinović, R. (2015). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Male Adolescents from Central Region in Montenegro. *Sport Mont*, 12(43-45), 283-8.