

Pietraszewska Jadwiga, Stachoń Aleksandra, Burdukiewicz Anna, Andrzejewska Justyna, Sieroń Adrian. Budowa ciała siatkarzy na różnych poziomach sportowych = Body build of volleyball players on different sport levels. Journal of Education, Health and Sport. 2016;6(6):543-552. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.56532>
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/3641>

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 755 (23.12.2015).
755 Journal of Education, Health and Sport eISSN 2391-8306 7

© The Author (s) 2016;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 25.05.2016. Revised 25.06.2016. Accepted: 28.06.2016.

Budowa ciała siatkarzy na różnych poziomach sportowych Body build of volleyball players on different sport levels

**Jadwiga Pietraszewska¹, Aleksandra Stachoń¹, Anna Burdukiewicz¹, Justyna Andrzejewska¹,
Adrian Sieroń²**

¹ Zakład Antropologii Fizycznej, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu

² Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, student

Adres do korespondencji:

Jadwiga Pietraszewska

Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu

Zakład Antropologii Fizycznej

Al. I.J. Paderewskiego 35, P-2

51-612 Wrocław

Telefon: + 48 71 347 33 44

E-mail: jadwiga.pietraszewska@awf.wroc.pl

Słowa kluczowe: budowa ciała, siatkarze, poziom sportowy.

Streszczenie:

Sukces sportowy jest uwarunkowany wieloma czynnikami. Wiedza dotycząca budowy morfologicznej, specyficznej dla różnych dyscyplin sportowych ułatwia proces selekcji. Predyspozycje somatyczne są związane z różnymi możliwościami funkcjonalnymi sportowców. Celem niniejszej pracy było porównanie budowy ciała siatkarzy w zależności od ich poziomu sportowego. Materiał badawczy stanowiły pomiary siatkarzy grających w I i II lidze w Polsce (n=30). Grupę porównawczą stanowiło 15 mężczyzn reprezentujących klub AZS przy Akademii Wychowania Fizycznego. Do analizy wykorzystano następujące pomiary antropometryczne:

wysokość ciała (B-v), długość kończyn dolnych (B-sy), wysokość siedzeniową (B-vs), rozpiętość ramion (da_3-da_3), szerokość barków (a-a), szerokość bioder (ic-ic), masę ciała, obwody i fałdy skórno-tłuszczowe tułowia i kończyn.

Wartości cech wysokościowych i długościowych były podobne w obu grupach. Obwody tułowia i ramienia były znacząco niższe u siatkarzy AZS. Natomiast fałdy skórno-tłuszczowe pod łopatką i nad tricepsem były istotnie wyższe w tej grupie. Przedstawione wyniki wskazują, że budowa ciała jest powiązana z efektywnością sportową siatkarzy.

Key words: somatic build; volleyball; sport level.

Abstract

Success in performing professional sports is determined by many factors. Knowledge of morphological body build specific to different sport disciplines facilitates a pre-selection process. Somatic build is often related with different functional abilities of athletes. The aim of this research was to compare body build of volleyball players according to their level of sport. The research material constituted measurements of 1st and 2nd league volleyball male players (n=30). The comparative group consisted of 15 academic volleyball male players from the University School of Physical Education. The following anthropometric measurements were taken: body height (B-v), leg length (B-sy), sitting height (B-vs), arm span (da_3-da_3), biacromial diameter (a-a), biiliocrystal diameter (ic-ic), body mass, and circumferences and skinfolds of trunk and limbs.

The values of height and length were similar in both groups. Circumferences of trunk and arm were significantly lower in the academic volleyball players. However subscapular and triceps skinfolds were significantly higher in this group. Presented results indicate that body build is important for the sport level of volleyball players.

1. Wstęp

W wielu dyscyplinach sportowych posiadanie odpowiednich parametrów fizycznych stanowi podstawę sukcesu zawodnika. Najlepsi sportowcy w danej konkurencji stanowią wzorce morfologiczne, którymi trenerzy kierują się przy wyszukiwaniu młodych zawodników. W przypadku piłki siatkowej, jednym z kryteriów doboru sportowców do grup młodzieżowych jest wysokość ciała [1]. Efektem selekcji do tej dyscypliny jest znacznie wyższa od średniej populacyjnej wysokość ciała siatkarzy. Średnia wysokość zawodników z polskich drużyn siatkarskich w Pluslidze w sezonie 2014/2015, wynosiła 196,95cm [2]. Z kolei w drużynach występujących w rozgrywkach I ligi w tym samym sezonie średnia wysokość wynosiła 195,33 cm [3]. Kułaga i wsp. [4] podają średnią wartość tej cechy dla populacji młodych mężczyzn w Polsce równą 178.5 ± 6.6 cm. W ostatnich latach obserwuje się tendencję do zwiększania się średniej wysokości ciała siatkarzy. Średnia wysokość ciała zawodników trenowanych przez Huberta Wagnera, którzy zwyciężyli w Mistrzostwach Świata w 1974 roku wynosiła zaledwie 188,5 cm. Drużyna Stephana Antigi na Mistrzostwach Świata w Polsce w 2014 roku składała się z zawodników o średniej wysokości wynoszącej 198 cm [5]. Należy przy tym pamiętać, że do średniej wysokości ciała współczesnych drużyn zalicza się także niskich zawodników „libero”, czyli grających na pozycji wprowadzonej stosunkowo niedawno, którzy wykonują określone założenia defensywne.

Jak podaje Jaszczanin i wsp. [6], pod względem wysokości ciała, siatkarze ustępują jedynie koszykarzom. Ze względu na wykonywany wysiłek i obciążenie poszczególnych partii ciała zawodnicy ci cechują się ponadto silnym umięśnieniem obręczy barkowej, pasa i bioder. Przedstawicielej tej dyscypliny cechują długie kończyny górne oraz dolne i duża szerokość barków, w wyniku czego są to osoby o przeważnie smukłej sylwetce. Jednak w zależności od poziomu kwalifikacji wielkość ciała zawodników może się różnić [7].

Niniejsza praca ma na celu porównanie budowy ciała dwóch grup zawodników uprawiających piłkę siatkową. Pierwszą grupę stanowią siatkarze, którzy reprezentują wysoki poziom sportowy, druga to zawodnicy amatorzy, którzy reprezentują Akademicki Klub Sportowy.

2. Materiał i metody

W pracy wykorzystano dane pomiarowe 45 siatkarzy w wieku 20-28 lat, których staż treningowy wynosi od 5-12 lat. Pierwsza grupa reprezentuje wysoki poziom sportowy, trenując w zespołach I- i II-ligowych. Drugą grupę stanowią zawodnicy akademickiej sekcji piłki siatkowej. Pomiary obejmowały 16 cech somatycznych. Za pomocą antropometru firmy GPM Anthropological Instruments zmierzono wysokość całkowitą (B-v), długość korpusu ciała (B-vs), długość kończyn dolnych (B-sy) i

rozpiętość ramion (da3-da3). Korzystając z cyrkla kabłąkowego tej samej firmy zmierzono szerokości: barków (a-a) i bioder (ic-ic). Pomiar masy ciała wykonano przy użyciu wagi elektronicznej. Taśmą antropometryczną zmierzono obwody ciała: klatki piersiowej, pasa, ramienia w napięciu i w spoczynku, bioder, maksymalny uda. Fałdy skórno-tłuszczowe pod dolnym kątem łopatki, nad mięśniem trójgłowym ramienia i na brzuchu zostały zmierzone tkankomierzem typu harpendenowskiego, który charakteryzuje się stałą siłą nacisku 10g/mm². Obliczono wskaźnik BMI. Do opracowania danych pomiarowych wykorzystano podstawowe metody statystyczne. Przed wykonaniem obliczeń zbadano rozkłady analizowanych zmiennych testem Kolmogorov-Smirnov i nie stwierdzono istotnych odchyleń od rozkładu normalnego. Zróżnicowanie międzygrupowe określono testem t-Studenta.

3. Wyniki

Tabela 1 prezentuje charakterystyki statystyczne badanych cech wysokościowych, długościowych i szerokościowych. Większość różnic międzygrupowych w obrębie tych cech nie wykazuje istotnego statystycznie zróżnicowania. Jedynie szerokość bioder znacząco dominuje w grupie siatkarzy akademickich. Z kolei rozpiętość ramion jest większa u siatkarzy wysokiej klasy o ponad 4 cm.

Tabela 1. Charakterystyka statystyczna cech wysokościowych, długościowych i szerokościowych w badanych grupach

Zmienna	Siatkarze z I i II ligi		Siatkarze AZS		test t-Studenta poziom p
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
Wysokość ciała [cm]	190,3	4,8	189,9	5,3	0,810
Wysokość siedzeniowa [cm]	99,6	3,1	99,3	3,4	0,743
Długość kończ. dolnych [cm]	90,7	3,1	90,6	3,3	0,960
Rozpiętość ramion [cm]	193,8	6,1	189,7	6,8	0,068
Szerokość barków [cm]	43,2	1,9	43,7	2,0	0,501
Szerokość bioder [cm]	29,1	1,9	31,2	1,8	0,001

Znaczące różnice międzygrupowe wystąpiły także w obwodach ciała (tab.2). Obwód klatki piersiowej, ramienia w spoczynku i w napięciu istotnie dominuje u siatkarzy z I ligi, natomiast obwód pasa jest wyraźnie większy u siatkarzy o niższych kwalifikacjach.

Tabela 2. Charakterystyka statystyczna obwodów ciała w badanych grupach

Zmienna	Siatkarze z I i II ligi		Siatkarze AZS		test t-Studenta
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	poziom p
Obwód kl. piersiowej [cm]	99,9	5,8	96,0	3,7	0,012
Obwód pasa [cm]	80,9	5,3	88,1	4,7	0,000
Obwód ramienia w spocz. [cm]	30,2	2,2	28,0	1,8	0,001
Obwód ramienia w nap. [cm]	34,0	2,5	32,5	2,0	0,046
Obwód bioder [cm]	101,0	4,0	101,9	4,8	0,562
Obwód uda [cm]	58,7	3,9	58,3	4,7	0,762

Otłuszczenie ciała oceniane grubością fałdów skórno-tłuszczowych jest większe u siatkarzy akademickich (tab.3). Istotnie grubsze fałdy odnotowano w tej grupie pod dolnym kątem łopatki oraz na ramieniu. Masa ciała i BMI są bardzo podobne w obydwu grupach.

Tabela 3. Charakterystyka statystyczna fałdów skórno-tłuszczowych, masy ciała i BMI w badanych grupach

Zmienna	Siatkarze z I i II ligi		Siatkarze AZS		test t-Studenta
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	poziom p
Fałd tł. pod łopatką [mm]	8,9	1,8	10,7	2,9	0,045
Fałd tł. na ramieniu [mm]	5,5	1,9	9,9	2,9	0,000
Fałd tł. na brzuchu [mm]	9,3	2,9	11,3	4,6	0,138
Masa ciała (kg)	83,6	9,2	82,8	5,9	0,735
BMI	23,0	1,7	23,0	1,8	0,986

4. Dyskusja

Analizy wysokości ciała różnych zespołów siatkarskich wskazują na znaczne zmiany tej cechy na przestrzeni lat. W badaniach Stawiarskiego [8] średnia wysokość ciała zawodników wchodzących w skład I ligowych zespołów siatkarskich w Polsce wynosiła zaledwie 181,9 cm. Konfrontując ten wynik z obecnymi danymi I-ligowych zespołów polskich (195,3 cm) stwierdzamy wyraźne różnice na korzyść współczesnych graczy [3].

Kryterium weryfikacji zawodników pod kątem wysokości ciała można zauważyć już w młodszych kategoriach wiekowych. Aytok [9] badał młodych zawodników reprezentujących barwy narodowe Turcji. W wieku od 14 do 16 lat średnia wysokość ciała siatkarzy wynosiła $185,4 \pm 7,18$ cm. Natomiast w wieku juniora (16-19 lat), średnia wysokość ciała kształtowała się na poziomie 189,3 cm. Wartość ta jest porównywalna z wynikami badań własnych. Z kolei Eider [10] opisując

model mistrzostwa sportowego na podstawie badań uczestników Mistrzostw Europy w piłce siatkowej w 2003 roku, podaje średnie wysokości ciała dla dwunastu zespołów, które znajdują się w przedziale od 194,08 cm do 202,08 cm. Najwięcej zawodników na tych mistrzostwach pod względem wysokości ciała plasowało się między 196 a 200 cm. Autor podaje także zestawienie procentowe uczestników Mistrzostw Europy w wydzielonych kategoriach wysokości. W tym zestawieniu siatkarze z badań własnych znajdują się pośród 8,30 % najniższych zawodników z mistrzostw w 2003 roku.

Sheppard i wsp. [11] dokonali porównania wysokości ciała zawodników piłki siatkowej rywalizujących w hali z tymi, którzy trenują siatkówkę plażową. Zawodnicy grający w hali osiągnęli wyniki w przedziale 187,3 – 207,5 cm, natomiast sportowcy trenujący na piasku 190,7 – 199,7 cm. Wyniki te dowodzą, iż występuje większe zróżnicowanie wysokości ciała zawodników grających w hali od tych rywalizujących na piasku. Jest to dość oczywiste z uwagi na różnice w zasadach gry, wielkości boiska, ilości zawodników itp. W siatkówce plażowej nie ma też pozycji na boisku, które wyraźnie różnicują siatkarzy grających w hali.

Kuczyński i wsp. [12] badali zawodników piłki siatkowej grających w uczelnianej drużynie AZS Politechnika Opolska, którzy występują także w rozgrywkach II ligi. Średnia wysokość ciała tych zawodników ($193 \pm 5,4$ cm) jest o 12 cm wyższa niż średnia wysokość ciała pozostałych studentów tej uczelni ($180,9 \pm 6,4$ cm). Podobną wysokość ciała zawodników (190 cm) odnotował Frączek [13] w zespole AZS Karpaty Krosno. Z badań tych wynika, że bez względu na poziom sportowy, siatkarze charakteryzują się większą wysokością ciała od grupy ogółu mężczyzn, ale występują różnice związane z poziomem sportowym zespołów.

W badaniach własnych, pomimo nieznacznej różnicy w wysokości ciała pomiędzy badanymi grupami, stwierdzono większą o ponad 4 cm rozpiętość ramion u zawodników z wyższą klasą sportową. Długie kończyny górne są jedną z najważniejszych cech siatkarzy i odgrywają bardzo ważną rolę zarówno w trakcie działań ofensywnych (atak), jak i defensywnych (blok) [14]. Cecha ta pozwala na uzyskiwanie większej prędkości kątowej, a to oznacza możliwość nadawania piłce większej prędkości podczas uderzenia. Ponadto długie kończyny górne pomagają także w czasie odbicia.

Ciekawym uzupełnieniem badań antropometrycznych siatkarzy są prace, w których analizuje się wysokość ciała zawodników ze względu ich pozycje na boisku. Trajković i wsp. [15] badali młodych siatkarzy reprezentujących Serbię na arenie międzynarodowej. Średnia wysokość ciała w grupie ogółu badanych wyniosła 197,03 cm. Najwyżsi byli zawodnicy na pozycji atakujących ($203,00 \pm 4,41$ cm) i środkowych ($201,57 \pm 4,92$ cm), natomiast najniżsi zawodnicy libero ($181,50 \pm 4,94$ cm). W odniesieniu do masy ciała autorzy odnotowali podobną tendencję [15].

Najciężsi byli atakujący ($91,60 \pm 6,69$ kg) i środkowi ($86,14 \pm 6,79$ kg). Najlżejsi natomiast zawodnicy libero ($66,50 \pm 12,02$ kg). Wynik taki wydaje się oczywisty, gdyż większa masa ciała jest często konsekwencją większej wysokości. W badaniach własnych nie odnoszono się co prawda do pozycji na boisku, jednak wartość odchyżeń standardowych wskazuje na znaczne zróżnicowanie wewnątrzgrupowe wysokości i masy ciała zawodników, co wynika z różnych ich funkcji.

Kielak [16] analizował zmiany cech somatycznych siatkarzy uczestniczących w Igrzyskach Olimpijskich na przełomie lat 1988 – 2000. Przyrost masy ciała w kolejnych latach do 2000 roku był bezpośrednio związany ze wzrostem wysokości ciała zawodników. Jednak tendencja ta została odwrócona w 2000 roku. Na Igrzyskach w Sydney w zespole zwycięzców odnotowano spadek średniej wartości masy ciała o 4 kg, pomimo większej wysokości. Wynik ten świadczy zatem o smukleńiu sylwetki siatkarzy. Gaurav i wsp. [17] określają sylwetkę siatkarzy jako smukłą i umięśnioną, z kolei Gualdi i Zaccagni [18] wskazują na przewagę mezomorfii w somatotypie siatkarzy. Znaczny rozwój umięśnienia zawodników tej dyscypliny związany jest z koniecznością generowania siły w czasie uderzenia piłki oraz uzyskiwania odpowiedniego poziomu mocy, która decyduje o wysokości uzyskiwanych skoków dosiężnych [19].

Wielu autorów podaje, że umięśnienie kończyn górnych nie jest dominującą cechą u siatkarzy na tle innych zespołów [17,20,21]. W badaniach własnych odnotowano jednak istotnie wyższe wartości obwodów ramienia w spoczynku i w napięciu w grupie zawodników reprezentujących wyższy poziom sportowy. Wynik taki wskazuje na lepsze umięśnienie tego segmentu, co potwierdza także mniejsza grubość fałdów skórno-tłuszczowych nad mięśniem trójgłowym ramienia w tej grupie. Siatkarze AZS wykazują prawie dwukrotnie grubsze fałdy od zawodników I i II ligowych.

Badane grupy różni zarówno grubość fałdów skórno-tłuszczowych, jak i dystrybucja otłuszczenia. Siatkarze AZS mają grubszą podskórną warstwę tłuszczu, przy czym grubość fałdów jest podobna w trzech mierzonych miejscach, co świadczy o równomiernej dystrybucji tłuszczu podskórnego. Inaczej prezentują się wyniki wśród zawodników ligowych, gdzie zaobserwowano wyraźnie mniejszą grubość warstwy tłuszczu w obrębie ramienia w porównaniu do fałdów pod dolnym kątem łopatki i na brzuchu. Taka różnica może być efektem większej intensywności treningu zawodników o wyższych kwalifikacjach, co wpływa na zwiększenie redukcji tłuszczu w organizmie, szczególnie w miejscach najbardziej zaangażowanych podczas wysiłku.

Średnia wartość wskaźnika BMI w obydwu badanych grupach wynosi 23 [kg/m^2], co świadczy o prawidłowych relacjach wagowo-wzrostowych u badanych osób.

5. Podsumowanie

Badani zawodnicy nie wykazują znaczących różnic międzygrupowych pod względem wysokości ciała, co potwierdza selekcyjny charakter tej cechy w siatkówce. Jednocześnie należy zauważyć wyraźnie mniejszą wysokość badanych zawodników w porównaniu z siatkarzami na najwyższym światowym poziomie.

Zaobserwowane różnice w obwodach ciała na korzyść zawodników z wyższą klasą sportową świadczą o silniejszym umięśnieniu tych mężczyzn, co może mieć wpływ na ich lepszą efektywność sportową.

Większa zawartość tłuszczu podskórnego u zawodników z niższymi kwalifikacjami jest prawdopodobnie konsekwencją mniejszych obciążeń treningowych.

Opisując profil morfologiczny siatkarza, należy zwrócić uwagę na pewne zróżnicowanie budowy ciała ze względu na pozycję na boisku. Jednak, poza pozycją libero, siatkarze wysokiej klasy cechują się znaczącą przewagą wysokości ciała w porównaniu do przedstawicieli większości dyscyplin sportowych. Z uwagi na silną determinację genetyczną cech długościowych, należy te cechy brać pod uwagę podczas selekcji wstępnej do tej dyscypliny w celu optymalizacji wyników sportowych.

Piśmiennictwo

1. Duncan MJ, Woodfield L, al-Nakeeb Y. Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. *Br J Sports Med* 2006; 40: 649-651.
2. <http://siatka.org/wyniki/ligi-polskie12014-20151plusliga-2014-20151/wynik-sk/skarb-kibica-81/> (dostęp: 2016.05.29).
3. <http://siatka.org/wyniki/ligi-polskie12014-20151i-liga-m-2014-20151/wynik-sk/skarb-kibica-83/> (dostęp: 2016.05.29).
4. Kulaga Z, Litwin M, Tkaczyk M, Rózdżyńska A, Barwicka K, Grajda A, Świąder A, Gurskowska B, Napieralska E & Pan H. The height-, weight-, and BMI-for-age of Polish school-aged children and adolescents relative to international and local growth references. *BMC Public Health*, 2010; 10:109.
5. http://poland2014.fivb.org/pl/turniej/dru%C5%BCyna/pol-poland/team_roster/ (dostęp: 2016.05.29).
6. Jaszczanin J, Ciszewski A, Buryta R., Krupecki K., Ciężczyk P. Budowa somatyczna siatkarzy ligi polskiej. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Lublin – Polonia*, 2004, LIX(166), Sectio D: 388-391.

7. Bozo D, Lleshi E. Comparison of Albanian female volleyball player with anthropometric, performance and haematological parameters. *Journal of Human Sport & Exercise*, 2012; 7(1): 41-50.
8. Stawiarski W. Wysokość, ciężar ciała, wiek i staż zawodniczy drużyn ligowych koszykówki, piłki ręcznej i siatkówki mężczyzn. *Sport Wyczynowy*, 1967; 10: 14- 18.
9. Aytekin AI. Body composition of Turkish volleyball players. *EAA Summer School eBook*, 2007; 1: 203-208.
10. Eider J. Cechy modelu mistrzostwa sportowego reprezentacji siatkarskich startujących w Mistrzostwach Europy w piłce siatkowej w 2003 roku. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Prace Instytutu Kultury Fizycznej*, 2004; 21:149-157.
11. Sheppard JM, Gabbett TJ & Riggs MP. Indoor and beach volleyball players. [In:] Tanner R. & Gore C. (Eds.). *Physiological tests for elite athletes*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2013: 475-486.
12. Kuczyński M, Rektor Z, Borzucka D. Postural control in quiet stance in the second league male volleyball players. *Human Movement*, 2009; 10(1): 12-15.
13. Frączek K. Analiza poziomu wybranych parametrów morfo-funkcjonalnych w aspekcie skuteczności gry siatkarzy II ligi na przykładzie drużyny AZS Karpaty Krosno. *Prace naukowo dydaktyczne PWSZ w Krośnie*, 2009; 42: 31-57.
14. Papadopoulou S. Anthropometric characteristics and body composition of Greek elite women volleyball players. *Kinanthropometry 7* Edited by H. de Ridder and T. Olds. Potchefstroom (South Africa): Potchefstroom University for Christian Higher Education, 2003: 93-110.
15. Trajković N, Milanović Z, Sporis G, Radisavljević M, Positional differences in body composition and jumping performance among youth elite volleyball players. *Acta Kinesiologica* 5, 2011; 1: 62-66.
16. Kielak D. Zmiany cech somatycznych i skoczności uczestników I.O. 1998-2000. *Sport Wyczynowy*, 2002; 7-8: 41-49.
17. Gaurav V, Singh M, Singh S. Anthropometric characteristics, somatotyping and body composition of volleyball and basketball players. *Journal of Physical Education and Sports Management*, 2010; 1(3): 28-32.
18. Gualdi RE, Zaccagni L. Somatotype, role and performance in elite volleyball players. *J. Sports Med. Phys. Fitness*. 2001; 41: 256–262.
19. Sheppard JM, Cronin JB, Gabbett TJ, McGuigan MR, Etxebarria N, Newton RU. Relative importance of strength, power, and anthropometric measures to jump performance of elite volleyball players. *J Strength Cond Res*, 2008; 22(3): 758–765.

20. Bandyopadhyay A. Anthropometry and Body Composition in Soccer and Volleyball Players in West Bengal, India. *Journal of Physiological Anthropology*, 2007; 26:501–505.
21. Koley S, Singh J, Sandhu JS. Anthropometric and physiological characteristics on Indian inter-university volleyball players. *Journal of Human Sport & Exercise*, 2010; 5(3): 389-399.