

*Originalni članci /
Original articles*

PROCENA POSTURALNOG STATUSA
ODBOJKAŠICA RAZLIČITIH STAROSNIH
KATEGORIJA

ASSESSMENT OF POSTURAL STATUS OF
FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS OF
DIFFERENT AGE CATEGORY

Correspondence to:

Milica Stanić

Klinika za dečju rehabilitaciju i rehabilitaciju
Institut za zdravstvenu zaštitu dece i omla-
dine Vojvodine, Novi Sad
Medicinski fakultet Novi Sad
Univerzitet u Novom Sadu, Srbija
E-mail: milicastanic01@gmail.com
Tel: +381 64 5060885

Milica Stanić^{1,2}, Rastislava Krasnik^{1,2},
Aleksandra Mikov^{1,2}, Jelena Zvekić-Svorcan^{1,3}

¹ Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet, Novi Sad, Srbija

² Klinika za dečju rehabilitaciju i rehabilitaciju. Institut za zdravstvenu
zaštitu dece i omladine Vojvodine, Novi Sad, Srbija

³ Specijalna bolnica za reumatske bolesti, Novi Sad, Srbija

Ključne reči

telesno držanje, odbojka, trening,
odbojkašice

Key words

posture, volleyball, training, volleyball
players

Sažetak

Uvod: Dobra telesna postura predstavlja položaj koji delovi tela međusobno zauzimaju sa ciljem održavanja stabilnosti i ravnoteže. Promene u telesnoj posturi česte su kod dece i adolescenata aktivno uključenih u sportske aktivnosti. **Cilj:** Proceniti posturalni status kod odbojkašica različitih starosnih kategorija i evaluirati prisutnost i učestalost posturalnih poremećaja kod njih. **Materijal i metode:** Prospektivna studija obuhvatila je 44 ispitanica, članova Odbojkaškog Kluba „Grbić”, uzrasta od 7 do 14 godina, koje su prethodno potpisale informisani pristanak za učešće. Studija je sprovedena od 29.11.2019. god. do 29.12.2019. god, uz prethodno obaveštenje ispitanika, roditelja/staratelja. Za istraživanje dobijene su saglasnosti Etičke komisije Odbojkaškog Kluba i Etičkog odbora Medicinskog fakulteta u Novom Sadu. Kriterijumi za neuključivanje u studiju su postojanje podataka o operativnom zahvatu u poslednjih 6 meseci i ispitanici koji nisu potpisali saglasnost za učešće u studiji. Stratifikacija uzorka izvršena je prema starosnoj kategoriji, vremenu treniranja odbojke (u mesecima), uzrastu pri dolasku na prvi trening, socio-demografskim parametrima, kao i posturalnom statusu, koji je dobijen korišćenjem metode za procenu telesnog držanja po Napoleonu Volanskom (Napoleon Wolanski). **Rezultati:** Stariji ispitanici (11 do 14 godina), koji se kraći vremenski period bave odbojkom (≤ 47 meseci) i koji su u starijem uzrastu (> 7 godina) započeli sa treninzima imaju lošiji posturalni status. **Zaključak:** Prevencija posturalnih deficita postiže se nadzorom i praćenjem telesnog držanja mladih sportista, kako bi se na vreme uočila odstupanja od normi fizičkog razvoja i preduzele korektivne mere i/ili terapijski postupci.

UVOD

Dobra telesna postura predstavlja položaj koji delovi tela međusobno zauzimaju sa ciljem održavanja stabilnosti i ravnoteže. Posturalni deficiti kod dece i adolescenata predstavljaju jedan od najzastupljenijih i najpodcenjenijih zdravstvenih problema⁽¹⁻⁵⁾.

Promene u telesnoj posturi česte su kod dece i adolescenata aktivno uključenih u sportske aktivnosti. Odbojku kao sportsku disciplinu karakterišu dinamičnost, pokretljivost i konstantne i brze promene telesnog položaja. Elementi kao što su servis i napad sadrže brojne asimetrične komponente koje mogu imati negativan uticaj na telesno držanje. Zbog toga, od velike je važnosti primeniti skrining sisteme u cilju

ranog dijagnostikovanja posturalnih poremećaja kod dece i adolescenata, naročito sportista⁽⁶⁻¹⁵⁾.

CILJ RADA

Cilj rada bio je proceniti posturalni status kod odbojkašica različitih starosnih kategorija i evaluirati prisutnost i učestalost posturalnih poremećaja kod njih.

MATERIJAL I METODE

Prospektivna studija obuhvatila je 44 ispitanica, članova Odbojkaškog Kluba „Grbić”, uzrasta od 7 do 14 godina, koje su prethodno potpisale informisani pristanak za učešće. Studija je sprovedena od 29.11.2019. god. do 29.12.2019.

god., uz prethodno obaveštenje ispitanika, roditelja ili staratelja. Za istraživanje dobijene su saglasnosti Etičke komisije Odbojkaškog Kluba i Etičkog odbora Medicinskog Fakulteta u Novom Sadu. Kriterijumi za neuključivanje u studiju su postojanje podataka o operativnom zahvatu u poslednjih 6 meseci i ispitanici koji nisu potpisali saglasnost za učešće u studiji.

Stratifikacija uzorka izvršena je prema starosnoj kategoriji, vremenu treniranja odbojke (u mesecima), uzrastu pri dolasku na prvi trening, socio-demografskim parametrima, kao i posturalnom statusu, koji je dobijen korišćenjem metode za procenu telesnog držanja po Napoleonu Volanskom (Napoleon Wolanski). Analizirani su antropometrijski parametri: telesna visina (u centimetrima) telesna masa (u kilogramima), kao i Indeks telesne mase (Body Mass Index-BMI engl.) izražen u percentilima⁽¹⁶⁾. U toku istraživanja korišćeni su rezultati i parametri dobijeni upotrebom socio-demografskog upitnika (konstruisanog od strane istraživača) i procena posturalnog statusa prema metodi Napoleon Volanski (Napoleon Wolanski). Originalna verzija ove metode, koja je u širokoj primeni, dostupna je u publikaciji u Biblioteci Matice srpske u Novom Sadu: Wolanski N, Niemiec S, Pyżuk M. Antropometria inżynierska. Warszawa: Książka i Wiedza; 1975. Prevod ovog upitnika na srpski jezik u širokoj je upotrebi: Protić-Gava B, Šćepanović T. Osnove kineziterapije i primenjena korektivna gimnastika. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja; 2012.^(17, 18)

Metodom po Napoleonu Volanskom, razlikuje se osam parametara za procenu posturalnog statusa: držanja glave, ramena, lopatica, stopala, odstupanje kičmenog stuba u frontalnoj ravni, status prednjeg trbušnog zida i oblik nogu. Ocenjivanje se sprovodi pomoću skale od tri stepena, pri čemu ocena 0 označava fiziološko stanje, ocena 1 na blago (funkcionalno) odstupanje, a ocena 2 označava strukturalne promene (znatno odstupanje od fiziološkog stanja)^(17, 18). Na osnovu protokola istraživanja i standardizovanih upitnika, prikupljeni podaci prikazani su primenom deskriptivnih statističkih pokazatelja. Korišćeni su aritmetička sredina sa pripadajućom standardnom devijacijom, kao i intervalne vrednosti, minimum i maksimum. Korišćeni su frekvencije i procenti. Za ispitivanje statističke značajnosti korišćen je studentov T-test, uz upotrebu odgovarajućeg programa za statističku obradu podataka (SPSS ver. 21). Dobijeni rezultati prikazani su tabelarno i uz pomoć grafikona (Microsoft Excel) u programu Microsoft Word for Windows MS Office.

REZULTATI

U studiju su uključene 44 ispitanice, prosečne starosti $11 \pm 1,77842$ godina. Njihova prosečna telesna visina iznosila je $155,45 \pm 11,49005$ centimetara (cm), a telesna masa $44,28 \pm 10,8753$ kilograma (kg). Na osnovu ovih parametara izračunat je

Indeks telesne mase (Body Mass Index-BMI engl.), koji je zbog uzrasta ispitanica predstavljen u percentilima. Ispitanice su u proseku imale $8,11 \pm 2,01529$ godina pri dolasku na prvi odbojkaški trening, dok su u proseku odbojku aktivno trenirale $34,27 \pm 21,23333$ meseca. Poslednji put su zdravstveni pregled lekara-pedijatra obavile pre prosečno $3,05 \pm 3,82133$ meseca. Dnevno su prosečno provodile uz televizor $62,84 \pm 53,54196$, kompjuter/laptop $39,43 \pm 43,23026$ i mobilni telefon $101,93 \pm 82,88557$ minuta. Najveći udeo ispitanica roditelji/staratelji su dovozili na/odvozili sa teninga ($72,7\%$) (Tabela 1).

Tabela 1. Demografske i antropometrijske karakteristike uzorka

	N	%	Min	Max	M	SD
Starost ispitanika (godine)	44	100	7	13	11	1,77842
Telesna visina (cm)	44	100	130	180	155,45	11,49005
Telesna masa (kg)	44	100	25	65	44,28	10,8753
Indeks telesne mase (BMI) (percentili)	44	100	4	97	51,16	28,03067
Dolazak na prvi trening odbojke (godine)	44	100	4,5	12,75	8,11	2,01529
Dužina treniranja odbojke (meseci)	44	100	1	89	34,27	21,23333
Poslednji sistematski/pregled kod pedijatra (meseci)	44	100	1	12	3,05	3,82133
Dnevno provedeno vreme uz (minuti)						
Televizor	44	100	0	240	62,84	53,54196
Kompjuter/laptop	44	100	0	150	39,43	43,23026
Mobilni telefon	44	100	0	300	101,93	82,88557
Dolazak na/odlazak sa treninga						
Automobilom	32	72,7				
Pešice	9	20,5				
Autobusom	2	4,5				
Biciklom	1	2,3				

N - broj ispitanika, %- procenat, Min- Minimalna vrednost na uzorku, Max - Maksimalna vrednost na uzorku,

M - aritmetička sredina, SD- standardna devijacija

Uvidom u posturalni status dve grupe ispitanika, podejlenih u dve starosne kategorije (od 7 do 10 godina i od 11 do 14 godina), utvrđeno je da lošiji posturalni status ima starija grupa ispitanika, grupa koja se kraći vremenski period bavi odbojkom (≤ 47 meseci), kao i ona koja je u starijem uzrastu (> 7 godina) počela da trenira odbojku, a ove razlike nisu statistički signifikantne (Tabela 2).

Tabela 2. Karakteristike uzorka u odnosu na starost i dužinu bavljenja odbojkom

	N	M	Min	Max	T	p
Starosne kategorije						
7-10 godina	18,	3,67	2	5		
11-14 godina	26	4,04	0	9	0,69198	0,246378
Ukupno bavljenje odbojkom						
≤ 47 meseci	20	4	0	6		
> 48 meseci	24	3,75	1	9	0,46979	0,320467
Uzrast pri početku treniranja odbojke						
≤ 7 godina	20	3,75	1	9		
> 7 godina	24	4	0	6	0,46979	0,320467

N - broj ispitanika, M- aritmetička sredina Min- Minimalna vrednost na uzorku, Max - Maksimalna vrednost na uzorku, T- t test, p- statistička značajnost

DISKUSIJA

Postura predstavlja privremeni položaj tela, koji je priprema za njegov naredni položaj. Naporne fizičke aktivnosti i intenzivni sportski treninzi mogu uticati na pojavu posturalnih deficita i promena u telesnom držanju (17-21).

U našem istraživanju učestvovali su ispitanici školskog uzrasta (od 7 do 13 godina). Radisavljević (2001) je u svojoj knjizi ukazao na prisustvo problema lošeg držanja kod dece mlađeg školskog uzrasta i naveoda je blagovremena detekcija i korekcija posturalnih deficita od velikog značaja. Do sličnih zaključaka došli su u svojim naučnim radovima Milošević i Obradović (2008), Sabo (2006) i Kosinac (2018) proučavajući posturu dece predškolskog i školskog uzrasta⁽²²⁻⁶⁾. Svi ispitanici u našoj studiji bili su ženskog pola i aktivno su participirali u odbojkaškim treninzima. Najveći deo njih, spadalo je u kategoriju normalno uhranjenih (prema BMI). Jantz i Brehme (1993) i Brenčić i sar. (2020) su u svom istraživanju proučavajući posturalne deficite, utvrdili da je asimetrija tela učestalija kod ženske populacije. Prokopec i sar. (2003) su u svom radu ispitivali morfo-funkcionalne karakteristike 42 odbojkašice, od kojih je 73% bio je normalno uhranjen, što je ovim autorima esencijalno za dobru posturu⁽²⁷⁻⁹⁾. U matičnom klubu ispitanice su učestvovali u treninzima koji su se održavali tri puta nedeljno, u prosečnom trajanju od 75 minuta. Wojtys i sar. (2000) su ispitujući korelaciju trajanja sportskog treninga i telesne posture došli do rezultata o postojanju povezanosti između povećanja stepena krivine kičmenog stuba u sagitalnoj ravni i porasta obima treniranja kod dece, dok Baranto i sar. (2009), Zagorac i Škerbić (2018), Genti i sar. (2021) i Grabara (2020) nisu pronašli ovu povezanost⁽³⁰⁻⁴⁾. Ispitanici u proseku više od 30 minuta provedu uz kompjuter/laptop, dok više od jednog sata provedu uz televizor i mobilni telefon, a većinu njih na treninge dovoze automobilom. Radisavljević (2001) i Ilić i Đurić (2014) su u proučavajući posturalne deficite kod dece školskog uzrasta naveli da neadekvatni položaji prilikom sedenja, dugotrajan boravak ispred računara/televizora, uz korišćenje mobilnih telefona,

posledično dovode do pojave ili pogoršanja posturalnih poremećaja^(22, 35).

Kod obe starosne kategorije ispitanica primećeno je prisustvo posturalnih deficita, koji su bili izraženiji kod starije grupe (11-14 godina). Andrašić i sar. (2015) su procenjujući telesno držanje odbojkašica različitih starosnih kategorija uključili 60 ispitanika, starosti 8-16 godina i primetili su postojanje posturalnih deficita kod svih starosnih grupa, a autori ovu pojavu dovode u korelaciju sa redovnim bavljenjem odbojkom. Slične rezultate je dobila i Zaharieva (2016) prilikom proučavanja uticaja elitnog sporta na posturu sportiste^(7, 36).

U proseku, ispitanice su imale osam godina pri dolasku na prvi trening, a najmlađa je počela sa treninzima u uzrastu 4,5 godina. Lošiji posturalni status imale su ispitanice koje se kraći vremenski period bave odbojkom (≤ 47 meseci) i koje su u starijem uzrastu (> 7 godina) započele sa treninzima. U svojim radovima Page (2005) i Maciałyk-Paprocka (2013) stepen fizičke aktivnosti povezuju sa somatskim i posturalnim razvojem. Smatraju da sportske vežbe (naročito asimetrične), izvedene pod velikim opterećenjem mogu dovesti do posturalnih poremećaja, naročito ako se primenjuju na veoma mladim subjektima, koji u veoma ranom uzrastu započnu sa treniranjem nekog sporta^(37, 8). Walaszek i sar. (2019), Akalan i sar. (2022), Zhou i Saeed (2022), Galińska (2020) i Grabara (2015) u svojim radovima preporučuju da sportski trening treba prilagoditi uzrastu odbojkašica, a da njihov pravilan i sistematičan razvoj u značajnoj meri može sprečiti negativno dejstvo na posturu i redukovati rizik za nastanak posturalnih deformiteta. Navode da je neophodno učiti odstupanja od normi fizičkog razvoja, kako bi se na vreme preduzele korektivne mere i/ili terapijski postupci⁽³⁹⁻⁴³⁾.

ZAKLJUČAK

Prevenција posturalnih deficita postiže se nadzorom i praćenjem telesnog držanja mladih sportista, kako bi se na vreme uočila odstupanja od normi fizičkog razvoja i preduzele korektivne mere ili terapijski postupci.

Abstract

Introduction: Good body posture represents the position that the parts of the body mutually occupy with the aim of maintaining stability and balance. Changes in body posture are common in children and adolescents who are actively involved in sports activities. **Objective:** To assess the postural status of female volleyball players of different age categories and to evaluate the prevalence and frequency of postural disorders in them. **Material and methods:** The prospective study included 44 respondents, members of the Grbić Volleyball Club, aged 7 to 14, who previously signed informed consent for participation. The study was conducted from November 29, 2019 to December 29, 2019, with prior notification of respondents, parents/guardians. The consent of the Ethics Committee of the Volleyball Club and the Ethics Committee of the Faculty of Medicine in Novi Sad was obtained for the research. The criteria for not being included in the study are the existence of data on the operative procedure in the last 6 months and subjects who did not sign consent to participate in The stratification of the sample was carried out according to age category, time of volleyball training (in months), age when arriving at the first training session, socio-demographic parameters, as well as postural status, which was obtained using the method for assessing body posture according to Napoleon Wolanski. **Results:** Older respondents (11 to 14 years), who have been playing volleyball for a shorter period of time (≤ 47 months) and who started training at an older age (> 7 years) have a worse postural status. **Conclusion:** Prevention of postural deficits is achieved by monitoring and monitoring the physical posture of young athletes, in order to detect deviations from the norms of physical development in time and take corrective measures and/or therapeutic procedures.

LITERATURA

1. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Abeloff D, Andrews PJ, Krauss CC. *Músculos, provas e funções: com Postura e dor.* 4th ed. São Paulo: Editora Manole; 1995.(por.)
2. Knoplich J. *Enfermidades da Coluna Vertebral.* 2th ed. Sao Paolo: Panamed Editorial; 1986. (por.)
3. McGill SM. *Low back disorders: evidence-based prevention and rehabilitation.* 1st ed. Champaign: Human Kinetics; 2015.
4. Garrison L, Read A. *Fitness for every body.* 1st ed. Palo Alto, Calif.: Mayfield Pub. Co.; 1980.
5. Yu CW, Sung RY, So R, et al. Energy expenditure and physical activity of obese children: cross-sectional study. *Hong Kong Med J.* 2002;8(5):313-7.
6. Zaharieva D. The influence of elite sport on athletics' posture. *Research in Kinesiology.* 2016;44(2):206-12.
7. Andrašić A, Ujšasi D, Orlić D, Cvetković M. Telesno držanje odbojkašica različitih starosnih grupa. *Sport Mont.* 2015;43,44,45:329-36.
8. Janković V, Marelić N. *Odbojka za sve.* Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu; 2003.
9. Wang HK, Cochrane T. Mobility impairment, muscle imbalance, muscle weakness, scapular asymmetry and shoulder injury in elite volleyball athletes. *J Sport Med Phys Fit.* 2001;41:403-10.
10. Grabara M. Analysis of body posture between young football players and their untrained peers. *Hum Mov.* 2012;13(2):120-6.
11. Dorado C, Sanches Moysi J, Vicente G, Serrano JA, Rodriguez LP, Calbet JAL. Bone mass, bone mineral density and muscle mass in professional golfers. *J Sports Sci.* 2002;20:591-7.
12. Krzykała M. Dual energy X-ray absorptiometry in morphological asymmetry assessment among field hockey players. *J Hum Kinet.* 2012;25(1):77-84.
13. Kugler A, Krüger-Franke M, Reininger S, Trouillier HH, Rosemeyer B. Muscular imbalance and shoulder pain in volleyball attackers. *Brit J Sport Med.* 1996;30:256-9.
14. Henne, S. *Volleyball and physiotherapy.* Part I: Thoracic vertebral column. *Coach.* 1999;1:28-31.
15. Yoo J, Suh S, Jung B, Hur C, Chae I, Kang C et al. Asymmetric Exercise and Scoliosis: A Study of Volleyball Athletes. *The Journal of the Korean Orthopaedic Association.* 2001;36(5):455-60.
16. BMI Calculator for Child and Teen [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. 2020 [cited 19 July 2020]. Available from: <https://www.cdc.gov/healthy-weight/bmi/calculator.html>
17. Wolanski N, Niemiec S, Pyżuk M. *Antropometria inżynierska.* Warszawa: Książka i Wiedza; 1975. (pol.)
18. Protić-Gava B, Šćepanović T. *Osnove kineziterapije i primenjena korektivna gimnastika.* Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja; 2012.
19. Krzykała M, Leszczyński P, Grześkowiak M, Podgórski T, Woźniewicz-Dobrzyńska M, Konarska A et al. Does field hockey increase morphofunctional asymmetry? A pilot study. *HOMO.* 2018;69(1-2):43-9.
20. López-Miñarro P, Muyor J. Comparison of sagittal spinal curvatures and pelvic tilt in highly trained athletes from different sport disciplines. *Kinesiology.* 2017;49(1):109-16.
21. Stanić M, Štranger E. Procena posturalnog statusa odbojkašica različitih starosnih grupa. In: Zrnić J, Duka D, Kremenović S, editors. *Medicinske i zdravstvene nauke. 13. Naučno-stručni skup Studenti u susret nauci (StES); 2020 Nov 26-28; Banja Luka.* Banja Luka: Univerzitet u Banja Luci; 2020. p. 45-55.
22. Radislavljević M. Korektivna gimnastika sa osnovama kineziterapije [Corrective gymnastics and the basics of kinesiotherapy. In Serbian.]. Beograd: Visa skola za sportske trenere; 2001.
23. Milošević Z, Obradović B. Posturalni status dece novosadskih predškolskih ustanova uzrasta 7 godina. *Journal of the Anthropological Society of Serbia.* 2008;43:301-9.
24. Sabo E. Posturalni status dece predškolskog uzrasta na teritoriji opštine Sombor, Sremska Mitrovica i Bačka Palanka. U: *Antropološki status i fizička aktivnost dece i omladine, urednik Gustav Bala.* 2006:101-5.
25. Kosinac Z. *Posturalni problem u djece i mladeži.* Zagreb: Medicinska naklada; 2018.
26. Kosinac Z, Praskalo I. *Kineziološka stimulacija i postupci za pravilno držanje tjela u razvojnoj dobi djeteta.* Zagreb: Udžbenik za odgojitelje i učitelje; 2017.
27. Jantz RL, Brehme H. Directional and fluctuating asymmetry in the palmar interdigital ridge-counts. *Anthropologischer Anzeiger.* 1993;51(1):59-67.
28. Brenčić M, Šarić K, Schnurrer-Luke-Vrbanić T, Karnjuš R. *Probir djece školske dobi sa skoliozom i kifozom u KBC Rijeka. Fizikalna i rehabilitacijska medicina.* 2020;34(1-2):63-4.
29. Prokopec M, Padevetová M, Remenár M, Zelezný J. Morpho-physiological characteristics of young female volleyball players. *Papers Anthropol.* 2003;12:202-18.
30. Wojtys E, Ashton-Miller J, Huston L, Moga P. The association between athletic training time and the sagittal curvature of the immature spine. *The American Journal of Sports Medicine.* 2000;28(4):490-8.
31. Baranto A, Hellström M, Cederlund C, Nyman R, Sward L. *Back pain and MRI changes in the thoraco-lumbar spine of top athletes in four different sports: a 15-year follow-up study.* *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009;17:1125-34.
32. Zagorac I, Škerbić MM. *Sport, igra, svrhovitost.* Crkva u svijetu. 2018;53(3):359-74.
33. Genti P, Kaçurri A. Evaluation of body posture in female Albanian national volleyball team. *European journal of biomedical and life sciences.* 2021(4):69-73.
34. Grabara M. Posture of adolescent volleyball players—a two-year study. *Biomedical Human Kinetics.* 2020;12(1):204-11.
35. Ilić D, Đurić S. Postural status model younger school age children. *Activities in Physical Education and Sport.* 2014;4(2):120-4.
36. Zaharieva D. The influence of elite sport on athletics' posture. *Research in Kinesiology.* 2016;44(2):206-12.
37. Page P. Muscle imbalances in older adults: improving posture and decreasing pain. *The Journal on Active Aging.* 2005; 3:30.
38. Maciałyzyk-Paprocka K. *Epidemiologia wad postawy ciała u dzieci i młodzieży.* Praca doktorska, Uniwersytet Medyczny, Poznań; 2013:11-12. (pol.)
39. Walaszek R, Sterkowicz S, Chwała W, Sterkowicz-Przybycień K, Burdacka K, Burdacki M. Assessment of body posture with the Moire's photogrammetric method in boys practising judo versus their non-sports-practising peers. *Science & Sports.* 2019;34(3):e187-94.
40. Akalan NE, Gece E, Yildiz M, Akel BS, Kuchimov S, Önerge K. The effects of flexible pes planus on lower extremity kinematics during vertical high jump in volleyball players. *Gait & Posture.* 2022; 97:81-9.
41. Zhou B, Saeed O. Comparative Analysis of Volleyball Serve Action Based on Human Posture Estimation. *Mobile Information Systems.* 2022; 22:1-11.
42. Galińska K, Goślińska J. Assessment of the shoulder function of the dominant limb in female volleyball players aged 18-25. *Acta kinesiologica.* 2020;2:54-60.
43. Grabara M. Comparison of posture among adolescent male volleyball players and non-athlete. *Biology of Sport.* 2015;32(1):79-85.

■ The paper was received / Rad primljen: 19.04.2023.

Accepted / Rad prihvaćen: 21.04.2023.