

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

The Effects of Preparation Period on Motor Skills of Wheelchair Basketball Players: A Pilot Study

Goran Kozomara¹, Petar Petrovic¹, Goran Nikolic¹, Bojan Jorgic¹, Miodrag Kocic¹, Marko Aleksandrovic¹

¹University of Nis, Faculty of Sport and Physical Education, Nis, Serbia

Abstract

The aim of this research is the determination of the preparation period effects on motor skills of wheelchair basketball players. The sample of six wheelchair basketball players in Serbia, aged 20 to 47, with at least five years of sports experience at the national level. The following tests of motor skills were carried out: Maximal pass, Hand dynamometry (for both hands), 5 m sprint test, 20 m sprint test, 5 m sprint with the ball, 20m sprint with the ball, Slalom without a ball and Slam with a ball. To determine the difference in the motor skills tests between the initial and the final measurement, the Student's t-test for small dependent samples was used. Experimental treatment includes the preparation period of the Serbian national team in wheelchair basketball in the C Division European Championship. An experimental treatment of 15 days duration containing 20 training sessions (2 h duration each) was insufficient for the statistically significant transformation motor skills of wheelchair basketball players. Missing of this research is the small number of examinees and the inhomogeneity of the examined sample. Future studies should estimate the impact of similar training on the motor skills of wheelchair basketball players, on a larger sample and in the function of injuries, impairment and functional classes of players.

Key words: *Preparation Period, Wheelchair Basketball, Motor Skills*

Uvod

Košarka u kolicima je sport koji se igra još od četrdesetih godina prošlog vijeka (Kasum, 2015). Ser Ludvig Gutman je najzaslužniji za razvoj košarke u kolicima. Kao ljekar radio je u bolnici u Ajlsberiju u Stouk Mandevilu (DePauw & Gavron, 2005), i tamo adaptirao košarku da je mogu igrati osobe koje su u ratu zadobile povrede kičmene moždine (Silver, 2012). Na taj način se ubrzavala rehabilitacija – fizička i psihička (Goosey-Tolfrey, 2010). Košarka u kolicima je paraolimpijski sport od prvih igara koje su održane 1960. godine u Rimu (Milenković & Živanović, 2010).

Osnovna pravila košarke u kolicima veoma su slična klasičnoj košarki (visina koša, veličina terena, linija slobodnih bacanja, linija za tri poena su jednakih dimenzija). Igraju dva tima sa po pet igrača na terenu. Vrijeme trajanja utakmice je četiri perioda po deset minuta (International Wheelchair Basketball Federation, 2017). Jedina razlika je u tome što igrači, iz razumljivih razloga, sjede u kolicima.

Da bi dvije ekipe košarku u kolicima mogle ravnopravno da igraju, uvedena je klasifikacija. Klasifikacija je proces kojim se ukupni timski potencijal na terenu izjednačava sa timskim potencijalom protivnika. Tu se na osnovu funkcionalne sposobnosti igrača, dodeljuje bodovna vrijednost svakom igraču posebno. Međunarodni raspon za klasifikaciju je od 1,0 do 4,5 bodova, a za petorku na terenu 14 bodova (IWBF Player Classification Commission, 2014).

Danas se košarka u kolicima igra na svim kontinentima, a najveća takmičenja su Paraolimpijske igre, svjetska i kontinentalna prvenstva. U Evropi postoji tri ranga takmičenja između 34 nacionalne selekcije (A, B i C divizija). U svakom rangi se takmiči po 10 do 12 selekcija, po dvije ispadaju u niži rang i napreduju u viši (International Wheelchair Basketball Federation, 2018).

Košarka u kolicima je aerobno-anaerobni sport, intermitentnog karaktera, koji zahtijeva od igrača visok nivo fizičke i tehničke spreme (Bloxhamet et al., 2001). Ovaj sport zahtijeva

Correspondence:

M. Aleksandrovic

University of Nis, Faculty of Sport and Physical Education, Carnojevic 10A, Nis 18000, Serbia

E-mail: marko.aleksandrovic@gmail.com

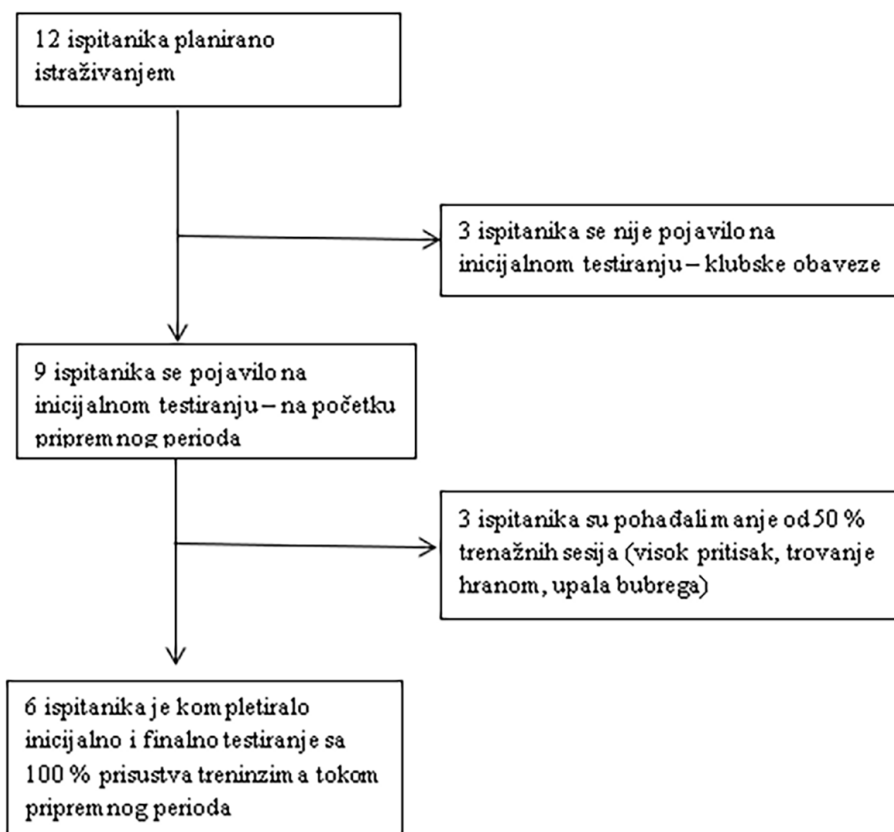
**Montenegro
Sport**

trening visokog intenziteta, za razliku od drugih sportova u kolicima (Croft et al., 2010). Cilj ovog istraživanja je utvrditi efekte pripremnog perioda na motoriku košarkaša u kolicima.

Metod

Istraživanjem je planiran uzorak ispitanika od 12 košarkaša u kolicima Srbije, uzrasta od 20 do 47 godina, sa najmanje

pet godina sportskog staža na nacionalnom nivou (Grafik 1.). Na inicijalnom testiranju se pojavilo devet ispitanika, jer su tri igrača imala profesionalne obaveze prema svom klubu. Tokom pripremnog perioda (eksperimentalnog tretmana) se razbolio jedan ispitanik (upala bubrega). Na finalnom testiranju su se pojavili šest ispitanika (koja su testirani na inicijalnom mjeranju) i neizostavno prisustvovali svakoj trenažnoj sesiji tokom pripremnog perioda (eksperimentalnog tretmana).



Grafikon 1. Dizajn i protok ispitanika tokom studije.

Prije testiranja su ispitanici anketirani za dobijanje informacija o: sportskom stažu, klasi, povredi, invaliditetu, učestalosti treninga. Isto tako, prije testiranja antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti testirani su puls u miru i krvni pritisak. Samo oni ispitanici koji su imali zadovoljavajuće vrijednosti pulsa u miru i srčane tenzije, mogli su pristupiti mjeranjima.

Eksperimentalni tretman je obuhvatao pripreme reprezentacije Srbije u košarci u kolicima za Evropsko prvenstvo C divizije koje je održano od 25.07. do 28.07.2017. godine u Brnu. Pripremní period je trajao od 01.07. do 15.07.2017. godine u Kragujevcu. U tom periodu je održano 20 trenažnih sesija. Svaka trenažna sesija je trajala 120 minuta i poštovali su se svi principi strukture treninga. Svaka sesija je dominantno sadržala trenažna sredstva tehnike i taktike, sa visokom intenzifikacijom za svakog učesnika u treningu. Za procjenu antropometrijskih karakteristika ispitanika su izmjereni sljedeći parametri (Đurašković, 2001): sjedeća visina, tjelesna masa i starost. Za procjenu motorike ispitanika su izmjereni sljedeći parametri

(Gil et al., 2015): maksimalan pas, dinamometrija lijeve ruke, dinamometrija desne ruke, vrijeme na 5 m, vrijeme na 20 m, vrijeme na 5 m sa loptom, vrijeme na 20 m sa loptom, slalom bez lopte i slalom sa loptom.

Za svaku varijablu su utvrđeni osnovni statistički parametri. Za utvrđivanje razlike u testovima motoričkih sposobnosti između inicijalnog i finalnog mjerenja korišćen je Studentov t-test za male zavisne uzroke.

Rezultati

U Tabeli 1. su prikazani osnovni deskriptivni parametri uzorka ispitanika košarkaša u kolicima. Vrijednosti sjedeće visine, relevantan faktor longitudinalne dimenzionalnosti za košarkaše u kolicima, pokazuje da je uzorak ispitanika homogen, tj. ujednačen (od 91.00 cm do 100.50 cm). To se ne može reći za vrijednosti tjelesne mase, jer je veliki raspon rezultata (od 65.00 cm do 88.00 cm). Uočljiva je i nehomogenost uzorka u godinama starosti ispitanika, jer je raspon između najstarijeg i najmlađeg igrača čak 27 godina (od 20 do 47 godina).

Tabela 1. Osnovni deskriptivni parametri uzorka ispitanika

	MEAN	MIN	MAX	RANGE	SD
Visina tijela	94.53	91.00	100.50	9.50	3.26
Tjelesna masa	75.83	65.00	88.00	23.00	8.89
Godine starosti	35.50	20.00	47.00	27.00	9.50

Legenda: MEAN - aritmetička sredina, MIN - minimalna vrijednost, MAX - maksimalna vrijednost, RANGE - raspon, SD - standardna devijacija

U Tabeli 2. su prikazani neki pokazatelji deskriptivne statistike varijabli motorike na inicijalnom i finalnom mjerenju (MEAN, SD), kao i razlike između pomenuta dva mjerenja izračunate pomoću Studentovog t-testa za male zavisne uzorke. Testovi snage ruku pokazuju da postoji diskretan napredak u numeričkim pokazateljima vrijednosti testova koji predstavljaju ovu dimenziju. Međutim, nije ustanovljena statistički značajna razlika između mjerenja kod varijabli maksimalan pas

($p=0.17$), dinamometrija lijeve ruke ($p=0.39$) i dinamometrija desne ruke ($p=0.24$). Diskretan, ali ne i statistički značajan napredak je uočen kod tri varijable motorike: vrijeme na 20 m sa loptom ($p=0.06$), slalom sa loptom ($p=0.39$) i slalom bez lopte ($p=0.71$). Isto tako, kod ostale tri varijable motorike je uočeno diskretno pogoršavanje, ali statistički nije značajno: vrijeme na 5 m ($p=0.57$), vrijeme na 20 m ($p=0.32$) i vrijeme na 5 m sa loptom ($p=0.13$).

Tabela 2. Rezultati studentovog t-testa za male zavisne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja

VARIABLES	MEAN	SD	MEAN	SD	t	P
Maksimalni pas (I)	11.50	1.89				
Maksimalni pas (F)	11.76	1.94	-0.26	0.41	-1.59	0.17
Dinamometrija lijeve ruke (I)	41.33	8.52				
Dinamometrija lijeve ruke (F)	42.67	7.97	-1.33	3.44	-0.95	0.39
Dinamometrija desne ruke (I)	44.00	9.65				
Dinamometrija desne ruke (F)	46.17	10.82	-2.17	3.97	-1.34	0.24
Vrijeme na 5 m (I)	1.76	0.09				
Vrijeme na 5 m (F)	1.78	0.13	-0.04	0.17	-0.61	0.57
Vrijeme na 20 m (I)	5.33	0.28				
Vrijeme na 20 m (F)	5.42	0.18	-0.09	0.21	-1.09	0.32
Vrijeme na 5 m sa loptom (I)	1.79	0.13				
Vrijeme na 5 m sa loptom (F)	1.86	0.06	-0.07	0.092	-1.81	0.13
Vrijeme na 20 m sa loptom (I)	6.22	0.26				
Vrijeme na 20 m sa loptom (F)	5.94	0.13	0.29	0.28	2.47	0.06
Slalom bez lopte (I)	9.47	0.61				
Slalom bez lopte (F)	9.40	0.30	0.08	0.48	0.39	0.71
Slalom sa loptom (I)	11.22	1.10				
Slalom sa loptom (F)	10.84	0.58	0.39	1.01	0.94	0.39

Legenda: (I) - inicijalno mjerenje, (F) - finalno mjerenje, MEAN - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, t - vrijednost Studentovog t-testa, P - značajnost.

Diskusija

Iako je projektom predviđen raspon u godinama starosti košarkaša u kolicima od 18 do 40 godina, zbog malog broja ispitanika uvršten je jedan ispitanik sa višedecenijskim igračkim iskustvom u ovom sportu koji ima 47 godina. Inače, uzrast ispitanika u ovom istraživanju (MEAN=35.50) se ne razlikuje od uzrasta vrhunskih košarkaša u kolicima (Granados et al., 2015). Diferencijacija igrača po pozicijama nije izvršena, zbog malog broja uzorka, ali i zbog činjenice da igrači na svim igračkim pozicijama se značajno ne razlikuju u količini kretanja tokom utakmice (de Witte et al., 2016).

Vrijednosti antropometrijskih mjera ispitanika, sjedeće visine i tjelesne mase, takođe ne odstupa od vrijednosti vrhunskih košarkaša (Granados et al., 2015), a značajno su veće od vrhunskih juniora (Bergaminiet al., 2015). Zbog ograničene dostupnosti specijalizovane opreme za ispitivanje u zavisnosti od učesnika u invalidskim kolicima u laboratoriji, usvajanje ispitivanja na terenu postalo je poželjna opcija timskim trenerima sportista u invalidskim kolicima. Očigledna prednost testiranja na terenu je da se za manje grupe sportista može testirati

za manje vremena. Pored toga, ispitanici su testirani u svom prirodnom okruženju (koristeći svoje normalne sportske postavke za invalidska kolica i površinu poda), potencijalno čineći rezultate takvog testiranja bitnije od laboratorijskog testiranja (Goosey-Tolfrey & Leicht, 2013).

Vrijednosti testa Maksimalan pas u ovom istraživanju se statistički ne razlikuju od istih vrijednosti vrhunskih košarkaša u kolicima (Gil et al., 2015). Isto tako, vrijednosti dinamometrije obje šake ispitanika ovog istraživanja se statistički ne razlikuju od istih vrijednosti vrhunskih košarkaša u kolicima (Ferreira et al., 2017), ali se razlikuju između igrača različitih pozicija, povreda i klasa (Gil et al., 2015).

Specifična motorika propulzije kolica je veoma bitan faktor, tj. osnovni preduslov za uspješno bavljenje košarkom u kolicima (Goosey-Tolfrey, 2010; Mason et al., 2013). Vrijednosti testova brzine vožnje kolica (Vrijeme na 5 m, Vrijeme na 20 m, Slalom bez lopte) pokazuju da ispitanici u ovom istraživanju se ne razlikuju od vrhunskih košarkaša u kolicima (Molik et al., 2013).

Za košarku u kolicima, nadgradnja u specifičnoj motorici propulzije kolica je specifična motorika sa loptom (Bergamini

et al., 2015). Rezultati primijenjenih testova sa loptom su pokazali (Vrijeme na 5 m sa loptom, Vrijeme na 20 m sa loptom, Slalom sa loptom) da se ispitivani uzorak značajno ne razlikuje od vrhunskih košarkaša u kolicima (Molik et al., 2010).

Eksperimentalni tretman u trajanju od 15 dana, koji je sadržao 20 dvočasovnih trenažnih sesija sa dominacijom elementata tehničke i taktičke pripreme, nije se pokazao dovoljnim za statistički značajnu transformaciju dinamometrije šaka, eksplozivne snage ruku i specifične motorike košarkaša u kolicima. Očigledno da je u okviru ovog istraživanja, primijenjeni eksperimentalni tretman nedovoljno dug da bi se došlo do transformacije pokazatelja dinamometrije i tehničkih sposobnosti, što je i dokazano u istraživanjima španskih autora (Iturricastillo et al., 2015), koji konstatuju da je za tu pojavu potrebna cijela sezona. Isto tako, postoje istraživanja koja sugeriraju dopunski intenzivni trening osmosedmični trening snage i moći u teretani kao važan za sportove u kojima se koriste kolica (Turbanski & Schmidtbleicher, 2010).

Treneri košarkaša u kolicima treba na taj način da naprave strukturu treninga snage i kondicije da on bude usmjeren na pozitivnu transformaciju i poboljšanje sprinta i agilnosti, što bi bilo od značaja za uspješno igranje ovog sporta (Granados et al., 2015).

Cilj ovog istraživanja je bio utvrditi efekte pripremnog perioda na motoriku košarkaša u kolicima tokom pripremnog perioda. Uzorak ispitanika činilo šest košarkaša u kolicima Srbije, uzrasta od 20 do 47 godina, sa najmanje pet godina sportskog staža na nacionalnom nivou. Eksperimentalni tretman je obuhvatao pripreme reprezentacije Srbije u košarci u kolicima za Evropsko prvenstvo C divizije koje je održano od 25.07. do 28.07.2017. godine u Brnu. Pripremni period je trajao 15 dana, održano je 20 trenažnih sesija u trajanju od 120 minuta. Eksperimentalni tretman se nije pokazao dovoljnim za statistički značajnu transformaciju dinamometrije šaka, eksplozivne snage ruku i specifične motorike košarkaša u kolicima predstavljen sa devet testova.

Zbog malog broja ispitanika i nehomogenosti ispitivanog uzorka ne može se sa sigurnošću tvrditi da dobijeni rezultati mogu da budu prihvaćene kao aksiom. Potrebno je u budućim istraživanjima ispitati i efekte sličnog trenažnog tretmana na ispitivane pokazatelje motorike košarkaša u kolicima, ali na većem uzorku i u funkciji povreda, invaliditeta i funkcioniranih klasa igrača.

Značaj ovog istraživanja se ogleda u tome da se istakne značaj pripremnog perioda košarkaša u kolicima, te prikaže kako i koliko pripremni period utiče na razvoj motorike. Takođe, zbog slabe razvijenosti košarke u kolicima na našim prostorima, treba sprovesti što više ovakvih istraživanja, sa još više testova motorike i sve to u cilju što boljeg razvoja i poznavanja košarke u kolicima.

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 12 May 2019 | Accepted: 30 July 2019 | Published: 11 October 2019

References

- Bergamini, E., Morelli, F., Marchetti, F., Vannozzi, G., Polidori, L., Paradisi, F., Traballes, M., Cappozzo, A., & Delussu, A. S. (2015). Wheelchair propulsion biomechanics in junior basketball players: A method for the evaluation of the efficacy of a specific training program. *BioMed Research International*, 2015, 1-10. doi: 10.1155/2015/275965
- Bloxham, L. A., Bell, G. J., Bhambhani, Y., & Steadward, R. D. (2001). Time motion analysis and physiological profile of Canadian world cup wheelchair basketball players. *Sports Medicine, Training and Rehabilitation*, 10(3), 183-198.
- Croft, L., Dybrus, S., Lenton, J., & Goosey-Tolfrey, V. (2010). A comparison of the physiological demands of wheelchair basketball and wheelchair tennis. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(3), 301-315.
- de Witte, A. M., Hoozemans, M. J., Berger, M. A., van der Woude, L. H., & Veeger, D. (2016). Do field position and playing standard influence athlete performance in wheelchair basketball?. *Journal of Sports Sciences*, 34(9), 811-820.
- DePauw, K.P., & Gavron, S.J. (2005). *Disability sport*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Đurašković, R. (2001). *Biologija razvoja čoveka sa medicinom sporta*. Niš: SIIC.
- Ferreira, S. A., Souza, W. C. D., Nascimento, M. A. D., Tartaruga, M. P., Portela, B. S., Mascarenhas, L. P. G., & Queiroga, M. R. (2017). Morphological characteristics, muscle strength, and anaerobic power performance of wheelchair basketball players. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 19(3), 343-353.
- Gil, S. M., Yanci, J., Otero, M., Olasagasti, J., Badiola, A., Bidaurreaga-Letona, I., Iturricastillo, A., & Granados, C. (2015). The Functional Classification and Field Test Performance in Wheelchair Basketball Players. *Journal of Human Kinetics*, 46(1), 219-230.
- Goosey-Tolfrey, V. (2010). *Wheelchair sport - A complete guide for athletes, coaches, and teachers*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Goosey-Tolfrey, V. L., & Leicht, C. A. (2013). Field-based physiological testing of wheelchair athletes. *Sports Medicine*, 43(2), 77-91.
- Granados, C., Yanci, J., Badiola, A., Iturricastillo, A., Otero, M., Olasagasti, J., Bidaurreaga-Letona, I., & Gil, S. M. (2015). Anthropometry and performance in wheelchair basketball. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(7), 1812-1820.
- International Wheelchair Basketball Federation (2017, December 1). *Official Wheelchair Basketball Rules & Wheelchair Basketball Equipment*. Retrieved from IWBF website: https://iwbf.org/wp-content/uploads/2017/10/2017_IWBF_rules-Ver-1_gray.pdf
- International Wheelchair Basketball Federation (2018, September). *International Wheelchair Basketball Federation Activity Report 2014-2018*. Retrieved from IWBF website: <https://iwbf.org/wp-content/uploads/2018/09/activity-report-18-digital.pdf>
- Iturricastillo, A., Granados, C., & Yanci, J. (2015). Changes in body composition and physical performance in wheelchair basketball players during a competitive season. *Journal of human kinetics*, 48(1), 157-165.
- IWBF Player Classification Commission (2014, June). *Official Player Classification Manual*. Retrieved from Wheelchair Basketball Canada website: http://www.wheelchairbasketball.ca/uploadedFiles/Members/Classifiers/Policies_and_Procedures/CLASSIFICATION%20MANUAL%202014-2018%20ENGLISH%20FINAL.pdf
- Kasum, G. (2015). *Sport osoba sa invaliditetom*. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Mason, B.S., van der Woude, L.H., & Goosey-Tolfrey, V.L. (2013). The ergonomics of wheelchair configuration for optimal performance in the wheelchair court sports. *Sports Medicine*, 43(1), 23-38.
- Milenković, D., & Živanović, N. (2010). *Paralimpijske igre*. Niš: Panoptikum.
- Molik, B., Kosmol, A., Laskin, J.J., Morgulec-Adamowicz, N., Skucas, K., Dabrowska, A., Gajewski, J., & Ergun, N. (2010). Wheelchair basketball skill tests: differences between athletes functional classification level and disability type. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 21(1), 11-19.
- Molik, B., Laskin, J.J., Kosmol, A., Marszalek, J., Morgulec-Adamowicz, N., & Frick, T. (2013). Relationships between anaerobic performance, field tests, and functional level of elite female wheelchair basketball athletes. *Human Movement*, 14(4), 366-371.
- Silver, J. R. (2012). Ludwig Guttmann (1899-1980), Stoke Mandeville Hospital and the Paralympic Games. *Journal of Medical Biography*, 20(3), 101-105.
- Turbanski, S., & Schmidtbleicher, D. (2010). Effects of heavy resistance training on strength and power in upper extremities in wheelchair athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(1), 8-16.