

UNIVERZITET U NOVOM SADU  
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA



Sandra Škaro

**UTICAJ BORILAČKIH SPORTOVA NA RAVNOTEŽU**

- Master rad -

Mentor:  
Prof. dr Patrik Drid

Novi Sad, 2023.

## **SADRŽAJ:**

1.0	UVOD .....	3
2.0	PREDMET, PROBLEM I CILJ RADA .....	5
3.0	METOD RADA .....	6
4.0	REZULTATI SA DISKUSIJOM.....	7
5.0	ZAKLJUČAK .....	12
6.0	LITERATURA .....	13

## 1.0 UVOD

Borilački sportovi (boks, mačevanje, džudo, karate, tekvondo i rvanje) su strategije fizičke aktivnosti koje omogućavaju razvoj sportske prakse pojedinačno ili u parovima u skućenim prostorima kroz dinamičke akcije sa malim uticajem umerenog do snažnog intenziteta koristeći gornji i donji udove kroz napadne i odbrambene pokrete, koreografije ili specifične forme disciplina i koje se mogu praktikovati bez kontakta (Origua Rios et al., 2018). Isto tako, borilački sportovi obuhvataju edukaciju o padovima i vežbe za suočavanje sa njima (Dobosz et al., 2018) u okviru svojih osnovnih primarnih sadržaja i postizanje adherencije veće od 80% kod starijih odraslih koji se bave borilačkim sportovima (Valdés-Badilla et al., 2021).

Prednosti fizičkog vežbanja u poboljšanju funkcionalnog kapaciteta slabih, starijih odraslih osoba bile su u fokusu značajnih nedavnih istraživanja (Freiberger et al., 2012). Pokazalo se da su programi vežbanja prilagođeni ovoj populaciji efikasni. Ove intervencije, kao što su trening otpora, trening ravnoteže, trening izdržljivosti, trening koordinacije, višekomponentne vežbe (tj. simultani trening snage, izdržljivosti i ravnoteže) i Tai Chi, dale su blagotvorne efekte na određene funkcionalne parametre kod slabih, starijih osoba. Međutim, čini se da višekomponentni programi vežbanja koji uključuju trening otpora rezultiraju većim ukupnim poboljšanjima jer ova vrsta intervencije stimuliše nekoliko komponenti fizičkog zdravlja, kao što su snaga, kardiorespiratorna kondicija i ravnoteža (Izquierdo et al., 2012).

Neke studije su primetile poremećenu fizičku funkciju subjekata koji nisu nužno definisani kao slabi subjekti, ali su prikazali ozbiljne funkcionalne padove kao što su slabost donjih udova, loša ravnoteža i fizička oštećenja izazvana nedavnom istorijom štetnih padova (Kim et al., 2012; Freiberger et al., 2011; Morie et al., 2010). Stoga, postoji potreba da se definišu strategije prepisivanja vežbanja kako bi se poboljšao funkcionalni kapacitet starijih osoba koje su sveukupno fizički slabe.

Pored smanjenja gubitka mišićne snage i mase, intervencije vežbanja treba da se fokusiraju na smanjenje broja padova i poboljšanje ravnoteže i sposobnosti hoda. Da bi se optimizovao recept za fizičku obuku i ispunili ovi ciljevi kod subjekata sa fizičkom slabošću, treba identifikovati najefikasniji tip programa vežbanja uzimajući u obzir optimalnu kombinaciju

intenziteta, zapremine i učestalosti nedeljnih treninga koji bi podstakli neuromišićne i kardiovaskularne adaptacije i na taj način rezultiraju poboljšanim funkcionalnim kapacitetom kod slabih starijih osoba. Štaviše, pošto je mišićna snaga važan prediktor funkcionalnog kapaciteta, mora se razgovarati o strategijama za razvoj snage skeletnih mišića u ovoj populaciji (Cadore et al., 2013).

Značaj ovog preglednog rada za teoriju i praksu, ogledaće se u doprinosu borilačkih veština i borilačkih sportova na poboljšanje ravnoteže kod dece, kao i kod starijih osoba. Takođe, može pomoći trenerima koji rade sa osobama sa cerebralnom paralizom, kao i trenerima borilačkih veština, radi stabilnosti pri udarcima ili bacanjima.

## **2.0 PREDMET, PROBLEM I CILJ RADA**

**Problem rada** je usmeren na utvrđivanje i opisivanje uticaja borilačkih sportova na ravnotežu kod dece, boraca i starijih osoba.

**Predmet rada** su borilački sportovi i ravnoteža.

**Cilj rada** je da se pregledom dostupne literature utvrdi kakav je uticaj borilačkih sportova na ravnotežu kao motoričku sposobnost.

### **3.0 METOD RADA**

U ovom radu koristi se strategija pretrage. Za izradu preglednog rada, primarno je korišćena opisno - deskriptivna metoda, potkrepljena teorijskim analizama i uopštavanjem. Primenom ove metode, dobio se ravnopravan tretman empirijskih i teorijskih istraživanja. Objedinili su se primarni i sekundarni izvori, domaća i strana, stručna i naučna literatura, stručni referati, pretraga internet domena i elektronskih časopisa.

Pretraga istraživanja podrazumevala je korišćenje prvenstveno strane literature autora, korišćenje internet pretraživača Kobson, Web of science, Google Scholar i Pubmed. Pretražili se časopisi iz oblasti sportske nauke. Kao ključne reči koristile su se: „*combat sports*” i “*balance*”.

## 4.0 REZULTATI SA DISKUSIJOM

Borilačke veštine i borilački sportovi su strategije fizičke aktivnosti koje ispunjavaju zahteve mišićne snage, kardiorespiratornog kapaciteta, fleksibilnosti, agilnosti, posturalne ravnoteže i balansa koji su potrebni starijim odraslima (Yu et al., 2018) jer specifične aktivnosti borilačkih veština i borilačkih sportova uključuju napadni i odbrambeni pokreti gde se koriste gornji i donji ekstremiteti, pored koreografija ili oblika (sekvence pokreta ruku i nogu koji simuliraju zamišljenu borbu) koji omogućavaju izvođenje dinamičkih radnji sa malim udarom u umerenim do snažnim intenzitetima (Lee & Lee, 2010).

<b>Autor(i) i godina</b>	<b>Cilj</b>	<b>Ispitanici</b>	<b>Metod</b>
Leong et al. (2011)	Svrha je da se istraže strategije senzorne organizacije za održavanje ravnoteže kod tekvondo praktičara, i da se ispita kvazistatička i dinamička ravnoteža kod subjekata sa i bez TKD treninga.	N = 22 N <sub>1</sub> = 11 TKD N <sub>2</sub> = 11 kontrolna grupa	SOT je merio ravnotežne rezultate, dok je test pada procenio vreme do stabilizacije (TTS), normalizovanu vršnu snagu i udaljenost antero-posteriornog i medijalno-lateralnog centra pritiska pri sletanju.
Fong et al. (2012)	Cilj studije bio je da identifikuje razvojni status ravnoteže i senzornih funkcija u mladim adolescentima u poređenju sa odraslima i da istraži efekat obuke Taekvondo (TKD) na razvoj ravnoteže i senzornih sistema u mladim adolescentima.	N = 66 N <sub>1</sub> = 21 TKD N <sub>2</sub> = 21 ne TKD N <sub>3</sub> = 24 kontrolna grupa	Velika centacija težišta je zabeležena tokom stajanja na ne-dominantnoj nozi na Smart Ekuitest® sistemu. Somatosenzorni, vestibularni i vizuelni omeri su takođe mereni sa instrumentom.
Fong et al. (2012)	Ova studija je imala za cilj da proceni efekte tri meseca Taekvondo treninga (TKD) na senzornoj organizaciji i stalnoj ravnoteži dece sa poremećajem koordinacije u razvoju (DCD).	N = 62 N <sub>1</sub> = 21 sa DCD-TKD N <sub>2</sub> = 23 DCD N <sub>3</sub> = 18 kontrolna grupa	21 dete sa poremećajem koordinacije u razvoju nasumično je odabrano da bi se podvrgla dnevnoj taekvondo treningu tokom tri meseca (1 h dnevno). 23 dece sa poremećajem koordinacije u razvoju i

---

			18 obično razvijene dece nije primilo obuku. Senzorna organizacija i balans procenjene su korišćenjem testa senzorne organizacije (SOT) i test stajanja (UST).
Fong et al. (2013)	Cilj ove studije bio je da istraži efekat kratkoročne intenzivne obuke tekvonda (TKD) na snagu i reaktivne i statičke kontrole mišića i reaktivne i statičke kontrole ravnoteže dece sa poremećajem koordinacije u razvoju (DCD).	N = 62 N <sub>1</sub> = 21 sa DCD-TKD N <sub>2</sub> = 23 DCD N <sub>3</sub> = 18 kontrolna grupa	21 dete sa DCD-om nasumično je odabrano da trenira TKD-a 1h tokom tri uzastopna meseca, a preostalih 23 dece je dodeljeno DCD kontrolnoj grupi. Osamnaest obično razvijene dece nije primilo obuku kao normalne kontrole. Estenzor i fleksorska snaga mišića i kontrola reaktivne i statičke ravnoteže procenjene su korišćenjem izokinetičke mašine, testom kontrole motora (MCT) i testom ravnoteže (UST).
Witkowski et al. (2014)	Cilj eksperimenta je bila se potvrde sledeće hipoteze: (1) mladi džudisti poseduju bolju dinamičku i statičku ravnotežu u poređenju sa svojim neaktivnim vršnjacima; (2) manja je asimetrija statičke ravnoteže među mladim džudistima nego među njihovim neaktivnim vršnjacima; (3) i pored izbora testova u skladu sa pretpostavkama usvojenim u ovom radu, korelacija rezultata testa dinamičke ravnoteže i testa statičke ravnoteže je najviše niska, dok indeks fizičke aktivnosti	N = 51 N <sub>1</sub> = 26 džudista N <sub>2</sub> = 25 kontrolna grupa	Dinamička ravnoteža je merena pomoću Marching testa, dok je statička ravnoteža pomoću Flamingo testa u modifikovanoj verziji.

---

---

	ili njegov nedostatak nemaju diferencirajuće značenje.		
Rzepko et al. (2019)	Cilj ove studije je bio da se procene efekti iskustva treninga u rvanju na kontrolu ravnoteže.	N = 22 N <sub>1</sub> = 14 rvača N <sub>2</sub> = 8 kontrolna grupa	Trajektorije centra pritiska (COP) su snimljene korišćenjem AMTI ploče sile na frekvenciji uzorkovanja od 50 Hz. Za analizu podataka o putanji COP-a korišćena je metoda razlaganja neuobičajenog treperenja.
Rzepko et al. (2019)	Cilj ovog istraživanja bio je saznanje o statičkoj i funkcionalnoj ravnoteži kod adolescenata karatista.	N = 28 N <sub>1</sub> = 13 karatisti N <sub>2</sub> = 15 kontrolna grupa	Korišćene su tri procedure testiranja – antropometrijsko merenje stopala, „tiho stajanje“ i LOS test. U ispitivanju statičke i funkcionalne ravnoteže korišćena je platforma sile. Analizirani su raspon, srednji kvadrat (rms) i COP brzina.
Pinto-Escalona et al. (2021)	Ispitati efekte karate intervencije u školi na akademsko postignuće, psihosocijalno funkcionisanje i fizičku spremnost kod dece uzrasta 7-8 godina.	N = 721 dece N <sub>1</sub> = 388 karatista N <sub>2</sub> = 333 kontrolna grupa	Ishodi su uključivali akademski učinak (prosečna ocena), psihosocijalno funkcionisanje (Upitnik o snagama i poteškoćama za roditelje) i različite markere fizičke spremnosti (kardiorespiratorna kondicija, ravnoteža i fleksibilnost).

---

Rezultati Leonga i saradnika (2011), za SOT test su otkrili da su se tekvondo sportisti bolje ponašali tokom stava sa zatvorenim očima na fiksnom osloncu od kontrolne grupe. Za testove pada, neobučena grupa je bila sporija u posturalnoj korekciji, što je otkriveno dužim TTS od tekvondo grupe nakon padova koje je pokrenuo operater. Autori su primetili da ljudi sa

tekvondo treningom niskog nivoa imaju bolje performanse ravnoteže od neobučenih subjekata kao što je prikazano u SOT rezultatima i kraći TTS sa testom pada. Oni se mogu više oslanjati na somatosenzorne i vestibularne ulaze za održavanje ravnoteže. Ljudi sa problemima sa ravnotežom mogu imati koristi od tekvondo treninga.

Odrasli učesnici su se kretali sporije od TKD i ne-TKD adolescentnih grupa tokom stava na jednoj nozi sa otvorenim očima. Odrasli učesnici imali su bolji vizuelni omer od TKD i ne-TKD adolescenata, dok nije bilo razlike između TKD i ne-TKD adolescenata. Za vestibularni odnos nije bilo značajne razlike između odraslih učesnika i TKD grupe. Adolescenti koji nisu vežbali TKD pokazali su značajno niži vestibularni omer od TKD grupe i odraslih osoba. Pored toga, nije bilo značajne razlike u somatosenzornom odnosu među 3 grupe učesnika. Fong i saradnici (2012) zaključuju da učešće u TKD-u ubrzava razvoj posturalne kontrole i vestibularne funkcije kod adolescenata. Kliničari bi mogli da zagovaraju vežbu TKD-a kao terapijsku intervenciju za mlade sa ravnotežom ili vestibularnim disfunkcijama.

Takođe, Fong i saradnici (2012) su sprovedi istraživanje sa ciljem da procene efekte tri meseca taekvondo treninga na senzornu organizaciju i ravnoteži dece sa poremećajem koordinacije u razvoju. Post hoc analiza pokazala je da su poboljšanja u vestibularnom odnosu i UST testu značajno veća u grupi DCD-TKD nego u kontrolnoj DCD grupi. Nije bilo značajne razlike u prosečnom vestibularnom odnosu ili UST testu između DCD-TKD i normalne grupe, nakon tri meseca taekvondo treninga. Nije pronađena nijedna promena u somatosenzornom odnosu nakon taekvondo treninga. Značajna poboljšanja vizuelnih omera, vestibularnih omera, SOT kompozitni rezultati i UST testa, takođe su primećeni u grupi DCD-TKD nakon treninga. Tri meseca dnevnog treninga taekvonda, može poboljšati senzornu organizaciju i balans za decu sa poremećajem koordinacije u razvoju. Kliničari mogu predložiti taekvondo kao terapijsku slobodnu aktivnost za ovu populaciju.

Mankova je otkrila značajnu razliku između grupa kroz vremenski efekat interakcije u izokinetičkim rezultatima na  $180^\circ/s$  i u UST rezultatu. Post HOC analiza pokazala je da je DCD-TKD dečija snaga i izokinetička snaga, posebno na  $180^\circ/s$ , bila jednako visoka od kontrolne grupe nakon obuke TKD-a. Štaviše, UST test je bio sporiji u grupi DCD-TKD nego u DCD kontrolnoj. Međutim, u MCT-u nije primećeno takvo poboljšanje ravnoteže. Rezultati pokazuju

da je deca sa DCD-om koja se podvrgavaju tromesečnom programu intenzivne TKD obuke, poboljšavaju izokinetičku snagu kolena na 180°/s i statičku kontrolu ravnoteže, ali nema koristi za poboljšane kontrole reaktivne ravnoteže (Fong et al., 2013).

Dečaci koji treniraju džudo poseduju viši nivo dinamičke ravnoteže od neaktivnih. Svi rezultati dobijeni u testovima su u pozitivnoj korelaciji u grupi „džudo”. S druge strane, ne postoje značajne korelacije rezultata u kontrolnoj grupi (Witkowski et al., 2014).

Glavni nalaz je bio značajan uticaj iskustva treninga na posturalnu kontrolu samo u sagitalnoj ravni. Zanimljivo je da su uočene značajne razlike u brzini za treperavu komponentu COP-a. Sve opisane varijable bile su značajno veće kod rvača. Pretpostavili smo da trening ravnoteže može dovesti do neuronskih adaptacija specifičnih za zadatak na kičmenom i supraspinalnom nivou (Rzepko et al., 2019).

Dobijene su statistički značajne razlike u svim analiziranim varijablama u antero-posteriornoj (AP) ravni i samo za rms u mediolateralnoj (ML) ravni. Karate grupa je pokazala superiornu funkcionalnu stabilnost u LOS testu i premašila je pretpostavljenih 100% regiona funkcionalne stabilnosti. Postojanje značajnih promena u posturalnim karakteristikama nakon longitudinalnog karate treninga u adolescenciji pozitivno podržavaju takmičarsku aktivnost sportiste i turbulentni period adolescencije ne utiče negativno na posturalne performanse. Adolescenti karate praktičari predstavljaju superiornu funkcionalnu ravnotežu u odnosu na svoje vršnjake koji ne treniraju. Čini se da bi umereni karate/kata trening bio dobra alternativa u programima rehabilitacij, zaključuju Rzepko i saradnici (2019).

Intervencija od godinu dana karatea je dala male, ali značajne koristi u poređenju sa kontrolnom grupom za akademsko postignuće, probleme u ponašanju, kardiorespiratornu kondiciju, i balans (Pinto-Escalona et al., 2021).

## 5.0 ZAKLJUČAK

Borilački sportovi poput boksa, borilačkih veština i rvanja su fizički zahtevni sportovi koji uključuju različite elemente, uključujući tehniku, taktiku, kondiciju i mentalnu pripremu. Kao takvi, ovi sportovi mogu imati pozitivan uticaj na različite aspekte zdravlja i kondicije, uključujući ravnotežu.

Jedan od glavnih razloga zbog kojih borilački sportovi poboljšavaju ravnotežu je propriocepcija. Propriocepcija se odnosi na sposobnost tela da oseti svoj položaj i kretanje u prostoru. Ovi sportovi zahtevaju visok nivo propriocepcije, jer se često odvijaju brzi i kompleksni pokreti koji zahtevaju preciznu kontrolu tela. Redovni trening ovih sportova može poboljšati sposobnost propriocepcije, što može dovesti do bolje ravnoteže i koordinacije u svakodnevnom životu.

Pored toga, mnogi borilački sportovi zahtevaju jaku miškulaturu trupa, koji su ključni za održavanje ravnoteže. Uključujući različite vežbe, poput planka, trbušnjaka i rotacija trupa, borilački sportovi jačaju mišiće trupa, što pruža stabilnost i podršku za celo telo. Kao rezultat, borilački sportovi mogu pomoći u sprečavanju pada i ozbiljnih povreda koje se mogu javiti u svakodnevnom životu.

Dodatno, borilački sportovi su sjajan način za poboljšanje agilnosti i brzine reakcije, što su ključni faktori za održavanje ravnoteže. Ovi sportovi zahtevaju brze pokrete i reakcije, što može pomoći u razvijanju veština ravnoteže. Redovnim treniranjem, borilački sportovi mogu pomoći u poboljšanju koordinacije i preciznosti pokreta.

Na kraju, borilački sportovi su sjajan način za poboljšanje mentalne koncentracije i fokusa. Sportisti koji se fokusiraju na svoje pokrete i protivnika moraju ostati mentalno prisutni i koncentrisani tokom celog meča. Ova mentalna veština može pomoći u poboljšanju sposobnosti održavanja ravnoteže i kontrole tela.

U suštini, borilački sportovi su izuzetno korisni za poboljšanje ravnoteže, koordinacije, fizičke kondicije i mentalne koncentracije. Međutim, kako bi se postigle ove koristi, važno je trenirati na siguran način i pod nadzorom kvalifikovanog instruktora.

## 6.0 LITERATURA

Cadore, E. L., Rodríguez-Mañas, L., Sinclair, A., & Izquierdo, M. (2013). Effects of Different Exercise Interventions on Risk of Falls, Gait Ability, and Balance in Physically Frail Older Adults: A Systematic Review. *Rejuvenation Research* , 16 (2), 105-114.

Dobosz, D., Barczyński, B. J., Kalina, A., & Kalina, R. M. (2018). The most effective and economic method of reducing death and disability associated with falls. *Archives Of Budo* , 14, 239-246.

Fong, S. S., Chung, J. W., Chow, L. P., Ma, A. W., & Tsang, W. W. (2013). Differential effect of Taekwondo training on knee muscle strength and reactive and static balance control in children with developmental coordination disorder: a randomized controlled trial. *Research in Developmental Disabilities* , 34 (5), 1446-1455.

Fong, S. S., Fu, S., & Ng, G. Y. (2012). Taekwondo training speeds up the development of balance and sensory functions in young adolescents. *Journal of Science and Medicine in sport* , 15 (1), 64-68.

Fong, S. S., Tsang, W. W., & Ng, G. Y. (2012). Taekwondo training improves sensory organization and balance control in children with developmental coordination disorder: a randomized controlled trial. *Research in developmental disabilities* , 33 (1), 85-95.

Freiberger, E., Häberle, L., Spirduso, W. W., & Rixt Zijlstra, G. A. (2012). Long-term effects of three multicomponent exercise interventions on physical performance and fall-related psychological outcomes in community-dwelling older adults: A randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society* , 60, 437-446.

Izquierdo, M., Casas, A., Zambóm, F., Millor, N., Martínez-Ramirez, A., Marcellán, T., i drugi. (2012). Resistance training induces positive effects on risk of falls, muscle strength, and dual task performance in oldest old institutionalized frail patients. *Medicine & Science in Sports & Exercise* , 44, 669.

Kim, H. K., Susuki, T., Saito, K., Yoshida, H., Kobayashi, H., Kato, H., i drugi. (2012). Effects of exercise and amino acid supplementation on body composition and physical function in community-dwelling elderly japanese sarcopenic women: a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society* , 60, 16-23.

Lee, S., & Lee, T. (2010). Analysis on the Amount of Physical Activities of Taekwondo Taegeuk Pumsae Using Accelerometers. *Journal of convergence information technology abbreviation* , 5, 48-53.

Leong, H.-T., Fu, S. N., Ng, G. Y., & Tsang, W. W. (2011). Low-level Taekwondo practitioners have better somatosensory organisation in standing balance than sedentary people. *European Journal of Applied Physiology* , 111 (8), 1787-1793.

Morie, M., Reid, K. F., Miciek, R., Lajevardi, N., Choong, K., Krasnoff, J. B., i drugi. (2010). Habitual physical activity levels are associated with performance in measures of physical function and mobility in older men. *Journal of the American Geriatrics Society* , 58, 1727-1733.

Origua Rios, S., Marks, J., Estevan, I., & Barnett, L. M. (2018). Health benefits of hard martial arts in adults: A systematic review. *Journal of Sports Sciences* , 36, 1614-1622.

Pinato-Escalona, T., Gobbi, E., Valenzuela, P. L., Bennett, S. J., Aschieri, P., Martin-Loeches, M. M., i drugi. (2021). Effects of a school-based karate intervention on academic achievement, psychosocial functioning, and physical fitness: A multi-country cluster randomized controlled trial. *Journal of Sport and Health Science* , 2546 (21), 71-75.

Rzepko, M., Drozd, S., Zeglen, P., Krol, P., Bajorek, W., & Czarny, W. (2019). The Effect of Training Experience on Postural Control in Competitive Wrestlers. *Journal of Human Kinetics* , 70, 37-45.

Rzepko, M., Kajetan, S., Wysoglad, M., Swatowska, M., Ćwikła, K., Niewczas, M., i drugi. (2019). The influence of training on static and functional balance in adolescent karateka. *Archives of Budo* , 15, 13136.

Valdés-Badilla, P., Herrera-Valenzuela, T., Ramirez-Campillo, R., Aedo-Muñoz, E., Martín, E. B.-S., Ojeda-Aravena, A., i drugi. (2021). Effects of Olympic combat sports on older adults'

health status: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* , 18, 7381.

Yu, A. P., Tam, B. T., Lai, C. W., Yu, D. S., Woo, J., Chung, K. F., i drugi. (2018). Revealing the Neural Mechanisms Underlying the Beneficial Effects of Tai Chi: A Neuroimaging Perspective. *The American Journal of Chinese Medicine* , 46, 231-259.