

UNIVERZITET U NOVOM SADU
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA



**POSTURALNI STATUS KIČMENOG STUBA U SPORTSKOM
MAČEVANJU**

-Master rad-

Mentor:

Doc. dr Valdemar Štajer

Student:

Ana Sel, M139/20

Novi Sad, 2023.

SADRŽAJ:

1.0 UVOD	3
1.1 Osnovna pravila mačevanja	5
1.2 Mačevalački stav	6
1.3 Podela prema oružijima	7
2.0 PREDMET, PROBLEM I CILJ RADA	9
3.0 HIPOTEZA ISTRAŽIVANJA	10
4.0 METOD RADA	11
4.1 Uzorak ispitanika	11
4.2 Uzorak mernih instrumenata	11
4.3 Metode obrade podataka	12
5.0 REZULTATI	13
6.0 DISKUSIJA	15
7.0 ZAKLJUČAK	16
8.0 LITERATURA	17

1.0 UVOD

Rukovanje i borenje hladnim oružijem je sastavni deo čovekovog života od davnina do današnjeg dana (Vuković, 2004.). U antičkom dobu mačevanje se prvi put organizovano i sistematično ističe u društvu u cilju učenja i usavršavanja (Mičić, 2017.). Kroz istoriju predstavlja ne samo veštinu, već i etiku viteštva. Tokom savremenom doba dolazi do začeca sportskog mačevanja, te je već na Prvim Letnjim Olimpijskim igrama u Atini 1896. godine mačevalački sport uvršten u redovan program najvećeg sportskog takmičenja. Osnivanjem Svetske mačevalačke organizacije (*Fédération Internationale d'Escrime*) 1913. godine dolazi do početka moderne ere ovog sporta i definisanja konkretnih pravila. U tri discipline u mačevalačkom sportu (flore, mač, sablja) uz pomoć rekvizita (flore, mač, sablja) odmeravaju snage takmičari oba pola rasprostranjeni na pet kontinenata (International fencing federation). Oružje se drži uglavnom u dominantnoj ruci, te je gard uvek na istoj strani.

Mačevanje predstavlja sport brzine, snage, preciznosti, koordinacije, fleksibilnosti, reakcionog vremena. Veoma zahtevan sport koji energiju uzima pretežno iz anaerobnih izvora prilikom izvođenja napada i/ili odbrane i mešovityh anaerobnyh i aerobnyh izvora tokom trajanja cele borbe (Roi, Bianchedi 2008).

Antropometrijske karakteristike mačevaoca pokazuju tipičnu funkcionalnu asimetriju udova kao rezultat upražnjavanja asimetrične sportske ativnosti (Roi, Bianchedi 2008).

Alricsson, M. i Werner S. (2006) u svom istraživanju su naveli da se kičmeni stub smatra glavnom osovinom tela. Ostatak skeletnog sistema je vezan za njega i igra važnu ulogu u kretanju tela.

Posturalni status predstavlja usklađenost i funkcionalnost svih komponenti sistema za kretanje u bilo kom pokretu ili položaju (Zavod za sport i medicine sporta Republike Srbije). Održavanje uspravnog stojećeg stava i različitih položaja čovekovog tela, uslovljeno je mišićnom aktivnošću. (Protić-Gava, Šćepanović 2014) Prevelika i jednostrana opterećenja mogu narušiti spontano održavanje uspravnog stojećeg stava.

Budući da je period adolescencije jedan od tri kritična perioda rasta i razvoja kod dece, u kojima se najčešće javljaju funkcionalne asimetrije (Protić-Gava, Šćepanović 2014.) ne isključuje se i mogućnost nastanka istih kod mladih mačevaoca. Skolioza predstavlja devijaciju kičmenog stuba koja se javlja kao prekomerno izražena fiziološka

krivina u frontalnoj ravni. Lečenje skolioze zasniva se na uzrastu, veličini krivine i riziku progresije. Na vreme uočeno skoliotično loše držanje, kao prvi pokazatelj kasnijeg razvijanja skolioze može se preduprediti. Adekvatne vežbe koje imaju za cilj da ojačaju mišiće sa konveksne strane devijacije, a mišiće konkavne strane istegnu mogu sprečiti razvijanje devijacije.

1.1 Osnovna pravila mačevanja

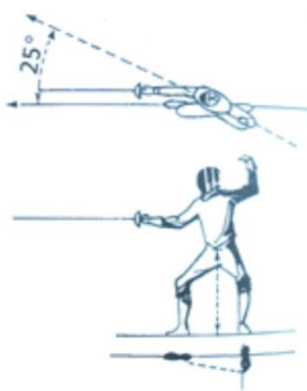
Mačevanje je sport koji se uglavnom upražnjava u zatvorenom prostoru, tek savremeno vreme donosi tek po koju finalnu borbu na javnim prostorima poput trgova gradova ili tržnih centara. Da bi se odvila borba bilo kog nivoa neophodno je da bude obezbeđena mačevalačka pista iliti “planša”, dužine 17m (sa borilištem 14m) i širine 1,5-2m. Ukoliko jedan od takmičara napusti pistu po širini sa jednom, ili dve noge kažnjava se korakom u nazad. Ukoliko sa obe noge napusti borilište po dužini, protivnik ostvaruje poen. Cilj borbe je da se postigne važeći pogodak u protivnika vrhom (mač, floret) ili sečivom (sablja). Svaki pogodak važi jedan poen. U početnoj, grupnoj fazi takmičenja broje se odvijaju do 5 postignutih pogodaka, ili 3 minuta aktivne borbe.

U eliminacionim fazama, borbe se rade do 15 postignutih pogodaka sa aktivnim vremenim 3x3 minuta (1 minut pauze između trećina). Ako vreme istekne pre ostvarivanja maksimalnog broja pogodaka, pobeđuje takmičar koji u tom trenutku ima više ostvarenih poena. U obe faze takmičenja, ukoliko je rezultat nakon isteka vremena izjednačen, aparat metodom kocke određuje koji takmičar ima prednost i sudija dodeljuje još jedan minut aktivnog vremena. Takmičar koji prvi postigne pogodak pobeđuje, a ukoliko se minut završi bez “single” tuševa pobeđuje takmičar koji je imao prednost. Mačevalački turniri traju između 9 i 11 sati, od toga samo 18% vremena efektivne borbe odnosno od 17-48 minuta u zavisnosti do koje faze takmičenja se takmičar plasira (Roi, Bianchedi 2008).

1.2 Mačevalački stav

Mačevalački stav je osnovni položaj iz kog mačevaoci izvode sve kretnje i tehnike. Stav je predviđen za brzu promenu smera kretanja, a ujedno i smanjenje važeće površine okrenute ka protivniku.

Položaj nogu : pete se nalaze u borbenoj liniji, a noge pod uglom od 90 stepeni, ili manje u zavisnosti od afiniteta samog borca. Prednja noga je u borbenoj liniji, naspram protivnika a zadnja noga je ta koja je fleksibilna. Noge su u specifičnom polučučnju i ravnomerno raspoređuju težište tela na prednju i zadnju nogu. Optimalan razmak između nogu je dve dužine stopala, ali je takođe subjektivno određen za svakog takmičara. (Dumitrov)
Položaj tela: glava, kao i celo telo uspravno, ramena vodoravna, opuštena. (Dumitrov)
Položaj ruku: vodeća ruka je savijena u laktu pod uglom od 90 stepeni, a podlaktica normalna u odnosu na pistu. Druga ruka je takođe savijena u zglobu lakta i služi za zamah i/ili zaustavljanje inercije. (Dumitrov).



Slika 1. Mačevalački stav

1.3 Podela prema oružijima

Mač - ukupna dužina mača je 110cm, dok je njegovo sečivo dugačko 90 cm. Ukupna težina mača mora biti manja od 770g. Važeća površina je celo telo, uključujući svu odeću i opremu a pogodak je postiže vrhom oružija. Pogodci se dodelju na osnovu toga koji mačevalac prvi dodirne protivnika, odnosno čija lampa na aparatu prva signalizira ostvareni pogodak. Takođe, u ovom oružiju su moguće situacije da se takmičari “pogode” u isto vreme. U tim situacijama sudija dosuđuje obostrani pogodak i obe strane dobijaju po jedan poen.

Floret – ukupna dužina floreta je ista kao i dužina mača (110cm, sečivo dužine 90cm), dok apsolutna težina ne sme biti veća od 500g. Bod se postiže isključivo vrhom oružija, a važeća površina je samo trup. Ne važeći pogodci zaustavljaju borbu, ali se ne dodeljuju. U floret, pravila su definisana prvenstvom napada. Mačevalac koji prvi započne napad ima prednost. Da bi se odbranio od napada protivnik uglavnom pokušava da parira oružije (udarac na oružije) i time prednost prebacuje na svoju stranu. U momentu kada aparat registruje pogodak, ukoliko nije jednostrani, poen se dosuđuje takmičaru koji je u poslednjem momentu imao prednost, pod uslovom da je pogodak postigao u važećoj površini protivnika.

Sablja – dužina sečiva sablje iznosi 88cm, dok je ukupna dužina 105cm. Težina, kao i u floretu ne sme biti veća od 500g. Osnovna razlika između sablje i druga dva oružija je ta što se pogodak može izvršiti celim sečivom, a ne samo vrhom. Važeća površina je gornji deo tela, od kukova uključujući i ruke i glavu. Kao i u floret, u sablji važe pravila prvenstva napada.

Svako oružije ima svoja pravila i strategije. Iako su osnovni ofanzivne i defanzivne tehnike univerzalno primenjive u sva tri oružija, njihova biomehanika se može razlikovati pre svega zbog razlika u tipu sečiva, važećoj površini i tehnici bodovanja.

1.4 Dosadašnja istraživanja

U oblasti fizičkog vežbanja i sporta, često možemo naći radove koji se upravo bave posturalnim statusom različitih populacija. Za obast sportskog mačevanja je bilo dostupno istraživanje od strane Yasser Ali Nour Fidin (2015). Ova grupa istraživača je selektivnom metodom izabrala 15 mačevaoca Egipatskog nacionalnog tipa prosečnog uzrasta 19,18, a sa trenažnim stažom oko 10,62 godina. Uz pomoć kompjuterizovanog uređaja (Spinal mouse) istraživali su promene na kičmenom stubu. Svrha studije je bila da se ispita morfologija kičmenog stuba u torakalnom, lumbalnom i sakralnom delu, kao i da se identifikuje učestalost skolioze kod takmičara. Nakon obrađenih podataka autor je doneo sledeće zaključke:

- Na lumbalni deo utiče izvođenje mačevanja u položaju fleksije.
- Izvođenje mačevalačkih pokreta ekstenzije utiče na torakalni i sakralni deo kičmenog stuba.
- Nema odstupanja u uglovima između pršljena ni u jednu stranu, kao posledica izvođenja mačevalačkih pokreta. Samim tim u uzorku nije bilo skolioze.

2.0 PREDMET, PROBLEM I CILJ RADA

Predmet rada je posturalni status kičmenog stuba punoletnih mačevaoca juniorskog uzrasta starosti od 18 do 20 godina života.

Problem rada obuhvata analizu posturalnog statusa oba pola mačevaoca u tri različite kategorije oružija (florete, mač, sablja).

Cilj rada je analiza razlika u posturalnom status između kategorija oružija.

3.0 HIPOTEZA ISTRAŽIVANJA

Na osnovu problema, predmeta i cilja istraživanja postavljena je sledeća hipoteza:

H1- postoje statistički značajna odstupanja u posturalnom statusu mačevaoca između kategorije oružija

4.0 METOD RADA

4.1 Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika čine učesnici Evropskog Prvenstva 2023. godine za kadetski i juniorski uzrast. Učesnici juniorskog dela takmičenja su informisani o potrebama istraživanja, kao i procesu rada. Istraživanje obuhvata punoletne kandidate, koji su potpisali saglasnost za učestvovanje u studiji. Uključujući faktor je bavljenje mačevalačkim sportom minimalno pet godina. Svi učesnici istraživanja su volonteri.

Ukupan uzorak ispitanika činilo je 18 mačevalaca (11 dečaka i 7 devojčica) uzrasta od 18-20 godina. Testirani su neki od reprezentativaca predstavnika sledećih država: Hrvatska (1), Norveška (2), Austrija (3), Poljska (1), Španija (2), Francuska (1), Rumunija (2), Gruzija (1), Bugarska (1), Grčka (1), Slovačka (1) i Srbija (2).

4.2 Uzorak mernih instrumenata

Kroz aplikaciju “Posture Screen Status” su obrađene slike ispitanika uslikane za potrebe istraživanja u stojećem stavu sa prednje, zadnje i obe bočne strane. Rezultati su prikazani kao u primeru slika (3 i 4) na kojima su prikazane tabele preuzete sa aplikacije.

Varijable koje su korišćene za obradu podataka su: Posterior Translation i Posterior Angulation.

Body Region	Anterior Translation	Anterior Angulation	Lateral Translation	Lateral Angulations
Head	0.44 cm right	0°	3.93 cm anterior	15.06° flexed
Shoulder	0.03 cm left	1.7° right	3.35 cm posterior	4.30° extended
Ribcage	1.12 cm right	n/a	n/a	n/a
Hip/Pelvis	0.47 cm right	2.3° right	1.29 cm anterior	3.60° flexed
Knee	n/a	n/a	1.42 cm anterior	2.89° flexed
Total	2.07cm	4.0°	9.99cm	25.9°

Slika 3.

Body Region	Posterior Translation	Posterior Angulation	Lateral Translation	Lateral Angulations
Head	0.14 cm left	0°	1.18 cm anterior	5.19° flexed
Shoulder	0.02 cm left	2.4° left	2.91 cm posterior	3.72° extended
Ribcage	0.24 cm right	n/a	n/a	n/a
Hip/Pelvis	1.83 cm right	2.2° left	0.37 cm anterior	0°
Knee	n/a	n/a	1.12 cm anterior	2.53° flexed
T1-T4	0.41 cm left	2.5° left	n/a	n/a
T4-T8	0.85 cm right	5.0° right	n/a	n/a
T8-T12	0.20 cm right	1.4° right	n/a	n/a
T12-L3	0.10 cm right	1.0° right	n/a	n/a
L3-Mid PSIS	1.79 cm right	0°	n/a	n/a
Total	5.57cm	14.5°	5.59cm	11.4°

Slika 4.

4.3 Metode obrade podataka

Kroz statistički program SPSS 20 obrađeni su podaci o posturalnom statusu učesnika istraživanja. Posmatra se uticaj mačevalačkog sporta na posturu kandidata sa akcentom na skoliotično loše držanje. Istraživanje treba da pokaže da li postoji odstupanje od preporučenog posturalnog statusa, u kolikoj meri, kao i razlike eventualnih deformacija između kategorije oružja. Statističke metode koje su korišćene za analizu podataka su parametrijske analize ANOVA i Kolmogorov-Smirnov test.

5.0 REZULTATI

Na osnovu analize dobijenih podataka iz fotografija takmičara učesnika u istraživanju primećujemo da samo na celokupnom uzorku od ispitanih 34 varijable postoji odstupanje u 17,64% od normalne distribucije, tačnije u 6 varijabli, a to je uslovilo da se uradi neparametrski Kruskal–Wallis test analiza kao alternativa, gde nisu pronađene razlike.

Univarijantna analiza varijanse (ANOVA) je pokazala da jedino kod varijable PT12L3RCM (Posteriorna translacija T12-L3 dela kičmenog stuba u cm) postoji statistički značajna razlika između ispitanih mačevalaca po kategoriji oružja (Tabela 3). Radi boljeg prikaza, distribucija dobijenih podataka za varijabu PT12L3RCM (Tabela 4) urađena je naknadna kros-tabulacija.

Tabela 3. Univarijantna analiza varijanse (ANOVA) za ispitane varijable.

Naziv Varijable	F	Sig.	Naziv Varijable	F	Sig.
PTHRcm	0,561	.582	PTI3PSISRcm	.251	.781
PTHLcm	0,005	.995	PTI3PSISLcm	.159	.854
PTSHRcm	0,144	.867	PAHLs	1.272	.309
PTSHLcm	3,288	.065	PASHLs	.501	.616
PTRiRcm	0,276	.762	PAHiPRs	1.819	.196
PTRiLcm	0,702	.511	PA14Ls	1.756	.206
PTHiPRcm	0,712	.506	PA148Rs	.097	.908
PTt14Lcm	2,306	.134	PA148Ls	.666	.528
PTt48Rcm	0,323	.729	PA1812Rs	.151	.861
PTt48Lcm	.386	.686	PA1812Ls	.430	.658
PTt812Rcm	.352	.709	PA1213Rs	2.602	.107
PTt812Lcm	.609	.557	PAI3PSISR	.432	.657
PTt1213Rcm	4.420	0,031*	PAI3PSISL	1.512	.252
PTt1213Lcm	1.693	.217			

Legenda: Posteriorna translacija glave d/l , Posteriorna translacija ramena d/l , Posteriorna translacija rebara d/l, Posteriorna translacija kukova/karlice d, Posteriorna translacija T1-T4 l, Posteriorna translacija T4-T8 d/l, Posteriorna translacija T8-T12 d/l, Posteriorna translacija T12-L3 d/l, Posteriorna translacija L3-gsrednje ilijačne tačke d/l, Posteriorna translacija uglova glave l, Posteriorna translacija uglova ramena l, Posteriorna translacija uglova kukova/karlice r, Posteriorna translacija uglova T1-T4 l, Posteriorna translacija uglova T4-T8 d/l, Posteriorna translacija uglova T8-T12 d/l, Posteriorna translacija uglova T12-L3 d, Posteriorna translacija uglova L3-srednje ilijačne tačke d/l. *d-desno/l-levo

Tabela 4. Prikaz distribucije podataka za varijablu PT12L3RCM (Posteriorna translacija T12-L3 dela kičmenog stuba u cm) pomoću kros-tabulacije.

Oružje	Distribucija prema oružju	Distribucija prema oružju										
		.00	.08	.09	.15	.16	.23	.25	.28	.37	.44	.88
1	9	2	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
2	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
3	5	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno 18		6	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ANOVA F=4,420 Sig.= **0,031***

Legenda: 1-Maç; 2-Floret; 3-Sablja

6.0 DISKUSIJA

Hipoteza 1 ispostavila se kao tačna, gde nam je na torako-lumbalnom delu kičmenog stuba ukazana razlika između kategorija oružija. Takva razlika se najverovatnije može pripisati stilu borbe kao i važećoj površini koja se razlikuje po kategorijama oružija. Mačisti najduže vremena provode na pisti i najduže im traje priprema za ostvarivanje poena a može se desiti čak i da iz “gard”-a postignu važeći poen. U akcijama se kratko zadržavaju i odma nakon kraja prvobitne akcije dolazi do produžetka iste ili vraćanja u “gard”. Obzirom da im je važeća površina celo telo, nemaju potrebe za pokretima kojima mogu da zaklone važeću površinu. U floret, oružiju u kom se ispostavilo da mačevalački sport stvara najveći uticaj na torako-lumbalni deo kičmenog stuba, je stil borbe malo drugačiji nego u maču. Zbog prvenstva napada i važeće površine koju čini samo trup, ispod naoružane ruke nalazi se važeća površina najbliža protivniku. Modernizovano mačevanje sve više dovodi takmičare do inicijative da naoružanom rukom (koja je ne važeća površina) zaklone što veći deo ove mete privlačeći lakat dominantne ruke maksimalno prema istoimenom kuku. Prisutno je više pripremni odnosno ‘lažnih’ akcija, kao i ne važećih pogodaka, da bi konačno jedna od njih dovela do važećeg pogotka.

U kategoriji sablje, gde nema skoro nikakvih odstupanja mačevoci se najkraće zadržavaju u stavu. Pravila su identična kao i u floretu, prvenstvo ima napad ali budući da je važeća površina gornji deo tela, uključujući i ruke, nema mnogo prostora za manevrisanje važećom površinom. Akcije su kratkotrajne, probojne, zadržavanja u krajnjim pozicijama akcija su minimalna i vreme aktivne borbe je najkraće. Na mnogim takmičenjima se vreme u sablji ni ne meri, jer se velika većina borbi završava okviru od 30 sekundi aktivne borbe.

7.0 ZAKLJUČAK

Budući da živimo u periodu kada svako minimalno obučeni ima mogućnost rada u sportu i privilegiju da se naziva 'trenerom' potrebno je da, pre svega decu i adolescente zaštitimo od nesavesnog rada i bez kontinuiranog praćenja posturalnog razvoja.

Istraživanja pokazuju da se kod sve većeg broja dece javljaju posturalni poremećaji, te im je neophodna stručna pomoć. Pravilnim izborom vežbi može se preduprediti nastanak posturalnih deformiteta. (Protić-Gava, Šćepanović 2014)

Značaj ovog rada ogleda se u tome da se trenerima mačevanja poveća svest o značajnosti pravilnog i simetričnog rasta i razvoja dece i adolescenata. Zbog specifičnosti sporta i konstantnog opterećenja dominantne strane može doći do posturalnih asimetrija gde bi treneri trebalo na vreme da reaguju, kao i da u svoj trening uvrste vežbe za kontinuirano i simetrično jačanje mišića kontra-garda. Takođe, analizom biomehanike sporta može se poboljšati veština, taktika i samim tim rezultat rada.

8.0 LITERATURA

1. Alricsson M. i Werner S. (2006). *Young elite cross-country skiers and low back pain*. Journal of Physical therapy in sport pp7, 181-184.
2. Dumitrov V. (2018). *Trener mačevanja: Osnove mačevalačkog sporta*. Novi Sad: Mačevalački savez Srbije
3. *The international fencing federation*. (2017). FIE International fencing federation sa Web sajta: <https://fie.org/fie/structure>
4. Mičić, R. (2017). *Razlike u gipkosti i snazi mačevalaca u zavisnosti od pola*. Master rad, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
5. *Posturalni status*, Zavod za sport i medicine sporta Republike Srbije
6. Petrović V. (2014). *Razlike u motoričkim sposobnostima dece različitog pola u školi mačevanja*. Master rad, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
7. Protić-Gava B., Šćepanović D. (2014). *Osnove kineziterapije i primenjena korektivna gimnastika*. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
8. Roi, G.S., Bianchedi, D. The Science of Fencing. *Sports Med* 38, 465–481 (2008).
9. Vuković D. (2004). *Mačevanje u Jugoslavijama*. Beograd: Mačevalački klub Železničar.