

**Sandra Vujkov,**  
**Tatjana Trivić,**  
**Patrik Drid**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Novi Sad*

## **EFEKTI SPECIFIČNIH MODELA TRENINGA NA NATKOLENU MUSKULATURU**

### **UVOD**

U trenažnom procesu, veoma je važno raspolagati ključnim informacijama koje su vezane za postizanje uspeha u određenoj sportskoj grani. Koje su to dominantne sposobnosti koje treba razvijati kako bi se postigao bolji uspeh. Analizom različitih sportskih aktivnosti neki autori su pronašli sličnosti između džudoa i fudbala (Segedi i Sertić, 2006). U ovim sportovima se, kao jedna od važnijih (dominantnih) motoričkih sposobnosti javlja mišićna snaga donjih ekstremiteta. Veoma je važno odrediti kolika je maksimalna snaga mišića, kao i kakva je mišićna izdržljivost. Izokinetička dijagnostika nam omogućava praćenje i kontrolu ovih parametara. Izokinetika opisuje proces u kojem se segment tela kreće kroz određene domete pri unapred određenoj konstantnoj brzini (Lund, 2005), dok se otpor prilagođava automatski. Ovaj otpor omogućava vežbanje u funkcionalnoj brzini kako bi se razvila jakost i izdržljivost kao i da se neuromuskularni sistem uvežba na brzine koje su potrebne za dinamičke funkcije ekstremiteta. Pri radu na dinamometru javlja se potpuna akomodacija otpora koji se precizno prilagođava kapacitetu jakosti, kao i eventualnom bolu i umoru svakog ispitanika

### **METOD RADA**

#### **Uzorak ispitanika**

U istraživanju je učestvovalo 30 ispitanika. Ispitanici su podeljeni u 3 subuzorka. Prvi subuzorak je činilo 10 fudbalera ( $22,0 \pm 2,82$  godina,  $79,3 \pm 8,23$  kg), drugi je činilo 10 džudista ( $19,6 \pm 2,63$  godina,  $82,7 \pm 19,42$  kg) i treći subuzorak je činilo 10 studenata koji se ne bave sportom ( $21,1 \pm 0,57$  godina,  $79,1 \pm 11,17$  kg).

#### **Uzorak varijabli**

Za testiranje izokinetičke snage mišića prednje i zadnje lože natkolena korišten je uređaj „EASY-TECH“ izokinetički dinamometar Pokrajinskog zavoda za sport iz Novog Sada. Merenje je izvođeno prema standardnom protokolu, na identičan način. Pre svakog testiranja aparat je kalibrisan. Obim pokreta ispitivanog ekstremiteta iznosio je  $90^\circ$ . Ista osoba je sprovodila instruktažu ispitanika pre testiranja, kao i samo merenje. Sedište dinamometra je podešavano za svakog ispitanika kako bi koleno zglobo bio u osi zgloba merne glave. Imobilizacija ispitanika za sedište aparata se vršila trakama, da bi se omogućilo izvođenje isključivo pokreta odgovarajuće grupe mišića (fleksora ili ekstenzora kolena). Testiranje je počinjalo zagrevanjem na samom aparatu, a zatim je sledio period odmora u trajanju od 2 minuta pre izvođenja maksimalnih kontrakcija. Testiranje mak-

simalnog obrtnog momenta ispitanika vršeno je pri ugaonoj brzini od 60°/sec. Izvodile su se 4 maksimalne kontrakcije za redom prvo prednjom, a zatim i zadnjom ložom naizmenično. Aparat je tokom testiranja beležio sledeće vrednosti: peak torque, peak torque kao procenat telesne mase/100. Isti postupak se izvodio za levu i desnu nogu (Madsen i saradnici, 1996; Gleeson i saradnici, 1996).

Za ovo istraživanje se koristila sledeća baterija testova:

1. Maksimalni obrtni momenat ekstenzije desnog kolena – PTQR
2. Maksimalni obrtni momenat ekstenzije levog kolena – PTQL
3. Maksimalni obrtni momenat fleksije desnog kolena – PTHR
4. Maksimalni obrtni momenat fleksije levog kolena – PTHL
5. Relativan maksimalni obrtni momenat ekstenzije desnog kolena – PTQR/W
6. Relativan maksimalni obrtni momenat ekstenzije levog kolena – PTQL/W
7. Relativan maksimalni obrtni momenat fleksije desnog kolena – PTHR/W
8. Relativan maksimalni obrtni momenat fleksije levog kolena – PTHL/W

#### Statistička obrada podataka

Za procenu efekta specifičnih modela treninga na maksimalni obrtni momenat zgloba kolena primenjen je t-test za male nezavisne uzorke.

#### REZULTATI

Primenom t-testa (tabela 1) došlo se do zaključka da se kod varijabli *Maksimalni obrtni momenat fleksije desnog kolena (PTHR)* i *Maksimalni obrtni momenat fleksije levog kolena (PTHL)* javlja razlika na nivou zaključivanja od  $p=0,01$ , a da se kod varijabli *Maksimalni obrtni momenat ekstenzije desnog kolena (PTQR)*, *Relativan maksimalni obrtni momenat fleksije desnog kolena (PTHR/W)* i *Relativan maksimalni obrtni momenat fleksije levog kolena (PTHL/W)* javlja razlika na nivou zaključivanja od  $p=0,05$ . Sve ove razlike se javljaju u korist džudista u odnosu na studente.

**Tabela 1.** Prikaz razlika maksimalnih obrtnih momenata oba kolena kod džudista i studenata

Varijable	grupa	AS	t	p
Masa tela	Džudo	82,70	,508	,618
	Studenti	79,10		
PTQR	Džudo	266,00	2,261	,036*
	Studenti	225,20		
PTQL	Džudo	254,90	1,961	,066
	Studenti	217,20		
PTHR	Džudo	125,10	2,979	,008**
	Studenti	94,30		
PTHL	Džudo	114,20	2,675	,015**
	Studenti	88,60		

PTQR /W	Džudo	3,2840	1,973	,064
	Studenti	2,8710		
PTQL /W	Džudo	3,1200	1,821	,085
	Studenti	2,7700		
PTHR /W	Džudo	1,5660	2,563	,020*
	Studenti	1,1960		
PTHL /W	Džudo	1,4060	2,323	,032*
	Studenti	1,1350		

Analizom tabele 2. gde je prikazana razlika maksimalnih obrtnih momenata oba kolena kod subuzoraka fudbalera i studenata, došlo se do zaključka da se kod varijabli *Maksimalni obrtni momenat ekstenzije levog kolena (PTQL)* i *Relativni maksimalni obrtni momenat ekstenzije levog kolena (PTQL/W)* pojavila statistički značajna razlika na nivou zaključivanja  $p=0,05$  i to u korist fudbalera.

**Tabela 2.** Prikaz razlika maksimalnih obrtnih momenata oba kolena kod fudbalera i studenata

Varijable	grupa	AS	t	p
Masa tela	Fudbal	79,30	,046	,964
	Studenti	79,10		
PTQR	Fudbal	248,30	1,522	,145
	Studenti	225,20		
PTQL	Fudbal	250,60	2,595	,018*
	Studenti	217,20		
PTHR	Fudbal	102,30	,745	,466
	Studenti	94,30		
PTHL	Fudbal	102,70	1,092	,289
	Studenti	88,60		
PTQR /W	Fudbal	3,1460	1,466	,160
	Studenti	2,8710		
PTQL /W	Fudbal	3,1830	2,332	,032*
	Studenti	2,7700		
PTHR /W	Fudbal	1,2940	,819	,424
	Studenti	1,1960		
PTHL /W	Fudbal	1,2990	,998	,331
	Studenti	1,1350		

Pregledom tabele 3, gde je prikazana razlika obrtnih momenata oba kolena kod fudbalera i džudista vidi se da se nije pojavila statistički značajna razlika u nijednoj od analiziranih varijabli.

**Tabela 3.** Prikaz razlika maksimalnih obrtnih momenata oba kolena kod fudbalera i džudista

Varijable	grupa	AS	t	p
Masa tela	Fudbal	79,30		
	Judo	82,70	-,510	,616
PTQR	Fudbal	248,30		
	Judo	266,00	-1,051	,307
PTQL	Fudbal	250,60		
	Judo	254,90	-,218	,830
PTHR	Fudbal	102,30		
	Judo	125,10	-2,006	,060
PTHL	Fudbal	102,70		
	Judo	114,20	-,864	,399
PTQR /W	Fudbal	3,1460		
	Judo	3,2840	-,691	,499
PTQL /W	Fudbal	3,1830		
	Judo	3,1200	,297	,770
PTHR /W	Fudbal	1,2940		
	Judo	1,5660	-1,695	,107
PTHL /W	Fudbal	1,2990		
	Judo	1,4060	-,668	,513

### DISKUSIJA

Analizom sva tri ispitivana subuzorka možemo zaključiti da su se pojavile statistički značajne razlike u korist džudista u odnosu na nesportiste i to na nivou  $p=0,01$  kod varijabli *Maksimalni obrtni momenat fleksije* oba kolena, što možemo pripisati specifičnim tehnikama (Uči-mata, Ouči-gari, Osoto-gari, Sankaku-džime i sl.). Razlike u korist džudista ( $p=0,05$ ) su se pojavile još kod varijabli *Relativni maksimalni obrtni momenat fleksije* oba kolena, kao i *Maksimalni obrtni momenat ekstenzije desnog kolena*. Kod analiziranog subuzorka fudbalera u odnosu na nesportiste se pojavila statistički značajna razlika ( $p=0,05$ ) kod varijabli vezanih za ekstenziju levog kolena (PTQL, PTQL/W). U analizi subuzoraka sportista nije došlo do značajnih razlika ni u jednoj analiziranoj varijabli, što nam govori da je reč o optimalno pripremljenim fudbalerima i džudistima. Džudo u odnosu na fudbal je tehnički bogatiji i time složeniji u svojoj strukturi kretanja, dok fudbal svoju strukturalnu složenost temelji na činjenici da u jednoj utakmici učestvuju 22 igrača, čime se kompleksnost utakmice višestuko povećava (Segedi i Sertić, 2006). Motoričke sposobnosti potrebne za uspeh u džudou i fudbalu prikazane su hipotetskim jednačinama specifikacije oba sporta (Dujmović, 1997; Sertić, 2004), i iz njih se mogu primetiti određene sličnosti ova dva sporta. U prostoru snage najveća dodirna tačka se nalazi u repetitivnoj snazi. Iz ovoga se može zaključiti da je neke segmente kondicione pripreme moguće koristiti u oba sporta.

## ZAKLJUČAK

Kretne strukture istraživanih sportova izuzetno su zahtevne za sve mišićne grupe, a posebno za mišiće nogu. Izokinetička dijagnostika je od velikog značaja kada je u pitanju prevencija povreda kao i oštećenje koštano-mišićnog sistema, što je od posebnog značaja kod sportista kod kojih postoje veliki zahtevi sistema za kretanje (fudbal, džudo). Pravovremenom detekcijom i reparacijom disbalansa različitih mišićnih grupa mogu se preduprediti eventualne povrede (Bennell, 1998; Anderson, 2003).

## LITERATURA

1. Anderson G (2003). A comparison of eccentric isokinetic torque production and velocity of knee flexion angle during step down in patellofemoral pain syndrome patients and unaffected subjects. *Clinical Biomechanics*, Vol. 18, Issue 6, Page 500
2. Bennell, K at all (1998). Isokinetic strength testing does not predict hamstring injury in Australian Rules footballers. *British Journal of Sports Medicine*, Vol 32, Issue 4, Page 309-314
3. Dujmović, P. (1997). *Fizička priprema nogometaša*. Zagreb: Zagrebački nogometni savez.
4. Gleeson NP, Mercer TH. (1996). The utility of isokinetic dynamometry in the assessment of human muscle function. *Sports Medicine*, 21(1), 18-34.
5. Lund, H., Sondergaard, K. (2005) Learning effect of isokinetic measurements in healthy subjects, and reliability and comparability of Biodex and Lido dynamometers. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, Vol. 25, Issue 2, Page 75-82
6. Madsen OR (1996). Torque, total work, power, torque acceleration energy and acceleration time assessed on a dynamometer: reliability of knee and elbow extensor and flexor strength measurements. *Eur J Appl physiol*, 74, 206-10.
7. Segedi, I. i Sertić, H. (2006). Povezanost kondicijske pripreme judaša i nogometaša. *Kondicijski trening*, 4 (2), 25-31.
8. Sertić, H. (2004). *Osnove borilačkih sportova*. Zagreb: Kineziološki fakultet.

## SUMMARY

### **EFFECTS OF SPECIFIC TRAINING MODELS ON QUADRICEPS AND HAMSTRING**

*This reaserch included 30 participants. Examinees were divided in three subsamples. First subsample included 10 soccer players (22,0±2,82 years 79,3±8,23 weight), second subsample included 10 judokas (19,6±2,63 years 82,7±19,42 weight) and third subsample was made of 10 students that were not involved in any sport (21,1±0,57years 79,1±11,17 weight).*

*By applying t-test conclusions were made. Between judokas and soccer players*

there were no statistically significant differences found in analyzed variables. Between judokas and students were found visible differences in all analyzed variables in favour of judokas (significance  $p=0,01$  particularly in variables PTHR and PTHL). Between soccer players and students significant difference ( $p=0,05$ ) were found in variables PTQL and PTQL/W in favour of soccer players.

**Key words:** isokinetics, peak torque, concentric contraction

“Pobjeda”, 16. mart 2008.

20

**Пог луйом**  
КУДА ИДУ МАСОВНИ И КВАЛИТЕТНИ  
СПОРТ У ЦРНОЈ ГОРИ



ВЕЛИКИ ПОСАО: Доц. др Душко Бјелић

# Науком до рекорда

Од када је Црна Гора стекла независност, многи спортисти, како у појединачној, тако и у екипној конкуренцији, постижу све боље резултате. Већ се на светски пријесто попео неколико врхунских такмичара, а многе националне селекције оствариле су одличне резултате на међународним такмичењима. Бренд је, свакако, ватерполо репрезентација Црне Горе, која је, у квалификационим мечевима за одлазак на Олимпијске игре, побила многе јаче и познатије селекције и изборила право учешћа на највећој смотри на свијету, издуб августу у Пекингу. Биће то, уствари, први пут у историји Олимпијских игара, на којима ће самостално учествовати и спортисти из наше земље.

Одавно је познато да је Црна Гора изузетан расадник врхунских спортиста. Првенствено има јаче европске екипе, чије боје не брани неко од црногорских спортиста. Газмановли су се на све континенте, па, на пример, имамо у Европи велики број бубалера, у америчкој НБА лиги кошаркаше, у Афри-

**ЗА КОНГРЕС ЦРНОГОРСКЕ СПОРТСКЕ АКАДЕМИЈЕ, учешће пријавило преко 320 научних радника, од којих су 280 из иностранства**

ци одбојкаше и тако редом. Но, важије од свега је чињеница да црногорски спорт из дана у дан крупним корацима иде напријед. Али, да би се постигли још бољи резултати, можда и светски рекорди, дошло је времена да се у спорт што више инфилтрира наука.

Људи од науке, на челу са доц. др Душком Бјелићем, још прије пет година, тачније 23. јула 2003, уз потпис преко 1.300 људи из Црногорску спортску академију. Сваки почетак био је тужак, па се и на ову научну институцију у почетку гледало са пошрљављем. Али, упорност је побједила. До сада је одржано неколико Конгреса, на којима су саопштена најновија достигнућа из спорта, а учешће узели и најдознајнији научници радници из Европе у ових дана, тачније почетком априла, у хотелу

“Деалфин” у Бијелој, одржаће се нови интернационални Конгрес Црногорске спортске асоцијације и петна међународна научна конференција. А, да је интересовање за овај скуп огромно, најбољи потврдује чињеница да се пријавило преко 320 учесника, од чега 280 из иностранства. Био је саопштено 183 научна рада, а све то касније сабрано у посебном Часопису за спорт физичку културу и здравље “Спорт монт”, али и на ЦД-у.

Знања, која ће се презентирати на овим научним скуполинама, су најбољи пут како да ширимо, а не скупљамо знања. То је наша мисија, каже доц. др Душко Бјелић, председник Црногорске спортске академије и руководилац студија Физичка култура, Спортски тренери и Спортски новинари, на Филозофском факултету Универзитета Црне Горе. У спорту, као и у свакој

недеља, 16. март 2008. **ПОБЈЕДА**

## Факултет у Никшићу

Сада је готово сигурно, да ће и Црна Гора, коначно имати и свој факултет за спорт и физичко васпитање.

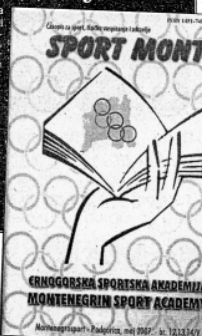
Људи који воле Црну Гору, сватили су да нам је то неопходно. Влада и ресорни Министарство просвете и науке, као и општина Никшић, уредили су сви да се од идућег дође до конкретних решења, каже др Бјелић. “Сва стручна поса, који сам обавио на нашем студјоком програму, Вишег Филозофског факултета, на чему се данас, проф. др Бојко Ђуковић, и Сенат Универзитета Црне Горе, подржали су безрезервно. Наша највећа срећа у овом моменту је да смо општергизиваци као потреба и да је то било консензусом. Тек сада предстоје још важи и одговорни рад. Поверова које сам је укључено траже одговарајуће, јер овим не добија само Никшић, већ наш спорт и Црна Гора, која има уређен национални програм спорта

## Важан документ

Црногорска спортска академија има и свој препознатљив бренд. То је “Спорт Монт”, часопис за спорт, физичко васпитање и здравље, са међународном дистрибуцијом. Важи за најквалитетнији и најпронајнији стручни часопис на просторима экс Југославије. До сада изашло је укупно 14 бројева, а на преко четирим хиљада страница шtamовано је близу 600 наслова, од чега 480 научних радова.

другој животној, односно друштвеној дјелатности, постоје углавном двије стазе којима се иде. Једна, на којој се машти пушта на вољу и на којој се предлику фикција и полустина, на којој је, без зазора и срамоте, све могуће, па чак и да нестручан човек управља људским животима. То значи да наши стручњаци морају да се нађу на овој другој стази, дужијој и тежој, која искључује пошрљављених знања, али која се темељи на научној истини.

Постала се питања како онда поправити стручни



рад у неким спортовима, нарочито оних који су некада били изузетно популарни и профитни. Др Бјелић сматра да се спорт може једино спасити ако се окрене раду, раду, дисциплини, науци и научној методологији. То значи да стручњаци из свих области морају бити обучени да спроводе тестирања са

својим спортистима и утврди узраста и категорија па тек онда да приступи изради планова и програма рада и у тој пракси да се припреме и руководи тренирањим процесом. Далеко, поставља се питање да ли је ангажовање иностраних спортиста у црногорским клубовима доказ слабост рада са млађим категоријама?

У последње време, ко год може да ангажује такмичара из иностранства, он то и чини, јер сваки је једнак људски ресурс. Сматра Бјелић. “Ја ту имам другачији приступ. Мислим да се морамо бавити узрастима а не пошрљављенима. Зато треба поставити питања ко се у клубовима придржава модела научне и тренирање технологије. Одговор је да

васома мали број клубова то чини, а када тога нема нема ни добар рад. Сматрам да спортистима у Црној Гори, поред осталог, треба јавна објективна истраживачки центар, за морфологију, биомеханику, моторичку, психолошку, социолошку и друге дијагностике, каже на крају доц. др Душко Бјелић. Р. Перовић.