



УНИВЕРЗИТЕТ „УНИОН - НИКОЛА ТЕСЛА”



ФАКУЛТЕТ ЗА СПОРТ
БЕОГРАД

СПОРТ И БИЗНИС

Научни часопис

Број 1.

Београд, април 2014.

ЗАКЉУЧАК

Задаци непосредне психолошке припреме пред утакмицу су: постепено подизање функционалне способност виси нивои припрема се мишићни и костано-зглобни систем, као и подизање температуре у мисицима; регулисе стартна напетост играчица; врши се понављање техничких елемената и једноставнијих тактичких задатака; игра се прилагођавају на микроклиматске услове сале у којој се игра; загревањем се може деловати на повећање самопоуздања, на противника (у смислу стимулације или дестимулације противника) и р публику (успостављање контакта са публиком).

Психолошка припрема након такмичења односи се на начине на који се играчице да прихватите пораз или победу и да ће их то мотивисати за даљи рад и напредак или ће то деловати на њих успављујуће или их деморалисати у савременом рукомету ту је најважнија улога тренера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Arslanagić, A. (1974) Na rukometnom голу. Banja Luka: Nigro glas
2. Bala, G. (1982) Struktura i razvoj mrfoloških i motoričkih dimenzija dece sa Vojvodine. OOUR Institut fizičke kulture
3. Berar, M. (2000) Istorija fizičke kulture, Novi Sad :Fakultet fizičke kulture.
4. Bunčić, V. (2010) Metodika fizičkog vaspitanja i sporta za dečiji uzrast: Subotica
5. Čokorilo, R. (2012) Novi Sad: Pedagogija, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
6. Đukić, M. (1994) : Struktura tehničko taktičke aktivnosti rukometaša u funkciji modelovanja programa trenažnog rada, Novi Sad: Doktorska disertacija, Fakultet fizičke kulture.
7. Đukić, M. Kovač, J. (1980) Tehničko-taktički elementi napada i rezultatski uspeh u rukometu. Beograd: Fizička kultura, 2, 140-141.
8. Đukić, M. (1990) : Efekti različitih programa u trenažnom procesu na situacione motoričke, bazične motoričke, i funkcionalne sposobnosti rukometašica, Novi Sad: Magistarski rad, Fakultet fizičke kulture.
9. Đukić, M. (1998) Praktikum treninga rukometnog kampa Rastimo
10. Đukić, M. (2012) Rukomet, Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja. Foretić, N. Rogulj, N. & Trninić M. (2010) . The influence of situation efficiency on the result of a handball match. Sport Science, 3 (2), 45-51.
11. Foretić, N. Rogulj, N. Srhoj, V. (2011) Differences in Situation Efficiency Parameters between Top Men and Women Handball Teams. EHF scientific conference 1, 243-247.
12. Gajić, V. (1970) Neke morfološke i druge karakteristike vrhunskih igrača rukometa, Beograd: Sportska praksa, br. 11-12.
13. Gardašević, B. (1982) Beograd : Specifična kondiciona priprema rukometaša u zavisnosti od mesta u timu. Diplomski rad, Fakultet fizičkog vaspitanja. Grujić, N. 2004: Novi Sad, Fizilogija sporta, Futura.
14. Jakonić, D. (1996) Novi Sad: Sportska medicina, Fakultet fizičke kulture.
15. Kotzamanidis, C. Chatzikotoulas, K. & Giannakos, A. (1999) Vienna: Optimisation of the Training Plan of the Handball Game, European Handball Federation Periodical.
16. Konstatini, D. (2000) New Elements in the Attack in Men s Handball at the Olympic Games in Sydney/ AUS, Vienna: European Handball Federation Periodical.
17. Kuljić, R. (2008) Socjologija sporta, Novi Sad : Embepres.
18. Manchado, C. Tortosa-Martinez, J. & Ferragut, C. Platen, P. (2013) Performance factors in womens team handball, Alicante, Spain: Faculty of Education, University of Alicante Spain.
19. Marković, S. (2000) Dimenzije rukometaša u motoričkom, situaciono motoričkom i psihološkom prostoru, Novi Sad: Doktorska disertacija, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
20. Maksimović, N, Rajić, A. (2012) Novi Sad: Sportski menadžment, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja
21. Molnar, S. Radosav, R. (2012) Novi Sad: Osnove fudbala, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja
22. Pivač, M. (1999) Niš: Rukomet-Taktika,

Амановић Ђурица ¹, Блажевић Стипе ², Љубисављевић Милија ³

¹ Криминалистичко полицијска академија, Београд

² Економски факултет, Ријека

³ МУП, Београд, Србија

КОНТРОЛА СТВАРАЊА МИШИЋНЕ СИЛЕ РАЗЛИЧИТИХ МИШИЋНИХ ГРУПА У ИЗОМЕТРИЈСКОМ РЕЖИМУ НАПРЕЗАЊА

Анстракт: У овом раду, у изометријским условима код мишића опружача колена, леђа и руку факторским анализама одређена је структура контроле стварања задатог нивоа мишићне силе, различитих мишићних група у функцији интензитета мишићне контракције у изометријским условима напрезања. Истраживање је реализовано над узорком од 150 испитаника, студената Криминалистичко-полицијске академије у Земуну. **Урађене факторске анализе указују да контрола мишићне силе није тополошки условљена, као и да је** могуће извршити квалитетну процену контроле генерисања задатог нивоа мишићне силе, као и компарацију и дискриминацију променљивих у односу на посматране параметре силе у односу на појединце тестиране истом методом и опремом. Ово је значајно за методiku тренинга силе у СФО-у и спорту, а нарочито за разумевање механизма нервно - мишићне адаптације током тренинга мишићне силе.

Кључне речи: изометријска сила, факторска анализа; тренинг силе.

THE CONTROL STRUCTURE OF VARIOUS TYPE MUSCLE FORCE IN ISOMETRIC STRETCHING CONDITIONS

Abstract: The paper focuses on the knees, arms and back muscle extenders tested in isometric conditions by using factor analyses which were applied in order to determine the control structure of various type muscle force. The tests were done with the purpose of specifying the muscle contraction intensity in isometric stretching conditions. The research was conducted on 150 examinees, students of the Academy of Criminalistic and Police Studies in Zemun – Belgrade. The data obtained from the factor analyses suggest that the control of muscle force is not topologically conditioned and that it is possible to conduct a qualitative evaluation of muscle force, as well as the comparison and discrimination of variables as opposed to monitored force parameters and individuals tested by the same method and equipment. The above mentioned is of great importance to the force training methodology applied in SPE (Special Physical Education) and sports, in general. It is also of the utmost significance for the comprehension of the nerve-muscle mechanism adaptation during the muscle force training.

Keywords: isometric force, factor analysis, force training.

1. УВОД

Свака релевантна кретна активност или моторички задатак тесно је повезан са анализом модалитета кретања у најширем смислу значења тог појма. Да би се извело кретање, неопходно је ангажовање унутрашње енергије и укључивања виталних функција организма, почев од тзв. алгоритма кретања у пирамидалној зони кортекса и обезбеђења енергетских извора, па све до његове непосредне реализације односно преко механизма аутпута (излазне компоненте система командни сигнал из мозга - кичмена можина - мишићна контракција - генерисана сила) тј. примене моторичког програма.

За ефикасност примене моторичких програма од изузетне важности су сила (јачина), начини стварања силе по времену и интензитету, и стварање истог нивоа силе у што дужем времену-издржљивост (Зациорски, 1969, Матвеев, 1977, Платонов, 1987,Верхошански, 1979, Кузњецов, 1975, Хаккинен и Коми, 1981, Виитасало и сар. 1981; Мијановић, 1981, Милошевић, 1985, Јарић & Кукољ, 1996, Амановић, 2002). У оквиру функционалне дијагностике искључиво се мери изометријска (статичка) мишићна сила и на основу ње израчунава укупно створен мишићни потенцијал, односно јакост мишића (Медвед, 1980). Мерење силе врши се инструментима стандардне израде (динамометри, тензиометри), као директан метод мерења силе. Међутим, могуће је и индиректно мерење силе, као оптерећење у једној серији (у килограмима или тонама), време трајања серије, број понављања, као и поступком парцијализације, добијањем индекса коригованог релативног износа силе (Метикош, 1976; Милошевић, 1985; Јарић и сар., 2001; Амановић, 2002). Развој информационо-хардверске технологије дозвољава да се анализира структура кретања одређене активности и да се одреди које мишићне групе најчешће учествују у датом кретању и у ком режиму и временском интервалу могу да стварају силу.

Мишићи који учествују у реализацији кретања састављени су од неколико хиљада мишићних влакана. Да би она могла да функционишу, односно да стварају силу, морају бити инервисана од мотонеурона. Сва мишићна влакна инервише неколико стотина мотонеурона. Појединачно сваки мотонеурон инервише неколико стотина мишићних влакана. Структура мотонеурона и мишићна влакна која он инервише назива се моторном јединицом. Моторна јединица је основна функционална категорија којом се врши контрола стварања силе у мишићу преко броја и начина њиховог укључења. Сва мишићна влакна у саставу једне моторне јединице контрахују се истовремено (Зациорски, 1969; Гуутон, & Халл, 1999). Моторне јединице могу да се укључе у рад асинхроно (сукцесивно) и синхроно (консекутивно) различитим бројем импулса. У једном мишићу оне се разликују по прагу укључења и по нивоу силе који могу да створе. Према овим категоријама моторне јединице се групишу у четири карактеристичне групе, почев од групе са најнижим нивоом укључења и најнижим нивоом силе до групе са највишим нивоом укључења и највишим нивоом силе (Гримбу, 1984; Милошевић ет ал., 1996, 1998, 1999, 2000; Винтер, 1990). Моторне јединице, у оквиру једне групе, имају свој праг укључења после кога почињу да стварају силу и праг после кога не реагују стварањем већег нивоа силе без обзира на повећан број импулса који долазе у њих. Дакле, свака група је лимитирана нивоом силе који може да створи, без обзира на број импулса који стигну у њих. Што је више укључено моторних јединица различитих карактеристика у јединици времена у мишићу, то је и ниво генерисане силе већи. Брзина и интензитет стварања силе може вољно да се контролише и мења преко контроле рада моторних јединица, дужине мишића (угла под којим мишић дејствује) и времена његовог рада. У овом режиму може да се остварује максимална сила и до 800 декањутна. Поред ових услова у оба режима рада, брзина стварања силе зависи још и од механичких својстава мишића, односно пластичних и вискозних својстава, као и нивоа заморености мишића, услед смањења количине примарног енергетског потенцијала у мишићу и повећања распадних метаболичких продуката током стварања силе. Када су у питању механизми од којих зависи речена понашања мишића онда се дошло до закључка да су исти механизми од којих зависи брзина укључења моторних јединица када раде мишићи у изометријском и миометријском режиму рада, а да се разликују у плиометријском режиму рада мишића (Гаутон & Халл, 1999; Милошевић ет ал., 2000; Линнамо ет ал., 2002; Перић, 2003; Јонес ет ал., 2004; Милошевић и сар. 2005).

У савременом технолошком процесу теститања спортиста користе се врхунски хардверско-софтверски системи са тензиометријским сондама веома велике осетљивости, тако да је њима могуће направити записе промене силе у јединици времена фреквенцијом од преко 100 МХз/с (Допсај ет ал., 2000; Мирков ет ал., 2003; Амановић ет ал., 2004; Милошевић ет ал., 2004). Таква брзина добијања података обезбеђује могућност за анализу записа промене силе у јединици времена у односу на саму структуру механичких манифестација посматране контракције, односно могуће је анализирати све механичке карактеристике записа силе.

Циљ овог рада је да се дефинише структура контроле стварања задатог нивоа мишићне силе, различитих мишићних група у функцији интензитета мишићне контракције у изометријским условима напрезања. Ти подаци су веома значајни са аспекта истраживања и разумевања проблематике контроле реализације задатог (оствареног) нивоа силе у датом покрету, а посебно разумевања механизма нервно-мишићне адаптације током тренинга силе.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Као основни метод истраживања коришћен је научно-истраживачки експериментални метод са циљем разјашњавања каузалних веза ефикасности задатог нивоа силе у односу на постигнути ниво силе тестираних у изометријском режиму напрезања и то принципом квантитативног мерења, односно нумеричким исказивањем података (Бала и сар., 1982; Перић, 1994). Како ће се истраживањем усавршити поступци дијагностике, прогностике и тренажног рада у специјалном физичком образовању и спорту, истраживање ће дати теоретски допринос процесу усавршавања научних достигнућа у области тренажне технологије, са усмерењем на специјално физичко образовање.

Узорак испитаника

Тестирање је извршено на узорку од 150 испитаника, мушког пола узраста 21.9 ± 1.5 година, студената Криминалистичко-полицијске академије у Земуну (уписаних по програму Више школе унутрашњих послова). Пре тестирања код свих испитаника измерена је телесна висина ($TB=1820.46 \pm 58.61$ мм) и телесна маса ($TM=83.89 \pm 10.21$ кг). Такође, сви испитаници су претходно успешно прошли лекарски преглед и психолошке тестове који говоре о њиховој способности за послове и радне задатке у Министарству унутрашњих послова Републике Србије. Сви тестирани испитаници су добровољно пристали да учествују у истраживању.

Узорак тестова

Све променљиве су мерене коришћењем посебно развијеног хардверско-софтверског система за мерење силе који се користи у дијагностичко прогностичкој лабораториј у Криминалистичко-полицијској академији у Земуну. Коришћена мерна опрема и процедура тестирања са примењеним тестовима је валидирана у ранијим истраживањима (Допсај ет ал., 1996; Милошевић ет ал., 1997; Благојевић ет ал., 1997; Допсај ет ал., 2000; Амановић, 2004; Милошевић ет ал., 2004; Амановић и сар., 2005).

Експериментом су обухваћени опружачи колена, леђа и руку. Према мерној природи све променљиве се могу поделити на задате и остварене вредности. Задате вредности представљају мере нивоа силе од максималне ($\Phi_{\text{максИЗО}}$), а остварене вредности представљају мере оствареног нивоа силе (30%, 50%, 70% и 90%). У методолошком смислу променљиве је било могуће поделити у зависне које су чинили остварени нивои силе и независне (предикторске) које су чинили време генерисања одређеног нивоа силе (t), брзине стварања силе (РФД), брзине укључења моторних јединица (K) и разлика између задатог и оствареног нивоа силе у апсолутним и релативним износима. Узорковање силе урађено је у изометријским условима, сваке милисекунде, применом Белт методе на сваком испитанику. У раду су узимани подаци о сили ($F_{\text{мах}}$) и (F_t) времену (t) на сваких 1% од максималне силе ($\%F_{\text{мах}}$).

Из добијених података Сила-време, за сваког испитаника аутоматски је рачуната брзина укључења мишића по формули (Милошевић ет ал., 2002):

$$\text{Ц} = -(1/t) * \ln ((1 - \Phi_t/\Phi_{\text{мах}}))$$

где је Φ_t - ниво од 1%,2%,....99% максималне силе изражен у декањутнима (даН); $\Phi_{\text{мах}}$ - максимална сила изражена у декањутнима (даН); $\ln$ - природни логаритам, Ц - брзина укључења посматраних мишићних група изражена у апсолутним износима; t - време у коме се постиже одговарајући ниво силе (Φ_t) изражено у секундама (с). Брзина промене стварања силе (РФД) је рачуната у истим тачкама као и брзина укључења мишића. Рачуната је као однос нивоа силе и времена у коме је он постигнут, изражен у њутн/секунди (Н/с). Ове величине рачунате су за сваког испитаника на опружачима колена, леђа, руку (К, Л, Б) и аутоматски похрањене у за то формирану базу података. Коначан број описаних величина (тестова) за сваку од три посматране мишићне групе износио је 32.

Програм и поступак одређивања мерених вредности

Експериментом је било обухваћено тестирање мишића опружача колена, опружача леђа и опружача руку билатерално, у изометријским условима напрезања. Сваки од испитаника је имао задатак да за сваку мишићну групу (у датом тесту) генерише максималну силу. Испитаници су током тестирања за сваку третирану мишићну групу остварили по 5 појединачних тестирања, по следећој процедури: Након стандардизованог загревања (5 минута самостално) задатак испитаника је био да у првом мерењу оствари максималну мишићну силу у датом тесту ($\Phi_{\text{мах}}$). Коришћењем посебно развијеног хардверско - софтверског система за мерење силе узоркован је ниво силе за $\Phi_{30\%}$, $\Phi_{50\%}$, $\Phi_{70\%}$ и $\Phi_{90\%}$ од $\Phi_{\text{мах}}$. Након тога испитаницима се саопштавала постигнута вредност $\Phi_{\text{мах}}$ као примарна информација о резултату теста. Пошто би им се саопштио постигнути ниво силе за $\Phi_{\text{мах}}$, $\Phi_{30\%}$, $\Phi_{50\%}$, $\Phi_{70\%}$ и $\Phi_{90\%}$ као и време у коме су постигли дати ниво силе за сваку тестирану мишићну групу, од сваког испитаника је тражено да појединачно за сваку мишићну групу понови што тачније (у складу са »осећајем«) свој резултат у сили на нивоу од 30%, 50%, 70% и 90% од $\Phi_{\text{мах}}$ ($\Phi_{30\%O}$, $\Phi_{50\%O}$, $\Phi_{70\%O}$ и $\Phi_{90\%O}$). Паузе између појединачних покушаја су биле 1 минут. Да би се избегли ефекти едукације сваки испитаник је имао само један покушај постизања задатог резултата.

За сваког испитаника узорковани су резултати параметара силе (за сваку мишићну групу) који одговарају задатим нивоима силе од $\Phi_{\text{мах}}$ ($\Phi_{30\%3}$, $\Phi_{50\%3}$, $\Phi_{70\%3}$ и $\Phi_{90\%3}$), оствареним нивоима силе за сваку мишићну групу на 30%, 50%, 70%, 90% ($\Phi_{30\%O}$, $\Phi_{50\%O}$, $\Phi_{70\%O}$ и $\Phi_{90\%O}$), и параметара, брзине стварања силе у јединици времена (**РФД%**), брзине укључења моторних јединица (**К%**) ,времена генерисања одређеног нивоа силе (**Фт%**), за сваки ниво силе (задати и остварени). На тај начин је са 4 карактеристичне тачке описан аутопут контрактилног система организма, тј. манифестна способност fine контроле испољавања задатог нивоа мишићне силе у опсегу од 30 – 90% од $\Phi_{\text{мах}}$. За тестирање студената наших испитаника у максималној сили (тест варијабла) и оствареној сили, примењена је батерија познатих и поузданих тестова, потврђених и испробаних у пракси (Допсај ет ал., 1996; Милошевић ет ал., 1997; Благојевић ет ал., 1997; Допсај ет ал., 2000; Амановић ет ал., 2004; Милошевић ет ал., 2004; Амановић ет ал., 2005).

Сирови подаци добијени истраживањем, обрађени су дескриптивним и компаративним статистичким поступцима. Коришћена је факторска анализа, посебно код сваке групе вариабли - задатог нивоа силе и оствареног нивоа силе. Структура, тополошка условљеност и модели контроле стварања силе одређивани су коришћењем **Облимин** критеријума за екстракцију фактора. Њихово математичко процесирање реализовано је уз употребу програма *Microsoft® Office Excell 2003* и *СПСС 10.0.1 – Стандард Версион у оперативном систему Windows 2000*.

3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

На **Табели 1.** приказани су резултати репрезентативности мерених варијабли свих параметара задатог и оствареног нивоа силе третираних мишићних група. Мера варијабилности (МеASURE оф Сaмплинг Адеquacy) показује високу статистички значајну вредност мултиваријатне адекватности датих варијабли на нивоу од 0.682, тј. 68.2%, док вредност Бартеловог теста сферичности емпиријских резултата ($\text{Цхи-Square} = 7708.351$, на нивоу $p = 0.000$) показују облик подесан за даље анализе. Факторска анализа је над датим варијаблама издвојила три фактора (**Табела 2**) који су укупно кумулативно објаснили 47.05% заједничке варијансе. На **Табели 2** дата је матрица структуре са сатурацијом варијабли у функцији издвојених фактора анализираних узорака свих варијабли (задатог и оствареног нивоа) силе опружача колена, леђа и руку.

Табела 1. Мера репрезентативности факторизованог узорка свих варијабли задатог и оствареног нивоа силе праћених мишићних група.

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.682
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	29401.741
	df	4560.000
	Sig.	0.000

Табела 2. Издвојени фактори са структурним показатељима објашњене варијансе узорка свих варијабли задатог и оствареног нивоа силе праћених мишићних група.

Component	Initial			Extraction Sums of Squared			Rotation
	Eigenvalues			Loadings			
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	25.501	26.563	26.563	25.501	26.563	26.563	21.351
2	12.205	12.714	39.277	12.205	12.714	39.277	12.85
3	7.469	7.78	47.058	7.469	7.78	47.058	18.455
4	5.29	5.511	52.568				
5	4.971	5.178	57.747				
6	3.754	3.91	61.657				
7	3.068	3.196	64.852				
8	2.673	2.785	67.637				

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Укупни варијабилитет сета коришћених варијабли са аспекта апсолутних показатеља задатих и остварених вредности, којима је дефинисан простор силе третираних мишићних група (опружача ногу, леђа и руку) остварене у изометријским условима напрезања максималним интензитетом и задатим нивоима силе, има статистички значајну вредност мултиваријатне адекватности објашњене варијансе на нивоу од 0.682, тј. 68.2% (**Табела 2**).

Значи, измерени подаци сами по себи се валидно могу искористити на нивоу од 68.2%, што указује на чињеницу да остатак варијабилитета у износу од 31.8% нема валидну адекватност, и представља извор шума, односно припада варијабилитету који се генерално може приписати простору који не припада датом мерењу (нпр. различите системске или случајне грешке настале током мерења, простор различите мотивације испитаника за тестирање, простор различитог нивоа утренираности испитаника, итд...). Међутим, датих 68.2% измереног простора, који је чинио сет састављен од 96 предиктивне варијабле је дефинисао исто 3 фактора, са високо објашњеним специфичитетом, и то на нивоу од 47.05% објашњене заједничке варијансе, једино што је редослед фактора различит. Трећи сатуриран фактор, појединачно код сваке праћене мишићне групе је сада први. Први фактор је објаснио 26.56%, други 12.71% и трећи 7.78% заједничке варијансе (**Табела 3**).

Први фактор, који је објаснио 26.56% варијансе, сатуриран је (попуњен) са 36 варијабли од којих 12 припада простору просечног времена остварене силе, 12 простору просечне брзине укључења мишића, 12 припада простору који дефинише вредности брзине стварања остварене силе, односно експлозивност и 2 припада простору који дефинише вредности просечног нивоа остварене силе (**Табела 3**). Издвојени склоп фактора описује тј. представља способност појединца да током изометријског напрезања вољно контролисаним интензитетом оствари што тачнији ниво силе (од задате), где се модулација силе врши преко фреквенције активације моторних јединица.

Табела 3. Издвојени фактори са структурним показатељима објашњене варијансе узорка свих варијабли оствареног и задатог нивоа силе третираних мишићних група (осенчене вредности приказују варијабле које имају значајан удео у формирању фактора).

Structure Matrix								
Component	1	2	3					
KF30T	0.095	0.891	-0.030		KF30OS	0.367	0.258	0.084
KF50T	0.102	0.894	-0.027		KF50OS	0.256	0.311	0.015
KF70T	0.114	0.894	-0.022		KF70OS	0.120	0.583	0.043
KF90T	0.113	0.895	-0.023		KF90OS	0.083	0.815	0.005
KT30T	-0.268	0.286	-0.683		KT30OS	-0.704	-0.057	-0.376
KT50T	-0.259	0.210	-0.741		KT50OS	-0.687	-0.088	-0.420
KT70T	-0.162	0.113	-0.643		KT70OS	-0.725	-0.104	-0.279
KT90T	-0.123	0.019	-0.511		KT90OS	-0.587	-0.172	-0.506
KK30T	0.184	-0.222	0.699		KK30OS	0.771	0.109	0.244
KK50T	0.224	-0.147	0.776		KK50OS	0.689	0.095	0.296
KK70T	0.151	-0.087	0.758		KK70OS	0.792	0.154	0.226
KK90T	0.088	-0.061	0.488		KK90OS	0.510	0.086	0.404
KRFD30T	0.234	-0.031	0.725		KRFD30OS	0.828	0.210	0.264
KRFD50T	0.261	0.031	0.781		KRFD50OS	0.755	0.216	0.311
KRFD70T	0.173	0.084	0.711		KRFD70OS	0.787	0.269	0.211
KRFD90T	0.124	0.124	0.500		KRFD90OS	0.555	0.396	0.397
LF30T	0.158	0.889	-0.076		LF30OS	0.254	0.319	0.059
LF50T	0.176	0.897	-0.073		LF50OS	0.398	0.388	0.013
LF70T	0.177	0.893	-0.072		LF70OS	0.251	0.618	0.012
LF90T	0.187	0.898	-0.073		LF90OS	0.165	0.832	0.045
LT30T	-0.340	0.170	-0.630		LT30OS	-0.677	-0.063	-0.461
LT50T	-0.357	0.146	-0.705		LT50OS	-0.659	0.029	-0.388
LT70T	-0.245	0.073	-0.598		LT70OS	-0.712	-0.137	-0.379
LT90T	-0.302	-0.180	-0.526		LT90OS	-0.663	-0.239	-0.438
LK30T	0.110	-0.057	0.604		LK30OS	0.534	0.132	0.282
LK50T	0.159	-0.076	0.680		LK50OS	0.615	0.042	0.207
LK70T	0.183	-0.043	0.670		LK70OS	0.718	0.184	0.212
LK90T	0.228	0.037	0.581		LK90OS	0.621	0.302	0.298
LRFD30T	0.177	0.013	0.608		LRFD30OS	0.665	0.210	0.278
LRFD50T	0.208	0.064	0.684		LRFD50OS	0.630	0.180	0.117
LRFD70T	0.200	0.116	0.605		LRFD70OS	0.537	0.277	0.045
LRFD90T	0.275	0.195	0.575		LRFD90OS	0.628	0.453	0.290
BF30T	0.432	0.492	0.275		BF30OS	0.185	0.002	-0.061
BF50T	0.435	0.490	0.276		BF50OS	0.325	0.380	0.175
BF70T	0.441	0.479	0.280		BF70OS	0.423	0.450	0.218
BF90T	0.441	0.480	0.279		BF90OS	0.401	0.478	0.301
BT30T	-0.374	0.006	-0.636		BT30OS	-0.653	-0.088	-0.366
BT50T	-0.372	-0.037	-0.677		BT50OS	-0.616	-0.017	-0.323
BT70T	-0.375	-0.059	-0.685		BT70OS	-0.713	-0.246	-0.294
BT90T	-0.276	-0.019	-0.571		BT90OS	-0.522	-0.326	-0.224
BK30T	0.243	0.263	0.549		BK30OS	0.727	0.102	0.277
BK50T	0.275	0.244	0.573		BK50OS	0.727	0.159	0.255
BK70T	0.259	0.197	0.572		BK70OS	0.769	0.231	0.308
BK90T	0.344	0.130	0.590		BK90OS	0.549	0.208	0.093
BRFD30T	0.363	0.259	0.608		BRFD30OS	0.758	0.135	0.214
BRFD50T	0.374	0.244	0.540		BRFD50OS	0.772	0.205	0.268
BRFD70T	0.445	0.309	0.580		BRFD70OS	0.806	0.343	0.352
					BRFD90OS	0.666	0.361	0.245
Extraction Method: Principal Component Analysis.								
Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.								

Сила коју стварају мишићи зависи од фреквенције активације, а мишићна влакна имају различите брзине јер за сваку постоји, како је већ речено карактеристична веза сила – фреквенца. Постоји могућност значајне вољне контроле продукције силе ако се фреквенција активације мотонеурона мења у опсегу који одговара модулацији силе (Фреунд,1983; Гаутон, 1999; Милошевић, 2002; Јонес, 2004). Према томе, активација моторних јединица и фреквентни шаблон (фрекенцу’ цодинг) контролишу силу мишића при вољним контракцијама. Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се први издвојени фактор, који са 26.56% учествује у објашњењу варијабилитета структуре основних параметара вољно контролисане изометријске силе, дефинише као **фактор контроле стварања силе преко брзине регрутовања моторних јединица**.

Други фактор, који је објаснио 12.71% варијансе, сатуриран је (попуњен) са 19 варијабли од којих 12 припада простору просечно постигнутог нивоа силе и 7 припада простору који дефинише вредности остварене силе (**Табела 4**). Издвојени склоп фактора описује тј. представља способност појединца да током изометријског напрезања постигне максималну и оствари задати (вољно контролисаним интензитетом) ниво силе, где се модулација силе врши преко секвенцијалног (сукцесивног) укључења моторних јединица (само оне које одговарају нивоу силе). Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се други издвојени фактор, који са 12.71% учествује у објашњењу варијабилитета структуре основних параметара максималне и контролисане изометријске силе, дефинише као **фактор асинхроног рада моторних јединица**.

Трећи фактор, који је објаснио 7.78% варијансе, сатуриран је (попуњен) са 36 варијабли од којих је 12 припадало простору просечног времена генерисања силе, 12 простору просечне брзине укључења мишића и 12 је припадало простору који дефинише вредности брзине стварања силе, односно експлозивност (**Табела 4**). Издвојени склоп фактора спада у домен контроле генерисања силе и описује тј. представља способност појединца да током изометријског напрезања максималним интензитетом оствари што већи интензитет силе у јединици времена (експлозивност), где се модулација силе врши преко паралелног укључења моторних јединица (од мањих ка већим).У току контракције када је потребно створити мало силе, активирају се мале и релативно споре јединице, док су брзе моторне јединице активне при вишим нивоима силе. Што је више укључено моторних јединица различитих карактеристика у јединици времена у мишићу, то је и ниво генерисане силе већи (Гудиков & Косаров, 1974; Фреунд, ет ал., 1975; Коми, 1985; Моритани & Муро, 1987; Милошевић, и сар., 1989; Гавриловић ет ал., 1994; Милошевић ет ал., 1996, 1997, 1998; Столл ет ал., 2002; Линнамо ет ал., 2002; Цхристоу ет ал., 2002 Милошевић, 2002). Код већег напора се истовремено укључује више моторних јединица. У том случају се синхроно или истовремено одашиљу импулси у више моторних јединица. Такав рад моторних јединица назива се синхронизацијом. Способност синхронизује рад моторних јединица разликује се међу појединцима (Милошевић, 2002). Дате чињенице обезбеђују јасне услове да се трећи издвојени фактор, који са 7.78% учествује у објашњењу варијабилитета структуре основних параметара максималне изометријске силе, дефинише као **фактор синхронизације рада моторних јединица**.

4. ЗАКЉУЧАК

Циљ овог рада је да се одреди структура контроле, стварања силе (остварени ниво сила) у односу на задатком задати ниво силе у изометријским условима напрезања код праћених мишићних група. На тај начин се индиректним путем, односно преко механизма регулације аутопута (излазне компоненте система: свесна драж тј. моторички задатак - командни сигнал из ЦНСа - кичмена мождина - мишићна контракција – остварена сила) и последично реализоване мишићне силе, могу испитивати механизми задужени за контролу испољавања потребног нивоа мишићне силе. Дати механизам је од примарног значаја са аспекта опште и специфичне физичке припремљености, како у односу на примену основних, тако и у односу на примену специфичних тренажних метода.

Такође, добијени резултати истраживања могу имати велику применљивост у односу на усавршавање тренажне технологије код врхунских спортиста, али и у областима код којих је компонента добре физичке припремљености, па самим тим и адекватан ниво контроле испољавања силе, потребан за ефикасно вршење професионалних задатака - нпр. полиција, војска, итд. (Допсај ет ал., 2002; Амановић ет ал., 2004; Милошевић и сар. 2005).

Факторска анализа је над датим варијаблама издвојила три фактора који су укупно кумулативно објаснили 47.05% заједничке варијансе. **Урађене факторске анализе указују да контрола мишићне силе није тополошки условљена, али да се она у свакој мишићној групи остварује на основу различитих модела контроле.** На основу добијених резултата факторских анализа могуће је извршити квалитетну процену контроле генерисања задатог нивоа мишићне силе преко контроле времена, брзине укључења мишића и брзине генерисања силе, као и компарацију и дискриминацију променљивих у односу на посматране параметре силе у односу на појединце тестиране истом методом и опремом.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Amanović, Đ., Milošević, M., Mudrić, R., Dopsaj, M. (2006): Modelling variability of the assigned force of level during isometric contractions of the arms extensor muscles at untrained males, *Facta Universitatis Series: Physical Education and Sport* Vol. 4, N^o1, pp. 35-48.
2. Christou E. A., Grossman, M., Carlton, L. G. (2002) *Modeling variability of force during isometric contractions of the quadriceps femoris*. *Journal of Motor Behavior*, 34, 1:67- 81.
3. Dopsaj, M., Milošević, M., Blagojević, M. (2000) *An analysis of the reliability and factorial validity of selected muscle force mechanical characteristics during isometric multi-joint test*, in "Proceedings of XVIII International Symposium of Biomechanics in Sport Vol. 1", edited by Youlian Hong & David P. Johns, Dept. of Sports Science & Physical Education, The Chinese University of Hong Kong, p. 146-149.
4. Gipson, A. St Clair, Lambert, M.I., Noakes, T.D. (2001) *Neural Control of Force Output During Maximal and Submaximal Exercise*, *Sports Med* 2001; 31(9):636-650.
5. Gydikov, A., Dimitrov, G., Kosarov, D., Dimitrova, N. (1976) *Functional differentiation of motor units in human opponens pollicis muscle*, *Exp. Neurol.*, 50: 36-47.
6. Hakkinen, K., Komi, P.V. (1986) *Training-induced changes in neuromuscular performance under voluntary and reflex condition*, *Eur J Appl Physiol*, 55:147-155.

Linnamo, V., Moritani, T., Nicol, C., Komi, P.V. (2002) *Motor unit activation patterns during isometric, concentric and eccentric actions at different force levels*, *Jurnal of Electromyography and Kinesiology* 13, 93-101.

7. Milošević, M., Dopsaj, M., Blagojević, M., Arlov, D. (1996) *Indicator factor structure of force-time characteristics of muscle contraction under isometric conditions*, XIV International Symposium on Biomechanic, 14-19 Jylu '96, Portugal.
8. Mirkov, D., Nedeljković, A., Milanović, A., Jarić, S. (2003). Muscle strength testing: evaluation on tests of explosive force production, *European Journal of Applied Physiology*, 18:313-319.
9. Müller, E., Benko, U., Raschner, C., Schwameder, H. (2000). Specific fitness training and testing in competitive sports, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(1):216-220.
10. Pryor, J., Wilson, G., Murphy, A. (1994). The effectiveness of eccentric, concentric and isometric rate of force development tests, *Journal of Human Movement Studies*, 27:153-172.
11. Sale, D. (1992). Neural adaptation to strength training, in „Strength and Power in Sport“ edited by Pavo V. Komi, *Blackwell Science Ltd.*, Oxford OX2 OEL, London.
12. Zatsiorsky, V. (1995). Science and practice of strength training, *Human Kinetics*, Champaign, IL, USA.

Milan Nešić¹, Franja Fratrić¹,

¹ Educons University, Sremska Kamenica, Serbia

Универзитет Едуконс, Сремска Каменица, Србија

МОТИВАЦИОНИ ДЕТЕРМИНАНТЕ УЧЕНИКА КАО ФАКТОР ПОСВЕЋЕНОСТИ УНИВЕРЗИТЕТСКОМ СПОРТУ

Анстракт: Основна карактеристика времена у коме млади људи живе данас је дефицит физичке активности у свим друштвеним слојевима . Дрastiчно смањење кретања и физичке активности се директно огледа у њиховом здравственом стању . Студентски становништво такође није изузет од овог тренда .

Констатирујући континуирано функционисање релевантних проблема и развој универзитетског спорта у Србији , где се посебна пажња извући детерминизам ка стварању услова за задовољавање потреба и интереса студената за физичке активности и промоцији здравља , препознаје неопходност успостављања основне параметре за правилна организација и смер универзитетског спорта . У том контексту истичемо положај жене студентске популације који су изузетно негативни показатељи који се односе на њихово учешће у физичким активностима и спортовима . Како Универзитет , и у свакодневном животу .

Ови трендови изазвати флеке и важност препознавања потреба оптималне стратегије за развој спорта Универзитета , како у Републици Србији и у Војводини , као и на Универзитету језгро < > микро серија где спортске активности ученика индивидуалне < > могу имати одређене специфичности .

У узорку од 197 испитаника , који се састојао студенти Универзитета Едуонс Сремској Каменици , применом технике скалирање , спровео истраживање о ставовима и мотивима спорта на Универзитету

Кључне речи : ставови , мотиви , студенти , универзитетски спорт .

MOTIVATIONAL DETERMINANTS OF STUDENT AS A FACTOR COMMITMENT TO THE UNIVERSITY SPORTS

Abstract: The main feature of the time in which young people live today is the deficit of physical activity in all social strata. Drastic reduction of movement and physical activity is directly reflected in their health status. Student population is also not exempt from this trend.

Noting the continued functioning of the relevant problems and development of university sport in Serbia, where special attention is drawn determinism towards creating the conditions for meeting the needs and interests of students for physical activity and health promotion, identified the necessity of establishing the basic parameters for the proper organization and direction of university sport. In this context we emphasize the position of the female student population which are extremely negative indicators related to their participation in physical activities and sports. How the University, and in everyday life.

These trends cause the stains and the importance of recognizing the needs of the optimal strategy for the development of University sport, both in the Republic of Serbia and in Vojvodina, as well as the individual University core" micro" series where sports activities students can have certain specific characteristics and . In a sample of 197 respondents, which comprised students from the University Educons Sremska Kamenica, applying scaling techniques, conducted a survey on the attitudes and motives of the sport at the University.

Keywords: attitudes, motives, students, university sport.