

БИОМЕХАНИЧКА СТРУКТУРА НА KARATE ELEMENTI OD $\{$ OTOKAN MAJSTORSKATA KATA SO-IN I NEJZINATA OPTIMALNA METODSKA POSTAVENOST

Blagoj-e Andreevski¹, Aleksandar Aceski², Aleksandar Tufek-ievski², Ilija Klin-arov²

¹ Училиште Klark – Las Vegas, SAD

²Fakultet za fizi-ka kultura - Skopje

АПСТРАКТ

Vo ova istra`uvawe analizarana e optimalnata metodska postavenost i biomehani-ka struktura na elementite od karate sportot predvideni za izu-uvawe na $\{$ otokan majstorskata kata So-in. So primena na metodot na kvalitativna biomehani-ka analiza vkupno se analizirani 44 dinami-ki stereotipovi (karate elementi) so 131 biomehani-ki varijabli. So primena na algoritmot Alprobi, utvrdeni se koeficientite na intersli-nost pomeju analiziranite elementi, koeficientot na celosna biomehani-ka sli-nost, koeficientot na соседna biomehani-ka sli-nost kako i koeficientite na sila na biomehani-ka povrzanost. Za utvrduvawe na biomehani-ka struktura na elementite so primena na algoritmot Alprobila izvr`ena e postapkata za definirawe na taksoni, odnosno celini srodni po struktura. Definirani se sedum razli-ni strukturalni grupi na elementi.

Klu-ni zborovi: biomehani-ka, struktura, karate, elementi, sli-nost, kata, najaktuelna, $\{$ otokan, majstorska, So-in.

VOVED

Katata So-in ja poka`uva silata i stabilnosta koi proizleguvaat od silen stav koj se koristi vo celata kata Fudo Da-i (vkorenat stav), vsu`nost toj tolku mnogu se koristi vo ova kata $\{$ to duri go narekuvaat i So-in Da-i. Vnesuvaj}i suptilno zategawe na muskulite, koe mora da se izveduva smireno i postapno, dvi`ewata treba naizmeni-no da se menuvaat pomeju napnati i eksplozivni. Kombinacija na ovie faktori $\hat{=}$ dava na katata posebna dlabo-ina. Pri izveduvawe na ova kata najva`no e deka nikako ne se potkrevaat tabanite, tuku so niv se grabi po podot $\{$ to poblisku i so kolenicite potturnati silno vo nasoka na prstite. Ova kata sodr`i 44 elementi i potrebni se okolu 45 sekundi za nejzinoto izveduvawe.

Predmet na istra`uvaweto e prou-uvawe na biomehani-ka struktura i optimalnata metodska postavenost na karate elementite od $\{$ otokan majstorskata kata So-in. Konkretnite celi na istra`uvaweto se: da se utvrdat biomehani-kite karakteristiki na elementite od $\{$ otokan majstorskata kata So-in, nivnata intersli-nost, celosnata biomehani-ka sli-nost (biomehani-ka homogenost), соседnata biomehani-ka sli-nost, silata na biomehani-ka povrzanost na sekoj element so drugite elementi i biomehani-ka struktura na elementite.

METOD NA RABOTA

Primerokot na dinami-ki stereotipovi (karate elementi) iznesuva 44. Vкупniot broj na biomehani-ki varijabli iznesuva 131, od koi 29 biomehani-ki varijabli ja definiraat celta, potoa 19 biomehani-ki varijabli go definiraat po-etniot i zavr`niot stav, 58 biomehani-ka varijabla ja definira funkcionalno-anatomskata struktura i poslednite 25 biomehani-ki varijabli ja definiraat mehani-kata struktura¹. Dinami-kite stereotipovi (karate elementi) od $\{$ otokan majstorskata kata So-in najnapred biomehani-ki se analizirani so metodot na kvalitativna biomehani-ka analiza, a rezultatite od taa analiza se dadeni vo binarna matrica koja ni dava informacii za osnovnite biomehani-ki karakteristiki za sekoj element, taka da sekoj element predstavuva vektor kade edinicite davaat informacija za poseduvawe, a nulite za neposeduvawe na одредени biomehani-ki karakteristiki vo toj element.

Od samata pojdovna matrica kako vlezna informacija prvo se utvrdeni koeficientite na biomehani-ka sli-nost pomeju analizirani elementi, pri $\{$ to e formirana simetri-na matrica na normirani merki na sli-nost meju site elementi. Vrz osnova na definiranite merki na intersli-nost na elementite vo $\{$ otokan majstorskata kata So-in se definirani i koeficientot na celosna biomehani-ka sli-nost (KCBS), potoa koeficientot na соседna biomehani-ka sli-nost (KSBS), kako i koeficientite na sila na biomehani-ka povrzanosta (KSBP) na eden element so site drugi. Na-inot na utvrduvawe na ovie koeficienti e definiran vo algoritmot Alprobi².

So cel da se definira biomehani-ka struktura na elementite od $\{$ otokan majstorskata kata So-in, primeneta e postapkata na definirawe na taksoni (srodni po struktura celini). Matricata na intersli-nost na elementite od $\{$ otokan majstorskata kata So-in poodelno e faktorizirana so komponentna faktorska analiza. Vrz osnova na ekstrahiraniot broj na zna-ajni glavni komponenti i definiranite proeckii na vektorite na elementite vrz definiranite varimaks faktori se definira slo`enosta vo biomehani-ka struktura na elementite. Ova postapka e definirana so algoritmot Alprobila³.

¹ Primerokot na dinami-ki stereotipovi i biomehani-kite varijabli se kaj avtorite.

² A. Tufek-ievski i sor.: Alprobi - Algoritam..., 1988.

³ A. Tufek-ievski i sor.: Alprobi - Algoritam za..., 1989.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Koeficientot na celosna biomehani~ka sli~nost (KCBS) na sistemot na elementi od {otokan majstorskata kata So~in iznesuva 0.535. Vrz osnova na ovoj koeficient se procenuva stepenot na biomehani~ka homogenost kaj site elementi. Od koeficientot na celosna biomehani~ka sli~nost mo`e da se vidi deka postoi relativno sredna homogenost. Sledniot koeficient se odnesuva na sosedna biomehani~ka sli~nost (KSBS), koj poka`uva vo kolkava merka e optimalnosta na metodskata postavenost na elementite od {otokan majstorskata kata So~in. Ovoj koeficient koj iznesuva 0.630, uka`uva na sredna optimalnost na redosledot na izveduvaweto na elementite. Vrz osnova na koeficientot za sosedna biomehani~ka sli~nost se potvrduva deka redosledot na elementite vo {otokan majstorskata kata So~in e metodski dobro postaven {to se potkrepuva so pogolemata razlika meju koeficientot na celosna biomehani~ka sli~nost (KCBS) koj iznesuva 0.535 i koeficientot na sosedna biomehanika sli~nost (KSBS) koj iznesuva 0.630.

Od koeficientite na sila na biomehani~ka povrzanost (KSBP), na eden element so site drugi vo najdolnata redica od **tabela 1** mo`e da se zabele`i deka najmala povrzanost vo strukturata na dvi`ewata vo odnos na drugite elementi od istata {otokan majstorska kata e prisutna vo 16-ot element [Migi Kokutsu Kumite Dachii (MKOKUD) Hidari Chudan Osae Uke&Migi Jodan Ura Nukite&Kamae (HCHOU&MJUN&K)] so koeficient 0.397. Najgolema sila na povrzanost postoi kaj 36-ot element [Migi Fudo Dachii (MFD) Migi Chudan Oi Zuki (MCHOZ)] so koeficient 0.635 na ovoj element treba da mu se posveti posebno vnimanie vo procesot na negovoto u~ewe⁴.

So cel da gi definirame razli~nite grupi elementi koi imaat srodna biomehani~ka struktura, vo ponatamo{nata postapka pristapeno e kon faktorizacija na simetri~nata matrica na normirani merki na biomehani~ka sli~nost na site analizirani elementi so komponentna faktorska analiza. Spored Kajzer-Gutmanoviot kriterium za zadr`uvawe na zna~ajni glavni (tabela 2).

Vrz osnova na egzistencijata na zna~ajni glavni komponenti definirani se 7 grupi elementi. Definirani zna~ajni glavni komponenti crpat mnogu mal procent od totalnata varijansa na sistemot na elementi {to uka`uva na nivna heterogenost.

Prvata grupa (**G1**) na elementi se identifikuva so brza izvedba na lev i desen direkten udar so zatvorena {aka vo tupanica vo sredna zona, koj se izveduva vo lev i desen kos java~ki stav. Vtorata grupa (**G2**) na elementi identifikuva so preodno dvi`ewe so postavuvawe na zatvoreni {aki vo tupanici na kolk; lev i desen blok so otvoreni {aki; i lev blok so otvorena {aka so istovremeno desen polukru`en blok so noga, koi se izveduvaat vo sredna zona, vo lev zaden kos stav, lev i desen zaden stav i lev stav na edna noga. Trettata grupa (**G3**) na elementi se identifikuva so podgotvitelna polo`ba za udar so noga, lev i desen preden i strani~ni udar so noga, koi se izveduvaat vo sredna zona vo lev i desen stav na edna noga. ^etvrtata grupa (**G4**) se identifikuva vo kombinacija na bavna i brza izvedba na dvora~ni blokirawa, udar i blok, fat i udar, koi se izveduvaat vo sredna zona so zatvoreni {aki vo tupanici vo desen zaden i desen kos java~ki stav. Pettata grupa (**G5**) se identifikuva so brza izvedba na lev i desen udar so lakot i kratok udar so vrvot od prstite na otvorenata {aka, koi se izveduvaat vo sredna i gorna zona vo lev i desen kos java~ki stav i desen zaden borben stav. [estata grupa (**G6**) elementi se identifikuva so brza izvedba na lev i desen blok so zatvoreni {aki vo tupanici, koi se izveduvaat vo sredna zona vo lev i desen kos java~ki stav i sedmata grupa (**G7**) elementi se identifikuva so bavna izvedba na desen ednora~en blok so otvorena {aka, koj se izveduva vo sredna zona vo lev kos java~ki stav.

Tabela 2. Proeckii na vektorite na elementite od {otokan majstorskata kata So~in vrz definiranite varimaks faktori (V), kumunalitetite (h^2), golemina na objasnet del od totalnata varijansa na sekoj varimaks faktor (Expl. Var.) i koeficient na objasnet del od totalnata varijansa na sekoj varimaks faktor (Prp. Total.)

⁴ Tbelela 1 na normirani merki na biomehani~ka sli~nost meju elementite na {otokan majstorskata kata So~in, koeficientot na biomehani~ka sli~nost na celiot sistem na elementi (KCBS), koeficientot na sosedna biomehani~ka sli~nost na site elementi (KSBS) i koeficientite na sila na biomehani~ka povrzanost na eden element so site drugi (KSBP), e kaj avtorite.

P.6.	SOCHIN / №=44	VF1	VF2	VF3	VF4	VF5	VF6	VF7	№	h ²
1	(MFD) (HJU&MGB) 1	0,290	0,125	0,023	0,716	0,190	0,180	0,301		0,773
2	(HFD) (MCHTSHU) 1	0,372	0,239	-0,011	0,177	0,112	0,151	0,797		0,897
3	(HFD) (HCHZ) 1	0,872	0,185	0,146	0,184	0,139	0,137	0,206		0,930
4	(HFD) (MCHGZ) 1	0,867	0,201	0,152	0,221	0,153	0,160	0,140	1&0	0,933
5	(MKOD) (MJUU&HGB90°)	0,332	0,399	0,118	0,488	0,215	0,234	-0,161		0,648
6	(MFD) (HJU&MGB) 2	0,258	0,379	0,290	0,722	0,038	0,185	0,182		0,884
7	(HFD) (MCHTSHU) 2	0,380	0,240	-0,007	0,184	0,107	0,157	0,794	7	0,902
8	(HFD) (HCHZ) 2	0,863	0,181	0,148	0,186	0,131	0,140	0,212		0,916
9	(HFD) (MCHGZ) 2	0,848	0,195	0,146	0,223	0,142	0,161	0,135		0,893
10	(MKOD) (MJUU&HGB180°)	0,227	0,495	0,347	0,540	-0,011	0,228	-0,053		0,763
11	(MFD) (HJU&MGB) 3	0,274	0,389	0,278	0,706	0,050	0,146	0,196	4	0,864
12	(HFD) (MCHTSHU) 3	0,383	0,245	-0,013	0,172	0,109	0,147	0,793		0,899
13	(HFD) (HCHZ) 3	0,866	0,187	0,141	0,174	0,133	0,130	0,211		0,915
14	(HFD) (MCHGZ) 3	0,860	0,202	0,146	0,210	0,146	0,153	0,147		0,913
15	(MKOSD) (MKK&MH180°)	0,312	0,431	0,351	0,186	0,188	0,279	-0,041		0,556
16	(MSAD) (MKK&HH)	0,200	0,260	0,683	0,032	0,103	0,113	-0,072		0,604
17	(MSAD) (HCHYGKEK&HJU)	0,137	0,201	0,801	0,147	0,059	0,125	-0,021	3	0,742
18	(HFD) (MCHEU)	0,390	0,261	0,009	0,331	0,585	0,262	0,163		0,768
19	(HSAD) (HKK&HH180°)	0,286	0,447	0,480	0,122	0,353	-0,004	0,045		0,653
20	(HSAD) (MCHYGKEK&MJUU)	0,133	0,182	0,803	0,173	0,048	0,111	-0,003		0,740
21	(MFD) (HCHU)	0,357	0,216	0,022	0,438	0,586	0,199	0,157	5	0,774
22	(HKOD) (MCHSHU180°)	0,135	0,799	0,225	0,134	0,148	0,211	0,229		0,844
23	(MKOD) (HCHSHU45°)	0,191	0,854	0,189	0,197	0,142	0,133	0,152	2	0,902
24	(MKOD) (HCHSHU135°)	0,195	0,827	0,195	0,224	0,136	0,110	0,159		0,866
25	(HKOD) (MCHSHU45°) 1	0,193	0,840	0,188	0,198	0,137	0,125	0,165		0,879
26	(HKOD) (MCHSHU45°) 2	0,260	0,784	0,160	0,139	0,264	0,118	0,114		0,824
27	(MKOD) (HCHSHU)	0,208	0,821	0,212	0,211	0,148	0,071	0,171		0,863
28	(MKOKUD&YA) (HCHOU&MJUN)	0,312	0,466	0,122	0,206	0,485	0,037	0,052		0,611
29	(MSAD) (HCHMGKEA&HCHOU&MJUN&K)	0,148	0,193	0,664	0,109	0,429	0,115	0,152		0,718
30	(MKOKUD) (HCHOU&MJUN&K)	0,140	0,376	0,234	0,008	0,575	0,151	0,000		0,570
31	(HSAD) (MCHMGKEA&MJUN&HJU)	0,166	0,232	0,492	0,345	0,382	-0,028	0,242		0,648
32	(MFD) (HJNU&MJUUKI)	0,374	0,100	0,171	0,596	0,343	0,217	0,132		0,717
33	(HSAD) (MJMG180°)	0,093	0,448	0,417	0,223	0,320	0,104	0,221		0,595
34	(MFD) (HJU&MGB) 4	0,325	0,283	0,212	0,681	0,310	0,137	0,103		0,819
35	(HFD) (HCHUU45°) 1	0,185	0,383	0,311	0,257	0,005	0,672	0,301		0,886
36	(MFD) (MCHOZ)	0,502	0,398	0,306	0,475	-0,004	0,172	0,233		0,813
37	(MFD) (HCHUU90°)	0,214	0,219	0,168	0,319	0,178	0,755	0,164		0,854
38	(HFD) (HCHOZ)	0,490	0,395	0,310	0,403	-0,019	0,197	0,343		0,811
39	(HFD) (HCHUU45°) 2	0,379	0,190	0,126	0,216	0,230	0,760	0,136	6	0,891
40	(HFD) (MCHGHUU)	0,548	0,110	0,216	0,118	0,154	0,675	0,110		0,865
41	(HSAD) (MCHMGKEA&MCHGHUU&K)	0,152	0,180	0,549	0,282	0,361	0,278	0,110		0,655
42	(HFD) (HCHYZ)	0,432	0,116	0,239	0,443	0,154	0,122	0,356		0,618
43	(HFD) (MCHGZ) 4	0,868	0,187	0,140	0,175	0,136	0,131	0,197		0,914
44	(HFD) (HCHZKI)	0,852	0,195	0,141	0,214	0,151	0,149	0,126		0,891
Expl.Var		9,186	7,216	4,311	5,023	3,003	3,100	3,180		
Prp.Totl		0,209	0,164	0,098	0,114	0,068	0,070	0,072		

ZAKLU^OK

Od proizlezenite rezultati mo`eme da zaklu~ime sledno:

- Od koeficientot na celosna biomehani~ka sli~nost (KCBS) {to iznesuva 0.535, mo`e da se vidi deka postoi sredna homogenost.
- Sledniot koeficient se odnesuva na sosedna biomehani~ka sli~nost (KSBS), {to iznesuva 0.630, {to uka`uva na relativno sredna optimalnost na redosledot na izveduvaweto na elementite.
- Najgolem koeficient na sila na biomehani~ka povrzanos (KSBP), postoi kaj 36-ot element [Migi Fudo Dachi (MFD) Migi Chudan Oi Zuki (MCHOZ)] so koeficient 0.635 na ovoj elementi treba da mu se posveti posebno vnimanie vo procesot na negovoto u~ewe.
- Definirani se sedum grupi na elementi so razli~na biomehani~ka struktura:
 - G1-(Identifikacija na G1 e izvedba na direkten udar so zatvore-na {aka vo tupanica vo kos java~ki stav);
 - G2-(Glavna cel za identifikacija na G2 e palawe na najgolemiot del od te`inata na teloto na edna noga);
 - G3-(Glavna specifika za G3 e stav na edna noga);
 - G4-(Glavna specifika na G4 e dvora~na izvedba na elementi)
 - G5-(Specifika na G5 e izvedba na udar so raka pred i po udar so noga);
 - G6-(Glaven nositel za definirawe na G6 e izvedbata na ist element na razli~ni mesta vo katata) i

G7-(Glavna specifika za prepoznavawe na G7 e izvedba na ist element na razli~ni strani vo katata).

LITERATURA

- Andreevski, B. (2005). *Biomehani~ka struktura na karate elementi od grupata na Heian kati i nivnata optimalna metodska postavenost*. Magisterski trud, Skopje: Fakultet za Fizi~ka Kultura.
- Andreevski, B., Klin~arov, I., Tufek~ievski, A. (2006). *Biomehani~ka struktura na karate elementi od kata Heian Sandan i nejinata optimalna metodska postavenost*. Federacija na u~ili {ten sport na Makedonija, stru~no-nau~en sobir, Pelister.
- Jorga, I., Jorga, V., & Duric, P. (1985). *Karate majstorske kate No. I*. Sportska knjiga, Beograd.
- Kanazawa, H. (1981). *Shotokan karate international kata (vol. 2)*, Tokyo.
- Kase, T. (1982). *18 kata superieurs karate-do shotokan ryu*.
- Kajcevski, A. (1981). *Ispitivanje dinamicnog stereotipa impulsa sile proizvedenog segmentarno kranijalnim delom tela registrovan kinematografskom metodom*. Disertacija, Beograd.
- Kaj~evski, A. (1975). *Zavisnost me|u udarniot impuls kaj karakteristi~ni karate udari (gjako zuki-direkt so raka vo glava i mae geri-direkt so noga vo abdomenot) i adekvantnite antropometriksi i motori~ki varijabli*. Magisterski trud, Skopje, Medicinski fakultet.
- Klin~arov, I., Tufek~ievski A. (1996). *Alprobigrup-algoritam za utvrduvawe na optimalna metodska postavenost vo procesot na u~ewe na grupi sportski elementi opi{ani so nominalni biomehani~ki varijabli*, Prv me|unaroden nau~en sobir, Nauka vo funkcija na sportot, FFK, Skopje.
- Klin~arov, I. (1997). *Utvrduvawe na optimalna metodska postavenost na predvidenite soдр`ini od sportskite igri vo nastavnite planovi za osnovno obrazovanie*. Magisterski trud, Skopje: Fakultet za Fizi~ka Kultura.
- Klin~arov, I. (2001). *Optimalna postavenost i realizacija na nastavata po predmetot fizi~ko i zdravstveno obrazovanie vo Republika Makedonija*. Doktorska disertacija, Skopje: Fakultet za Fizi~ka Kultura.
- Klin~arov, I., Tufek~ievski, A. & Andreevski, B. (2006). *Biomehani~ka struktura na karate elementi od kata Heian Shodan i nejinata optimalna metodska postavenost*. Federacija na u~ili {ten sport na Makedonija, stru~no-nau~en sobir, Pelister.
- Nakayama, M. (1981). *Best Karate, Gojushiho Dai, Gojushiho Sho, Meikyo (vol. 11)*, Tokyo.
- Opavski, P. (1982). *Osnovi biomehanike*. Naucna knjiga, Beograd.
- Stricevic, M., Bozovic, D., Jovanovic, S. & Mudric, R. (2005). *Specific Conditioning for Karate Athletes*. Long Island University, New York.
- Tufek~ievski, A., Jankovski, Q., Stojanov, G. (1989). *Alprobila algoritam i program za grupirawe na entitetite spored nivnite karakteristiki opi{ani so nominalni varijabli*, Zbornik na trudovi, ETAI' 89, Ohrid.
- Tufek~ievski, A. (1990). *Praktikum po biomehanika*. Skopje.
- Tufek~ievski, A., Jankovski, Q., Trneni, S., Ristevski, D. (1988). *Alprobi - algoritam i program za utvrduvawe na optimalnosta na mre`esti biomehani~ki modeli za u~eweto na motorni stereotipi*. Godi {en zbornik na Fakultetot za Fizi~ka Kultura, Skopje.
- Tufek~ievski, A. (2003). *Biomehanika*. Skopje.
- Tufek~ievski, A. (2000). *Biomehanika na ~ovekoviot lokomotoren sistem*. "De Gama", Skopje.

BIOMECHANICAL STRUCTURE OF KARATE ELEMENTS FROM SHOTOKAN MASTER KATA SOCHIN AND THEIR OPTIMAL METHODIC ESTABLISHMENT

Blagojce Andreevski¹, Aleksandar Tufekcievski², Ilija Klincarov², Aleksandar Aceski²





¹Clark County School District - Las Vegas, Nevada, USA

²Faculty of Physical Culture - Skopje

ABSTRACT

Subject of this research is for the purpose of learning the biomechanical structure and optimal methodic establishment of the elements from shotokan master kata Sochin. A total of 44 dynamic stereotypes (karate elements) are analyzed using the method of qualitative biomechanical analysis with 131 biomechanical variables. Using the algorithm Alprobi the coefficients of inter similarity are confirmed between the analyzed elements, coefficient of total biomechanical similarity, coefficient of neighboring biomechanical similarity as well as the coefficients of strength of biomechanical relevance. For determination of the biomechanical structure of the elements while using the algorithm Alprobila the method for defining taksoni (similar by structure unity) is used. Defined are seven different structural groups of elements.

Key words: biomechanical, structure, karate, elements, similarity, kata, topical, Shotokan, Master, Sochin.

	<p>Благојче Андреевски, д-р Институција: U~ili{te Klark – Las Vegas, SAD Е-пошта: blagojce_andreevski@yahoo.com</p>
	<p>Александар Ацески, м-р Институција: Факултет за физичка култура – Скопје Е-пошта: aceskiffk@yahoo.com Веб страна: www.biomehanika.com.mk</p>
	<p>Александар Туфекчиевски, д-р Институција: Факултет за физичка култура – Скопје Е-пошта: biotufek@yahoo.com Веб страна: www.biomehanika.com.mk</p>
	<p>Илија Клинчаров, д-р Институција: Факултет за физичка култура – Скопје Е-пошта: i.klincharov@ukim.edu.mk Веб страна: www.tmfv.ukim.edu.mk</p>