

БИОМЕХАНИЧКА СТРУКТУРА НА КАРАТЕ ЕЛЕМЕНТИ ОД ШОТОКАН МАЈСТОРСКАТА КАТА ЕМПИ И НЕЈЗИНАТА ОПТИМАЛНА МЕТОДСКА ПОСТАВЕНОСТ

**Атанас Кајчевски¹, Благојче Андреевски², Александар Туфекчиевски¹, Илија Клиничаров¹,
Александар Ацески¹, Александар Симеонов¹**

¹Факултет за физичка култура – Скопје, Лас Вегас Шотокан Карате

АПСТРАКТ

Во ова истражување анализирана е оптималната методска поставеност и биомеханичката структура на елементите од карате спортот предвидени за изучување на шотокан мајсторската ката Емпи. Со примена на методот на квалитативна биомеханичка анализа вкупно се анализирани 47 динамички стереотипови (карате елементи) со 160 биомеханички варијабли. Со примена на алгоритмот Алпроби, утврдени се коефициентите на интерсличност помеѓу анализираниите елементи, коефициентот на целосна биомеханичка сличност, коефициентот на соседна биомеханичка сличност како и коефициентите на сила на биомеханичка поврзаност. За утврдување на биомеханичката структура на елементите со примена на алгоритмот Алпробила извршена е постапката за дефинирање на таксони, односно целини сродни по структура. Дефинирани се седум различни структурални групи на елементи.

Клучни зборови: биомеханичка, структура, карате, елементи, сличност, ката, најактуелна, шотокан, мајсторска, Емпи.

ВОВЕД

Именувана е така поради сличноста на движењата во катата со лет на ластовица. Брзите и комплексни движења и комбинации оваа ката ја прават тешка за помладите каратисти, пред се ја почнуваат оние кои се блиску до добивање на ранг Шодан¹; каратисти кои зад себе имаат минимум 3 до 4 години тренинг.

Оваа ката води потекло од Кина и нејзиното оригинално име било Wanshu (тоа име сеуште го користат во некои карате стилови). Името Wanshu во Емпи го сменил Гичин Фунакоши, иако некаде се појавува и како Емпи, поради идиосинкратичката природа на Јапонскиот изговор.

Емпи е исто така необична и поради техниките на преправање, намерно прикажување на слаба одбрана, со што се предизвикува непријателот да нападне. Катата има 47 елементи и нејзиното изведување трае 48 секунди.

Предмет на истражувањето е проучување на биомеханичката структура и оптималната методска поставеност на карате елементите од шотокан мајсторската ката Емпи. Конкретните цели на истражувањето се: да се утврдат биомеханичките карактеристики на елементите од шотокан мајсторската ката Емпи, нивната интерсличност, целосната биомеханичка сличност (биомеханичка хомогеност), соседната биомеханичка сличност, силата на биомеханичка поврзаност на секој елемент со другите елементи и биомеханичката структура на елементите.

МЕТОД НА РАБОТА

Примерокот на динамички стереотипови (карате елементи) изнесува 47. Вкупниот број на биомеханички варијабли изнесува 160, од кои 27 биомеханички варијабли ја дефинираат целта, потоа 34 биомеханички варијабли го дефинираат почетниот и завршниот став, 73 биомеханичка варијабла ја дефинира функционално-анатомската структура и последните 26 биомеханички варијабли ја дефинираат механичката структура². Динамичките стереотипови (карате елементи) од шотокан мајсторската ката Емпи најнапред биомеханички се анализирани со методот на квалитативна биомеханичка анализа, а резултатите од таа анализа се дадени во бинарна матрица која ни дава

¹ Црн појас (мајсторски појас) 1 ДАН.

² Примерокот на динамички стереотипови и биомеханичките варијабли се кај авторите.

информации за основните биомеханички карактеристики за секој елемент, така да секој елемент представува вектор каде единиците даваат информација за поседување, а нулите за непоседување на одредени биомеханички карактеристики во тој елемент.

Од самата појдовна матрица како влезна информација прво се утврдени коефициентите на биомеханичка сличност помеѓу анализирани елементи, при што е формирана симетрична матрица на нормирани мерки на сличност меѓу сите елементи. Врз основа на дефинираните мерки на интерсличност на елементите во шотокан мајсторската ката Емпи се дефинирани и коефициентот на целосна биомеханичка сличност (КЦБС), потоа коефициентот на соседна биомеханичка сличност (КСБС), како и коефициентите на сила на биомеханичка поврзаноста (КСБП) на еден елемент со сите други. Начинот на утврдување на овие коефициенти е дефиниран во алгоритмот Алпроби³.

Со цел да се дефинира биомеханичката структура на елементите од шотокан мајсторската ката Емпи, применета е постапката на дефинирање на таксони (сродни по структура целини). Матрицата на интерсличност на елементите од шотокан мајсторската ката Емпи поодделно е факторизирана со компонентна факторска анализа. Врз основа на екстрахирањето број на значајни главни компоненти и дефинираните проекции на векторите на елементите врз дефинираните варимакс фактори се дефинира сложеноста во биомеханичката структура на елементите. Оваа постапка е дефинирана со алгоритмот Алпробила⁴.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Коефициентот на целосна биомеханичка сличност (КЦБС) на системот на елементи од шотокан мајсторската ката Емпи изнесува 0.488. Врз основа на овој коефициент се проценува степенот на биомеханичка хомогеност кај сите елементи. Од коефициентот на целосна биомеханичка сличност може да се види дека постои средна хомогеност. Следниот коефициент се однесува на соседна биомеханичка сличност (КСБС), кој покажува во колкава мерка е оптималноста на методската поставеност на елементите од шотокан мајсторската ката Емпи. Овој коефициент кој изнесува 0.558, укажува на средна оптималност на редоследот на изведувањето на елементите. Врз основа на коефициентот за соседна биомеханичка сличност се потврдува дека редоследот на елементите во шотокан мајсторската ката Емпи е методски добро поставен што се поткрепува со поголемата разлика меѓу коефициентот на целосна биомеханичка сличност (КЦБС) кој изнесува 0.488 и коефициентот на соседна биомеханичка сличност (КСБС) кој изнесува 0.558.

Од коефициентите на сила на биомеханичка поврзаност (КСБП), на еден елемент со сите други во најдолната редица од табела 1 може да се забележи дека најмала поврзаност во структурата на движењата во однос на другите елементи од истата шотокан мајсторска ката е присутна во 44-от елемент - Скок (СКОК) Joho Kaiten Tobi (Киаи) 360° (ЖТКИ360°) - со коефициент 0.334. Најголема сила на поврзаност постои кај 12-от елемент Hidari Hanmi Zenkutsu Dachi (ННЗД) Hidari Gedan Barai (НГВ) 1 со коефициент 0.594 на овој елементи треба да му се посвети посебно внимание во процесот на неговото учење⁵.

Со цел да ги дефинираме различните групи елементи кои имаат сродна биомеханичка структура, во понатамошната постапка пристапено е кон факторизација на симетричната матрица на нормирани мерки на биомеханичка сличност на сите анализирани елементи со компонентна факторска анализа. Според Кајзер-Гутмановиот критериум за задржување на значајни главни (табела 2).

Врз основа на егзистенцијата на значајни главни компоненти дефинирани се 7 групи елементи. Дефинирани значајни главни компоненти црпат многу мал процент од тоталната варијанса на системот на елементи што укажува на нивна хетерогеност.

Првата група (Г1) на елементи се идентификува со брза изведба на лев кукаст удар во средна зона и лев и десен надолен блок напред и назад со затворена шака во тупаница, кои се изведуваат во лев став со колено на под, јавачки став и лев страничен преден став. Втората група (Г2) на елементи се идентификува со подготвителна положба за надолен удар со пета; удар со лакот во горна зона и скок кои се изведуваат во лев став на една нога и во беспотпорна фаза. Третата група (Г3) на елементи се идентификува со бавна изведба на десен еднорачен фат и лев и десен еднорачен и дворачен блок со отворени шаки, кои се изведуваат во средна и долна зона во лев и десен прав преден став и јавачки став. Четврта група (Г4) се идентификува со брза изведба на лев и десен еднорачен удар со затворена шака во тупаница во средна и горна зона, кој се изведува во лев прав преден став, десен заден став и јавачки став. Петтата група (Г5) се идентификува со брза изведба на лев и десен блок со отворена шака во средна зона; десен надолен блок со затворена шака во тупаница и дворачен фат, кои се изведуваат во

³ А. Туфекчиевски и сор.: Алпроби - Алгоритам..., 1988.

⁴ А. Туфекчиевски и сор.: Алпроби - Алгоритам за..., 1989.

⁵ Тбелела 1 на нормирани мерки на биомеханичка сличност меѓу елементите на шотокан мајсторската ката Емпи, коефициентот на биомеханичка сличност на целиот систем на елементи (КЦБС), коефициентот на соседна биомеханичка сличност на сите елементи (КСБС) и коефициентите на сила на биомеханичка поврзаност на еден елемент со сите други (КСБП), е кај авторите.

лев и десен заден став и јавачки став. Шестата група (Г6) елементи се идентификува со бавна изведба на подготвителни и преодни движења со приведување на едното стапало до другото со затворени шаки во тупаници на колк, кои се изведуваат во став со спосни и паралелени стапала и седмата група (Г7) елементи се идентификува со брза изведба на десен надолан удар со пета во комбинација со удар и блок со затворени шаки во тупаници, кои се изведуваат во долна и средна зона со придвижување напред во десен преден кос став.

ЗАКЛУЧОК

Од произлезените резултати можеме да го заклучиме следново:

- Од коефициентот на целосна биомеханичка сличност (КЦБС) што изнесува 0.488, може да се види дека постои средна хомогеност.
- Следниот коефициент се однесува на соседна биомеханичка сличност (КСБС), што изнесува 0.558, што укажува на средна оптималност на редоследот на изведувањето на елементите.
- Најголем коефициент на сила на биомеханичка поврзаност (КСБП), постои кај 12-от елемент Hidari Hanmi Zenkutsu Dachì (HHZD) Хидари Gedan Barai (HGB) 1 - со коефициент 0.594 на овој елементи треба да му се посвети посебно внимание во процесот на неговото учење.
- Дефинирани се седум групи на елементи со различна биомеханичка структура:
 Г1-(Главна специфика при идентификација на Г1 е изведба на елементи со затворена шака во тупаница);
 Г2-(Главна специфика за идентификација на Г2 е нестабилна положба);
 Г3-(Идентификацијата на Г3 е врз основа на бавната изведба на елементите);
 Г4-(Носечка причина за идентификација на Г4 е изведба на елементи со затворена шака во тупаница);
 Г5-(Главна специфика за Г5 се отворените шаки и задниот став);
 Г6-(Главна специфика за идентификација на Г6 е приведување на едното стапало до другото) и
 Г7-(Главен носител за препознавање на Г7 е изведба на еден ист елемент на три различни места во катата).

Табела 2. Проекции на векторите на елементите од шококан мајсторската катата Еми врз дефинираните варијабилни фактори (V), кумулативните (h²), додека на објаснет дел од шопалната варијанса на секој варијабилни фактор (Expl. Var.) и коефициент на објаснет дел од шопалната варијанса на секој варијабилни фактор (Prp. Total.)

Р.б.	EMPI / №=47	VF1	VF2	VF3	VF4	VF5	VF6	VF7	№	h ²
1	(HED) (HK&HH) 1	0.160	0.133	0.236	0.041	0.155	0.804	0.004	6	0.771
2	(HKHD) (MGB90°) 2	0.592	0.135	0.181	0.162	0.452	0.211	0.026		0.678
3	(HD) (HK&HH90°)	0.452	0.177	-0.054	0.175	0.160	0.496	0.266		0.611
4	(MHZD) (MGB90°) 4	0.803	0.157	0.199	0.203	0.189	0.111	0.140		0.819
5	(KID) (HKZ90°)	0.576	0.050	0.110	0.342	0.275	0.240	0.221		0.645
6	(HHZD) (HGB90°) 1	0.794	0.134	0.180	0.234	0.190	0.110	0.144		0.805
7	(HSHZD) (MJAZ) 1	0.467	0.093	0.201	0.736	0.183	0.032	0.171	4	0.873
8	(HSHZD) (MKT) 1	0.031	0.172	0.661	0.471	0.097	0.353	-0.148	3	0.846
9	(HSAD) (MKT&K1)	0.155	0.893	0.125	0.084	0.153	0.132	0.155		0.909
10	(MKOSD&SA) (MF&HGZ&MCHSU) 1	0.210	0.275	0.118	0.176	0.309	0.081	0.786	7	0.884
11	(HHZD) (MUGB180°) 1	0.810	0.142	0.197	0.164	0.196	0.124	0.173		0.826
12	(HHZD) (HGB) 1	0.822	0.124	0.180	0.262	0.231	0.115	0.092	1	0.868
13	(HSHZD) (MJAZ) 2	0.460	0.106	0.210	0.738	0.181	0.017	0.166		0.865
14	(HSHZD) (MKT) 2	0.031	0.183	0.662	0.472	0.096	0.331	-0.147		0.836
15	(HSAD) (MKT&K) 2	0.159	0.897	0.128	0.096	0.166	0.109	0.138	2&0	0.915
16	(MKOSD&SA) (MF&HGZ&MCHSU) 2	0.207	0.283	0.127	0.182	0.306	0.067	0.773		0.860
17	(HHZD) (MUGB180°) 2	0.802	0.153	0.206	0.168	0.193	0.107	0.169		0.815
18	(HHZD) (HGB) 2	0.809	0.136	0.189	0.267	0.228	0.098	0.089		0.849
19	(KID) (HJU90°)	0.285	0.201	0.441	0.045	0.092	0.280	0.341		0.522
20	(HSAD) (MEUK)	0.218	0.502	0.043	0.103	0.152	0.335	0.375		0.588
21	(KID) (HCHTSHU)	0.312	0.006	0.578	0.141	0.114	0.230	0.421		0.689
22	(KID) (MCUZ)	0.486	0.126	0.150	0.671	0.172	0.079	0.243		0.820
23	(KID) (HCHZ)	0.505	0.096	0.146	0.678	0.197	0.082	0.205		0.833
24	(HHZD) (HGB90°) 2	0.832	0.155	0.165	0.224	0.215	0.109	0.079		0.858
25	(HSHZD) (MJAZ) 3	0.556	0.119	0.202	0.671	0.153	0.024	0.113		0.851
26	(HKOD) (MCHSHU) 1	0.226	0.302	0.250	0.127	0.734	0.015	0.184		0.794
27	(HED) (MCHSHU&K)	0.310	0.340	0.093	0.115	0.234	0.461	0.256		0.566
28	(MKOD) (HCHSHU) 1	0.339	0.195	0.228	0.131	0.683	0.080	0.244		0.755
29	(MKOD) (MCHGZ)	0.332	0.083	0.060	0.606	0.458	0.128	0.169		0.742
30	(HKOD) (MCHSHU) 2	0.228	0.312	0.256	0.117	0.739	0.016	0.177	5	0.806
31	(HHZD) (HGB180°) 3	0.817	0.122	0.194	0.213	0.175	0.100	0.151		0.829
32	(HSHZD) (MJAZ) 4	0.528	0.125	0.189	0.692	0.169	0.032	0.111		0.850
33	(HSHZD) (MKT) 3	0.034	0.182	0.661	0.465	0.087	0.337	-0.145		0.830
34	(HSAD) (MKT&K) 3	0.162	0.897	0.128	0.089	0.157	0.115	0.141		0.913
35	(MKOSD&SA) (MGF&HGZ&MCHSU) 3	0.210	0.283	0.127	0.176	0.298	0.072	0.775		0.867
36	(HHZD) (MUGB180°) 3	0.805	0.153	0.206	0.162	0.185	0.113	0.171		0.817
37	(HHZD) (HGB) 3	0.812	0.136	0.189	0.261	0.219	0.104	0.091		0.848
38	(HSHZD) (MCHTUA5°)	0.198	0.032	0.586	0.376	0.118	0.241	0.183		0.630
39	(HSHZD) (MCHTAU&HGTOU45°)	0.377	0.041	0.785	-0.013	0.117	0.031	0.183		0.808
40	(HSHZD) (HCHTAU&MGTOU)	0.307	0.072	0.773	0.079	0.196	-0.012	0.114		0.754
41	(HSHZD) (MCHTAU&HGTOU)	0.316	0.112	0.793	0.027	0.178	-0.018	0.115		0.786
42	(HKOD&YA) (MGB)	0.498	0.121	0.045	0.195	0.565	0.245	-0.019		0.682
43	(KID&YA) (MKB)	0.278	-0.003	-0.006	0.193	0.554	0.295	0.240		0.566
44	(SKOK) (DKT1360°)	0.247	0.390	0.042	0.116	0.188	0.133	0.176		0.312
45	(HKOD) (MCHSHU) 3	0.337	0.095	0.104	0.196	0.666	0.137	0.197		0.673
46	(MKOD) (HCHSHU) 2	0.343	0.185	0.171	0.218	0.581	0.067	0.329		0.679
47	(HED) (KK&HH) 2	0.151	0.198	0.276	0.036	0.059	0.755	0.094		0.721
Expl.Var		10.870	3.996	5.102	5.140	4.711	2.833	3.420		
Prp.Totl		0.231	0.085	0.109	0.109	0.100	0.060	0.073		

ЛИТЕРАТУРА

- Андреевски, Б. (2005). *Биомеханичка структура на карате елементи од зруаи на Хеан кати и нивна олимална методска поставеност*. Магистерски труд, Скопје: Факултет за Физичка Култура.
- Андреевски, Б., Клиначаров, И., Туфекчиевски, А. (2006). *Биомеханичка структура на карате елементи од кати Хеан Сандан и нејзината олимална методска поставеност*. Федерација на училиштен спорт на Македонија, стручно-научен собир, Пелистер.
- Jorga, I., Jorga, V., Duri}, P. (1980). *Teiki I i Enpi kata*. Sportska knjiga, Beograd.
- Kanazawa, H. (1981). *Shotokan karate international kata (vol. 1)*, Tokyo.
- Kase, T. (1982). *18 kata superieurs karate-do shotokan ryu*.
- Kaj~evski, A. (1981). *Ispitivanje dinami~kog stereotipa impulsa sile proizvedenog segmentarno kranijalnim delom tela registrovan kinematografskom metodom*. Disertacija, Beograd.
- Кажевски, А. (1975). *Зависност меѓу ударниот импулс кај карактеристични карате удари (зјачо зукидирект со рака во глава и мае жери-директ со нога во абдоменот) и адекватни антропометриски и мојорички варијабли*. Магистерски труд, Скопје, Медицински факултет.
- Клиначаров, Туфекчиевски А. (1996). *Алјробизруј-алјоритам за ујврдување на олимална методска поставеност во процесот на учење на зруј сјоритски елементи оишани со номинални биомеханички варијабли*, Прв меѓународен научен собир, Наука во функција на спортот, ФФК, Скопје.
- Клиначаров, И. (1997). *Ујврдување на олимална методска поставеност на предвидениите содржини од сјоритскиите и зри во настапниите планови за основно образование*. Магистерски труд, Скопје: Факултет за Физичка Култура.
- Клиначаров, И. (2001). *Олимална поставеност и реализација на настапна по предметот физичко и здравствено образование во Република Македонија*. Докторска дисертација, Скопје: Факултет за Физичка Култура.
- Клиначаров, И., Туфекчиевски, А. и Андреевски, Б. (2006). *Биомеханичка структура на карате елементи од кати Хеан Сходан и нејзината олимална методска поставеност*. Федерација на училиштен спорт на Македонија, стручно-научен собир, Пелистер.
- Nakayama, M. (1981). *Best Karate, Jitte, Hangetsu, Enpi (vol. 7)*. Tokyo.
- Oravski, P. (1982). *Osnovi biomehanike*. Nau~na knjiga, Beograd.
- Stri~evi}, M., Bo`ovi}, D., Jovanovi}, S. & Mudri}, R. (2005). *Specific Conditioning for Karate Athletes*. Long Island University, New York.
- Туфекчиевски, А., Јанковски, Љ., Стојанов, Г. (1989). *Алјробила-алјоритам и програм за зруирање на ениитејните сјоред нивните карактеристички оишани со номинални варијабли*, Зборник на трудови, ЕТАИ' 89, Охрид.
- Туфекчиевски, А. (1990). *Практикум по биомеханика*. Скопје.
- Туфекчиевски, А., Јанковски, Љ., Трениќ, С., Ристевски, Д. (1988). *Алјроби-алјоритам и програма ујврдување на олималноста на мрежестите биомеханички модели за учењето на мојорни сјереоити*. Годишен зборник на Факултетот за Физичка Култура, Скопје.
- Туфекчиевски, А. (2003). *Биомеханика*. Скопје.
- Туфекчиевски, А. (2000). *Биомеханика на човековот локомоторен систем*. "Де Гама", Скопје.

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

Atanas Kajchevski¹, Blagojche Andreevski², Aleksandar Tufekchievski¹, Ilija Klincharov¹, Aleksandar Aceski¹, Aleksandar Simeonov¹

¹Faculty of Physical Education – Skopje, ²Las Vegas Shotokan Karate

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 Empi. A total of 47 dynamic stereotypes (karate elements) are analyzed using the method of qualitative biomechanical analysis with 160 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 Alprobi 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, Empi.

Атанас Кајчевски, д-р



Благојче Андреевски, м-р
Институција: Лас Вегас Шотокан Карате
Адреса: ул. 1010 бр. 15д нас. Козле, 1000 Скопје
Е-пошта: blagojce_andreevski@yahoo.com



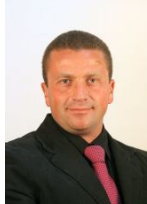
Александар Туфекчиевски, д-р
Институција: Факултет за физичка култура – Скопје
Адреса: ул. Железничка бб
Е-пошта: biotufek@yahoo.com
Веб страна: www.biomehanika.com.mk



Илија Клинчаров, д-р
Институција: Факултет за физичка култура – Скопје
Адреса: ул. Железничка бб
Е-пошта: i.klincharov@ukim.edu.mk
Веб страна: www.tmfv.ukim.edu.mk



Александар Ацески
Институција: Факултет за физичка култура – Скопје
Адреса: ул. Железничка бб
Е-пошта: aceskiffk@yahoo.com
Веб страна: www.biomehanika.com.mk



Александар Симеонов, м-р
Институција: Факултет за физичка култура - Скопје
Адреса: ул. Железничка бб, 1000 Скопје
Е-пошта: aleksandarsimeonov@yahoo.com