

# RELACIJE MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI I OKRETA U RITMIČKO-SPORTSKOJ GIMNASTICI

**Jasenska Wolf - Cvitak**

Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Izvorni znanstveni članak

UDK: 796.412.4

Primljeno: 31.1.1994.

Prihvaćeno: 1.6.1995.

## Sažetak

*Na uzorku od 80 studentica Fakulteta za fizičku kulturu (Zagreb), faktorskom analizom 18 motoričkih varijabli, izolirana su tri faktora i to: repetitivna snaga, sposobnost realizacije ritmičkih struktura nogama i koordinacija nogama u ravnotežnom položaju. Rezultati regresijske analize u manifestnom i latentnom motoričkom prostoru pokazali su da najvišu prognostičku vrijednost rezultata u "zatvorenom" okretu za 720° u ritmičko-sportskoj gimnastici ima sposobnost realizacije koordiniranih ritmičkih struktura.*

**Ključne riječi:** motoričke sposobnosti, ritmičko-sportska gimnastika, okreti, regresijska analiza

## Abstract

### RELATIONS OF MOTOR ABILITIES AND TURNS IN RHYTHMIC SPORTS GYMNASTICS

*The three following factors have been isolated on the sample of 80 female students of the Faculty of Physical Education (Zagreb) by means of factor analysis of 18 motor variables: repetitive strength, ability of realizing rhythmic structures with legs and co-ordination with legs in the balance position. The results of the regression analysis in manifest and latent motor area have shown that the ability to realize co-ordinated rhythmic structures has the highest prognostic value of results in the "closed" turn of 720° in rhythmic sports gymnastics.*

**Keywords:** motor abilities, rhythmic sports gymnastics, turns, regression analysis

## Zusammenfassung

### RELATIONEN ZWISCHEN DEN MOTORISCHEN FÄHIGKEITEN UND DREHUNGEN IN DER RHYTHMISCHEN GYMNASTIK

*Drei Faktoren wurden auf dem Muster von 80 Studentinnen der Fakultät für Körperkultur mittels der Faktorenanalyse von 18 motorischen Variablen isoliert, und zwar: die repetitive Kraft, die Fähigkeit der Realisierung von rhythmischen Strukturen mit Beinen und die Koordination mit den Beinen in der Gleichgewichtstellung. Die Ergebnisse der Regressionsanalyse in dem manifesten und latenten motorischen Raum haben gezeigt, daß die Fähigkeit, die koordinierten rhythmischen Strukturen zu realisieren, den höchsten prognostischen Wert der Ergebnisse in einer "geschlossenen" Drehung von 720° innerhalb der rhythmischen Gymnastik hat.*

**Schlüsselwörter:** motorische Fähigkeiten, rhythmische Gymnastik, Drehungen, Regressionsanalyse

## 1. Problem

Nedostatak relevantnih istraživanja u ritmičko-sportskoj gimnastici (RSG) navode na potrebu da se segmentalno istraže najvažniji elementi, posebno oni koji se vrednuju kao težine u ovom sportu.

S obzirom na elemente koji su propisani Pravilnikom ritmičko-sportske gimnastike, težine se izvode u okretima, skokovima i ravnotežama. Istraživan je okret kao jedan od strukturalnih elemenata svake vježbe ritmičko-sportske gimnastike, na osnovi sudačkih ocjena, a točnost izvedbe na način kako se ocjenjuje na natjecanjima.

Tehnika izvođenja okreta razlikuje fazu pripreme za okret, dakle spuštanje u mali počučanj i pripremni

položaj ruku i jedne noge, fazu impulsa za okret, u kojoj se koristi zamah noge i ruku, uz podizanje na prste i treću fazu, okret oko vertikalne osi i zaustavljanje spuštanjem na cijelo stopalo. Za izvođenje okreta koristi se inercija zamaha, ali je uz to potrebna i dobra orijentacija u prostoru i koncentracija pažnje. Greške u izvođenju okreta su nedovoljni uspon na prste, prejaka ili preslaba napetost mišićnog tonusa trupa, uz nepravilan rad glavom i rukama. Te greške najčešće su uzrok narušavanja ravnoteže i nedovršenog okreta, što povlači za sobom i sniženje razine težine u okretu, a time i nižu procjenu kod ocjenjivanja.

Može se zaključiti da strukture gibanja u okretu zahtijevaju u svakoj fazi znatan stupanj razvijenosti motoričkih sposobnosti.

## 2. Cilj istraživanja

Cilj ovog istraživanja definiran je kao pokušaj utvrđivanja značajnog utjecaja motoričkih dimenzija, kako manifestnih tako i latentnih, na predikciju rezultata u izvođenju okreta u ritmičko-sportskoj gimnastici.

## 3. Metode rada

### 3.1. Uzorak ispitanika

Ispitivanje je provedeno na uzorku od 80 studentica Fakulteta za fizičku kulturu, 18-20 godina starosti. Ispitanice su, uglavnom tek u jednogodišnjem programu, upoznale tehniku elemenata i s većim ili manjim uspjehom položile ispit iz ritmičko-sportske gimnastike. U tom su programu svladale i tehniku izvođenja okreta, kako otvorenih i zatvorenih, tako i onih, koji se izvode s jednim ( $360^\circ$ ) ili dva ( $720^\circ$ ) i više okreta oko uzdužne osi.

Uzorak ispitanica je, dakle, selekcioniran u odnosu na motorički status, kao i na mogućnost uspješne demonstracije okreta kao elementa tehnike ritmičko-sportske gimnastike.

### 3.2. Uzorak varijabli

#### 3.2.1. Varijable za procjenu motoričkih sposobnosti

Za ovo istraživanje upotrebljeno je 18 mjernih instrumenata koji pokrivaju područje većeg broja hipotetskih faktora za koje se može pretpostaviti da su odgovorni za uspjeh u izvođenju okreta (Metikoš i koautori, 1979), a metrijske karakteristike izabranih mjernih instrumenata navedene su u radu D. Metikoš, M. Mišigoj-Duraković i E. Hofman, 1989. godine.

Upotrebljeni su sljedeći mjerni instrumenti:

1. MPGPIK - pikado
2. MKRBUB - neritmičko bubnjanje
3. MBFTAN - taping nogom
4. MFESVM - skok u vis
5. MKRBNR - bubnjanje nogama i rukama
6. MKINCR - invertirani kraul
7. MFEBML - bacanje medicine iz ležaja
8. MRCDT - podizanje trupa
9. MSAIZG - vis u zgbnu
10. MBAU10 - stajanje na jednoj nozi uzduž klupice
11. MAGKUS - koraci u stranu
12. MFESDM - skok u dalj s mjesta
13. MKAVLR - vođenje lopte rukom

14. MKTKK3 - okretnost palicom
15. MFLPRR - pretklon raskoračno
16. MFE20V - sprint 20 m iz visokog starta
17. MSASKL - izdržaj u skleku na tlu
18. MRLDCT - čučnjevi bez opterećenja

### 3.2.2. Kriterijska varijabla

Kriterijsku varijablu u ovom istraživanju predstavljao je okret, kao element tehnike ritmičko-sportske gimnastike. U svojoj strukturi i zahtjevima izvođenja okret je složena motorička aktivnost. Definiran je početni položaj, sam okret koji se vrtio za  $720^\circ$  ("dupli" okret) i stabilan završni položaj. Dodatno se zahtjevalo izvođenje cijelog okreta u visokom usponu na prstima, uzručenje ruku u okretu i dodirivanje stajne noge u visini koljena prstima zamašne noge tijekom okreta. Izvodio se okret zamahom "zamašne" noge k stojnoj ("zatvoreni" okret).

Vrijednost izvedbe duplog "zatvorenog" okreta ocjenjivalo je pet nezavisnih sutkinja. Izračunata je prva glavna komponenta tih ocjena. Nakon toga su rezultati destandardizirani na prosječnu aritmetičku sredinu sudaca.

### 3.3. Metode obrade podataka

Da bi se ustanovila latentna struktura motoričkog prostora primjenjena je Hottelingova metoda glavnih komponenata uz Gutman-Kaizerov kriterij. Značajne glavne komponente transformirane su u "orthoblique" poziciju, pa je struktura motoričkog prostora interpretirana na temelju matrice sklopa, strukture i matrice interkorelacija između faktora.

Za utvrđivanje međusobne povezanosti prediktorskih varijabli s kriterijskom varijablom, primijenjena je regresijska analiza i to u manifestnom i latentnom prostoru.

## 4. Rezultati i diskusija

### 4.1. Latentne motoričke karakteristike

Motoričke karakteristike ispitanika objašnjene su u matrici sklopa, tj. koordinatama varijabli na faktore (tablica 1).

Bitno obilježje ovog uzorka ispitanika predstavlja prva dimenzija koja objašnjava najveći postotak varijance sustava motoričkih varijabli (24%). Najviše projekcije na ovaj faktor ima tipični predstavnik motoričkog testa repetitivne snage, test (MTCDT) - podizanje trupa iz ležećeg položaja koji pripada sustavu za regulaciju trajanja aktivnosti motoričkih jedinica. Nešto niže su projekcije i ostalih testova kojima je u osnovi repetitivna snaga (MRLDCT) - čučnjevi bez opterećenja i (MKINCR) - hodanje u uporu pred rukama, pa bi se ova izolirana dimenzija mogla interpretirati kao **repetitivna snaga**.

Drugu latentnu dimenziju definiraju tipične mjere koordinacije u ritmu (MKRBUB) i (MKRBNR), premda značajnog udjela ima i fleksibilnost (MFLPRR). U odnosu na prvu dimenziju, ova je očito užeg opsega i ako se u obzir uzmu rezultati dobiveni na ženskoj populaciji (K. Ivančić, 1982.), riječ je o dimenziji koja je pod utjecajem sustava za regulaciju i kontrolu trajektorija gibanja.

Za razliku od prethodne dimenzije, u ovom je, dakle, slučaju riječ o dimenziji odgovornoj za koordinirano izvođenje motoričkih operacija nogama u ritmu interpretirana kao **sposobnost realizacije ritmičkih struktura nogama**.

Treću dimenziju najbolje definira koordinacija (MAGKUS .93) donjih ekstremiteta, uz sposobnost održavanja ravnotežnih položaja (MBAU10). Negativno je definirana tekstem (MRLDCT) - čučnjevi bez opterećenja. Kako je dominantno obilježje ove dimenzije kompleksno koordinirano gibanje posebno donjim ekstremitetima, ova se dimenzija može interpretirati kao **koordinacija nogama u ravnotežnom položaju**.

Veličine komunaliteta variraju u rasponu od 0.13 do 0.73. Od 18 varijabli, komunalitet je zadovoljavajući samo za pet varijabli, pa će dijelovi varijance varijabli motoričkog statusa biti relativno slabo objašnjeni izoliranim dimenzijama.

Tablica 1. Faktorska analiza motoričkih varijabli (koordinate varijabli na faktore, komunaliteti, LAMBDA i varijance)

VARIJABLE	OBQ 1	OBQ 2	OBQ 3	KOMUNALITETI
MPGPIK	-.11	.25	-.49	.24
MKRBUB	.08	.76	-.04	.61
MBFTAN	.55	.25	-.15	.49
MVESVM	.54	-.49	-.07	.53
MKRBNR	.16	.71	.02	.55
MKINCR	-.66	-.05	-.20	.36
MFEBML	-.09	-.27	-.26	.13
MRCDT	.72	.10	.07	.49
MSAIZG	.18	.04	-.47	.34
MBAU10	.02	-.03	.69	.49
MAGKUS	.19	.06	.93	.73
MFESDM	.43	-.44	-.28	.54
MKAVLR	.51	.10	.26	.46
MKTKK3	-.49	-.28	.15	.44
MFLPRR	.08	.58	-.11	.37
MFE20V	-.24	.04	.49	.42
MSASKL	.32	-.07	-.32	.31
MRLDCT	-.63	.12	-.56	.37
LAMBDA	4.26	2.18	1.43	
VARIJANCA	23.69	35.82	43.72	

#### 4.2. Regresijska analiza okreta u manifestnom motoričkom prostoru

Regresijska analiza okreta u manifestnom motoričkom prostoru, kao što je vidljivo iz tablice 2, prediktorskim sustavom primijenjenih 18

motoričkih testova, pruža informacije o statistički značajnom utjecaju ( $RO = .67$ ) motoričkih testova na rezultat izvođenja okreta u ritmičko-sportskoj gimnastici. Prediktorski sustav objasnio je 45% razlika između ispitanika u izvođenju "zatvorenog" okreta za  $720^\circ$ .

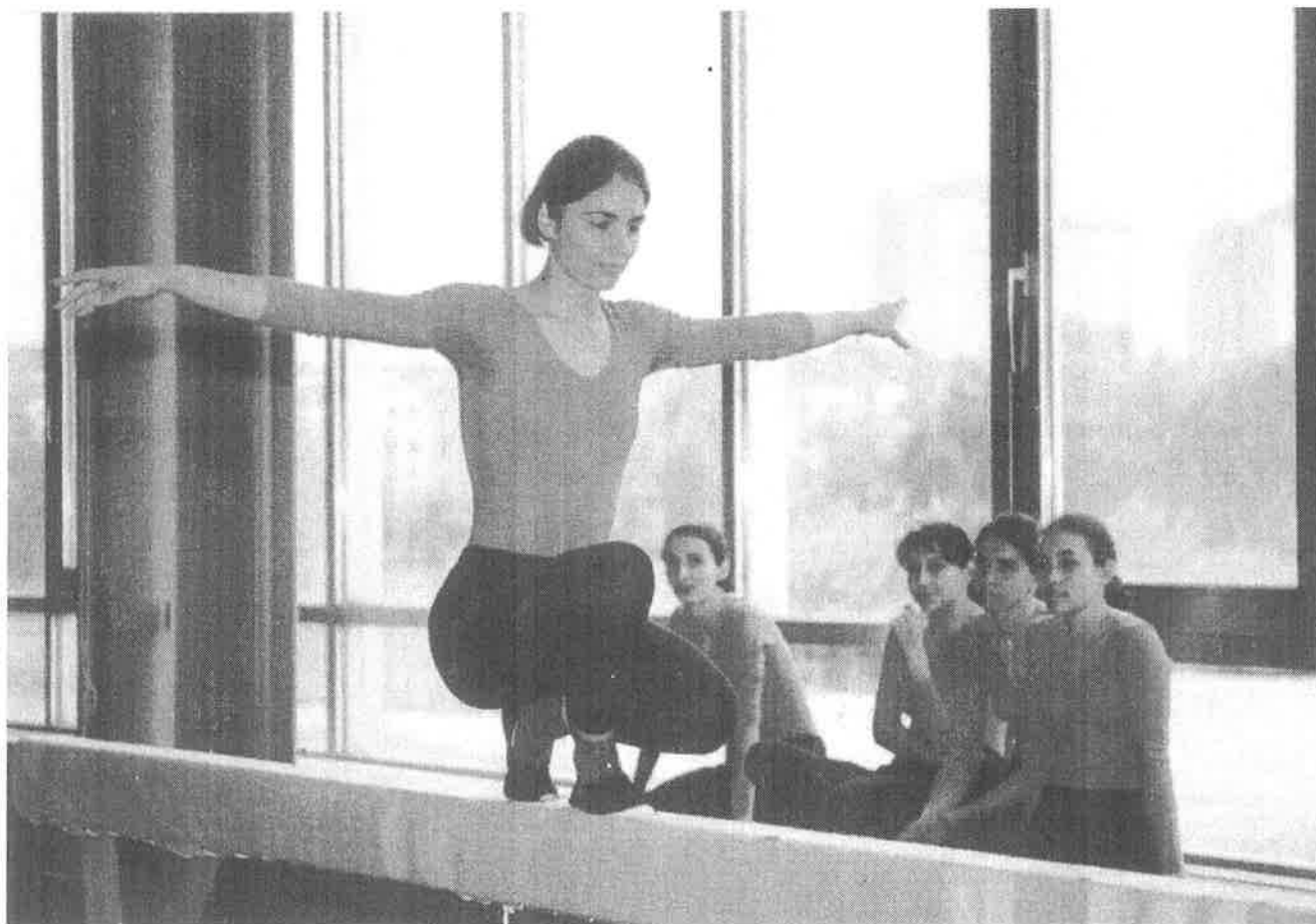
Najviše vrijednosti koeficijentata korelacije prediktorskih varijabli s kriterijskom varijablom ima varijabla neritmičko bubnjanje (namijenjena procjeni koordinacije u ritmu), dok su testovi namijenjeni procjeni snage najmanje povezani s ovako definiranim okretom (kriterijem) u ritmičko-sportskoj gimnastici.

Utjecaj svake prediktorske varijable na kriterijsku, vektor Q(BETA), upućuje na to da, od ukupno 18 motoričkih varijabli, samo tri (na razini od 5% pogreške) značajno predviđaju uspješnost izvođenja "zatvorenog" okreta od  $720^\circ$ . To su neritmičko bubnjanje (RITAM), vođenje lopte rukom (KOORDINACIJA) i čučnjevi bez opterećenja (SNAGA). Najviše proporcije varijance kriterija objašnjene su varijablama neritmičko bubnjanje, čučnjevi bez opterećenja, sprint 20 m i stajanje na jednoj nozi uzduž klupice.

Analizirajući vektor F(BETA), moguće je utvrditi kako su se motorički testovi u odnosu na ocjenu uspješnosti izvođenja "zatvorenog" okreta od  $720^\circ$  formirali u dimenziju sačinjenu od faktora koordinacije u ritmu i faktora snage nogu.

Tablica 2. Regresija varijable OKRET u manifestnom motoričkom prostoru

VARIJABLE	R	Q(R)	PART-R	BETA	P	Q (BETA)	F (BETA)
MPGPIK	.18	.10	.09	.07	1.42	.48	.27
MKRBUB	.43	.00	.39	.44	19.00	.00	.64
MBFTAN	.25	.02	-.03	-.03	-.72	.82	.37
MVESVM	-.03	.78	-.08	-.09	.28	.50	-.05
MKRBNR	.26	.02	-.02	-.02	-.66	.84	.39
MKINCR	.04	.70	.06	.06	.26	.60	.06
MFEBML	-.05	.65	-.20	-.17	.88	.11	-.08
MRCDT	.18	.11	.03	.03	.51	.81	.26
MSAIZG	.06	.56	.08	-.10	-.59	.50	.09
MBAU10	.24	.03	.17	.17	4.13	.16	.36
MAGKUS	-.14	.22	-.13	-.16	2.30	.29	-.21
MFESDM	.14	.20	.20	.21	3.00	.12	.21
MKAVLR	-.08	.48	.28	.31	-2.53	.02	-.12
MKTKK3	-.23	.04	.02	.02	-.53	.85	-.34
MFLPRR	.14	.19	.05	.05	.73	.73	.22
MFE20V	-.29	.01	-.17	-.17	5.10	.17	-.43
MSASKL	.11	.31	.14	.14	1.66	.26	.17
MRLDCT	-.27	.01	-.42	-.41	11.07	.00	-.40
DELTA		RO		F		Q	
	.45	.67		2.81		.001	



### 4.3. Regresijska analiza okreta u latentnom motoričkom prostoru

Rezultati regresijske analize okreta u latentnom motoričkom prostoru navedeni su u tablici 3, iz koje je vidljiva značajnost sustava prediktorskih varijabli u prognozi utjecaja na uspjeh uzvošenja okreta u ritmičko-sportskoj gimnastici ( $Q = .00$ ).

Tablica 3. Regresija varijable OKRET u latentnom motoričkom prostoru

VARIJABLE	R	Q(R)	PART-R	BETA	P	Q (BETA)	F (BETA)
OBQ1	.27	.02	.17	.18	4.83	.14	.65
OBQ2	.31	.00	.31	.30	9.36	.01	.77
OBQ3	-.22	.06	-.11	-.12	2.74	.33	.53
DELTA		RO		F		Q	
	.17	.41		5.07		.002	

Koeficijent multiple korelacije ( $RO = 0.41$ ) nije osobito visok u latentnom prostoru motoričkih testova. Kriterijska se varijabla može objasniti samo sa 17% varijance prediktorskih varijabli. Očito je da se radi o utjecaju nekih drugih činitelja na uspješno izvođenje okreta ili izboru motoričkih testova koji ne pokrivaju dovoljno kriterij, u ovom slučaju ovako definiran okret u ritmičko-sportskoj gimnastici.

Postoje realne pretpostavke da je izvođenje okreta, osobito s rotacijom koja je veća od  $360^\circ$  (a u ritmičko-sportskoj gimnastici se već izvode okreti sa  $1080^\circ$  i  $1440^\circ$ ), centralno uvjetovano. Angažman

centra za ravnotežu je neosporan u izvođenju ovog elementa, a taj i neki drugi činitelji nisu bili uključeni u predikciju uspjeha u ovom istraživanju.

Koeficijenti korelacije između okreta ("zatvorenog" za  $720^\circ$ ) i latentnih motoričkih faktora imaju pozitivan predznak (premda je OBQ 3 negativnog predznaka, logično je pozitivan). Najviša vrijednost koeficijenta korelacije postoji u faktoru realizacije ritmičkih struktura (OBQ 2) 0.31, no i ona je relativno niska, zatim faktora repetitivne snage (OBQ 1) 0.27 i faktora koordinacije nogu u ravnotežnom položaju (OBQ 3) 0.22.

Uvjetovanost uspjeha izvođenja "zatvorenog" okreta za  $720^\circ$  jasno pokazuje analiza numeričkih vrijednosti direktnih i parcijalnih korelacija, te BETA regresijskog koeficijenta faktorom OBQ 2 (u faktorskoj analizi nominiran kao faktor realizacije ritmičkih struktura).

Iz navedenog možemo zaključiti da je "zatvoreni" okret od  $720^\circ$  složena motorička radnja, čije je izvođenje pod utjecajem sposobnosti realizacije koordiniranih ritmičkih struktura i koordiniranih pokreta nogama u ravnotežnom položaju, uz izvjesnu repetitivnu snagu. Navedeni činitelji ne pokrivaju u potpunosti kriterijsku varijablu, jer je čak 83% varijance prediktorskih varijabli ostalo neistraženo.

## 5. Zaključak

Na uzorku od 80 studentica Fakulteta za fizičku kulturu u Zagrebu, 18 - 20 godina starosti, provedeno

je istraživanje relacija između motoričkih sposobnosti i uspjeha u izvođenju okreta u ritmičko-sportskoj gimnastici.

Uzorak prediktorskih varijabli sačinjavala je baterija od 18 motoričkih testova koji su odabrani tako da procjenjuju bazične motoričke sposobnosti prema strukturalnom modelu (Gredelj, Metikoš i koautori, 1975).

Kriterijsku varijablu u ovom istraživanju predstavljao je element ritmičko-sportske gimnastike i to "zatvoreni" okret za 720°.

Glavne komponente dobivene analizom matrice interkorelacija transformirane su u "orthoblique" poziciju. Dobivene latentne dimenzije interpretirane su kao: repetitivna snaga, sposobnost realizacije

ritmičkih struktura nogama i koordinacija nogama u ravnotežnom položaju.

Rezultati regresijske analize "zatvorenog" okreta za 720° u ritmičko-sportskoj gimnastici u manifestnom i latentnom motoričkom prostoru pokazali su ostvarenje statistički značajne multiple povezanosti između kriterija i prediktora. Najvišu prognostičku vrijednost rezultata u okretu ima sposobnost realizacije koordiniranih ritmičkih struktura.

Nužna su i daljnja istraživanja antropološkog prostora kako bi se objasnile što više preostale neobjašnjene varijance kriterija. Uz kompletiranje baterije mjernih instrumenata, preporuča se i provjera rezultata na selekciji ritmičarki.\*

## Literatura

1. Gredelj, M. i koautori (1975): Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti. *Kineziologija*, 5 (1-2):7-82.
2. Ivančević, K. (1982): Komparativna analiza strukture motoričkih sposobnosti muške i ženske omladine. *Kineziologija*, 13 (1-2):49-60.
3. Metikoš, D. i koautori (1979): Struktura motoričkih sposobnosti. *Kineziologija*, 9 (1-2):25-50
4. Metikoš, D., M. Mišigoj-Duraković i E.- Hofman (1989): Kanoničke relacije između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti žena. *Kineziologija*, 22(2):123-132.
5. Wolf-Cvitak, J. (1984): *Relacije između morfoloških i primarnih motoričkih dimenzija sa uspješnosti u ritmičko-sportskoj gimnastici kod selekcioniranog uzorka ispitanika*. Magistarski rad, Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb.

\* Ovaj rad je napisan u okviru projekta 5-10-114 Programiranje kinezioloških transformacijskih procesa kojeg financira Ministarstvo znanosti i tehnologije u 1992. godini.