

*Mr Marko Aleksandrović, asistent<sup>1</sup>*

*Dr Dimitrije Popovski, redovni profesor<sup>2</sup>*

*Dr Dejan Madić, docent<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Fakultet fizičke kulture u Nišu*

<sup>2</sup>*Fakultet fizičke kulture u Skoplju*

## **POVEZANOST BAZIČNO-MOTORIČKIH I PLIVAČKO-SITUACIONIH SPOSOBNOSTI SELEKCIONISANIH VATERPOLISTA**

### **UVOD**

Vrhunski vaterpolo zahteva od igrača maksimalnu kondicionu spremu. Sistem takmičenja u poslednjih nekoliko godina zahteva angažovanje vaterpolista preko cele godine (klupska nacionalna prvenstva, klupski nacionalni i međunarodni kupovi, međunarodna takmičenja nacionalnih reprezentacija). Posledice tih obaveza su promene u trenažnom procesu i selekciji. Stavlja se akcenat na fizičku pripremu koja se sprovodi u vodi i na suvom. Samim tim, kroz trenažni proces u mlađim kategorijama je neophodno voditi računa o stanju bazično-motoričkih sposobnosti.

Dosadašnja istraživanja oskudevaju sa informacijama u pravcu bližeg definisanja učešća tzv. „suvog“ treninga u celokupnom treningu vaterpolista. Ne postoji dovoljno podataka o povezanosti i uticaju bazične na specifičnu motoriku igrača vaterpola. Oskudeva se sa testovima specifične i situacione motorike u vaterpolu.

Ovaj rad ima za cilj da utvrdi povezanost motoričkih sposobnosti vaterpolista na suvom (bazična) i u vodi (plivačka i situaciona motorika). Određivanjem stepena njihove međusobne povezanosti, postoji mogućnost nalaženja mogućnosti lociranja pozitivnih uticaja bazične motorike na motoriku u vodi i planiranja i programiranja treninga.

### **METOD RADA**

Uzorak ispitanika činilo je 90 vaterpolista, starosti  $12 \pm 0,5$  godina, članova vaterpolo klubova Srbije.

Uzorak motoričkih varijabli činilo je 12 testova koje predlažu Kurelić & sar. (1975): Okretnost u zraku (MOKZ), Taping rukom (MTAP), Taping

nogom (MTAN), Duboki pretklon na klupici (MDPK), Pretklon sa doseganjem u sedu (MSED), Poprečno stajanje na gredi (MGRED), Trčanje na 20 m iz visokog starta (M20M), Troskok iz mesta (MTRS), Skok u dalj s mesta (MDALJ), Vis u zgibu (MVZ), Ležanje sed za 30 sekundi (MLS) i Sklekovi (MSKL).

Plivačko-situacione sposobnosti predstavljala je baterija od 6 testova koje predlažu Volčanšek & Grčić-Zubčević (1984), Pivač & al. (1995) i Bratuša (2000): Plivanje na 25m (25M), Plivanje na 50m (50M), Plivanje na 100m (100M), Plivanje 4x5m kraul-leđa (4x5M), Vođenje lopte 3x5m (3x5VL), Bacanje vaterpolo lopte (BACL).

Izračunati su najpre deskriptivni statistički parametri za svaku varijablu: srednja vrednost (Mean), minimalni rezultat (Min), Maksimalni rezultat (Max), Standardna devijacija (SD), Standardna greška aritmetičke sredine (Error), Skjunis (Skew), Kurtosis (Kurt).

Da bi se utvrdila međusobna pojedinačna korelacija između varijabli bazično-motoričkih sposobnosti s jedne strane, i situacionih i plivačkih sposobnosti s druge, korišćena je linearna korelacija.

Za utvrđivanje povezanosti setova morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti korišćena je kanonička korelaciona analiza. Izračunate su vrednosti: koeficijenti kanoničke korelacije odnosnih parova (R), zajednička varijansa odnosnih parova kanoničkih faktora ( $R^2$ ), jačina kanoničke korelacije dobijena testom Hi-kvadrata ( $\chi^2$ ), značajnost izolovanih kanoničkih faktora testirana Bartlettovim testom (p), veličina projekcije manifestne varijable na kanonički faktor (CAN).

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na tabelama 1. i 2. prikazani su deskriptivni statistički pokazatelji testiranih bazično-motoričkih i situaciono-plivačkih sposobnosti ispitanih vaterpolista. Dobijene vrednosti rezultata testova kreću se u granicama dosadašnjih istraživanja, tako da se njihova interpretacija u ovom radu zbog ograničenosti prostora neće vršiti.

*Tabela 1. Deskriptivni statistički pokazatelji motoričkih sposobnosti*

Varijable	Mean	Min	Max	SD	Error	Skew	Kurt
<b>MOKZ</b>	4.78	3.11	8.23	1.185	.125	.998	.645
<b>MTAP</b>	44.39	31.00	63.00	5.823	.614	.397	.325
<b>MTAN</b>	30.87	22.00	44.00	4.251	.448	.739	.910
<b>MDPK</b>	41.04	25.00	58.00	7.225	.762	.165	- .250
<b>MSED</b>	22.69	6.00	47.00	8.601	.907	.282	- .232

<b>MGRED</b>	2.89	.75	27.00	3.823	.403	5.765	34.976
<b>M20M</b>	3.42	2.63	5.00	.361	.038	1.143	3.703
<b>MTRS</b>	4.67	3.70	6.45	.541	.057	.517	.230
<b>MDALJ</b>	1.56	1.15	2.10	.189	.020	.498	.279
<b>MVZ</b>	18.31	1.00	79.64	16.650	1.755	1.677	3.129
<b>MLS</b>	22.76	14.00	32.00	3.875	.408	.111	-.637
<b>MSKL</b>	16.10	2.00	50.00	9.770	1.030	.882	.667

Tabela 2. Deskriptivni statistički pokazatelji situaciono-plivačkih varijabli

<b>Varijable</b>	<b>Mean</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SD</b>	<b>Error</b>	<b>Skew</b>	<b>Kurt</b>
<b>25M</b>	18.09	14.60	22.80	1.829	.193	.569	-.296
<b>50M</b>	38.74	30.95	51.45	4.584	.483	.842	.333
<b>100M</b>	85.65	63.40	113.00	9.728	1.025	.734	.312
<b>4X5M</b>	22.24	16.88	27.33	2.150	.227	.321	.123
<b>3x5VL</b>	16.37	12.64	21.07	1.721	.181	.777	.467
<b>BACL</b>	14.93	7.00	24.50	2.852	.301	.327	1.172

Tabela 3. Matrica interkorelacija varijabli bazično-motoričkih i situaciono-plivačkih sposobnosti

<b>Varijable</b>	<b>25M</b>	<b>50M</b>	<b>100M</b>	<b>4X5M</b>	<b>3X5VL</b>	<b>BACL</b>
<b>MOKZ</b>	.21	.11	-.00	.11	.13	.02
<b>MTAP</b>	-.28	-.21	-.15	-.27	-.22	.23
<b>MTAN</b>	-.12	-.24	-.11	-.40	-.21	.25
<b>MDPK</b>	-.06	-.10	.04	-.11	-.15	.16
<b>MSED</b>	.10	.17	.24	-.04	.03	-.18
<b>MGRED</b>	.11	-.03	.06	-.06	-.11	.05
<b>M20M</b>	.26	.22	.20	.39	.30	-.09
<b>MTRS</b>	-.35	-.21	-.20	-.43	-.36	.31
<b>MDALJ</b>	-.34	-.27	-.25	-.46	-.44	.24
<b>MVZ</b>	-.31	-.09	-.06	-.26	-.17	-.14
<b>MLS</b>	-.46	-.40	-.32	-.38	-.40	.42
<b>MSKL</b>	-.21	-.11	-.04	-.18	-.21	-.24

U tabeli 3. prikazana je matrica interkorelacija varijabli između bazično-motoričkih i situaciono-plivačkih sposobnosti. U odnosu na stepen slobode, uz nivo značajnosti od 95% značajne su sve korelacije  $r \geq .21$ . Rezultati testova koji predstavlja repetitivnu snagu trupa (MLS) i eksplozivnu snagu nogu (MDALJ) su u korelaciji sa svim situaciono-plivačkim testovima.

Dobijeni podaci kanoničkom korelacionom analizom pokazuju da su dobijena dva para značajnih kanoničkih faktora na nivou od 99% i jedan na nivou od 95% koja su dovoljna za objašnjenje zajedničkog varijabiliteta promatranih skupova varijabli (tabela 4.).

**Tabela 4.** Matrica koeficijenata kanoničke korelacije između dva sistema varijabli

	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>χ<sup>2</sup></b>	<b>Df</b>	<b>P</b>
<b>0</b>	.705	.497	156.308	72	<b>.000</b>
<b>1</b>	.624	.389	101.604	55	<b>.000</b>
<b>2</b>	.514	.264	62.406	40	<b>.013</b>
<b>3</b>	.455	.207	38.056	27	.077

Veličina korelacije prvog para kanoničkih faktora, (iz bazično-motoričkog i iz situaciono-plivačkog prostora) iznosi .705, definisane sa 49.7% zajedničke varijanse sa jačinom korelacije od 156.308. Prva kanonička dimenzija u motoričkom prostoru definisana je bipolarno (tabela 5.). Dominantno učešće imaju varijable koje predstavljaju eksplozivnu (MTRS= - .503, MDALJ= - .404) i repetitivnu snagu (MLS= - .578, MSKL= .341), kao i segmentarnu brzinu pokreta (MTAP= - .334, MTAN= - .393). Prema tome, prvi kanonički faktor u prostoru motoričkih sposobnosti definiše osobe koje imaju numerički niže vrednosti eksplozivne i repetitivne snage, kao i segmentarne brzine pokreta. U situaciono-plivačkom prostoru, prva kanonička dimenzija definisana je bipolarno. Dominantno učešće ima varijabla eksplozivne snage ruku i ramenog pojasa (BACL= - .970). Takođe, varijable za procenu situacione agilnosti (4X5M = .501, 3X5VL= .445) i brzine plivanja (100M= .465, 50M= .473, 25M= .389) značajno definišu prvu kanoničku dimenziju u situaciono-plivačkom prostoru (tabela 6.).

Na temelju ovako struktuisanih kretanja prvog para kanoničkih dimenzija, može se konstatovati da je bazična-motorika ispitanika definisana segmentarnom brzinom pokreta, eksplozivnom i repetitivnom snagom deluje kao faktor kvalitetnog ispoljavanja situacioni-plivačkih sposobnosti.

**Tabela 5.** Struktura kanoničkih faktora motoričkog prostora

<b>Varijable</b>	<b>CAN 1</b>	<b>CAN 2</b>	<b>CAN 3</b>
<b>MOKZ</b>	- .074	<b>.383</b>	- .046
<b>MTAP</b>	- <b>.334</b>	- <b>.364</b>	.078
<b>MTAN</b>	- <b>.393</b>	- <b>.328</b>	- <b>.485</b>
<b>MDPK</b>	- .199	- .099	- <b>.313</b>
<b>MSED</b>	.225	- <b>.303</b>	- .140
<b>MGRED</b>	- .061	.046	- <b>.554</b>
<b>M20M</b>	.187	<b>.564</b>	.163
<b>MTRS</b>	- <b>.503</b>	- <b>.595</b>	.080
<b>MDALJ</b>	- <b>.404</b>	- <b>.622</b>	- .145
<b>MVZ</b>	.174	- <b>.757</b>	.244
<b>MLS</b>	- <b>.578</b>	- <b>.413</b>	.083
<b>MSKL</b>	<b>.341</b>	- <b>.590</b>	- .145

**Tabela 6.** *Struktura kanoničkih faktora prostora situaciono-plivačkih sposobnosti*

<b>Varijable</b>	<b>CAN 1</b>	<b>CAN 2</b>	<b>CAN 3</b>
<b>25M</b>	<b>.389</b>	<b>.511</b>	<b>- .296</b>
<b>50M</b>	<b>.473</b>	<b>.158</b>	<b>.254</b>
<b>100M</b>	<b>.465</b>	<b>.034</b>	<b>- .009</b>
<b>4X5M</b>	<b>.501</b>	<b>.717</b>	<b>.353</b>
<b>3X5VL</b>	<b>.445</b>	<b>.483</b>	<b>.328</b>
<b>BACL</b>	<b>- .970</b>	<b>.089</b>	<b>.017</b>

Veličina korelacije drugog para kanoničkih faktora iznosi .624, a definisana je sa 38.9% zajedničke varijanse, sa jačinom korelacije od 101.604. Relativno visoka linearna povezanost drugog para kanoničkih faktora i količina zajedničkih informacija ukazuje da prva kanonička dimenzija nije ni izdaleka iscrpila fond korisnih informacija o uticaju manifestnih motoričkih sposobnosti na rezultate u primenjenim situaciono-plivačkim testovima. Druga kanonička dimenzija u motoričkom prostoru definisana je bipolarno (tabela 5.). Najveći doprinos njenom definisanju daju varijable snage, i to: statičke snage ruku (MVZ= - .757), eksplozivne snage nogu (MDALJ= - .622, MTRS= - .595, M20M= .564) i repetitivne snage (MSKL= - .590, MLS= - .413). Definisane druge kanoničke dimenzije u motoričkom prostoru izvršeno je pomoću koordinacije (MOKZ= .383), segmentarne brzine pokreta (MTAP= - .364, MTAN= - .328) i gipkosti (MSED= - .303). U situaciono-plivačkom prostoru, druga kanonička dimenzija definisana je unipolarno (tabela 6.). Visok doprinos definiciji ove dimenzije daju varijable za procenu situacione agilnosti (4X5M = .717, 3X5VL= .483) i plivanja na kratke staze (25M= .511).

Na osnovu ovako struktuisanih vektora drugog para kanoničkih faktora kanoničkih varijabli vidljivo je da mehanizmi struktuiranja kretanja, regulacije intenziteta ekscitacije i regulacije trajanja ekscitacije izraženi kroz rezultate u testovima opšte snage, segmentarne brzine pokreta, kordinacije i delom gipkosti osiguravaju visoke rezultate u plivačkom sprintu i situacionoj agilnosti.

Veličina korelacije trećeg para kanoničkih faktora, (iz motoričkog i iz situaciono-plivačkog prostora) iznosi .514, a definisana je sa 26.4% zajedničke varijanse, sa jačinom korelacije od 62.406. Radi se o formiranju linearnih kombinacija bazično-motoričkih i situaciono-plivačkih varijabli na onom delu varijanse koji nije objašnjen u prethodna dva para kanoničkih dimenzija. Treća kanonička dimenzija u motoričkom prostoru definisana je unipolarno (tabela 5.). Značajno je definišu varijable ravnoteže (MGRED= - .554), segmentarne brzine pokreta nogu (MTAN= - .485) i gipkosti (MDPK= - .313).

Unipolarno je definisana treća kanonička dimenzija u situaciono-plivačkom prostoru (tabela 6.). Značajno je definisana varijablama situacione agilnosti ( $4X5M = .353$ ,  $3X5VL = .328$ ).

Na osnovu ovako struktuisanih kretanja prvog para kanoničkih dimenzija, može se konstatovati da je motorika ispitanika definisana elementima ravnoteže, segmentarne brzine pokreta nogu i gipkosti deluje kao podstičući faktor situacionoj agilnosti.

## ZAKLJUČAK

Možemo zaključiti da analizom dobijenih podataka, postoji povezanost primenjenih baterija bazično-motoričkih sa situaciono-plivačkim sposobnostima vaterpolista u ranim fazama selekcije. Međutim, da bi se dobio kompletniji uvid i donosili generalni zaključci potrebno je slično istraživanje sprovesti na većem, reprezentativnom uzorku, koristeći veći broj mernih instrumenata. To bi pomoglo da se trening vaterpolista još od početnih nivoa obučavanja usmeri i pozicionira ka postizanju jednog od njenih glavnih ciljeva – stvaranju vrhunskog igrača.

## REFERENCE

1. Bala, G. (1990). *Logičke osnove za analizu podataka iz istraživanja u fizičkoj kulturi*. Novi Sad: SIA
2. Bratuša, Z. (2000). *Razvoj brzinskih sposobnosti dečaka mlađeg školskog uzrasta pod uticajem specifičnog vaterpolo treninga*. Neobjavljena magistarska teza, Beograd: Fakultet fizičke kulture.
3. Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ., & Viskić-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta fizičkog vaspitanja.
4. Lozovina, V. (1983). *Utjecaj morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti u plivanju na uspešnost igrača u vaterpolu*. Neobjavljena doktorska disertacija, Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
5. Pivač, M., Wolf, B. & Rađo, I., (1995). Metrijske karakteristike testova za procenu situaciono-motoričkih sposobnosti u plivanju. U N. Živanović (Ur.), *FIS Komunikacije '95* (20-23). Niš: Filozofski fakultet.
6. Stoilković, S. (2003). *Osnove opšte antropomotorike*. Niš: Studentski kulturni centar.
7. Volčanšek, B. & Grčić-Zubčević, N. (1984). Metrijske karakteristike za procenu brzinskih plivačkih sposobnosti kraul tehnikom. *Kineziologija*, 16 (1), 73-79.

*Ass. Marko Aleksandrović, M.Sc.<sup>1</sup>*

*Prof. Dimitrije Popovski, Ph. D.<sup>2</sup>*

*Prof. Dejan Madić, Ph.D.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Faculty of Physical Education-Niš*

<sup>2</sup>*Faculty of Physical Education-Skopje*

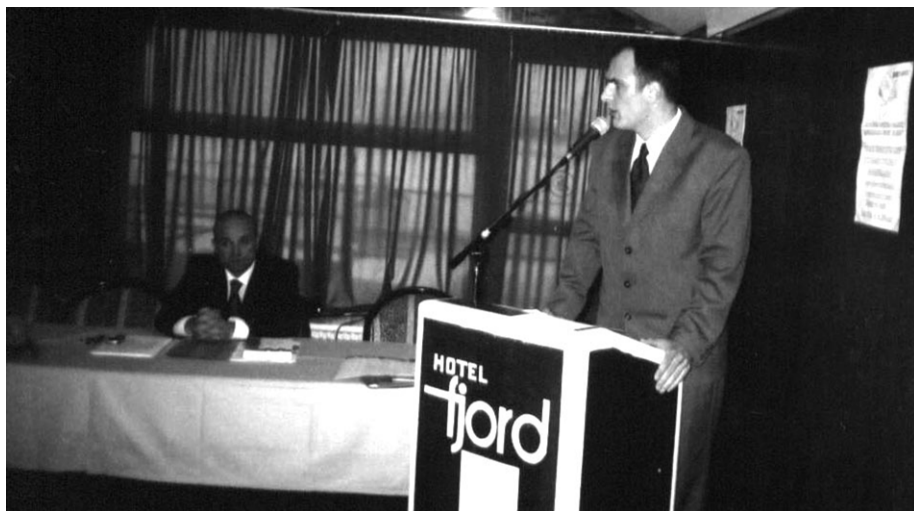
## CONNECTION OF BASIC-MOTORICAL AND SWIM-SITUATIONAL ABILITIES OF SELECTED WATER POLO PLAYERS

### SUMMARY

Top level water polo demands maximal condition preparation. Type of Compton last few years demands engagement during whole year (national clubs championships, national and international club cups, international competitions of national selections). Changes in training process and selection are consequences of these obligations. Physical preparation, a dry lands and in the water, is underlined.

The paper is an attempt of analysis of motorical abilities of water polo players, dryland (basic motorics) and in the water (swim and situation motorics), connection between these two dimensions and finding possibilities for location of positive influences of basic-motorical abilities on motorics in the water. 80 water polo players, aged 12-13, at least two years sport experience are investigated. 12-tests battery is used for basic-motorical, 6-tests battery for space of situation-motorical and swim abilities estimation. Results are processed by canonical correlation analysis.

The results of this research will be significant for new information of water polo training process in early selection period.



Mr

*Marko Aleksandrović je izlagao zajednički rad u ime autora*