

UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA
OSNOVNE AKADEMSKE STUDIJE



BRZINA PLIVANJA U TEHNOLOGIJI TRENINGA
MLADIH VATERPOLISTKINJA

Završni rad

Student:
Minja Mitić

Mentor:
Dr Nenad Janković, redovni profesor

Beograd, 2024.

UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA
OSNOVNE AKADEMSKE STUDIJE



BRZINA PLIVANJA U TEHNOLOGIJI TRENINGA
MLADIH VATERPOLISTKINJA

Završni rad

Student:

Minja Mitić

Broj indeksa: 47/2019

Komisija za ocenu i odbranu završnog rada:

1. Dr Nenad Janković, redovni profesor - mentor
2. Dr Zoran Pajić, redovni profesor
3. Dr Saša Jakovljević, redovni profesor

Beograd, 2024.

SAŽETAK

Cilj ovog rada bio je da se ispituju brzinske performanse i ukaže na adekvatnu ulogu razvoja brzine u okviru sistema tehnologije treninga mladih vaterpolistkinja. Drugi cilj je bio ispitivanje povezanosti između brzine pravolinijskog i više testova promene smera i pravca plivanja, kao i morfologije i snage mladih vaterpolistkinja. Posebna pažnja posvećena je ulozi brzine u tehnologiji treninga mladih vaterpolistkinja. Realizovana je transversalna studija, primenjen je metod teorijske analize, i statistički metod. Uzorak ispitanica je činilo 9 vaterpolistkinja ŽVK Spartak iz Subotice, uzrasta 12.5 - 16 godina, koje su imale između 2 i 6 godina trenažno - takmičarskog iskustva. Ispitivane su varijable morfoloških karakteristika (telesne visine, telesne mase, dužine noge, dužine ruke, raspona ruku, širine ramena, obima grudi u inspirijumu, obima nadlaktice i obima nadkolenice) i varijable motoričkih sposobnosti (plivanje 3X5 kraul, plivanje 3X5 kraul-leđa-kraul, plivanje 5X3 kraul, plivanje 5X3 kraul-leđa-kraul, T-test, Test 505, plivanje 3X3 kraul-leđa-kraul, plivanje na distancama do 25m, iz prostora snage: ženski sklek, trbušnjaci, skok udalj iz mesta). Slične aktivnosti se primenjuju u trenažnoj praksi vaterpola, ali najčešće bez jasno regulisanih ili odmerenih distanci i bez merenja vremena. Dobijeni podaci su obrađeni primenom deskriptivne i korelacione analize. Rezultati pokazuju da postoji značajna povezanost između rezultata sličnih testova agilnosti i brzine. S druge strane, nije pronađena povezanost između varijabli brzine i varijabli za procenu snage na suvom. Morfološke karakteristike mladih vaterpolistkinja slične su morfološkim karakteristikama drugih sportistkinja istog uzrasta. Preporučena je racionalizacija testova za buduća testiranja. Na osnovu sprovedenih testova i analiza, date su preporuke za trening mladih vaterpolistkinja gde fokus treba staviti na razvoj tehnike plivanja kako bi se optimizovala brzina i efikasnost promene smera. Za relevantnije sagledavanje performansi preporučuje se analiziranje na većem uzorku.

Ključne reči: *motorički testovi, snaga, morfologija*

ABSTRACT

The aim of this work was to examine the speed performance and indicate the

adequate role of speed development within the system of training technology of young water polo players. The second objective was to examine the relationship between straight-line speed and multiple tests of changing direction and direction of swimming, as well as the morphology and strength of young female water polo players. Special attention is paid to the role of speed in the training technology of young water polo players. A transversal study was carried out, the theoretical analysis method and the statistical method were applied. The sample of respondents consisted of 9 female water polo players of ŽVK Spartak from Subotica, aged 12.5 - 16 years, who had between 2 and 6 years of training and competition experience. The variables of morphological characteristics (body height, body mass, leg length, arm length, arm span, shoulder width, chest circumference in inspiration, upper arm circumference and upper leg circumference) and motor skills variables (swimming 3X5 crawl, swimming 3X5 crawl-back- crawl, swimming 5X3 crawl, swimming 5X3 crawl-back-crawl, T-test, Test 505, swimming 3X3 crawl-back-crawl, swimming at distances up to 25m, from the strength area women's push-up, sit-ups, long jump from standing). Similar activities are applied in water polo practice, but most often without clearly regulated or measured distances and without measuring time. The obtained data were processed using descriptive and correlational analysis. The results show that there is a significant correlation between the results of similar tests of agility and speed. On the other hand, no correlation was found between the speed variables and the dry power assessment variables. The morphological characteristics of young female water polo players are similar to the morphological characteristics of other female athletes of the same age. Rationalization of tests for future testing is recommended. Based on the conducted tests and analyses, recommendations were given for the training of young water polo players, where the focus should be on the development of swimming technique in order to optimize the speed and efficiency of the change of direction. For a more relevant overview of performance, it is recommended to analyze a larger sample.

Keywords: *tests, strength, morphology*

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Razvoj vaterpola.....	4
1.2. Vaterpolo na Jugoslovenskim prostorima.....	6
1.3. Ženski vaterpolo	9
2. TEORIJSKI OKVIR RADA	12
2.1. Uzasne karakteristike mladih vaterpolistkinja	12
2.2. Morfološke karakteristike	14
2.3. Funkcionalne sposobnosti	16
2.4. Motoričke sposobnosti.....	18
2.5. Tehnologija treninga u vaterpolu	24
3. BRZINA I AGILNOST	27
4. METODOLOGIJA RADA.....	31
4.1. Uzorak ispitnika	31
4.2. Uzorak varijabli	31
4.2.1. Opis varijabli morfoloških karakteristika	32
4.2.2. Opis postupaka za procenu motoričkih sposobnosti	33
4.3. Statistička obrada podataka	36
5. INTERPRETACIJA I DISKUSIJA REZULTATA	37
5.1. Rezultati deskriptivne statistike	38
5.2. Povezanost rezultata u testovima brzine i agilnosti	38
5.3. Povezanost rezultata u testovima brzine i agilnosti, i snage.....	41
5.4. Povezanost rezultata u testovima brzine i agilnosti i morfoloških karakteristika	43
5.5. Povezanost rezultata u testovima snage	43
5.6. Povezanost rezultata u testovima snage i morfoloških karakteristika	45
5.7. Povezanost morfoloških karakteristika	46
6. ZAKLJUČCI	48
7. LITERATURA.....	51

Pregled skraćenica

P3X5K	Plivanje 3x5m kraul
P3X5KLK	Plivanje 3x5m kraul-leđa-kraul
P5X3K	Plivanje 5x3m kraul
P5X3KLK	Plivanje 5x3m kraul-leđa-kraul
T	T test
T505	Test 505
P3X3KLK	Plivanje 3x3m kraul-leđa-kraul
P5	Plivanje 5m kraul
P10	Plivanje 10m kraul
P15	Plivanje 15m kraul
P20	Plivanje 20m kraul
P25	Plivanje 25m kraul
SKL30	Ženski sklek za 30 sekundi
TRB30	Trbušnjaci za 30 sekundi
SUD	Skok udalj iz mesta
TV	Telesna visina
TM	Telesna masa
DN	Dužina noge
DR	Dužina ruke
RR	Raspon ruku
ŠR	Širina ramena
OG	Obim grudi u inspirijumu
ONL	Obim nadlaktice
ONK	Obim natkolenice

1. UVOD

Vaterpolo je timski vodeni sport u kojem učestvuju dve ekipe, koje se sastoje od šest igrača i golmana. Igra se odvija u ograničenom prostoru i vremenu, po pravilima organizacije 'Svetskih vodenih sportova' (engl. World Aquatics), a sa krajnjim ciljem postizanja pogotka u gol protivničke ekipe. U vaterpolu se koristi veliki broj individualnih, grupnih i kolektivnih akcija i kombinacija. Vremenski okviri (vremenska ograničenja perioda igre – četvrtina, kao i vremensko ograničenje napada), prostorne karakteristike (dimenzije terena) i specifičnosti vodene sredine i lopte određuju igru, a time i tehnologije treninga unutar koje se vrši kondiciona, tehnička i taktička priprema. Vaterpolo uključuje ciklične i aciklične pokrete kao što su plivanja, dodavanja i hvatanja lopte, borbe za poziciju i preciznosti u realizaciji šuteva, a vaterpolo igru karakterišu situacije i pokreti sa čestim promenama intenziteta i obima plivanja, što je čini jednom od najdinamičnijih sportova na vodi. Prema strukturi kretnih aktivnosti, vaterpolo se svrstava u kompleksne sportske aktivnosti (Bratuša, 2002).

Analizom takmičarskih aktivnosti utvrđeno je da se najveći obim plivanja vrši kroz kratke deonice tokom kojih preovlađuje plivanje različitim tehnikama, intenzitetima i pravcima kretanja (Dopsaj & Matković, 1999). Prema fiziološkoj klasifikaciji, vaterpolo se svrstava u grupu aerobno - anaerobnih sportova, gde 30% vremena tokom utakmice podrazumeva angažovanje aerobnih energetske procesa, dok anaerobni procesi čine 70% (Smith, 1998). Ovi podaci nam ukazuju na važnost razvoja odgovarajućih motoričkih i energetske sposobnosti u početnoj fazi trenažnog rada sa mlađim uzrastom.

Pravila vaterpolo igre menjala su se kroz godine i sve promene pravila su bile vođene istim ciljem, a to je ubrzanje igre, ograničenje uticaja subjektivne procene sudija i bolje razumevanje igre od strane gledalaca. Time su postavljeni i veći zahtevi

u vaterpolu pripremi, pa su, zbog toga i trenažni zadaci i procedure kontrole efekata treninga, od najranijeg uzrasta, sve važniji u procesu realizacije višegodišnjih trenažnih faza rada. Složeni zahtevi izgradnje sportskog rezultata, sadrže orijentaciju prema savremenoj tehnologiji treninga koja podrazumeva i adekvatnu kontrolu i praćenje trenažnog rada. Motorički testovi u vodi omogućavaju da se prate i kontrolišu efekti specifičnog trenažnog rada, dok kontrola treniranosti u nespecifičnim uslovima omogućava jednostavnije praćenje i sredstvo je za kontrolu efekata bazičnog trenažnog rada (Bratuša, 2015).

Testiranje služi da bi se odredio trenutni nivo određene motoričke ili funkcionalne sposobnosti, i ono treba biti objektivna mera postignutog napretka (performanse) sportiste. Testiranja bi trebalo obavljati nekoliko puta godišnje. Prvo, inicijalno testiranje se odvija na početku pripremnog perioda, najčešće nakon prvog mikrociklusa, zbog prilagođavanja lokomotornog sistema opterećenju. Cilj ovog testiranja je da se stekne uvid u trenutne sposobnosti. Naredna testiranja će se sprovoditi u zavisnosti od toga kako napreduju planirane aktivnosti. Sledeća testiranja se izvode tokom predtakmičarske i takmičarske sezone. Poslednje testiranje se izvodi na kraju takmičarske sezone. Pored toga, pažnju treba obratiti na preciznost merenja rastojanja i postavljanje rekvizita. Ako navedeni uslovi nisu ispunjeni, testiranje neće biti validno, odnosno sportista i trener neće dobiti realistične podatke. Svi dobijeni rezultati trebalo bi da budu sređeni i obrađeni, u suprotnom test će biti samo informacija o stanju sportiste tog dana, bez ikakvog saznanja o napretku, stagnaciji ili nazadovanju (Janković, 2021).

Analiza motoričkih sposobnosti ima ključnu ulogu u vaterpolu. Da bi informacije bile korisne i upotrebljive potrebno je da uslovi u kojima se testovi realizuju budu što sličniji uslovima u kojima se sportisti takmiče (Bratuša, 2000). Rezultati testiranja se koriste za:

- Predviđanje budućih rezultata,
- Ukazivanje na slabosti,

- Kontrolu uspešnosti trenažnog procesa,
- Razvrstavanje u odgovarajuće trenažne grupe,
- Motivaciju,
- Zadovoljavanje potrebe za informativnošću o rezultatima i napretku;

Prema Sekuliću (2012), razlika između opštih i specifičnih testova najjednostavnije se objašnjava time da se testovi opšteg karaktera koriste kako bi se utvrdilo opšte stanje motoričkog, funkcionalnog ili morfološkog statusa. Sa druge strane, specifični testovi ne procenjuju opšte, već se fokusiraju na specifične veštine i osobine. Takođe, ističe da je pogrešno misliti da specifični i opšti testovi procenjuju različite sposobnosti ili osobine. U stvarnosti, oni procenjuju potpuno iste stvari, ali na drugačiji način.

Postoji logika poređenja vaterpola i rukometa sagledavajući sistematizaciju sportova. Timovi u oba sporta igraju sa istim brojem igrača, i to uglavnom u formaciji dva bočna igrača (levo i desno krilo), tri spoljna igrača (levi bek, srednji bek i desni bek) i sidro u vaterpolu, odnosno pivot u rukometu i golman. Vaterpolo igra traje 4 četvrtine po 8 minuta, dok rukometna igra traje 2 poluvremena po 30 minuta. Temeljna razlika između vaterpola i rukometa je što se vaterpolo igra u bazenu, koji nije prirodno čovekovo okruženje, a rukomet na terenu ili u dvoranama. Tehnike u vaterpolu i rukometu možemo podeliti na: tehniku igrača u polju (sa i bez lopte) i tehniku golmana (sa i bez lopte). Tehnika igre u napadu i tehnika igre u odbrani u oba sporta slične su jedna drugoj (izlazak na igrača, blokiranje lopte, oduzimanje lopte, presecanje lopte, zaustavljanje igrača, kretanja sa loptom, kretanja bez lopte, hvatanja i dodavanja lopte, fintiranja i šutiranja). Bitna razlika između ova dva sporta je što u rukometu jeste dozvoljeno igraču hvatanje i dodavanje lopte sa obe ruke, dok u vaterpolu nije. Iako je cilj oba sporta postizanje golova, način postizanja je različit. Na osnovu svega navedenog, poređenjem vaterpola i rukometa dobijaju se sličnosti, ali i očigledne razlike. Vaterpolo se često u društvu naziva "rukometom u vodi" što se iz aspekta sportske struke ne bi trebalo tretirati kao greška.

1.1. Razvoj vaterpola

Vaterpolo je nastao 1869. u Velikoj Britaniji, u Glazgovu, današnjem glavnom gradu Škotske. Tu se odigrala i prva utakmica, koja nije puno podsećala na današnju igru, vaterpolo je tada karakterisala nekontrolisana i neobuzdana igra bez dogovorenih pravila i tehnike. Na primer, uobičajeno je bilo kontrolisanje lopte ispod vode (Juba, 2008). Prvobitni vaterpolo je podsećao na igru „polo“. Jahali su burad u reci, na koje su dograđivali „konjske glave“, kako bi ličila na prave konje i loptu su odbijali veslima (slika 1). Koristila se mala lopta dimenzija prečnika 8-10 centimetara napravljena od gume uvezene iz Indije. Početni naziv - vodeni polo (vaterpolo) potiče od engleskog izgovora reči 'pulu', kako je lopta nazivana na Balti jeziku, koji se govori u predelima odakle je dolazila guma za izradu lopti (Donev & Aleksandrović, 2008).



Slika 1. Vodeni polo početkom 20. veka
(http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_water_polo)

Vaterpolo se ubrzo počeo igrati sa loptom za fudbal što je omogućavalo njenu bolju vidljivost, lakše dodavanje i plivanje sa loptom iznad vode. Problem je bio što se kožna fudbalska lopta natapala vodom i tokom igre je postajala sve teža, a samim tim i zahtevnija za kontrolisanje. Značajnu ulogu u popularizaciji ove igre imao je veslački klub Bournemouth (http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_water_polo) koji je

1876. godine odredio veličinu igrališta od 50 jardi odnosno 45,7 metara, po sedam igrača jedne ekipe, glavnog sudiju i dvojicu linijskih sudija koji su stajali na splavu (slika 2).



Slika 2. Vodeni fudbal početkom 20. veka (preuzeto sa: <http://www.fina.org>)

U Glazgovu 1876. godine, predsednik plivačkog kluba 'Bon Accord', Vilijam Vilson, kreirao je prva pravila 'vodenog fudbala'. U istom gradu 1877. godine je na reci Dee odigrana prva utakmica sa ograničenim dimenzijama terena (Okčić, Madić, Aleksandrović, Dopsaj, 2012). Plivačka federacija Velike Britanije je 1886. godine i zvanično priznala novu igru 'vaterpolo'.

Međunarodna plivačka federacija osnovana je na inicijativu Engleske 19. jula 1908. godine u Londonu, a pod njenim okriljem je 1929. godine osnovan Međunarodni odbor za vaterpolo.

U Evropi, vaterpolo se pojavljuje prvo u Nemačkoj, zatim u Austriji, Belgiji, Francuskoj i Mađarskoj.

Prvo Evropsko prvenstvo u vaterpolu održano je 1926. godine u Budimpešti, gde je prvo mesto osvojila reprezentacija Mađarske.

Prvenstvo sveta je prvi put održano u Beogradu 1973. godine, a prvaci su bili reprezentativci Mađarske, ispred SSSR-a i Jugoslavije (Donev, 2008).

Vaterpolo se prvi put pojavljuje na Olimpijskim igrama u Parizu 1900. godine kao demonstracioni sport. Tek 1908. godine u Londonu je uvršten u zvanični program Olimpijskih igara, gde se našao među 23 sporta (<http://www.olympic.org/water-polo>).

1.2. Vaterpolo na Jugoslovenskim prostorima

Vaterpolo su na prostore bivše Jugoslavije preneli somborski studenti koji su studirali u Mađarskoj, Austriji i Nemačkoj. Godine 1907. vaterpolo je stigao prvo u Vojvodinu, koja je tada bila u sastavu Austrougarske Monarhije (vaterpolo prvo uvodi Somborsko sportsko udruženje). Godine 1911. u Somboru se organizuje šampionat južne Mađarske (slika 3), na kome su učestvovala ekipe iz Budimpešte i Vojvodine (Mihovilović, 1952). Od 1908. godine splitski studenti, koji su vaterpolo naučili u Pragu, demonstrirali su tu igru na kupalištu 'Bačvice', u Splitu. Godine 1921. zagrebački studenti, koji su studirali u Beču, osnivaju vaterpolo sekciju HAŠK-u. Te godine osniva se i vaterpolo sekcija u Ljubljani i Sisku. Narednih godina u Splitu se osniva Pomorsko-sportski klub 'Baluni', današnji Jadran, u Dubrovniku SK Jug, u Kotoru Primorac i Karlovačko sportsko udruženje.



Slika 3. Vaterpolo na "Štrandu" početkom 20. veka, Sombor
(http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_water_polo)

Prvo vaterpolo državno prvenstvo Kraljevine Jugoslavije održano je 1921. na Bledu, na kome je pobedilo Somborsko sportsko društvo (Okčić, Madić, Aleksandrović Dopsaj, 2012).

Prvi međunarodni nastup ekipa Kraljevine Jugoslavije imala je na Sveslovenskom prvenstvu 1927. u Beogradu, gde je pobedila Poljsku i igrala nerešeno sa Čehoslovačkom.

Iste godine ekipa Kraljevine Jugoslavije je učestvovala i na Evropskom prvenstvu u Bolonji (Mihovilović, 1952). Prvi put na Olimpijskim Igrama 1936. u Nemačkoj, zauzimaju 10. mesto (Aleksandrović i sar., 2005).

Primat preuzimaju klubovi sa mora, prvenstveno dubrovački Jug, a od šezdesetih godina prošlog veka i klubovi iz kontinentalnog dela SFRJ, pre svih Partizan i Mladost iz Zagreba. Za razvoj vaterpola na prostoru SFRJ značajnu ulogu odigrala je vaterpolo organizacija Jugoslavije koja je stvorila uslove za razvoj "Jugoslovenske škole vaterpola". Uspesi reprezentacije i klubova, ostvareni tokom perioda SFRJ, nastavljeni su i u današnjoj Srbiji, Crnoj Gori, Hrvatskoj. Državna nezavisnost Republike Srbije (2006) nije uticala na pad reprezentativnih rezultata (Bratuša, 2021).

Najznačajniji uspesi jugoslovenskih i srpskih vaterpolista

U tabeli 1 su prikazani uspesi reprezentacija SFRJ, SRJ, SCG i RS na najznačajnijim takmičenjima.

Tabela 1. Uspesi reprezentacija

Uspesi na OI	I mesto	II mesto	III mesto
Reprezentacija SFRJ (do 1991. godine)	3	4	/
Reprezentacija SRJ (do 2003. godine)	/	/	1
Reprezentacija SCG (do 2006. godine)	/	1	/
Reprezentacija Srbije (do danas)	2	/	2
Uspesi na SP	I mesto	II mesto	III mesto
Reprezentacija SFRJ (do 1991. godine)	1	/	3
Reprezentacija SRJ (do 2003. godine)	/	1	1
Reprezentacija SCG (do 2006. godine)	1	/	/
Reprezentacija Srbije (do danas)	2	/	2
Uspesi na EP	I mesto	II mesto	III mesto
Reprezentacija SFRJ (do 1991. godine)	1	7	4
Reprezentacija SRJ (do 2003. godine)	2	1	/
Reprezentacija SCG (do 2006. godine)	1	/	/
Reprezentacija Srbije (do danas)	4	1	1

U periodu nakon Drugog svetskog rata desio se veliki uspon jugoslovenskog vaterpola, klupskog i reprezentativnog. Talenat igrača i trenera bili su odlučujući faktor da reprezentacija uvek bude u vrhu na velikim takmičenjima. Rezultati ne dolaze sami po sebi, oni su zbir strpljivog, promišljenog, sistematičnog i višegodišnjeg procesa. Znanja i iskustva jugoslovenskih i srpskih vaterpolo organizacija dovodila su do uspeha igrača i trenere, i u zemlji i u inostranstvu.

Vaterpolo je među najtrofejnijim jugoslovenskim i srpskim sportovima, a poznati jugoslovenski reprezentativac Igor Milanović smatra se najboljim igračem svih vremena. Karijeru je nastavio kao trener u klubovima u Srbiji i inostranstvu, najznačajnije uspehe osvajao je sa Patizanom i Pro Rekom. Bivši predsednik VK Partizan i bivši predsednik Sportskog saveza Srbije Aleksandar Šoštar, dobio je nagradu 2001. godine za najboljeg jugoslovenskog vaterpolistu i najboljeg sportistu. Vladimir Vujasinović je bio kapiten vaterpolo reprezentacije Srbije, osvojio je 32 medalje na klupskim takmičenjima sa Partizanom, Pro Rekom, Barselonom, Crvenom Zvezdom, Neptunsom i Romom. Na klupskim takmičenjima kao trener osvojio je 7 medalja, tri sa Partizanom i četiri sa Pro Rekom. Dejan Savić je bivši jugoslovenski i srpski reprezentativac i trener reprezentacije. Igrao je u Partizanu, Barseloneti, Florenciji i Pro Reku, Sintezu i Crvenoj Zvezdi. Bio je selektor Srbije od 2012. do 2022. godine i osvojio 13 medalja na evropskim i svetskim prvenstvima i olimpijskim igrama. Dejan Udovičić je bivši jugoslovenski i srpski vaterpolista i bivši selektor Srbije, koji je od 2013. godine pa sve do danas selektor Sjedinjenih Američkih Država.

1.3. Ženski vaterpolo

Prva utakmica u konkurenciji žena odigrana je 1900. godine u primorskom gradu Harlemu u Holandiji. To je bila prva zvanična utakmica sa kojom započinje razvoj ženskog vaterpola u svetu.

Ženski vaterpolo je dugo vremena bio u senci muškog. Na ovo stanje su uticali mnogobrojni faktori, pre svega, nedovoljno određen socijalno-ekonomski položaj žena u prošlom veku, nejasno definisana pravila, slab marketinški i organizacioni odnos vaterpolo organizacija. Ipak, u Holandiji se od 1914. godine održavaju nacionalna prvenstva za žene (slika 4).



Slika 4. Ženska vaterpolo utakmica 1930. godine (preuzeto sa:

https://www.youtube.com/watch?v=P_-z0BsP78c)

U Atlanti, 1996. godine, prvi put je predstavljen ženski vaterpolo kao olimpijski sport. Najveću zaslugu za pridruživanje ženskog vaterpola u program Olimpijskih igara, najverovatnije su imali svakodnevni protesti održavani od strane ženske australijske reprezentacije tokom sastanka MOK-a, 1999. godine u Melburnu. Od 2000. godine, ženski vaterpolo je uvršten u program Olimpijskih Igara. 2000. godine na OI u Sidneju takmičilo se šest timova u ženskom vaterpolu (Brežnik, 2009).

Od 1986. godine, uz podršku FINA-e. ženski vaterpolo je i u programu Svetskog prvenstva (http://en.wikipedia.org/wiki/water_polo_world_championship).

Svetski Kup u ženskom vaterpolu, organizuje se od 1979. godine, kada se igrao svake godine, dok je danas situacija malo drugačija, pa se igra u periodima od dve do četiri godine. Na Svetskom Kupu pravo učešća ima osam najboljih timova na svetu (Brežnik, 2009).

Prvo zvanično Evropsko prvenstvo u ženskom vaterpolu organizovano je 1999. godine u Pratu (Italija). Međutim, prema drugim podacima (Brošura Vaterpolo saveza Slovenije), prvo Evropsko prvenstvo u vaterpolu za žene, održano je 1991. godine u Atini (Brežnik, 2009).

Iako je u svetu prisutan još od početka XX veka, na prostoru SR Jugoslavije se žene u vaterpolu takmiče od poslednje decenije prošlog veka. Tih, 90-tih godina prošlog veka, na inicijativu devojaka (bivših plivačica) počinju da se organizuju prvi klubovi u SR Jugoslaviji. Među prvim klubovima, u periodu 1992 do 1993. godine, osnovani su: ŽVK "Banjica"- Beograd, ŽVK "Bečej"- Bečej, ŽVK "Bjela"- Bjela i ŽVK "Baošić"- Baošić (<http://vaterpolosvet.blogspot.rs/2009/07/istorija-zenskog-vaterpola.html>).

U SR Jugoslaviji organizovano je prvo državno prvenstvo od 11. do 13. septembra 1992. godine u Bečeju. U periodu od 1998. do 2000. godine, nisu se organizovala zvanična državna prvenstva u konkurenciji žena, usled loše ekonomsko – političke situacije u zemlji.

Prvo zvanično međunarodno takmičenje, na kojem je učestvovao tim iz SRJ, bilo je Evropsko „B“ prvenstvo u Lisabonu 1996. godine. Reprezentativke su tada osvojile prvo mesto i time osigurale nastup na Evropskom „A“ prvenstvu u Sevilji. U Sevilji su osvojile deveto mesto, što je do danas najbolji uspeh našeg ženskog vaterpola. U Pragu 1998. godine na Evropskom „B“ prvenstvu osvojeno je drugo mesto.

Prvo međunarodno takmičenje na kome su nastupile takmičarke mlađih kategorija iz SR Jugoslavije bilo je Juniorsko prvenstvo Evrope koje je održano 1998. godine u Milfildu, gde su osvojile šesto mesto (<http://vaterpolosvet.blogspot.rs/2009/07/istorija-zenskog-vaterpola.html>).

U Srbiji igralice često treniraju zajedno sa dečacima i bez problema ih prate do uzrasta od oko 12 godina, prema pravilima koje je propisala organizacija VSS (Vaterpolo savez Srbije) smeju i da igraju sa njima u istom timu. One se na treningu ne takmiče samo protiv koleginica, već i protiv kolega, trudeći se da ih dostignu i pobede.

2. TEORIJSKI OKVIR RADA

2.1. Uzasne karakteristike mladih vaterpolistkinja

Telesni rast i razvoj su osnovne karakteristike detinjstva i mladosti i zavise od genetskih faktora i faktora spoljašnje sredine. Pod rastom se podrazumeva povećanje određenih telesnih dimenzija, a uporedo sa rastom ide i telesni razvoj koji se karakteriše ubrzanim razvojem organizma i pojavom prve menstruacije, koja je najpouzdaniji pokazatelj nastanka puberteta kod devojčica.

Pubertet je jedan od najvažnijih perioda u procesu rasta, tokom kojeg dolazi do povećanja somatskih karakteristika, promena telesnih proporcija i telesnog sastava. Polno sazrevanje je, pored rasta, najpouzdaniji pokazatelj zdravstvenog stanja adolescenata (Bodzsar i Zsaki, 2000). Definitivna visina ne mora da bude genetski uslovljena (Beunen i sar, 2000).

Uzrast od 12 do 15 godina u vaterpolu odgovara takmičarskim kategorijama pionira (12 – 14 godina) i kadeta (15 godina). Period od 12 – 13 godina je period rane adolescencije u kome dolazi do pojave pubertetskih promena kod devojčica i dečaka. Pubertetske pojave obuhvataju niz anatomskih, morfoloških i funkcionalno – fizioloških promena kao što su ubrzani rast, promene veličine tela, ali i oblika i sastava tela (Ugarković, 1996). Na nagli rast i razvoj u ovom periodu najveći uticaj imaju hormoni endokrinih žlezda. Hormoni hipofize uzrokuju brzi telesni rast, hormoni štitne žlezde dovode do povećanja osetljivosti, a hormoni polnih žlezda su odgovorni za pojavu sekundarnih polnih karakteristika.

Kod dečaka se beleži nagli razvoj mišića i snage sa nizom fizioloških promena koje ih počinju značajno razlikovati od devojčica u nizu funkcionalnih i motoričkih sposobnosti kao npr. u izdržljivosti, brzini i snazi. Vreme početka pubertetskih

promena varira po polu, ali i unutar istog pola. Kod devojčica započinje u rasponu od 9 do 13 godina, a kod dečaka od 10 do 14 godina života. Somatsko sazrevanje karakteriše izraziti zamah rasta u visinu - pubertetski ili adolescentni zamah rasta. Zbog ranijeg zamaha rasta, devojčice su sa početkom puberteta nakratko više i teže od dečaka. Ubrzanje rasta kod dečaka je puno izraženije nego kod devojčica. Period naglog pubertetskog rasta karakterističan je po promenama proporcija tela, nastalih kao posledica nejednakih prirasta različitih skeletnih dimenzija. Uporedo sa ubrzanim rastom skeleta dešava se i povećanje mišićne mase, naglašenije kod dečaka, kod kojih se vrhunac brzine povećanja mišićne mase podudara s vrhuncem brzine rasta, dok kod devojčica sledi nedugo nakon vrhunca brzine rasta. Polno sazrevanje je vrlo varijabilno u svom početku, ali i trajanju (Ugarković, 1996).

Svako ima sopstveni, ubrzaniji ili usporeniji tempo razvoja za sportsku aktivnost. Sa stanovišta sporta bitno je kvalitetno odrediti tzv. biološku starost koja se veoma često razlikuje od morfološke starosti, a još više od hronološke starosti. Poznavanje rasta i formiranje organizma, funkcionalnih mogućnosti, odlika razvoja na svakoj uzrasnoj etapi omogućavaju određivanja optimalnog kompleksa vežbi i veličinu opterećenja koji bi omogućili uspešno sportsko usavršavanje (Macura, 2009).

Sa psihološke tačke gledišta, ovaj uzrast je veoma intezivan u pogledu razvoja ličnosti. Devojčice su veoma osetljive na pokušaje upravljanja i korekcije psihološkog ponašanja (Bačanac, 2008). U ovoj fazi može doći do povlačenja i ispoljavanja introvertnog ponašanja, koje je obično prolaznog karaktera. Na uzrastu oko 10 godine dete prelazi iz detinjstva u adolescenciju i dolazi do velikih promena u svim oblastima njegovog socijalnog života. Odnosi sa vršnjacima postaju sve važniji. Dete želi da bude prihvaćeno i priznato od svojih prijatelja, da se prilagodi njihovim aktivnostima, standardima i načinima ponašanja (Bačanac, 2008).

2.2. Morfološke karakteristike

Morfološke karakteristike se odnose na proces rasta, razvoja i diferencijacije tkiva i njihovog funkcionalnog sazrevanja (Macura, 2009). Morfološki prostor je četvorodimenzionalan, i čine ga:

- Longitudinalna dimenzionalnost skeleta,
- Transverzalna dimenzionalnost,
- Volumen i masa tela i
- Potkožno masno tkivo;

Do naglog povećanja visine dolazi između 11. i 12. godine kod devojčica, odnosno 13. i 14. godine kod dečaka. Devojčice generalno rastu brže tokom ranog puberteta, a usporavaju sa pojavom prve menstruacije koja se obično javlja oko 12 godine, mada je normalan period za njeno pojavljivanje uzrast od 10 do 16.5 godina. Kod dečaka nagli rast u visinu pojavljuje se između 13 i 15.5 godina. Iako dečaci u ranoj adolescenciji zaostaju u visini u odnosu na devojčice, jednom kad njihov rast započne on teče brže i traje duže. Devojčice dostižu definitivnu visinu posle 16 godina, a dečaci posle 18 godina. Ekstremiteti naglo rastu u dužinu, izdužuju se mišićna vlakna i tetive, pri čemu rast svih telesnih organa nije proporcionalan i skladan. Kostirastu i izdužuju se (Fackler, 2006).

Brzi rast mase kod devojčica se dešava u prosečnom uzrastu od 11.5 godina, a kod dečaka oko 13.5 godina. Težina u pubertetu iznosi oko 40% od krajnje idealne težine odrasle osobe. Telesna mast kod devojčica se povećava, a kod dečaka smanjuje. Tinejdžeri koji su gojazni na kraju puberteta, pod velikim su rizikom da budu gojazni i u odraslom dobu. Obimi i mase tela su oko 50% naslednog karaktera, tako da postoji velika mogućnost za njihovu korekciju uz pomoć treninga i određenog režima ishrane (Macura, 2009). Potkožno masno tkivo je povezano sa ukupnom količinom masti u organizmu. Količina masnog tkiva može se regulisati adekvatnim treningom i

režimom ishrane. Masno tkivo predstavlja opterećenje i treba ga svesti na vrednosti koje omogućavaju postizanje adekvatnih sportskih rezultata (Macura, 2009).

Modeli rasta i razvoja u sportu su različiti u odnosu na opštu populaciju, jer se često kao dobar model može izdvojiti prelazak sa jednog sporta na drugi. Odnosno, izostanak rane specijalizacije gde su mlade sportistkinje i sportisti u mladim uzrastima relativno na visokim nivoima treniranosti. Za njih put rasta i razvoja prosečne dece njihovog uzrasta može izgledati kao usporen.

Interminantnost rasta i razvoja u sportu je tema koja će uvek biti aktuelna, a talentovani treneri će biti oni koji prepoznaju potencijal sportistkinja i sportista koji će se ispoljiti u punoj meri u budućnosti. Fokus trenera svih kategorija u sportu bi trebao da bude usmeren na postizanje vrhunske forme i rezultata u seniorskim kategorijama.

2.3. Funkcionalne sposobnosti

Plivanje je osnovni oblik kretanja u vaterpolu, a za retko koju aktivnost se može reći da pozitivno utiče na razvoj svih funkcionalnih sistema istovremeno (Jevtić, 1995). Takva aktivnost je plivanje, koja u isto vreme doprinosi razvoju svih funkcionalnih sistema i celog organizma. Plivanje utiče na promene u aktivnosti kardiovaskularnog sistema, podstiče se razvoj mišićne sile, pokretljivost, smanjuje stres. Boravak i aktivnost u vodi utiče na smanjenje mišićne tenzije. Kod gojaznih, fizički neaktivnih osoba kao i osoba sa posebnim potrebama, ili nekim hendikepom, voda je medijum u kome će sačuvati sve zglobove (u slučaju artritisa, hroničnog lumbalnog sindroma), takođe teško može doći do povreda direktnim kontaktom, ili do mišićnih povreda. Vežbanje u vodi dovodi do smanjenja bola, edema i kompresije zglobova, povećava pokretljivost i propriocepciju. U toku plivanja se duplira protok krvi kroz mišiće, i uvećava za 100%. Plivanjem se smanjuje krvni pritisak, usporava frekvencija srca, na račun povećanja udarnog volumena, dolazi do širenja alveola i efikasnost celog kardiovaskularnog sistema (Ilić, 2018). Sam horizontalni položaj koji je zastupljen u plivanju blagotvorno utiče na punjenje i efikasnije pražnjenje srčanih šupljina. Redovno plivanje doprinosi pozitivnom osećaju slobode, opuštenosti, smanjenog stresa, i pozitivno utiče na savremeni način života (Chu, Rhodes, 2001).

Tokom perioda puberteta dolazi do značajnih promena kardio-vaskularnog sistema. U toku puberteta može doći do porasta frekvencije srca ili krvnog pritiska što dovodi do povećanog opterećenja srca. Srčani mišić, masa tela i masno tkivo su nesrazmerni, što uslovljava zamaranje i zahteva duži oporavak. Ti periodi su kratki i u njima treba izbegavati veća opterećenja, da ne bi došlo do preopterećenja srca. Elastičnost krvnih sudova je najveća u ovom periodu. Posle 14 godine dolazi do smanjenja elastičnosti krvnih sudova. Količina hemoglobina nije srazmerna veličini tela, a i koncentracija je niža u odnosu na odrasle (Ilić, 2018).

Procena funkcionisanja kardiovaskularnog sistema je važna komponenta koja treba da se prati za vreme trenažnog procesa. Treneri na osnovu kardiovaskularnog

praćenja određuju dnevni intenzitet treninga. Takođe, pri planiranju vaterpolo treninga treba uzeti u obzir fiziološke zahteve za vreme igre. Fiziološki zahtevi zavise od: razlike dužine trajanja igre, perioda igre, nivoa konkurentnosti ekipa, nivoa konkurentnosti igrača i pozicije na kojoj igrač igra.

Frekvencija disanja se smanjuje sa odrastanjem i takva tendencija je prisutna i u pubertetu. Plućna ventilacija kod mladih je neekonomična. Apsolutna maksimalna potrošnja kiseonika je manja, usled manjih telesnih dimenzija (Ilić, 2018). Procena aerobnog kapaciteta na osnovu relativne maksimalne potrošnje kiseonika daje preciznije podatke iz kojih se može zaključiti da uzrast nema uticaja na aerobni kapacitet. Anaerobni kapacitet kod mladih je manji u odnosu na odrasle. Usled smanjenog anaerobnog kapaciteta mladi se brže prilagođavaju na aerobne uslove već na početku rada (Ilić, 2018). Oko 15. godine završava se morfološki razvoj mozga i kičmene moždine i njihovih motoričkih i senzitivnih centara. Potreba za snom se smanjuje na oko 9 sati. Bazalni metabolizam je veći nego kod odraslih.

Trenažne i takmičarske aktivnosti bi se mogle okarakterisati kao skup tehnika koje se izvode u različitim zonama inteziteta. Težnja savremenog ili vaterpola budućnosti će se ogledati u pokušaju povećanja dinamike i inteziteta igre kako kod vaterpolista tako i kod vaterpolistkinja. U tom smislu potrebno je dobro poznavati karakteristike rasta, razvoja i dinamike napredovanja na tehničko – taktičkom planu kako bi trenažna i takmičarska aktivnost bila u skladu sa uzrasnim karakteristikama mladih igračica i igrača. Dobro planiranje i doziranje opterećenja bi podrazumevalo dobar "razvojni" odnos anaerobnih i aerobnih stimulusa, u skladu sa ranije navedenim (Dopsaj & Matković, 1999 i Smith, 1998).

2.4. Motoričke sposobnosti

Motoričke veštine ili fizičke sposobnosti obuhvataju skup veština i sposobnosti koje se odnose na kontrolu i koordinaciju pokreta tela. Ove sposobnosti imaju ulogu u izvođenju različitih fizičkih i sportskih aktivnosti i zadataka. U motoričke sposobnosti spadaju:

- Snaga,
- Brzina,
- Izdržljivost,
- Pokretljivost,
- Koordinacija,
- Agilnost,
- Preciznost,
- Ravnoteža;

Ove sposobnosti čine osnovu na kojoj sportisti grade svoj potencijal za razvoj specifičnih veština. Motorički razvoj ne teče ravnomerno već postoje periodi kada se pojedine motoričke sposobnosti ubrzano razvijaju nakon čega dolazi do perioda usporenog rasta ili stagnacije. Periodi u kojima adekvatni uticaji na organizam izazivaju pojačanu reakciju i u kojima se kao rezultat te reakcije mogu dobiti optimalni efekti, nazivaju se senzitivnim periodima. Neki autori zastupaju stanovište da postoje kritični ili senzitivni periodi za razvoj određenih sposobnosti. Kritični period je faza senzitivnog perioda u kome mora doći do stimulacije ukoliko želimo da postignemo razvojne efekte (Kukolj, 1996). Period uzrasta od 12 do 15 godina, je vreme kada postoje optimalni uslovi za razvoj maksimalne brzine, brzine pojedinačnih pokreta, sposobnosti ubrzanja, eksplozivne snage, koordinacionih sposobnosti i pokretljivosti. Takođe, može se raditi na razvoju izdržljivosti u snazi, kao i aerobne, a na kraju uzrasnog perioda i na anaerobnoj izdržljivosti. Opterećenja u uzrastu od 12 do 15 godina moraju biti optimalna za taj uzrast i svakog igrača ponaosob, a nikako maksimalna i primerena starijim uzrasnim kategorijama.

Pionirski i kadetski uzrast u vaterpolu iz aspekta primenjenih trenažnih sredstava i metoda se ne razlikuje u većoj meri od onoga što se odnosi na seniorski. To se ogleda u istom trajanju igre, dimenzijama terena i veličini lopte, s tim što je evidentno

da vaterpolistkinje i vaterpolisti u svakom pogledu ne mogu da ispune trenažno-takmičarske zadatke kao i seniori/ke. Primenom nesrazmerne količine aktivnosti koje se odvijaju u aerobno – laktatnoj zoni može dovesti do prerane istrošenosti mladih vaterpolistkinja, u smislu preopterećenja kardiovaskularnog sistema.

Iz aspekta tehnologije treninga bitno je naglasiti da u svakom sportu ili disciplini treba izbalansirati trening različitih motoričkih sposobnosti sa ciljem da se u skladu sa osobinama i potencijalom mlade sportistkinje napravi dobar izbor trenažnih sredstava i metoda kako bi se optimizovao razvoj u odnosu na željeni model u skladu sa pozicijom u timu kada je vaterpolo u pitanju.

Brzina

Brzinu definišemo kao sposobnost izvođenja pokreta za što kraće vreme. U sportu razlikujemo tri oblika ispoljavanja brzine:

- Brzina reakcije
- Brzina pojedinačnog pokreta
- Frekvencija pokreta

Navedeni oblici ispoljavanja brzine uglavnom su nezavisni jedan od drugog, mada se u praksi brzina ne ispoljava pojedinačno u nekom od pomenutih oblika, već uglavnom u njihovoj kombinaciji, tj. u kompleksnom ispoljavanju. To znači da brzina kretanja zavisi od nivoa njene usklađenosti sa drugim motoričkim svojstvima (snagom, izdržljivošću, koordinacijom i pokretljivošću).

Uzrast od 13 do 14 godina za devojčice i od 14 do 15 godina za dečake može se posmatrati kao kritična faza za razvoj brzine, jer dolazi do intezivnog rasta u longitudinalnom pravcu. Do 12. godine brzina se povećava na račun brzine pokreta, a od 12 do 15 na račun rasta tela i povećanja snage mišića. Dečaci pokazuju jasan

napredak u brzini od kasnijeg stadijuma puberteta, dok devojčice često u ovom uzrastu dostižu plato u smislu razvoja brzine (Krsmanović, Berković 1999). U ovom uzrastu vaterpolistkinje trebaju biti podvrgnute planiranom i kontinuiranom treningu brzine, kroz sistematsku primenu maksimalno brzog izvođenja elemenata individualne, grupne i kolektivne tehnike i taktike.

U ovom periodu trening brzine treba da bude orijentisan na vežbe ubrzanja. Vežbe treba da se sastoje iz nekoliko uzastopnih ubrzanja između kojih postoji pauza za oporavak. Jedno ubrzanje podrazumeva progresivno povećanje brzine do maksimuma. Najbolji efekti se postižu kada se velika - maksimalna brzina zadrži 2 - 3 sekunde. U sistemu treninga za razvoj brzinskih sposobnosti treba obratiti pažnju i na razvoj brzine reakcije, jer se ona ispoljava u svakom segmentu vaterpolo igre. Trening brzine se sastoji od kratkih ponavljanja visokog intenziteta. Pliva se brzinom oko 95% od maksimalne. Pauza mora biti toliko duga da se omogući plivanje takvim intenzitetom. U tabeli 2. su prikazane anaerobno – alaktatna i anaerobno – laktatna zone inteziteta koje se uobičajeno koriste u plivanju.

Tabela 2. Zone inteziteta

Zona inteziteta	Sistem	Trajanje opterećenja	Distanca	FS (otk/min)	Pauza
Anaerobno - alaktatna	ATP, CrP	3 - 15 s	10 - 25 m	maksimalna	60 - 120 s
Anaerobno - laktatna	Glikoliza	80 - 100 s	100 - 125 m	180 - 200	2x duža od trajanja rada

Naredno trenažno opterećenje treba da se primeni u situaciji potpunog oporavka radne sposobnosti ili povećane radne sposobnosti (superkompenzacija). Nakon treninga za poboljšanje aerobne izdržljivosti trening za poboljšanje brzinskih mogućnosti može se primeniti nakon 6h, a nakon treninga anaerobne izdržljivosti posle 24h. Što znači da dobar razvoj aerobnih potencijala će pozitivno delovati na brzinu oporavka, što može biti jedan od faktora za doziranje posebno u domenu anaerobno – laktatnih deonica.

Agilnost

Agilnost predstavlja sposobnost brze promene pravca kretanja i podrazumeva da je faza pre promene pravca bez obzira na vrstu i brzinu prethodnog kretanja, izvedena na najbolji način za izvođenje željene promene pravca i da se nakon izvedene promene može izvesti najveće ubrzanje u novom smeru kretanja. Ove sposobnosti već duže vremena zaokupljaju pažnju stručnjaka. Tako Pearson (2001) agilnost određuje kao kombinaciju brzine i eksplozivne snage. Brown (et al. 2004) agilnost definiše kao sposobnost ubrzanja, usporavanja i brzih promena smera kretanja uz održavanje dobre telesne kontrole i bez smanjenja kontrole kretanja. Ma kako definisali agilnost za uspešne promene smera i ubrzanje kretanja bitnu ulogu će imati motoričke sposobnosti (brzina, snaga). Kada dolazi do usaglašenog ispoljavanja sile, brzine i koordinacije i njihovog uklapanja u specifičnu sposobnost – agilnost, koja je karakteristična kod najvećeg broja sportskih aktivnosti. Ovo svojstvo za sportske aktivnosti kod kojih se koristi rekvizit treba razviti i korišćenjem rekvizita.

Pored brzine i snage, za ostvarivanje agilnosti od posebnog je značaja posedovanje visokog nivoa koordinacije i motoričkog znanja, odnosno dobro poznavanje tehnike. Prema tome, agilnost predstavlja sintezu najvećeg broja fizičkih sposobnosti koje sportisti poseduju. Zahvaljujući tome sportista je u mogućnosti da brzo i efikasno vrši promene načina kretanja, da se naglo zaustavlja, da brzo startuje, da ima brzi pravovremeni iskok, itd. Ukoliko sportista nije u stanju da ostvari visok nivo agilnosti, to znači da mu nedostaje neko od pomenutih svojstava.

Agilnost treba razvijati primenom vežbi sa promenama pravca, promenama smera, promenama načina plivanja i tehnika, takođe razvijati situacionu agilnost kroz igru i minijature igre, povezati sa vežbama za snagu, brzinu, koordinaciju. Brzom promenom smera, pravca i tehnike plivanja, agilnost u uslovima vodene sredine daje prednost kvalitetnim igračicama i igračima da naprave razliku u odnosu na prosečne. Pravljenje poligona za vežbanje agilnosti u vodi predstavlja preporuku.

Snaga

Snaga se smatra najbitnijom motoričkom sposobnošću, zbog toga što ona direktno, u manjoj ili većoj meri, utiče na sve ostale performanse. Osnovna podela snage je na maksimalnu, brzinsku, eksplozivnu, repetitivnu i njihove kombinacije. Snagu možemo izmeriti kod izolovanih mišića ili mišićnih grupa, kao i u složenim kretanjima. Snaga se definiše kao sposobnost suprotstavljanja spoljašnjem opterećenju, pa forme otpora mogu biti sopstvena težina tela ili segmenta, slobodni teg, specijalno konstruisana mašina, elastične forme otpora ili otpor partnera i ako je u pitanju vodena sredina otpor vode. Faktori koji utiču na ispoljavanje snage su fiziološki i biomehanički. Uobičajeno je u sportskoj praksi da se procenjuje snaga u uslovima koji su bliski osnovnoj takmičarskoj aktivnosti.

Snaga nastaje kao posledica ispoljavanja jačine u uslovima brzo izvedenih pokreta. Posmatrano sa aspekta tehnologije razvoja, snaga je posledica stanja jačine i uslov za razvoj maksimalne brzine kretanja. Ona je uslov za brzu i intenzivnu promenu smera kretanja pa je komplementarna sa agilnošću. U produženim aktivnostima različitog intenziteta snaga je povezana sa izdržljivošću. Ispoljavanje snage zavisi od brzine skraćanja mišića i jačine, ali je zavisna i od dužine mišića, jer omogućava rad na dužem putu i veće ubrzanje (Verhošanski, 1979).

Postoje četiri tipa snage: maksimalna (apsolutna), brzinska, eksplozivna i repetitivna (izdržljivost u snazi). *Maksimalna snaga* je definisana kao najveća snaga koja se može ostvariti u jednoj maksimalnoj, voljnoj kontrakciji. *Brzinska snaga* predstavlja sposobnost nervno-mišićnog sistema za izvođenje brzih pokreta pri manjem i relativno većem spoljašnjem otporu. *Eksplozivna snaga* predstavlja sposobnost mišića da se velika snaga ostvari za najkraće vreme, u režimu izduženje – skraćenje mišićnih kontrakcija. *Repetitivna snaga* predstavlja sposobnost izvođenja velikog

broja ponavljanja sa submaksimalnim opterećenjem u određenom vremenu (Verhošanski, 1979).

Kod devojaka prirast snage dostiže najviši nivo tokom puberteta. Mlade vaterpolistkinje treba usmeravati na samostalno, ali kontrolisano sprovođenje treninga snage. Savetuje se rad sa malim i srednjim opterećenjima, jer neadekvatni uticaji mogu negativno uticati na razvoj koštano-hrskavičavog i ligamentarno-mišićnog sistema. Uzrast od 10 do 11 godina za devojčice, a od 13 do 14 godina za dečake je senzitivna zona za razvoj snage (Krsmanović, Berković 1999). Mlade vaterpolistkinje bi trebalo da koriste vežbe sa sopstvenim i spoljnim opterećenjem koje mogu relativno lako i pravilno da izvedu. Treba staviti akcenat na ravnomerni razvoj snage celog tela, a pri kraju perioda ove uzrasne kategorije se može raditi izolovano na razvoju maksimalne snage pojedinih mišićnih grupa. U okviru treninga snage radi se na razvoju brzinske snage, izdržljivosti u snazi i tek pri kraju, u malom obimu na apsolutnoj snazi.

Vaterpolo kao vodeni sport podrazumeva da se najveći broj trenažnih aktivnosti izvodi u bazenu. Telo vaterpolistkinja uronjeno u vodu ne trpi gravitacione sile koje predstavljaju najveća opterećenja za sportiste, sile reakcije tvrde podloge ne postoje. Zbog toga se može reći da voda nije potpuno prirodna sredina za čoveka. Tokom svog razvoja, deca se adaptiraju na produkciju snage u polju zemljine gravitacije, što u vodenim aktivnostima (plivanje, vaterpolo, ronjenje, podvodni hokej, sinhrono plivanje) nije slučaj. Za optimalan razvoj dečijeg organizma potrebno je da postoji dovoljna količina aktivnosti (sportskih) na suvom. Proces razvoja i adaptacije koštano - zglobnog sistema je različit u vodenoj sredini. "Suvi trening" omogućava vaterpolistima i vaterpolistkinjama da ojačaju mišiće koji su bitni za plivanje i kretanje kroz vodu, uključujući mišiće trupa, ramena, leđa i nogu.

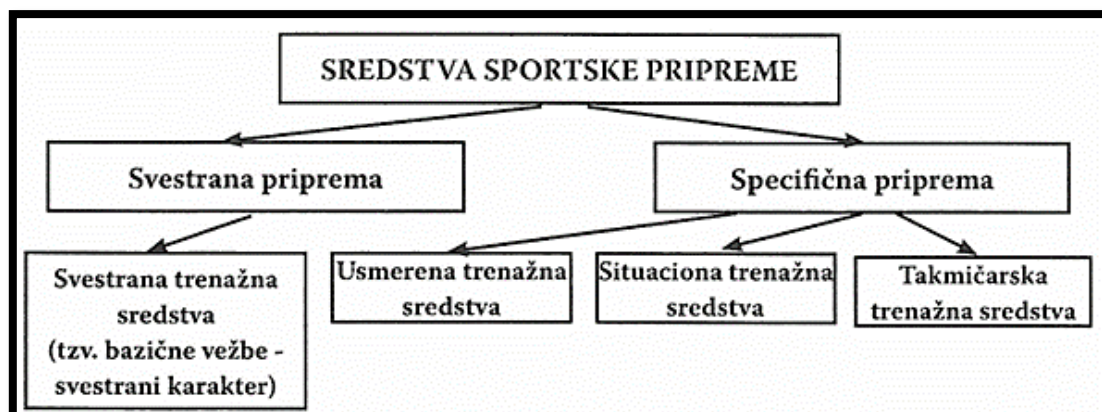
2.5. Tehnologija treninga u vaterpolu

Znanje i tehnologija su fundamentalno važni činioci razvoja sporta. Tehnologija sportskog treninga je primer integralne nauke – sa jedne strane dozvoljava da se obuhvate opšte karakteristike svih sportova, odnosno disciplina, a sa druge strane, da se predstavi neophodan obim znanja koji obuhvata dodirne discipline (fiziologija, biomehanika, morfologija, psihologija, pedagogija, teorija upravljanja i dr.)

Sistem tehnologije pripreme sportista predstavlja integralnu celinu tri osnovna područja iz kojih se sportske aktivnosti sastoje: takmičenje, trening i oporavak. Za ostvarenje sportskih uspeha i rezultata potrebno je skladno povezati ove tri komponente sportskih aktivnosti (Stefanović, Jakovljević, Janković 2010). U tom kontekstu posmatrano pojedinačno svaki od ova tri pomenuta područja predstavljaju svaki za sebe vrlo važne podsisteme tehnologije pripreme sportista i sportistkinja.

U vaterpolu sistem trening, takmičenje i oporavak su tri područja koja su konstantno prisutna i zavise od cilja i zadataka u određenom periodu (pripremni, takmičarski ili prelazni period). Trening ne treba posmatrati kao jedini prostor u kome se sportista priprema za takmičenje. Svaki prostor – takmičenje, trening i oporavak podjednako je važan u procesu pripreme.

Metod sportskog treninga predstavlja smišljeno i plansko postupanje, i predstavlja način poučavanja (učenja) pomoću trenažnih sredstava, radi postignuća nekog uspeha u sportu (Stefanović, Jakovljević, Janković 2010). Način pripreme sportista u značajnoj meri zavisi od nivoa razvoja njihovih morfoloških, funkcionalnih, motoričkih karakteristika, uzrasta i stečenog iskustva. Sredstva sportske pripreme (Slika 5) se dele na: svestrana trenažna sredstva i usmerena, situaciona i takmičarska sredstva.



Slika 5. Šematski prikaz sredstava sportske pripreme (Stefanović, Jakovljević, Janković 2010)

U vaterpolu pripremni period uglavnom traje mesec dana i u odnosu na primenu sredstava treninga, može se govoriti o: svestranoj i specifičnoj pripremi. Bitno je da se prepoznaju i kvalitetno koriste trenažna sredstva svestrane i specifične pripreme u određenom međusobnom odnosu, jer će u suprotnom doći do manje efikasnosti. Na početku pripremnog perioda više se primenjuju sredstva svestrane pripreme, a kako ovaj period odmiče sve više se upotrebljavaju sredstva specifične pripreme, a smanjuju sredstva svestrane pripreme. Uglavnom testiranja se sprovode u pripremnom periodu, a većina testova u vodi se mogu posmatrati kao jedna vrsta usmerenih trenažnih sredstava, dok vežbe snage na suvom možemo okarakterisati kao vid svestrane pripreme. U vaterpolu, kao i u većini drugih sportova u vodi, koriste se trenažna sredstva na suvom zbog razvoja snage, jačine, mobilnosti, gustine kostiju i dr. Primena "suvih" trenažnih sredstava u vaterpolo treningu nije preporuka, već potreba. Kao što je već pomenuto voda predstavlja specifičnu sredinu za ljudska bića i sve motoričke sposobnosti i veštine realizovane u njoj treba da se planiraju kroz dugogodišnju i posebnu metodiku i tehnologiju treninga. U vaterpolu se zbog promena pozicije tela, kontakta sa protivnikom, kompleksnih tehničko-taktičkih zadataka i stalnih promena intenziteta igre menjaju mehanički i energetski uslovi kretanja.

Složeni zahtevi izgradnje sportskog rezultata, sadrže orijentaciju prema savremenoj tehnologiji treninga koja podrazumeva i adekvatnu kontrolu i praćenje trenažnih efekata. Taj sistem praćenja i zaključivanja o treniranosti igrača, kako u dugogodišnjem procesu treninga vaterpolista različitog uzrasta, tako i kod vrhunskih igrača, treba biti maksimalno efikasan.

Korišćenjem video analize treninga i utakmica u pripremi igrača i igračica, u savremenom sportu, ima izuzetnu ulogu. Treneri im na taj način pokazuju gde prave grešku i kako da tu grešku isprave. Radi dodatne analize, u toku testiranja sve vaterpolistkinje su snimane i ti snimci su im dostupni. Trenerima video zapisi znače upravo iz tog razloga detekcije grešaka i korigovanja, kako se te greške ne bi ponavljale. Prednost video zapisa jeste mogućnost stalne analize. U Srbiji, nekoliko vodećih vaterpolo klubova koristi napredne tehnologije za trening i analizu performansi igrača.

3. BRZINA I AGILNOST

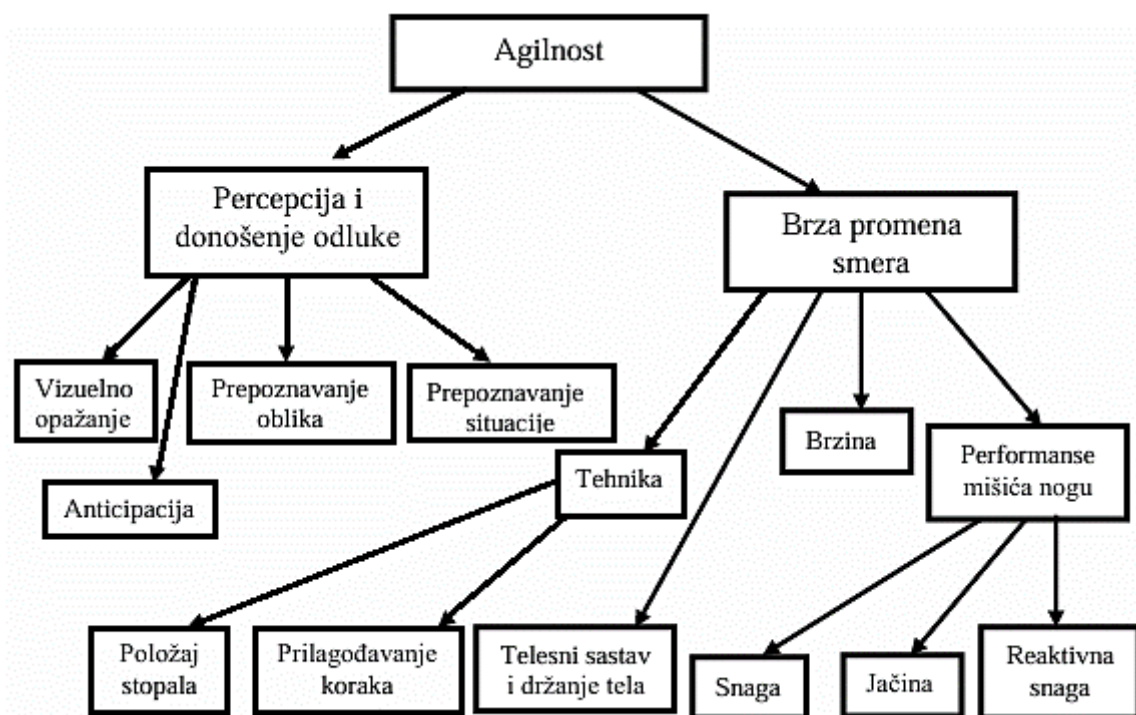
Plivanje je osnovna kretna aktivnost u vaterpolu, i od njega u najvećoj meri zavisi uspešnost pojedinca i ekipe. Dimenzije terena za vaterpolo i trajanje utakmice od 32 minuta direktno ukazuju na potrebu da mladi vaterpolisti i vaterpolistkinje treba da u najvećoj mogućoj meri nauče i usavrše sve varijante plivanja koje su prisutne u vaterpolu.

Perišić i Bratuša (2009) su pratili obim plivanja kraul tehnikom mladih vaterpolista u takmičarskim situacijama. Utvrdili su da se preko 90% ukupnog kretanja, za vreme igre odvija u horizontalnoj poziciji kroz plivanje kraul tehnikom, zatim tehnikom leđno i tehnikom prsno. Zbog toga efikasnost ovog horizontalnog položaja vaterpolistkinja i vaterpolista se zasniva na plivanju, koji je jedan od preduslova za kvalitetno nadigravanje i realizaciju taktičko-tehničkih zadataka.

Prema ranije navedenom vaterpolo se svrstava u složene motoričke aktivnosti (Bratuša, 2002). Uspešnost u složenim kretanjima nije moguće objasniti samo na osnovu izdvojenih uticaja koordinacije, brzine, okretnosti, snage i jačine, nego kao posledice skupa tih osobina – odnosno kao posledice međusobne kombinacije i koordinacije i brzine i okretnosti i snage i jačine. Koordinacija je bitna za realizaciju skoro svake kretne strukture, a njen uticaj i važnost raste sa složenošću motoričkih aktivnosti. Budući da se u nekim izvorima (Grdelj i sar. 1975, Bompia 1999, Vestergen i Marcello 2011, Martin 1982) agilnost stavlja u bliski strukturni i trenažni odnos sa koordinacijom, jasno je da je agilnost u velikoj meri određena količinom i nivoom motoričkih znanja (odnosno dobro poznavanje tehnike) i sposobnosti.

Gambetta (2001) osim brzine, snage, okretnosti, koordinacije, jačine dodaje još komponenti od kojih zavisi ispoljavanje agilnosti, i govori o: reakciji i prepoznavanju situacija, startnoj poziciji, startnom ubrzanju, ubrzanju, kontroli tela, sustizanju i prestizanju protivnika, radu nogu, promeni pravca, izbegavanju protivnika. Young i

saradnici (2002) navode faktore od kojih zavisi ispoljavanje aginosti i može se zapaziti da su za njeno uspešno ispoljavanje, pored perceptivnih faktora, značajne i morfološke karakteristike i tehnika (Slika 6).



Slika 6. Komponente aginosti (Young, W., i sar. 2002).

Navedeni autori su proučavali ispoljavanje aginosti u sportovima na suvom, ali sve navedeno se može primeniti na kretanja u vaterpolu, odnosno vodenoj sredini.

Sportisti u cikličnim aktivnostima (npr. plivanja), čije su motoričke sposobnosti slične motoričkim sposobnostima sportista u acikličnim aktivnostima (npr. vaterpolo), imaju različitu uspešnost u zadacima tipa aginosti, uspešniji su sportisti koji se bave acikličnim aktivnostima, u ovom slučaju vaterpolom.

Brzina i agilnost su ključni elementi u vaterpolu koji doprinose ukupnoj efikasnosti tima. Brzina u vaterpolu odnosi se na sposobnost igrača i igračica da se brzo kreću

kroz vodu, što uključuje brzo plivanje kako bi prelazili sa jedne strane bazena na drugu, bilo da se radi o napadu ili odbrani. Brzi startevi i sprintevi su osnova za osvajanje lopte nakon početnog zvižduka. Brza reakcija na promene situacija u igri omogućava igračima i igračicama da efikasno odgovore na protivničke poteze. Agilnost u vaterpolu odnosi se na sposobnost da se brzo i efikasno menja pravac i pozicija tela. Sposobnost brzog okretanja tela u vodi je važna za praćenje lopte i protivničkih igrača. Dobri vaterpolisti i vaterpolistkinje imaju visoku kontrolu nad svojim telom, što im omogućava da zadrže ravnotežu dok su pod pritiskom. Agilnost omogućava igračima i igračicama da koriste finte i promene tempa kako bi prevarili protivnike. Brzina i agilnost su ključne za brzo pozicioniranje u bazenu, što je važno kako za napadačke formacije, tako i za formiranje odbrana. Brzi i agilni igrači mogu lako menjati pozicije i prilagođavati se taktičkim zahtevima igre.

Promena pravca ili smera nije usko vezana za motoričke sposobnosti i stepen njihovog ispoljavanja. Vaterpolistkinje i vaterpolisti moraju da imaju tzv. "osećaj" za vodu i cilj je postavljanje tela u hidrodinamički položaj tako da se sile koje deluju na telo smanje na minimum, čime se obezbeđuju uslovi za kretanje i promenu smera sa najmanjim otporom vode. Za razliku od određenih sportova koji se odvijaju na suvom gde se najbitniji receptori za analizu kretanja nalaze u stopalima, u vaterpolu telo je uronjeno u vodu i receptori se nalaze na celoj površini kože.

Kretanja sa promenom smerakarakterišu ubrzanje kretanja, usporenje kretanja i različiti stepen promene smera kretanja. S obzirom da se kretanje vrši maksimalnom mogućom brzinom u zadacima za procenu agilnosti (testovima) najčešće su karakteristična brza kretanja iz mesta (start), ubrzanja, usporenja do relativnog zaustavljanja, a zatim promene smera i ubrzanja nakon promena smera. Ovakav redosled u izmeni karakteristika kretanja vrši se najmanje jednom (kao na primer u testu 505) ili se, zavisno od zadatka, ponavlja 3, 4, 5 i više puta.

Većina testova za procenu agilnosti su testovi za procenu brzine promene smera ili pravca (Ellis, 2000). Osnovni obrasci kretanja mnogih timskih sportova zahtevaju od igrača i igračica da izvode promene smera ili pravca. Sposobnost da uspešno koriste ove manevre u igri će zavisi od drugih faktora kao što su vizuelna obrada, tajming, vreme reakcije, percepcija i anticipacija. Iako se svi ovi faktori u kombinaciji odražavaju na „agilnost“ igrača, svrha većine testova agilnosti je jednostavno da se izmeri sposobnost brze promene smera kretanja i položaja tela. U daljim razmatranjima koristiće se termin agilnost, kao opšte prihvaćen termin.

Ključ za unapređenje agilnosti je minimiziranje gubitka brzine tokom premeštanja tela u vodi. Vežbe koje zahtevaju brzu promenu pravca kretanja unprediće agilnost i koordinaciju sportistima i sportistkinjama i omogućiti kvalitetniji takmičarski nastup. Često se trening agilnosti sprovodi u kombinaciji sa treningom brzine. Vežbe se moraju poklapati sa tehničko – taktičkim zahtevima sporta, ali i sa igračkim pozicijama.

4. METODOLOGIJA RADA

4.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanica činio je 9 vaterpolistkinja ŽVK Spartak iz Subotice uzrasta od 12.5 do 16 godina. Sve učesnice imale su između 2 i 6 godina trenažno - takmičarskog iskustva. Uzorkom su obuhvaćene različite igračke pozicije.

4.2. Uzorak varijabli

Istraživanjem je obuhvaćeno 9 varijabli morfoloških karakteristika i 15 varijabli motoričkih sposobnosti. Za procenu motoričkih sposobnosti korišćena su dva seta podataka. Prvim setom obuhvaćene su varijable za procenu brzine i agilnosti, a drugim varijable za procenu snage.

1) Varijable morfoloških karakteristika:

- Telesna visina (TV)
- Telesna masa (TM)
- Dužina noge (DN)
- Dužina ruke (DR)
- Raspon ruku (RR)
- Širina ramena (ŠR)
- Obim grudi u inspirijumu (OG)
- Obim nadlaktice (ONL)
- Obim natkolenice (ONK)

2) Varijable za procenu brzine i agilnosti:

- Plivanje 3x5m kraul (P3X5K)
- Plivanje 3x5m kraul-leđa-kraul (P3X5KLK)
- Plivanje 5x3m kraul (P5X3K)
- Plivanje 5x3m kraul-leđa-kraul (P5X3KLK)
- T test (T)
- Test 505 (T505)
- Plivanje 3x3m kraul-leđa-kraul (P3KLK)
- Plivanje 5m kraul (P5)
- Plivanje 10m kraul (P10)
- Plivanje 15m kraul (P15)
- Plivanje 20m kraul (P20)
- Plivanje 25m kraul (P25)

3) Varijable za procenu snage:

- Ženski sklek za 30 sekundi (SKL30)
- Trbušnjaci za 30 sekundi (TRB30)
- Skok udalj iz mesta (SUD)

4.2.1. Opis varijabli morfoloških karakteristika

Za merenje antropometrijskih karakteristika korišćen je antropometar (GMP), centimetarska traka (SECA) i elektronska vaga (Tefal). Izmereno je sledećih 9 varijabli: telesna visina, telesna masa, dužina noge, dužina ruke, raspon ruku, širina ramena, obim grudi, obim nadlaktice, obim natkolenice. Antropometrijska merenja su sprovedena u skladu sa konvencionalnim kriterijumima, etičkim ograničenjima i procedurama (Veiner & Lourie, 1969).

- **Telesna visina (TV)** izmerena je antropometrom po Martinu, rezultat se očitava sa tačnošću od 0,1cm.
- **Telesna masa (TM)** izmerena je digitalnom vagom sa tačnošću od 0,1kg.
- **Dužina noge (DN)** izmerena je antropometrom po Martinu, sa tačnošću od 0.5cm
- **Dužina ruke (DR)** je izražena u centimetrima.
- **Raspon ruku (RR)** izmeren je antropometrom po Martinu sa tačnošću od 0.1cm.
- **Širina ramena (ŠR)** izmerena je pomoću skraćenog antropometra po Martinu, rezultat se očitava sa tačnošću od 0.1cm.
- **Obim grudi u inspirijumu (OG)** izmeren je mernom trakom, merenje se provodi na kraju normalnog inspirija. Rezultat se očitava sa tačnošću od 0.1cm.
- **Obim nadlaktice (ONL)** izmeren je mernom trakom, rezultat je izražen u centimetrima.
- **Obim nadkolenice (ONK)** je izražen u centimetrima.



Slika 7. Prikaz merenja obima grudi i nadlaktice

4.2.2. Opis postupaka za procenu motoričkih sposobnosti

Sva merenja izvršena su štopericom marke "Sportzon" sa preciznošću od stotog dela sekunde i zaokružena su na veću decimalu.

VARIJABLE ZA PROCENU BRZINE I AGILNOSTI:

- **Plivanje 3x5m kraul (P3X5K)**

Start je iz vode, ispitanice imaju zadatak da za što kraće vreme preplivaju između markera međusobno udaljenih 5m sa glavom iznad vode, zatim naprave okret i tako plivaju 3x5m (P3X5K test prema – Bratuša, 2002). Štoperica se zaustavlja kada glava ispitanice treći put preseče liniju cilja (Slika 8). Ukupna distanca u ovom zadatku iznosi 15m.

- **Plivanje 3x5m kraul-leđa-kraul (P3X5KLK)**

Kao i u prethodnom testu, a nakon okreta menja se i tehnika plivanja.

- **Plivanje 5x3m kraul (P5X3K)**

Start je iz vode, ispitanice imaju zadatak da za što kraće vreme preplivaju rastojanje između markera međusobno udaljenih 3m sa glavom iznad vode, zatim naprave okret i tako plivaju 5x3m. Štoperica se zaustavlja kada ispitanice peti put preseku liniju (Slika 8). Ukupna distanca u ovom zadatku iznosi 15m.



Slika 8. Prikaz merenja testova P3x5K i P5X3K

- **Plivanje 5x3m kraul-leđa-kraul (P5X3KLK)**

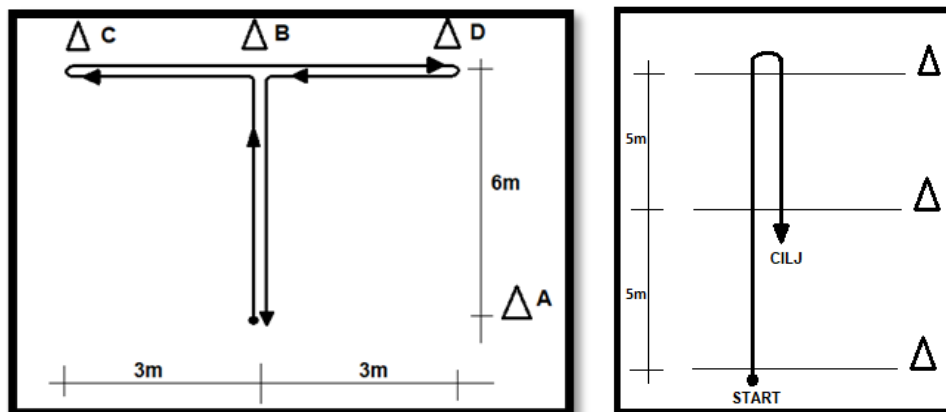
Kao i u prethodnom testu, a nakon okreta menja se i tehnika plivanja.

- **T test (T)**

Ispitanice su imale zadatak da za što kraće vreme preplivaju rastojanje između četiri baze (A, B, C i D) postavljenih u obliku slova T (modifikacija T testa prema – Karalejić, Jakovljević, 2009; Grbović, 2013). Na ivici bazena postavljena su tri markera, sa bazama redom C, B, D i međusobnim rastojanjem 3m (Slika 8). U pravcu baze B na 6 m, nalazi se početna tačka koja je obeležena na ivici bazena markerom kao baza A. Merenje je počinjalo i završavalo se u pravcu baze A. Od početne tačke startom iz vode ispitanice plivaju sa glavom iznad vode što brže do baze B, zatim levo do baze C, okreću se i plivaju do baze D, zatim nazad do baze B, skreću levo do cilja (baza A). Ukupna distanca iznosi 24 metara.

- **Test "505" (T505)**

Ispitanice su imale zadatak da za što kraće vreme preplivaju rastojanje između markera međusobno udaljenih 10m sa glavom iznad vode. Merilac je na petom metru (modifikacija testa "505" prema – Grbović, 2013). Ispitanice su nastojale da od linije starta do merioca (5m) postignu maksimalno ubrzanje, a zatim da se zaustave na liniji drugog markera, okrenu se za 180° i ponovo plivaju maksimalno ubrzavajući do linije cilja (Slika 9). Ukupna distanca u ovom zadatku iznosi 15m.

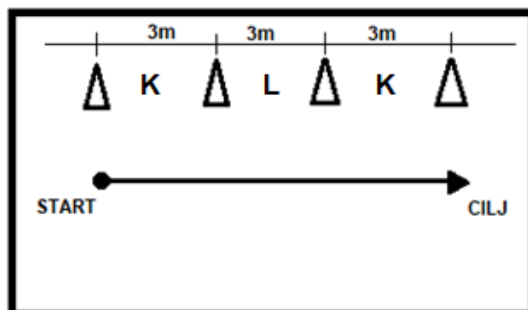


Slika 9. Šematski prikazi T testa i testa 505

- **Plivanje 3x3m kraul-leđa-kraul (P3KCLK)**

Ispitanice su imale zadatak da za što kraće vreme preplivaju 9m sa glavom iznad vode. Na 3m i 6m od starta postavljen je marker na ivici (Slika 10). Ispitanice startom

iz vode plivaju do prvog markera, zatim u istom pravcu prave okret i do drugog markera plivaju tehnikom leđno, okreću se i do linije cilja plivaju kraul.



Slika 10. Šematski prikaz testa P3x3KLK

- **Plivanje 5 - 25m kraul (P5, P10, P15, P20,P25)**

Ispitanice su imale zadatak da za što kraće vreme preplivaju 25m. Start je iz vode, i do kraja distance na svakih 5m mereno je prolazno vreme koje je bilo upisano (5m, 10m, 15m, 20m). Ovim testom izmereno je pet prolaznih vremena.

VARIJABLE ZA PROCENU SNAGE:

- **Ženski sklek za 30 sekundi – SKL30** (test za procenu repititive snage mišića ruku i ramena)

Ispitanice su u položaju upora za rukama dok su kolena na tlu i savijena pod uglom oko 90°, šake su u širini ramena. Na komandu ispitanice se najbrže što mogu spuštaju do položaja - sklek ležeći prednji i potom se vraćaju u prvobitni položaj (Slika 11).



Slika 11. Prikaz merenja ženskih sklekova

- **Trbušnjaci za 30 sekundi – TRB30** (test za procenu repetitive snage mišića trupa)

Ispitanice leže na strunjači na leđima, kolena savijena pod uglom oko 90°. Stopala su na podlozi u širini kukova dok su ruke ukrštene na potiljku. Noge ispitanica su fiksirane ispod ripstola (Slika 12). Na komandu ispitanice se najbrže što mogu podižu u sed, laktovima dodiruju kolena i potom se vraćaju u prvobitni položaj.

- **Skok udalj iz mesta – SUD** (test za procenu brzinske snage mišića nogu)

Ispitanice skaču obenožno (Slika 12), zadatak se ponavlja dva puta. Za krajnji rezultat se uzima najdalji pravilni skok.



Slika 12. Prikaz merenja trbušnjaka i skoka udalj iz mesta

Sva merenja su izvršena u SRC Prozivka u Subotici, tokom meseca januara i februara iz perspektive trenažno-takmičarske periodizacije, taj period se može okarakterisati kao pripremni. Motoričke varijable su merene dva puta u relativno kratkom razdoblju, za obradu su uzimani bolji rezultati.

4.3. Statistička obrada podataka

Dobijeni rezultati su obrađeni deskriptivnom i komparativnom statistikom. U okviru deskriptivne statistike izračunate su aritmetičke sredine i standardne devijacije. Za procenu povezanosti između varijabli izračunat je Pirsonov koeficijent korelacije. Statistička obrada podataka izvršena je korišćenjem SPSS 16.0 softvera (SPSS Inc, Chicago, IL).

5. INTERPRETACIJA I DISKUSIJA REZULTATA

Baze podataka su sređene po praćenim obeležjima i pripremljene za planiranu statističku obradu. Rezultati dobijeni statističkom obradom prikazani su u tabelama i analizirani po pripadajućim logičkim celinama.

U cilju sagledavanja kompleksnosti veza između morfoloških karakteristika, rezultata u testovima za procenu brzine i agilnosti i rezultata u testovima za procenu snage analizirani su koeficijenti korelacija unutar aktuelnih celina (morfoloških karakteristika, rezultati u testovima za procenu brzine i agilnosti, rezultati u testovima za procenu snage). Nakon toga, u cilju objašnjenja karaktera odnosa morfoloških karakteristika i rezultata u testovima za procenu brzine i agilnosti i rezultata u testovima za procenu snage, prikazani su rezultati i diskutovana je međusobna povezanost primenjenih varijabli.

Deskriptivne analize su vršene na osnovu minimalnih (Min) i maksimalnih rezultata (Max), aritmetičke sredine (A) i standardne devijacije (SD). Za ocenu međusobne povezanosti rezultata praćenih varijabli izračunat je Pirsonov koeficijent korelacije (Pearson Correlation).

5.1. Rezultati deskriptivne statistike

Analiza je vršena na osnovu deskriptivnih pokazatelja o minimalnim i maksimalnim karakteristikama posmatranih obeležja, kao i na osnovu pokazatelja centralne tendencije podataka - aritmetičke sredine (A) i standardne devijacije (SD). U Tabeli 3 prikazani su osnovni deskriptivni pokazatelji rezultata dobijenih u testovima za procenu brzine i snage, i morfoloških karakteristika.

Tabela 3. Osnovni deskriptivni pokazatelji brzine, snage i morfoloških karakteristika ispitanica, N=9

Brzina	MIN	MAX	A	SD
P3X5K	12.6	16.8	14.2	1.5
P3X5KLK	12.3	16.7	14.8	1.5
P5X3K	15.2	20.4	17.2	1.7
P5X3KLK	15.4	19.8	17.7	1.4
T	19.9	26.5	22.2	2.1
T505	8.1	10.4	9.2	0.7
P3KLK	6.6	9.9	7.7	1.0
P5	2.6	3.7	3.2	0.5
P10	5.8	7.7	6.8	0.6
P15	9.3	11.6	10.6	0.8
P20	13.0	15.9	14.4	1.0
P25	16.8	20.6	18.3	1.2
Snaga	MIN	MAX	A	SD
SKL30	20.0	35.0	24.1	10.6
TRB30	17.0	23.0	21.0	1.7
SUD	140.0	175.0	161.5	12.7
	MIN	MAX	A	SD
TV	152.0	176.0	164.9	7.2
TM	43.0	70.0	58.2	10.0
DN	84.5	106.0	96.2	5.9
DR	70.5	81.5	74.7	4.8
RR	155.0	185.0	168.8	9.8
ŠR	93.0	42.0	40.7	1.1
OG	83.5	124.0	97.1	13.2
ONL	25.0	56.0	33.1	9.0
ONK	53.5	67.0	57.7	4.7

Rezultati brzine prikazani u tabeli 3 su u skladu sa uzrasnim karakteristikama ispitivanih vaterpolistkinja. Deskriptivni pokazatelji ne odstupaju bitnije od normalnosti raspodele. U odnosu na vrednosti rezultata kod mladih vaterpolista (Bratuša, 2002) može se reći da rezultati mladih vaterpolistkinja ukazuju na dobar nivo brzinskih sposobnosti u vodi. Deskriptivni pokazatelji i apsolutne vrednosti snage mladih vaterpolistkinja ukazuju na to da postoje relativno velika odstupanja u varijablama SKL30 i SUD. Varijabla SUD ukazuje na izuzetno nizak nivo brzinske snage ispitanica u odnosu na mlade sportistkinje koje se bave sportovima na "suvom". U tabeli 3 prikazani su rezultati deskriptivnih pokazatelja morfoloških karakteristika. Prikazane su varijable: TV, TM, DN, DR, RR, ŠR, OG, ONL i ONK. Rezultati dobijeni deskriptivnom statistikom pokazuju povezanost sa opštim karakteristikama populacije tog uzrasta. Vrednosti telesne visine i telesne mase mladih vaterpolistkinja slične su onim do kojih je došla Vukadinović Jurišić (2021) na uzorku mladih rukometašica i do kojih su došli Kovačević, Bojić i Koprivica (2013) na uzorku mladih teniserki. Srednje vrednosti TV mladih rukometašica iznosi 165.9cm, a mase 63,1kg. Prosečna vrednost visine mladih teniserki je 165.3cm, a mase je 55.5kg.

5.2. Povezanost rezultata u testovima brzine i agilnosti

Podaci o međusobnoj povezanosti praćenih varijabli prikazani su u tabeli 4. Kada je reč o međusobnoj povezanosti rezultata u testovima za procenu brzine i agilnosti uočeno je da su neke varijable povezane sa većim brojem drugih varijabli. Tako je uočeno da su rezultati testa plivanje 25m (P25) povezani sa svim ostalim rezultatima testova brzine i agilnosti, osim sa varijablom plivanja 5m (P5). Pri čemu je povezanost sa varijablama plivanje 3x5m kraul (P3X5K) i testom "505" (T505) sa visokim koeficijentom korelacije i značajnošću 0,001. Varijabla T test (T) i varijabla P25 su povezane, sa koeficijentom korelacije 0,745 i značajnošću 0,021. Ovaj podatak se može povezati sa ukupnom dužinom distance, gde brzinska izdržljivost u velikoj meri utiče na rezultat. Isti slučaj kod povezanosti između varijable P15 sa varijablama P3X5K, P3X5KLK, P5X3KLK, T505.

Sposobnost pravolinijskog ubrzanja P5 je odvojena od sposobnosti promene smera kretanja, odnosno od testova agilnosti. Podaci o brzini plivanja na 5m su karakteristika ubrzanja, dok su podaci o brzini plivanja na 10, 15, 20 i 25m posmatrani kao karakteristika brzine, iako su dobijeni merenjem u okviru istog zadatka. Ovakav odnos je logičan u plivanju na deonicama jednake dužine, jer je u prvih 5m otpor vodene sredine veći (kao što je rečeno, radi se o ubrzanju) u odnosu na otpor vodene sredine u toku plivanja drugih 5m. Pa je brzina plivanja veća, odnosno trajanje plivanja je kraće posmatrajući svakih narednih 5m.

Svi rezultati testova koji su služili za procenu agilnosti koreliraju međusobno, sa višom ili nižom značajnošću. Varijabla P3X5K značajno je povezana sa varijablom P5X3K, sa koeficijentom korelacije 0,936 i značajnošću 0,000. Sa druge strane, interesantno je da varijabla P3X5KLK sa varijablom P5X3KLK jeste povezana, ali sa nižim koeficijentom korelacije 0,694 i značajnošću 0,038. Što se može objasniti većim brojem promene pravca, ali i tehnike plivanja (iz kraula u leđno).

Varijabla T test (T) ima značajnu povezanost sa varijablom P5X3K, sa koeficijentom korelacije iznad 0,9 i značajnošću 0,000. Ova povezanost može se objasniti istim brojem promene pravca i smerova (4), bez obzira na dužinu distance.

Tabela 4. Korelaciona analiza varijabli za procenu brzine i agilnosti, N=9

		P3X5K	P3X5 KLK	P5X3K	P5X3 KLK	T	T505	P3KLK	P5	P10	P15	P20	P25
P3X5K	Cor.	1	.877**	.936**	.891**	.850**	.932**	.798**	.526	.603	.726*	.739*	.892**
	Sig.		.002	.000	.001	.004	.000	.010	.146	.086	.027	.023	.001
P3X5 KLK	Cor.		1	.847**	.694*	.775*	.787*	.784*	.365	.641	.754*	.798**	.835**
	Sig.			.004	.038	.014	.012	.012	.335	.063	.019	.010	.005
P5X3K	Cor.			1	.877**	.933**	.853**	.794*	.437	.527	.663	.675*	.824**
	Sig.				.002	.000	.003	.011	.239	.144	.052	.046	.006
P5X3 KLK	Cor.				1	.695*	.807**	.637	.751*	.719*	.743*	.708*	.808**
	Sig.					.038	.009	.065	.020	.029	.022	.033	.008
T	Cor.					1	.794*	.863**	.184	.323	.522	.561	.745*
	Sig.						.011	.003	.636	.397	.149	.116	.021
T505	Cor.						1	.793*	.602	.625	.772*	.766*	.895**
	Sig.							.011	.087	.072	.015	.016	.001
P3KLK	Cor.							1	.276	.558	.725*	.779*	.883**
	Sig.								.472	.119	.027	.013	.002
P5	Cor.								1	.820**	.718*	.616	.551
	Sig.									.007	.029	.077	.124
P10	Cor.									1	.956**	.921**	.786*
	Sig.										.000	.000	.012
P15	Cor.										1	.989**	.910**
	Sig.											.000	.001
P20	Cor.											1	.935**
	Sig.												.000
P25	Cor.												1
	Sig.												

5.3. Povezanost rezultata u testovima brzine i agilnosti, i snage

Koeficijenti korelacija između rezultata u testovima za procenu brzine i agilnosti i rezultata u testovima za procenu snage prikazani su u tabeli 5.

Skok udalj iz mesta (SUD) jedini od ispitivanih varijabli za procenu snage pokazuje povezanost sa varijablama brzine i agilnosti, ali na nedovoljnom nivou značajnosti. Varijabla SUD je povezana sa varijablom P5x3KLK, sa koeficijentom korelacije 0,642 i značajnošću 0,062. Slično je i sa varijablama P3x5K i P5x3K gde je koeficijent korelacije veći od 0,6 ali je i značajnost na nedovoljnom nivou. Koeficijenti korelacija između varijabli za praćenje brzine i agilnosti i varijabli za praćenje snage su ispod nivoa značajnosti. Ovakva povezanost SUD i varijabli P3X5K, P5X3K i P5X3KLK, koja je malo iznad granica značajnosti bi se mogla objasniti bitnom ulogom nogu u tehnici promene smeru i pravca plivanja.

Tabela 5. Korelaciona analiza između varijabli za procenu brzine i agilnosti i varijabli za procenu snage, N=9

		P3X5K	P3X5 KLK	P5X3K	P5X3 KLK	T	T505	P3KLK	P5	P10	P15	P20	P25
SKL30	Cor.	-.316	-.161	-.091	-.111	-.020	-.429	-.074	-.121	-.049	-.154	-.176	-.320
	Sig.	.408	.679	.816	.777	.959	.249	.850	.756	.900	.692	.650	.401
TRB30	Cor.	-.506	-.373	-.380	-.374	-.367	-.557	-.213	-.256	-.248	-.388	-.370	-.421
	Sig.	.164	.323	.313	.321	.332	.119	.583	.506	.519	.302	.327	.260
SUD	Cor.	-.625	-.519	-.610	-.642	-.500	-.530	-.241	-.519	-.272	-.248	-.188	-.277
	Sig.	.072	.152	.081	.062	.170	.142	.531	.152	.478	.520	.628	.471

Rezultati koji ukazuju na slabu povezanost između brzine i agilnosti sa snagom na "suvom", ne poriču neophodnost njenog razvoja u cilju poboljšanja performansi u vodi, već ukazuju na potrebu detaljnijeg proučavanja. Dati rezultati jasno ukazuju na odvojenu pripremljenost igračica u odnosu na različite medije (suvo i voda) i rezultati su pokazali potpuno odsustvo statistički značajne korelacije između testova u vodi i van vode. U odnosu na povezanost između rezultata kod juniorskih vaterpolista (Bratuša, 2015) može se reći da je zaključak sličan.

5.4. Povezanost rezultata u testovima brzine i agilnosti i morfoloških karakteristika

U tabeli 6 su prikazane korelacije između rezultata u testovima za procenu brzine i agilnosti i morfoloških karakteristika, ni jedna od ispitivanih varijabli za procenu brzine i agilnosti nije pokazala statistički značajnu povezanost sa morfološkim karakteristikama na ovom uzorku ispitanica.

Tabela 6. Korelaciona analiza između varijabli za procenu brzine i agilnosti i morfoloških karakteristika, N=9

		TV	TM	DN	DR	RR	ŠR	OG	ONL	ONK
P3X5K	Cor.	-.224	-.293	.022	.108	.087	.050	.074	.307	.289
	Sig.	.562	.445	.956	.782	.823	.899	.849	.422	.451
P3X5 KLK	Cor.	-.029	-.135	.194	.344	.311	.112	.165	.218	.377
	Sig.	.941	.729	.618	.365	.415	.773	.670	.574	.317
P5X3K	Cor.	-.292	-.379	-.023	.099	.097	.034	.147	.223	.225
	Sig.	.446	.314	.954	.800	.804	.932	.706	.564	.561
P5X3 KLK	Cor.	-.462	-.418	-.202	-.153	-.113	-.231	-.019	.298	.154
	Sig.	.211	.263	.603	.695	.772	.549	.960	.436	.693
T	Cor.	-.099	-.320	.106	.224	.167	.170	.153	.161	.196
	Sig.	.800	.402	.785	.562	.667	.662	.694	.679	.612
T505	Cor.	-.024	-.169	.124	.221	.233	.215	.196	.284	.346
	Sig.	.951	.663	.750	.567	.546	.579	.612	.460	.361
P3KLK	Cor.	.181	-.300	.299	.286	.287	.345	-.108	-.095	.038
	Sig.	.641	.433	.434	.456	.455	.363	.782	.809	.922
P5	Cor.	-.335	-.205	-.289	-.224	-.131	-.333	.012	.290	.169
	Sig.	.378	.597	.450	.563	.737	.382	.975	.449	.665
P10	Cor.	.019	-.046	.153	.165	.264	-.128	.016	.155	.248
	Sig.	.961	.906	.694	.671	.492	.743	.968	.691	.520
P15	Cor.	.159	.011	.329	.351	.434	.060	.134	.177	.343
	Sig.	.683	.978	.388	.355	.243	.879	.731	.649	.367
P20	Cor.	.223	.014	.408	.409	.487	.146	.104	.119	.322
	Sig.	.565	.972	.276	.275	.184	.708	.791	.760	.398
P25	Cor.	.105	-.161	.325	.300	.363	.249	.025	.099	.232
	Sig.	.788	.679	.393	.433	.337	.519	.949	.801	.548

Jačina povezanosti za varijablu 3X5K sa varijablama telesna visina i telesna masa je umerena i negativnog karaktera, povezanost sa drugim varijablama je pozitivnog karaktera. Primećuje se da varijabla P5 umereno negativno korelira sa varijablom telesna visina, dok je jačina povezanosti sa ostalim varijablama slabija i pretežno negativna. Varijabla 5X3KLK negativno korelira velikom jačinom sa telesnom visinom i telesnom masom, dok je povezanost sa drugim varijablama manja i uglavnom negativnog karaktera.

5.5. Povezanost rezultata u testovima snage

U tabeli 7 su prikazane međusobne korelacije rezultata u testovima za procenu snage. Ispitani testovi snage (ruku i ramenog pojasa, trbušnih mišića i nogu) ne koreliraju međusobno, što ukazuje na to da primenjeni testovi mere različite sposobnosti. Iako sva tri testa predstavljaju meru ispoljavanja brzinske snage očigledno je da na uzorku mladih vaterpolistkinja između testova nema povezanosti.

Tabela 7. Korelaciona analiza varijabli za procenu snage, N=9

		SKL30	TRB30	SUD
SKL30	Cor.	1	.422	-.087
	Sig.		.258	.823
TRB30	Cor.		1	.326
	Sig.			.393
SUD	Cor.			1
	Sig.			

5.6. Povezanost rezultata u testovima snage i morfoloških karakteristika

Morfološke karakteristike, praćene u ovom testiranju, su relativno slabo povezane sa rezultatima u primenjenim testovima za procenu snage (Tabela 8). Telesna visina (TV) očekivano ima značajnu povezanost sa varijablom Skok udalj iz mesta (SUD), sa koeficijentom korelacije 0,666. Gde kod prosečne populacije (onih koji se ne bave skokovima) longitudinalna dimenzionalnost bitno utiče na dužinu skoka iz mesta.

Tabela 8. Korelaciona analiza između varijabli za procenu snage i morfoloških karakteristika, N=9

		TV	TM	DN	DR	RR	ŠR	OG	ONL	ONK
SKL30	Cor.	-.203	-.168	-.265	-.165	-.242	-.546	-.096	-.070	-.197
	Sig.	.601	.666	.491	.672	.530	.128	.806	.858	.612
TRB30	Cor.	-.180	-.578	-.400	-.552	-.441	.126	-.686*	-.853**	-.869**
	Sig.	.643	.103	.286	.124	.235	.747	.042	.003	.002
SUD	Cor.	.666*	.334	.591	.288	.424	.523	-.156	-.553	-.294
	Sig.	.050	.380	.094	.452	.255	.149	.688	.122	.442

Rezultati povezanosti praćenih morfoloških karakteristika i rezultata u primenjenim testovima za procenu snage, iako relativno niski, ukazuju na ulogu morfoloških karakteristika na rezultate u testovima za procenu snage, odnosno na snagu kao motoričku sposobnost. U tabeli 8 primećuje se da varijabla SKL30 u velikoj meri negativno korelira sa varijablom ŠR, dok je jačina povezanosti sa ostalim varijablama slabija i pretežno negativna. Velika jačina povezanosti postoji za varijablu TRB30 sa varijablama OG, ONL i ONK i negativnog je karaktera, povezanost sa drugim varijablama je slabija. Povezanost mera transverzalne dimenzionalnosti (obimi) sa varijablom TRB30 ukazuje na bitnost mišićnog potencijala za ispoljavanje snage trupa.

5.7. Povezanost morfoloških karakteristika

U tabeli 9 prikazani su rezultati međusobne korelacije morfoloških karakteristika mladih vaterpolistkinja.

Tabela 9. Korelaciona analiza između morfoloških karakteristika, N=9

		TV	TM	DN	DR	RR	ŠR	OG	ONL	ONK
TV	Cor.	1	.660	.893**	.805**	.819**	.601	.266	-.141	.270
	Sig.		.053	.001	.009	.007	.087	.489	.717	.482
TM	Cor.		1	.686*	.775*	.702*	.001	.705*	.523	.760*
	Sig.			.041	.014	.035	.999	.034	.149	.018
DN	Cor.			1	.904**	.927**	.524	.388	.032	.439
	Sig.				.001	.000	.147	.302	.934	.238
DR	Cor.				1	.954**	.368	.679*	.294	.708*
	Sig.					.000	.329	.044	.442	.033
RR	Cor.					1	.492	.615	.121	.587
	Sig.						.178	.078	.756	.096
ŠR	Cor.						1	-.060	-.579	-.202
	Sig.							.879	.102	.603
OG	Cor.							1	.676*	.878**
	Sig.								.046	.002
ONL	Cor.								1	.855**
	Sig.									.003
ONK	Cor.									1
	Sig.									

Kod rezultata korelacione analize morfoloških karakteristika svih ispitanica uočeno je da većina dobijenih podataka međusobno koreliraju sa višom ili nižom značajnošću. Varijabla telesne visine (TV) ima nedovoljan nivo značajnosti sa varijablom telesne mase (TM), sa koeficijentom korelacije 0,666 i značajnošću 0,053. Varijabla TM ima značajnu povezanost sa varijablama dužinom noge (DN), dužinom ruke (DR), rasponom ruku (RR) i koeficijenti korelacija su viši od 0,8. Varijabla telesne mase (TM) povezana je sa varijablama dužinom noge (DN) dužinom ruke (DR), rasponom ruku (RR), obimom grudi (OG) i obimom natkolenice (ON), a koeficijenti korelacija su

relativno visoki sa DR (0,775) i ONK (0,760) i nešto niži sa DN (0,686), RR (0,702) i OG (0,705). Varijabla dužina noge (DN) pokazuje značajnu povezanost sa varijablom RR, sa koeficijentom korelacije 0,927 i značajnošću 0,000. Takođe, varijabla DN pokazuje značajnu povezanost sa varijablom DR sa koeficijentom korelacije 0,904 i značajnošću 0,001. Varijabla DR povezana je sa varijablom RR sa visokim koeficijentom korelacije 0,954 i značajnošću 0,000. Sa nešto nižim koeficijentom korelacije pokazuje povezanost sa varijablom OG (koeficijent korelacije je 0,679, a značajnost 0,044). Varijabla OG ima značajnu povezanost sa varijablom ONK sa visokim koeficijentom korelacije 0,878 i značajnošću 0,002. Varijabla OG sa varijablom ONL povezana je sa nižim koeficijentom korelacije 0,676 i značajnošću 0,046. Varijabla ONK očekivano ima značajnu povezanost sa varijablom ONL, sa koeficijentom korelacije 0,855 i značajnošću 0,003.

Ovi rezultati ističu kompleksnost međusobnih odnosa morfoloških karakteristika, što može biti korisno za dalja istraživanja i praktične primene u oblasti sportske nauke i antropometrije. Kroz ovakve analize, moguće je unaprediti metodologiju merenja morfoloških karakteristika.

6. ZAKLJUČCI

Brzina i agilnost u vodi su od presudnog značaja za uspeh u vaterpolu, jer omogućavaju igračima i igračicama da se brzo kreću, brzo reaguju i efikasno kontrolišu svoje telo u dinamičnim i često nepredvidivim situacijama koje karakterišu ovu igru. Brzina i agilnost nisu samo fizičke sposobnosti, već i deo strategije i taktike u vaterpolu. Timovi koji rade na poboljšanju ovih aspekata kroz specifične treninge i vežbe, obično postižu bolje rezultate i imaju prednost nad svojim protivnicima. Zbog velikog značaja brzine i agilnosti u vaterpolu kreirana je i prikazana je baterija testova, koja sadrži relativno veliki broj sličnih testova agilnosti i pravolinijskog plivanja na različitim distancama. Cilj je bio da se testovi uporede kako bi se pronašli, sa jedne strane odnosi između rezultata u sličnim testovima, a sa druge da se pronađu oni koji pokazuju najbolju povezanost. Za kreiranje racionalnog pristupa tehnologiji treninga u vaterpolu potrebno je napraviti optimalne baterije testova.

Sprovedenim istraživanjem analizirane su i utvrđena je povezanost između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti mladih vaterpolistkinja. Morfološke karakteristike praćene su na osnovu pokazatelja telesne visine, telesne mase, dužine noge, dužine ruke, raspona ruku, širine ramena, obima grudi u inspirijumu, obima nadlaktice i obima nadkolenice. Motoričke sposobnosti praćene su na osnovu pokazatelja brzine promene smera i pravca (plivanje 3X5 kraul, plivanje 3X5 kraul-leđa-kraul, plivanje 5X3 kraul, plivanje 5X3 kraul-leđa-kraul, T-test, test 505 i plivanje 3X3 kraul-leđa-kraul), zatim na osnovu pokazatelja snage (ženski sklek, "trbušnjaci" i skok udalj iz mesta), kao i na osnovu pokazatelja maksimalne brzine plivanja na distancama do 25 metara.

U odnosu na modifikovane testove, koji se inače koriste na "suvom" i uglavnom na testiranjima kod sportskih igara (rukomet, košarka, fudbal, itd), izvršena je modifikacija testova u vodi.

Nakon sprovedene korelacione analize na uzorku mladih vaterpolistkinja, ustanovljeno je da postoji visoka povezanost između rezultata T testa i P5x3K. S obzirom na to da su ova dva testa vrlo slična u merenju brzine promene smera, predlažemo da se u budućim testiranjima koristi T test. Ovaj predlog je zasnovan na činjenici da T test već adekvatno meri sposobnosti koje se procenjuju, te se na taj način može racionalizovati proces testiranja bez gubitka relevantnih podataka, što čini ceo proces efikasnijim i jednostavnijim.

Korelacionom analizom ustanovljeno je da rezultati na distancama 20m i 25m imaju značajnu povezanost, što potvrđuje pouzdanost ovih merenja. S obzirom na to da tokom utakmica vaterpolistkinje pri prelasku iz napada u odbranu preplivaju najviše 20m, odlučeno je da se u budućim testiranjima fokusira na plivanje maksimalnom brzinom na 20m, umesto 25m. Ova promena će omogućiti da testiranje bude relevantnije i bliže stvarnim uslovima igre, a istovremeno će se zadržati preciznost i validnost merenja performansi.

Visok koeficijent korelacije između testa 505 i testa P3x5K potvrđuje njihovu sličnost u merenju performansi mladih vaterpolistkinja. Zbog toga je odlučeno da se za naredna testiranja zadrži test 505, koji se izdvaja po tome što počinje iz ubrzanja, što je bitno u kontekstu igre. U vaterpolu se često javlja prelazak iz plivanja umerenim intenzitetom u plivanje maksimalnim intenzitetom, što test 505 efikasno simulira. Ova odluka doprinosi boljoj proceni sposobnosti igračica u stvarnim uslovima igre.

Na osnovu sprovedenih testova i analiza, preporuke za trening mladih vaterpolistkinja sadrže nekoliko elemenata. Fokus se treba staviti na razvoj tehnike plivanja kako bi se optimizovala brzina i efikasnost u vodi. Individualna analiza tehnike pomaže u identifikaciji i ispravljanju nedostataka. Trening treba da se posebno usredsredi na ubrzanja, s obzirom na njihovu važnost u igri. Analiza taktičkih strategija i simulacija igre na treningu pomažu igračicama da unaprede svoje pozicioniranje i reakcije tokom utakmica. Redovno praćenje individualnog

napretka kroz merenje performansi omogućava prilagođavanje planova i ciljeva kako bi se postizali maksimalni rezultati na treningu i na utakmicama.

Iako je uzorak ispitanica bio relativno mali, rezultati pružaju osnovu za dalja istraživanja. Sprovođenje studije na većem broju učesnica bi bilo poželjno kako bi se obezbedili relevantniji i potpuniji zaključci o povezanosti morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti. Istraživanje na većem uzorku bi podrazumevalo uključivanje sportistkinja drugačijeg takmičarskog nivoa što bi uticalo na homogenost grupe. Podaci koji su dobijeni iz uzorka mladih vaterpolistkinja ne mogu se koristiti na drugom uzorku ili u ocenjivanju vaterpolista. Zato se za buduća i produbljena istraživanja predlaže veći uzorak ispitanica. Kreiranje baza podataka svih uzranih kategorija bi trebalo da bude osnova za srpsku školu vaterpola.

Analizom takmičarskih aktivnosti za vreme utakmica koje u sebi sadrže obime i intenzitete deonika u igri, dolazi se do specifičnosti treninga: kakvu tehnologiju treninga primeniti? U odnosu na dosadašnju praksu, postoji prostor za stručno – naučni pristup koji bi trebao da dovede do poboljšanja brzine i drugih sposobnosti mladih vaterpolistkinja. Treninge treba individualizovati i prilagoditi mogućnostima igračica i pozicijama u timu. Pored individualizacije školovan trener će se usmeriti i na druge principe koji čine teorijsku osnovu, to su učestalost, progresivno povećanje opterećenja, adaptacija, specifičnost, varijativnost, reverzibilnost. Potrebno je da se svi trenažni principi uzmu u obzir za izradu plana i programa treninga, u suprotnom se neće doći do maksimalnih rezultata.

7. LITERATURA

1. Aleksandrović, M., Okičić, T., Madić, D., & Malezanov, N. (2005). Analiza naše reprezentacije na svetskim prvenstvima – u susret Montrealu 2005 [An analysis of our representation on world championships – toward Montreal 2005]. In S. Joksimović, R. Bubanj, N. Živanović, R. Kostić, & R. Đurašković (Eds.), XI International Scientific Conference FIS Communications (pp. 245-250). Niš: Faculty of Physical Education.
2. Bačanac, Lj. (2008). Psihološke karakteristike dece i adolescenata. Beograd: Republički zavod za sport.
3. Beunen, G., Thomis, M., Maes, H.H., Loos, R., Malina, R.M., Claessens, A.L., Vlietinck, R. (2000). Genetic variance of adolescent growth in stature. *Annals of Human Biology*, 27(2), 173–186.
4. Bodzar, E.B., Zsaki, A. (2002). Some aspects of secular changes in Hungary over the twentieth century. *Coll Antropol*, 26(2), 477–484.
5. Bompa, T. O. (1999). *Periodization: Theory and Methodology of Training*. Champaign, IL: Human Kinetics.
6. Bratusa, Z. (2002). Mogućnosti procena specifične brzinske pripremljenosti u vodi igrača mlađeg uzrasta u vaterpolu. In *Scientific Symposium Physical Activity – Theory and Practice “02 – Sport In The Youth*, Godišnjak 11 (pp. 172-182). Beograd, Yugoslavia.
7. Bratuša, Z. (2000). Razvoj brzinskih sposobnosti dečaka mlađeg školskog uzrasta pod uticajem specifičnog vaterpolo treninga (Magistarski rad). Fakultet fizičke kulture, Univerzitet u Beogradu.
8. Bratuša, Z. (2015). Testiranje opružaća nogu vaterpolista juniorskog uzrasta u funkciji procene nivoa trenaznog statusa (Doktorska disertacija). Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
9. Bratuša, Z. (2021). Dekada srpskog vaterpola. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.

10. Brežnik, T. (2009). Zgodovina ženskega vaterpola. (Diplomski rad). Ljubljana: Fakultet za sport.
11. Brown, L.E., Ferrigno, V.A., Sanata, J.C. (2004). Brzina, agilnost, eksplozivnost. Zagreb: Gopal
12. Chu K. S., Rhodes E. C. (2001) Physiological and cardiovascular changes associated with deep water running in the young: Possible implications for the elderly. Sports Medicine, 31, 33-46.
13. Curiš, Z. (1988). Relacije između nekih općih i specifičnih motoričkih sposobnosti kod vaterpolista pionirskog uzrasta. (Diplomski rad). Fakultet za fizičku kulturu, Sveučilište u Zagrebu.
14. Donev, J., Aleksandrović, M. (2008). History of rule changes in water polo. Sport Science, 1(2), 16-22.
15. Dopsaj, M., Matković, I. (1994). Motoričke aktivnosti vaterpolista u toku igre. Fizička kultura, 48(4), Beograd.
16. Ellis, L., Gatin, P., & Lawrence, S. (2000). Protocols for the physiological assessment of team sport players. In Gore CJ (Ed.), Physiological tests for elite athletes (str. 128-144). Canberra: Australian Sports Commission.
17. Fackler, A. (2006). Growth and development, ages 11 to 14 years; Ages 15-18 years. Dostupno na:
<http://www.providence.org/healthlibrary/contentViewer.aspx>
18. Gambetta, V., Winckler, G. (2001). Sport specific speed. Gambetta sports training systems, Sarasota, Florida.
19. Grbović, M. (2013). Merenje agilnosti u različito definisanim uslovima (Doktorska disertacija). Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
20. Gredelj, M., Metikoš, D., Hošek, A., Momirović, K. (1975). Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti (Rezultati dobiveni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimanzija). Kineziologija, 5(1-2), 7 – 82.
21. Ilić, N. (2018). Fiziologija fizičke aktivnosti. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.

22. Janković, K. (2021). Testovi za procenu motoičkih i funkcionalnih performansi u brzom klizanju na kratke staze. (Diplomski rad). Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
23. Jevtić, B. (1995). Ventilatorne i gasne promene u toku rada kao indikatori maksimalne aerobne moći i fizičkog radnog kapaciteta (Magistarski rad). Fakultet fizičke kulture, Univerzitet u Beogradu.
24. Juba, K. (2008). A short history of water polo. Luxembourg: LEN
25. Karalejić, M., Jakovljević, S. (2008). Teorija i metodika košarke. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
26. Kovačević, T., Bojić, I., Koprivica, V. (2013). Motoričke sposobnosti mladih reprezentativki Srbije u tenisu. Facta Universitatis – series: Physical Education and Sport, 11(1), 93-102.
27. Krsmanović, B., Berković, L. (1999). Teorija i metodika fizičkog vaspitanja. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
28. Kukolj, M. (1996). Antropomotorika, udžbenik. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
29. Macura, M. (2009). Biologija razvoja čoveka sa osnovama sportske medicine, praktikum. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
30. Marković, V. (2019). Vaterpolo. Beograd: Univerzitet Singidunum.
31. Martin, D. (1982). Grundlagen der Trainingslehre (I und II). Schorndorf: Verlag K. Hofmann.
32. Mihovilović, M. (1952). Osnove vaterpola. Zagreb: Sportska stručna knjiga.
33. Okičić, T., Madić, D., Aleksandrović, M., Dopsaj, M. (2012). Vaterpolo. Niš: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
34. Pearson, A. (2001). Speed, agility and quickness for soccer. London: A&C Black.
35. Perišić, M., Bratuša, Z. (2009). Opšti pokazatelji obima plivanja kraul tehnikom vaterpolista juniorskog uzrasta na utakmici. U Koprivica, V., Juhas, I. (Ur.), Zbornik radova sa Međunarodne naučne konferencije: *Teorijski, metodološki i*

- metodički aspekti takmičenja i pripreme sportista*, (str. 249-253). Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerzitet u Beogradu.
36. Radcliffe, J.C. Farentinos, R.C. (2003). Pliometrija. Zagreb: Gopal.
37. Sekulić, D. (2012). Sport specifični testovi kondicijskih svojstava: ideja, mogućnosti i ograničenja primjene. Rad prezentiran na konferenciji "Kondicijska priprema sportaša", Zbornik radova 10. međunarodne konferencije, Zagreb. Zagreb: Kineziološki fakultet, Sveučilište.
38. Stefanović, Đ., Jakovljević, S., Janković, N. (2010). Tehnologija pripreme sportista. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerzitet u Beogradu.
39. Tanner, J. M. (1989). Foetus into Man: Physical Growth from Conception to Maturity. Cambridge: Harvard University.
40. Ugarković, D. (1996). Biologija razvoja čoveka sa osnovama sportske medicine, udžbenik. Beograd: Fakultet fizičke kulture. Verhošanski, J. (1979). Razvoj snage u sportu. Beograd: NIP "Partizan".
41. Verhošanski, J. (1979). Razvoj snage u sportu. Beograd: NIP "Partizan".
42. Vestergren, M., & Marcello, B. (2001). Agility and Coordination. U Foran, B. (Ur.), High Performance Sports Conditioning. Champaign, IL: Human Kinetics.
43. Vukadinović Jurišić, M. (2021). Efekti različitih ekperimentanih programa na motoričke sposobosti i morfološke karakteristike mladih sportistkinja (Doktorska disertacija). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
44. Weiner, J., & Lourie, J. (1969). Human Biology: A Guide to Field Methods, International Biological Programme. Oxford – Edinburgh: Blackwell Scientific Publications.
45. Young, W. B., McDowell, M. H., & Scarlett, B.J. (2001). Specificity of sprint and agility training methods. Journal of Strength and Conditioning Research, 15(3), 315 – 319.
46. Zaciorski, V.M. (1975). Fizička svojstva sportista. Beograd: NIP "Partizan".

LINKOVI

- http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_water_polo
- <http://vaterpolosvet.blogspot.rs/2009/07/istorija-zenskog-vaterpola.html>
- <http://www.fina.org>
- <http://www.olympic.org/water-polo>
- https://www.youtube.com/watch?v=P_-z0BsP78c