

**НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ „ВАСИЛ ЛЕВСКИ”**

**КАТЕДРА „ВОДНИ СПОРТОВЕ”**

**Румяна Йорданова Кръстева**

**Изследване на зависимостите между  
силовите възможности и плувните скорости  
при подготовката на плувци**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

**София, 2015 г.**

Трудът съдържа 169 стандартни страници, онагледен е с 47 таблици, 19 фигури, 1 схема. Библиографията включва 144 литературни източника, от които 106 на кирилица, 38 на латиница и един интернет източник.

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на 1.04.2015г. от 14.00 часа в зала А 3 на НСА „Васил Левски”, София.

**НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ „ВАСИЛ ЛЕВСКИ”**

**КАТЕДРА „ВОДНИ СПОРТОВЕ”**

**Румяна Йорданова Кръстева**

**Изследване на зависимостите между  
силовите възможности и плувните скорости  
при подготовката на плувци**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

**на дисертационен труд за присъждане на  
образователната и научна степен „ДОКТОР” по научна специалност  
„Теория и методика на физическото възпитание и спортната  
тренировка”(вкл.МЛФ), професионално направление 7.6. Спорт.**

**Научен ръководител: доц. Николай Кирилов Изов, доктор**

**Рецензенти:**

**доц. Лазар Каменов, доктор**

**проф. Петър Банков, доктор**

**София, 2015 г.**

Дисертационният труд е обсъден, апробиран и предложен за публична защита от катедра „Водни спортове” към НСА „Васил Левски”

Използвани съкращения:

СТС	→	максимална сила на теглене на сухо
СТВ	→	максимална сила на теглене при плуване в координация
КИСВ	→	коефициент на използване (пренос) на силата във вода
КК	→	коефициент на координация
Fk	→	максимална сила на краката
Fp	→	максимална сила на ръцете
Wat	→	мощност на работното усилие
Wat/kg	→	относителна мощност
VO <sub>2</sub> /max	→	максимална кислородна консумация
VO <sub>2</sub> /kg	→	кислородна консумация, отнесена към кг/тегло
ТМ%	→	процент телесни мазнини
АТМ%	→	процент активна телесна маса
% V <sub>max</sub>	→	процент от максималната скорост на плуване

## УВОД

Многогодишната подготовка на плувеца притежава вътрешна структура със специфични етапи, съответни тренировъчни методи и средства, адекватни на биологичните особености на конкретната възраст на трениращите. Същността на целия процес представлява изграждане на комплексни личностни качества на състезателите за постигане на етапните цели и задачи, които са предпоставка за постигане на максимално възможния спортен резултат в зряла възраст. Постигането на етапните цели в правилна последователност, съобразени с моментната биологична възраст на подрастващите плувци, е в основата на управлението и реализацията на многогодишната спортна подготовка.

В края на XX век се изготви цялостна концепция за многогодишна подготовка на плувците (отворена за оптимизиране и редица допълнения), базирана върху особеностите на физическото развитие и функциите на организма в детско-юношеска възраст. Ключов ориентир за управление на подготовката и етапизацията на спортния стаж, обхващащ продължителен период от 15-20 г., стана индивидуалното развитие на плувеца и неговата биологична възраст. Наред с това се определиха и сензитивните периоди за развитие на двигателните качества, което постави приоритетните цели на подготовката във всеки един етап. На тази основа се изгради примерна дългосрочна стратегия за развитие на специфичната динамика на тренировъчните натоварвания и търсените етапни целеви спортни резултати.

Концепцията на многогодишната подготовка на плувеца в годините търпи усъвършенстване, което е базирано на допълнителни нови научни разработки в областта на плуването. Ето защо считаме, че проблемът, свързан с разкриването на спецификата на взаимовръзките между силовите възможности, бързината и издръжливостта при подрастващите, е актуален. Допълнителното му изясняване би могло да задълбочи знанието за моделните характеристики на двигателните качества и по-ефективно да подпомогне управлението на подготовката по плуване в детско-юношеска възраст.

### **Работна хипотеза:**

Допускаме, че отделните анализирани силови характеристики влияят специфично (имат диференцирано влияние) върху скоростта на плуване съобразно етапа на подготовка, възрастовите и полови особености на подрастващите плувци. Затова насочваме нашето проучване към задълбочено и детайлно изследване на взаимовръзките между специфичните силови възможности и влиянието им върху плувните способности на изследваните състезатели.

## **ЦЕЛ, ЗАДАЧИ, ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО**

### **Цел на дисертационния труд**

Да се анализират зависимостите между силовите характеристики, другите двигателни качества и скоростта на плуване при подготовката на подрастващи плувци.

### **Задачи на изследването**

1. Да се направи анализ на публикуваните научни изследвания на различни фактори в детско-юношеското спортно плуване.
2. Да се установи при кои двигателни качества настъпват най-значими полови различия, които да обяснят констатираните разлики в отчетените плувни скорости между момчета и момичета в последния етап от изследването.
3. Да се анализират специфичните за всеки пол възрастови промени на изследваните показатели.
4. Да се изследват зависимости между силовите характеристики и скоростта на плуване в отделните плувни стилове.
5. Да се анализират корелационните зависимости между двигателните качества и скоростта на плуване при двата пола и да се потърси взаимообусловеността между самите двигателни характеристики.

### **Организация и методика на изследването**

**Обект** на изследването е разкриване на зависимостите между морфо-функционални показатели, двигателни качества и плувните възможности на състезатели в пубертетна възраст.

Проведеното аналитично изследване е трансверзално, което установява състоянието на изследваните показатели на представителните отбори за юноши и девойки през всяка от трите изследвани години.

Организацията на изследването премина през следните етапи:

I етап - 2003г. Провеждане на изследване на състезатели (14 момичета и 13 момчета) през ноември 2003г.

II етап – 2004г. Поради редица причини (неизпълнение на всички тестове и др.) във второто изследване през месец февруари 2004г са обработени резултатите на 10 момичета и 11 момчета.

III етап – 2005 г. Проведено през месец ноември 2005г. На този етап от изследването са участвали 10 момичета и 16 момчета.

От 60% до 70% от плувците се изследват през всеки един етап от проучването, а останалите от 30% до 40% са допълнително включени нови плувци през различните му етапи. Проведени са общо 74 комплексни изследвания, на 34 момичета (45,9%) и на 40 момчета (54,1%).

### **Тестово изследване**

От многобройните тестове за разкриване въздействието на редица факториални показатели върху спортните резултати на плувците, се използваха общо 25 теста (през първия етап-2003г), определящи двигателни, специфични силови характеристики и плувни скорости. По редица причини през следващите два етапа тестовете се редуцират на 23.

### **Тестова батерия**

Определяне на календарната възраст (години).

**Антропометрични показатели** - ръст (см), телесно тегло (кг), телесни мазнини - (ТМ), (%), активна телесна маса – (АТМ),(%)

**Функционални показатели** - мощност на работното усилие (Wat), максимална кислородна консумация ( $VO_2max$ ), (ml/min.)

**Силови показатели** - максимална сила на теглене на сухо(СТС)(кг); максимална сила на теглене във вода (при плуване само с крака ( $F_k$ ); при плуване само с ръце ( $F_r$ ); при плуване в координация (СТВ);(кг)

**Показатели за гъвкавост** - гъвкавост в глезенна става (положение шпиц – плантарна флексия; контра-шпиц – дорзална флексия)(градуси), гъвкавост в раменните стави (градуси), дълбочина на наклона (см).

**Спортно-педагогически тестове** - 25м. максимално плуване в основен стил (сек), 50м. максимално плуване в основен стил (сек), I-во 25м. от 50м. макс. плуване в основен стил (сек), 400 метра свободен стил (сек.), 1500 метра свободен стил (минути и сек.).

**Производни показатели**- относителна мощност (Wat/kg); кислородна консумация, отнесена към кг/тегло - ( $VO_2/kg$ ); коефициент на използване (пренос) на силовите възможности във вода (КИСВ) (%); коефициент на координация (КК) (%); процент от максималната скорост на плуване (%  $V_{max}$ ) (%).

### **Статистически методи**

Статистическата обработка на данните е осъществена чрез статистическия софтуерен пакет SPSS 19.0. Тъй като в проучването се изследват сравнително малко на брой плувци и плувкини, е възможно често да се допуска грешка от втори род (Beta грешка), при която може да се приеме за вярна Нулевата хипотеза ( $H_0$ ), гласяща, че няма статистически значимо различие, зависимост и т.н. между анализираните променливи. Поради тази причина ще тълкуваме и същественията различия и корелации между показателите, дори и статистическата програма да не ги установява като сигнификантни. Използвани са следните методи:

- » Дескриптивен анализ
- » Непараметричните методи:

- Критерий на съгласие на Пирсън ( $\chi^2$ -хи квадрат).
- Екзактен тест на Фишер (Fisher's exact test).
- Теста за максимално правдоподобие (likelihood ratio test).
- Mann-Whitney U тест.
- Kruskal-Wallis тест.
- » Корелационен анализ - коефициент на рангова корелация на Spearman.
- » Графичен анализ.

## **АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ИЗСЛЕДВАНЕТО**

### **ХАРАКТЕРИСТИКА НА ИЗСЛЕДВАНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО ПОЛОВ ПРИЗНАК ПРЕЗ ТРИТЕ ГОДИНИ НА ПРОУЧВАНЕТО.**

След предварителна обработка на резултатите се установи, че в третата година на изследването има значително по-голяма разлика в постигнатите плувни скорости между момичета и момчета, отколкото през предходните две години на наблюдение. В резултат на това се потърси и изследва при кои морфо-функционални показатели настъпват и по-съществени различия между двата пола, които да дадат възможно обяснение на регистрираните по-големи полови разлики в плувните скорости през последния етап на изследването.

#### **Характеристика на показателите по полов признак за 2003г.**

Анализът на изследваните показатели при момичета и момчета през 2003г. е представен в Табл.1, като за тази година средната възраст на момчетата е  $\bar{x}=14.35\pm 1.447$ г., а на момчетата -  $\bar{x}=14,61\pm 1.032$ г. Няма статистически значимо възрастово различие между двата пола ( $u=1.151$ ,  $p=0.162$ ). Според намерената средна възраст на изследвания контингент (14 годишни) плувците са в етапа на пубертета, когато функциите и системите на организма са в състояние да изпълняват по-значителни по обем и интензивност тренировъчни натоварвания, но все още не са достигнали максималния си капацитет.

Установиха се стандартни статистически значими различия между средните стойности на ръста и теглото при двата пола ( $p<0,05$ ). Плувците са с над 4 кг. по-тежки от плувкините. Процентът телесни мазнини при момчетата е около 6 % по-нисък, отколкото при момичетата. Получената сравнително ниска стойност за %ТМ ( $\bar{x}=11.26\pm 1.716\%$ ) при момчетата вероятно е следствие на високоефективен тренировъчен процес, който е балансира процент на наличните мазнини в организма им. По-високото количество на % ТМ при момичетата ( $\bar{x}=17.62\pm 4.498$  %) е възможно да се дължи на изпълнение на тренировъчна програма с редица пропуски.



Статистически значими междуполови различия се наблюдават при всички функционални показатели ( $p < 0,05$ ). Най-ясно изразена разлика се установява при  $\text{VO}_2\text{max}$ , която е по-висока при плувците с над 1000 мл, потвърждаваща правилната насоченост на тренировъчния процес при момчетата към развитие на аеробната издръжливост. Постигнатите стойности за мощност на работното усилие (Wat) и нейната производна (wat/kg) при работа с велоергометър са очаквано по-високи при момчетата (67 Wat за първия показател).

В периода на пубертета мускулната сила нараства успоредно с увеличаването на ръстта, теглото, активна телесна маса. При 90 % достоверност на резултатите СТС е по-висока при момчетата. На този етап от изследването се установяват средни разлики от 3 до 8 кг при различните силови показатели на изследваните 14 годишни лица, като при силата на краката, КИСВ и КК не се доказаха статистически значими полови различия ( $p > 0,05$ ). СТВ е сигнификантно по-висока при момчетата с близо 8 кг. ( $u=2,933$ ,  $p=0,007$ ). Променливите, характеризиращи подвижността на ставния апарат при момчетата, са с по-добри стойности, отколкото при момчетата. При подвижността на: стъпалото в положение шпиц, контрашпиц и раменните стави, не се наблюдава статистически значимо полово различие ( $p > 0,05$ ).

Очаквани сигнификантни разлики се отчитат в резултатите на тестовете, определящи плувните способности на изследвания контингент ( $p < 0,05$ ). Установеният по-висок от стандартите %ТМ (17,62%) при момчетата предполага, че не е изпълнен достатъчно голяма по обем тренировъчна работа за постигане на основната цел на етапа - развитието на аеробния капацитет на състезателките, при който като енергиен ресурс се включва изразходването на телесните мазнини.

**Табл.1. Характеристика на изследваните показатели по пол за 2003г.**

2003	Мерна единица	Пол	Брой	Средно	Станд. отклонение	Станд.грешка	U	P	Средна разлика
Възраст	години	Момче	13	14,607	1,031	0,286	1,151	0,162	0,25061
		Момиче	14	14,357	1,446	0,386			
Ръст	см	Момче	13	171,484	6,858	1,902	2,149	0,045	4,77033
		Момиче	14	166,714	5,601	1,497			
Тегло	кг	Момче	13	62,178	9,610	2,665	2,186	0,032	4,45089
		Момиче	14	57,728	7,369	1,969			
Телесни мазнини	%	Момче	13	11,26	1,716	0,476	-4,919	0,000	-6,360
		Момиче	14	17,62	4,498	1,202			
Активна телесна маса	%	Момче	13	88,740	1,7151	0,475	-4,919	0,000	-6,360
		Момиче	14	82,384	4,497	1,202			
Мощност на работа	Wat	Момче	13	290,000	38,944	10,801	4,640	0,000	67,14286
		Момиче	14	222,857	36,253	9,689			
Мощност към кг/тегло	Wat/kg	Момче	13	4,230	0,390	0,108	2,085	0,047	0,35564
		Момиче	14	3,874	0,486	0,129			
Макс. кислородна консумация	мл / мин	Момче	13	3688,769	495,177	137,337	5,798	0,000	1003,483
		Момиче	14	2685,285	402,428	107,553			
Кислородна консумация на кг/тегло	мл / кг	Момче	13	53,813	4,985	1,382	3,701	0,001	7,15027
		Момиче	14	46,663	5,044	1,348			
Сила на теглене на сухо (СТС)	кг	Момче	13	34,661	6,635	1,840	1,747	0,093	5,26297
		Момиче	14	29,398	8,777	2,345			
Сила при плуване с крака (Fk)	кг	Момче	13	14,784	6,908	1,915	1,554	0,133	3,49462
		Момиче	14	11,290	4,639	1,239			
Сила при плуване с ръце (Fr)	кг	Момче	13	20,433	5,980	1,658	2,189	0,038	4,62593
		Момиче	14	15,807	4,987	1,332			
Сила при плуване в координация-СТВ	кг	Момче	13	26,753	8,003	2,219	2,933	0,007	7,72527
		Момиче	14	19,028	5,551	1,483			
КИСВ	%	Момче	13	77,797	21,122	5,858	1,196	0,243	9,65198
		Момиче	14	68,145	20,789	5,556			
КК	%	Момче	13	78,198	17,587	4,877	1,263	0,218	6,87203
		Момиче	14	71,326	9,913	2,649			
25м макс осн. стил	сек	Момче	13	13,088	1,058	0,293	-2,438	0,022	-1,15011
		Момиче	14	14,238	1,360	0,363			
50м макс осн. стил	сек	Момче	13	29,574	2,405	0,667	-2,114	0,045	-2,37181
		Момиче	14	31,946	3,313	0,885			
Процент от макс скорост на плуване	% max	Момче	13	95,276	3,702	1,026	0,434	0,668	0,48621
		Момиче	14	94,790	1,901	0,508			
400м кроул	сек	Момче	13	289,661	21,201	5,880	-1,226	0,232	-9,36346
		Момиче	14	299,025	18,480	4,939			
1500м кроул	мин, сек.	Момче	13	18,766	1,358	0,376	-2,277	0,032	-1,09670
		Момиче	14	19,862	1,142	0,305			
Гъвк. глезен-шпиц	гр	Момче	13	189,769	11,519	3,194	-0,672	0,508	-2,83791
		Момиче	14	192,607	10,431	2,787			
Гъвк. глезен - контрашпиц	гр	Момче	13	102,730	9,862	2,735	0,239	0,813	0,69505
		Момиче	14	102,035	4,413	1,179			
Гъвк. раменни стави	гр	Момче	13	17,615	14,755	4,092	-1,015	0,320	-13,09890
		Момиче	14	30,714	44,263	11,830			
Гъвк. динам. наклон	см	Момче	13	20,153	2,853	0,791	-1,967	0,060	-3,77473
		Момиче	14	23,928	6,342	1,695			

### **Характеристика на показателите по полов признак за 2004г.**

По време на проучването през 2004 год. средната възраст на изследваните момичета е  $\bar{x}=15.20\pm1,059$ г., а на момчетата  $\bar{x}=15,68\pm0,874$ г.,

което определя, че са в етапа на „Спортна специализация”. (по Константинов Хр, 1986) (табл.2)

И при 15 годишните се запазват някои тенденции на характерните полови различия при изследваните показатели, но се констатира, че при силовите показатели: СТС,  $F_k$ ,  $F_p$  и СТВ половите различия вече стават близо два пъти по-големи. При СТС и  $F_p$  през 2004г. намерените разлики са около 13 кг., за сравнение през 2003г. съответно те са: СТС – 5,26 кг. и за  $F_p$  - 4,63 кг.

Разликата между двата пола при: антропометричните показатели, параметрите за функционална подготвеност и подвижността на ставния, апарат се запазва и през 2004г. Трябва да се отбележи, че през този период стойността на междуполовите разлики в скоростта на плувните тестове се запазва на същото ниво от предходната година, въпреки диагностицираните вече двойно по-големи полови различия при редица силови характеристики.

Средните стойности получени за %ТМ ( $\bar{x}=17.24\pm4.941\%$ ) при момчетата са отново значително по-високи от приетите стандарти. Установеното по-голямо от стандартите количество телесни мазнини при момчетата и в двете последователни години на изследването изисква задълбочено анализиране на причините за това.

Предвид възрастта на момчетата  $\bar{x}=15.20\pm1.59$ г и фактът, че плуването е функционален спорт считаме, че получената стойност за максимална кислородна консумация ( $VO_2/\max$ ) при тях е сравнително ниска. Според приетите стандарти би трябвало да се приближава до границите на 3000 мл/мин.

При функционалните показатели - мощност на работното усилие (Wat) и  $VO_2/\max$  се запазват подобни полови различия и през тази година на изследването.

СТВ също отбелязва по-голяма полова разлика през 2004г., отколкото отчетената през 2003г., което се дължи основно на понижаването на установените стойности за тази променлива при момчетата. Увеличаване на разликата между момчета и момичета се отчита и при коефициента на координация.

И през тази година се запазва установената вече полова специфика в плувните скорости. Момчетата плуват 25 метра средно с 1,18 сек. по-бързо от момичетата.

**Табл.2. Характеристика на изследваните показатели по пол за 2004г.**

2004	Мерна единица	Пол	Брой	Средно	Станд. отклонение	Станд. Грешка	u	p	Средна разлика
Възраст	години	Момче	11	15,681	0,873	0,263	1,152	0,079	0,4807
		Момиче	10	15,201	1,059	0,335			
ръст	см	Момче	11	178,618	6,507	1,962	5,114	0,000	11,5481
		Момиче	10	166,070	6,514	2,060			
тегло	Кг	Момче	11	67,681	9,004	2,715	2,927	0,009	11,0318
		Момиче	10	56,650	8,185	2,588			
Телесни мазнинин	%	Момче	11	10,81	1,498	0,452	-3,956	0,002	-6,434
		Момиче	10	17,24	4,941	1,562			
Активна телесна маса	%	Момче	11	89,195	1,498	0,455	3,956	0,001	6,434
		Момиче	10	82,763	4,940	1,562			
Мощност на работа	wat	Момче	11	291,818	39,450	11,894	3,938	0,001	65,8181
		Момиче	10	226,000	36,878	11,661			
Мощност към кг / тегло	wat/kg	Момче	11	4,323	0,374	0,112	2,186	0,042	0,33076
		Момиче	10	3,992	0,312	0,098			
Макс.кислородна консумация	мл / мин	Момче	11	3734,181	491,819	148,289	5,132	0,000	1049,0818
		Момиче	10	2685,100	439,694	139,043			
Кислорд.консумация на кг/ тегло	мл / кг	Момче	11	55,289	4,148	1,250	4,412	0,000	7,84275
		Момиче	10	47,446	3,977	1,257			
Сила на теглене на сухо – (СТС)	кг	Момче	11	37,877	7,200	2,170	4,287	0,000	13,00727
		Момиче	10	24,870	6,648	2,102			
Сила при плуване с крака ( Fk )	кг	Момче	11	15,118	6,114	1,843	2,364	0,029	4,86818
		Момиче	10	10,250	2,315	0,732			
Сила при плуване с ръце ( Fp )	кг	Момче	11	20,754	4,861	1,465	4,665	0,000	7,62455
		Момиче	10	13,130	1,811	0,572			
Сила при плуване в координация-СТВ	кг	Момче	11	27,763	6,662	2,008	5,129	0,000	11,17064
		Момиче	10	16,593	1,771	0,560			
КИСВ	%	Момче	11	74,672	17,698	5,336	0,233	0,818	2,26987
		Момиче	10	72,402	26,502	8,380			
КК	%	Момче	11	79,595	16,579	4,999	1,362	0,189	7,99945
		Момиче	10	71,596	8,711	2,754			
25м макс основен стил	сек	Момче	11	13,352	1,227	0,369	-2,077	0,052	-1,18427
		Момиче	10	14,537	1,386	0,438			
50м макс осн стил	сек	Момче	11	29,255	2,698	0,813	-1,634	0,119	-2,09755
		Момиче	10	31,353	3,182	1,006			
Процент от макс скорост на плуване	% max	Момче	11	97,811	2,719	0,820	1,187	0,250	1,19882
		Момиче	10	96,613	1,750	0,553			
Гъвк. глезен-шпиц	градуси	Момче	11	191,454	8,618	2,598	-0,306	0,763	-1,29545
		Момиче	10	192,750	10,742	3,397			
Гъвк. глезен-контрашпиц	градуси	Момче	11	73,772	9,325	2,811	-2,185	0,045	-11,62727
		Момиче	10	85,400	14,284	4,517			
Гъвк. раменни стави	градуси	Момче	11	26,545	15,656	4,720	-0,942	0,358	-15,75455
		Момиче	10	42,300	53,089	16,788			
Гъвк. динамичен наклон	см	Момче	11	22,636	3,557	1,072	-0,474	0,641	-1,16364
		Момиче	10	23,800	7,254	2,293			

Наблюдава се подобряване на подвижността на глезенната става при положение контрашпиц и при двата пола. (табл.2) При показателя подвижност на раменните стави се отчита повишаване на половото

различие, което основно се дължи на по-голямата гъвкавост, постигната при момчетата през 2004г., спрямо предходната година.

За 2004 год. при момчетата се отбелязва тенденция на задържане на измерените стойности при някои показатели, като например: %ТМ,  $\text{VO}_2/\text{max}$  и  $\text{VO}_2/\text{kg}$ , КК, скоростта на плуване, подвижността на глезенната става при положение шпиц и на гръбначния стълб.

Тестът „процент от максималната скорост” разкрива уменията на състезателите да разпределят правилно усилията си при преодоляването на състезателната дистанция. При изследването за 2004г. стойностите за този показател при момчетата превишават оптималният диапазон от 94-96%, което не гарантира търсения резултат за ефективно завършване на дистанцията.

### **Характеристика на показателите полов признак за 2005г.**

През 2005 год. средната възраст на състезателите съответно е  $\bar{x}_{\text{момчета}}=16.10\pm 1.197\text{г.}$  и  $\bar{x}_{\text{момчета}}=16.56\pm 1.209\text{г.}$ , т.е. те са в етапа на спортна специализация от многогодишната подготовка, където трябва да се проявят максималните възможности на анаеробния им капацитет. И през 2005г. (изследваните са 16 годишни) половото различие в ръста се запазва подобно на данните от 2004г., но момчетата са вече близо 13 кг. по-тежки от плувките (табл.3). При половото съпоставяне на %ТМ се констатира значимо намаляване на разликата за този параметър, като намерените разлики за предходните две години са била над 6 %, а за 2005г. се понижава до  $3,96\pm 0,94\%$ . Трябва да се отбележи, че с изключение на мощността на работното усилие, която се повишава минимално при момчетата, всички останали променливи, определящи функционалното състояние на организма и при двата пола в през 2005 год., бележат понижаване на стойностите си. Нашите данни за стойността на максималната кислородна консумация е по-ниска при шестнадесетгодишните спрямо резултатите на М. Набатникова, (1982).

През тази година всички стойности на изследваните силови показатели (с изключение на КИСВ и КК, които се повишават съответно с 13.3% и 3%) при момчетата се понижават, като стойността за СТС е по-ниска с 6.37кг. При момчетата минимално повишаване на силовите възможности с малко повече от 1 кг се отчита при СТС и СТВ. Някои от силовите показатели губят част от констатираните полови различия през предходните две години, като например разликата при СТС за 2004г. е 13,01 кг, а за 2005г. е 5,46 кг, но пък при КИСВ се демонстрира близо осем пъти завишено полово различие, което е основно резултат от повишаването на стойността му при 16 годишните момчета през 2005г.

**Табл.3. Характеристика на изследваните показатели по пол за 2005г.**

2005	Мерна единица	Пол	Брой	Средно	Станд. Отклонение	Станд. грешка	u	p	Средна разлика
Възраст	Години	Момче	16	16,562	1,209	0,302	1,011	0,106	0,462
		Момиче	10	16,100	1,197	0,378			
ръст	См	Момче	16	179,875	5,395	1,349	6,190	0,000	14,575
		Момиче	10	165,300	6,515	2,060			
тегло	Кг	Момче	16	70,406	6,757	1,689	5,446	0,000	12,886
		Момиче	10	57,520	5,528	1,748			
Телесни мазнини	%	Момче	16	11,23	2,207	0,552	-4,186	0,000	-3,875
		Момиче	10	15,10	2,438	0,771			
Активна телесна маса	%	Момче	16	88,775	1,197	0,299	4,186	0,000	3,875
		Момиче	10	84,900	2,139	0,676			
Мощност на работа	wat	Момче	16	296,875	33,609	8,402	6,612	0,000	79,875
		Момиче	10	217,000	22,632	7,156			
Мощност към кг/тегло	wat/kg	Момче	16	4,225	0,3670	0,091	2,674	0,013	0,376
		Момиче	10	3,849	0,316	0,099			
Максимална кислородна консумация	мл /мин	Момче	16	3675,000	407,839	101,959	7,272	0,000	1080,000
		Момиче	10	2595,000	291,023	92,029			
Кислородна консумация на кг/тегло	мл /кг	Момче	16	52,273	4,267	1,066	4,012	0,001	6,323
		Момиче	10	45,950	3,226	1,020			
СТС	кг	Момче	16	31,509	7,961	1,990	1,959	0,062	5,464
		Момиче	10	26,045	4,691	1,483			
Сила при плуване с крака ( Fk )	кг	Момче	16	14,840	5,380	1,345	2,927	0,007	5,331
		Момиче	10	9,509	2,485	0,785			
Сила при плуване с ръце( Fp )	кг	Момче	16	17,295	5,334	1,333	2,687	0,013	4,923
		Момиче	10	12,372	2,767	0,875			
Сила при плуване в координация( СТВ)	кг	Момче	16	25,875	6,388	1,597	3,425	0,002	7,965
		Момиче	10	17,910	4,549	1,438			
КИСВ	%	Момче	16	87,966	34,127	8,531	1,339	0,193	16,737
		Момиче	10	71,229	24,951	7,890			
КК	%	Момче	16	82,523	14,513	3,628	0,084	0,934	0,549
		Момиче	10	81,974	18,613	5,886			
25м макс осн стил	сек	Момче	16	12,962	1,062	0,265	-3,060	0,010	-2,141
		Момиче	10	15,104	2,047	0,647			
50м макс основен стил	сек	Момче	16	28,641	2,475	0,618	-3,106	0,009	-4,687
		Момиче	10	33,329	4,353	1,376			
Процент от максималната скорост	% max	Момче	16	95,386	2,2456	0,561	-0,426	0,674	-0,418
		Момиче	10	95,805	2,722	0,860			
Гъвк.глезен-шпиц	градуси	Момче	16	191,750	8,536	2,134	-0,816	0,423	-3,250
		Момиче	10	195,000	11,785	3,726			
Гъвк.глезен-контрашпиц	градуси	Момче	16	77,281	4,711	1,177	0,206	0,839	0,381
		Момиче	10	76,900	4,383	1,386			
Гъвк.раменни стави	градуси	Момче	16	32,156	42,613	10,653	0,928	0,362	13,106
		Момиче	10	19,050	15,621	4,939			
Гъвк.динамичен наклон	см	Момче	16	21,625	8,460	2,115	-1,147	0,263	-3,475
		Момиче	10	25,100	5,586	1,766			

При 16 годишните намерената полова разлика в плувните скорости в тестовите за бързина е двойно по-голяма, отколкото констатираните през предходните две години. Това е резултат на малко по-добрите постигнати

времена при момчетата и значително по-слабите стойности за този показател при момичетата, спрямо предходните две години.

Като обобщение можем да кажем, че при плувните тестове през 2005г. се установяват близо двойно по-големи разлики в скоростта, спрямо предходните две години в полза на по-високата скорост на плувците, въпреки, че всички силови показатели при момчетата се понижават. Само КИСВ и КК, които имат съществено значение за реализацията на силовите възможности във вода при плувците за изследваните три години, се повишават при 16 годишните плувци и плувкини.

### **Извод:**

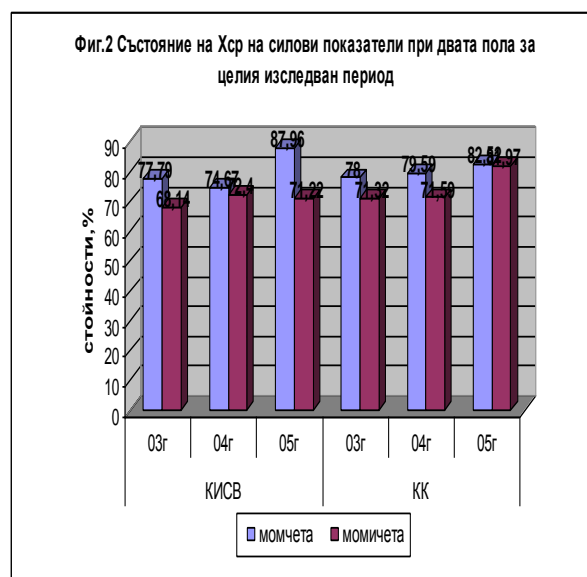
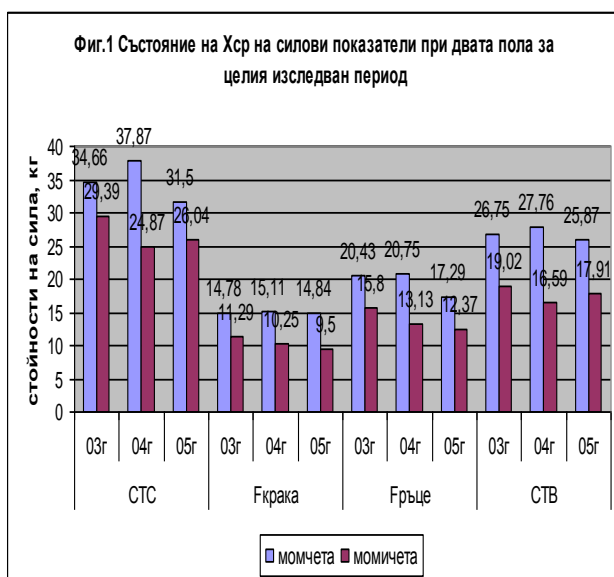
Констатираните в последния етап на проучването (изследваните са шестнадесет годишни) значително по-големи полови различия в плувните скорости се съпровождат и със същественото увеличаване на разликите при силовите показатели - коефициент на пренос на силата във вода и коефициент на координация (допринасящи за ефективната реализация на силовите възможности във вода), както и на функционалните показатели - мощност на работното усилие и максимална кислородна консумация.

### **СЪСТОЯНИЕ НА ИЗСЛЕДВАНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРЕЗ НАБЛЮДАВАНИЯ ПЕРИОД**

С оглед възрастта на изследваните и на изключително динамичните процеси, характерни за подрастващия организъм, в проучването се проследи настъпващите промени при изследваните показатели през трите години на наблюдение, отделно при момичетата и момчетата. Потърси се при кои параметри настъпват значими възрастово-обусловени промени, които да съпровождат и евентуални изменения (подобрения или влошаване) на отчетените скорости в плувните тестове.

И при момичетата и при момчетата се констатира годишен спад в стойностите на следните силови показатели: СТС, Fk, Fr и СТВ. (фиг.1) Само при два от силовите параметри – КИСВ и КК се установи тенденция на годишно подобряване. Понижаване на силовите показатели при 15-16 годишни плувци е установено и в изследване на Н. Булгакова, (1986).

Предвид че състезателките навлизат в период на максимална изява на скоростно–силовите си възможности, спадът в повечето стойности от силовия блок при момичетата през трите етапа на изследването (с изключение на КИСВ и КК) е обезпокоително и изисква допълнителен задълбочен анализ.

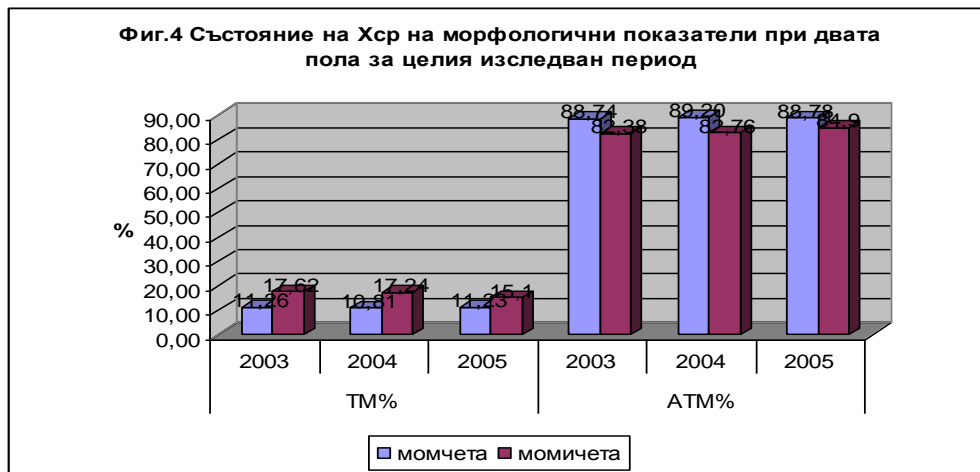


Успоредно с повишаването на стойностите на КИСВ и КК (фиг.2) се подобряват плувни резултати при момчетата, но не и при момичетата. (Фиг.8) През последната година на изследването състезателите са на 16 години, т.е. те са в период на завършващо биологично развитие (Платонов В., 2004) и е необходимо целенасочено прилагане на специални тренировъчни въздействия за повишаването на силовите им възможности.

При момичетата телесното тегло и ТМ% през трите години се понижават, като за последния показател спада е с близо 2,5%, но е без статистически значим израз ( $p > 0,05$ ). При момчетата антропометричните показатели, %ТМ и АТМ запазват сравнително константни нива през трите етапа на изследването. (фиг.3,4)

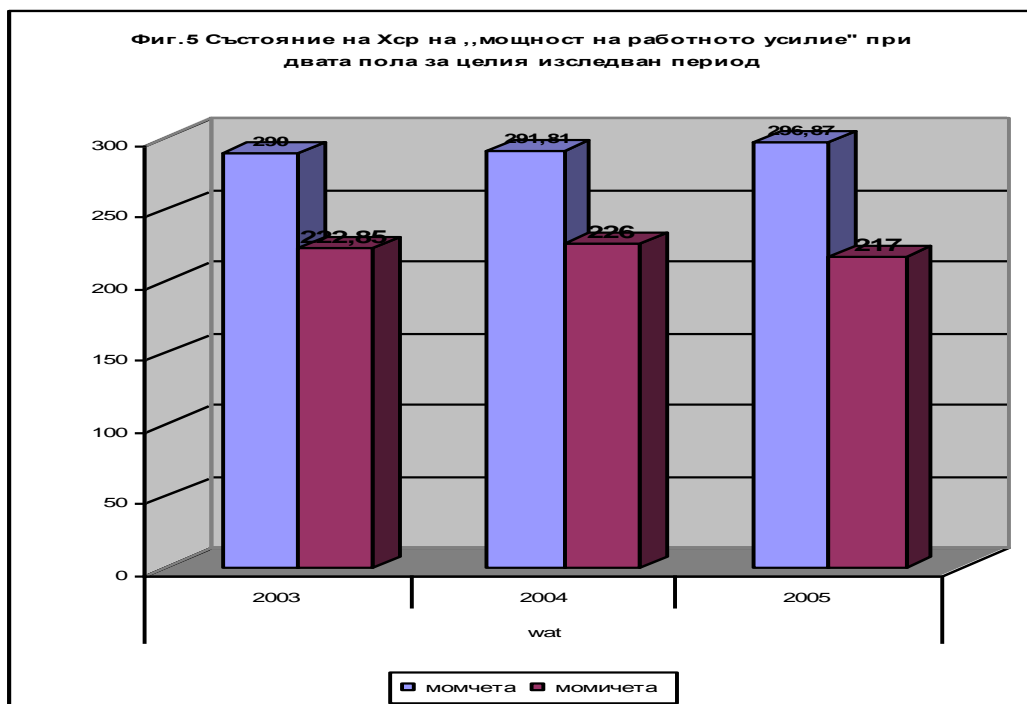




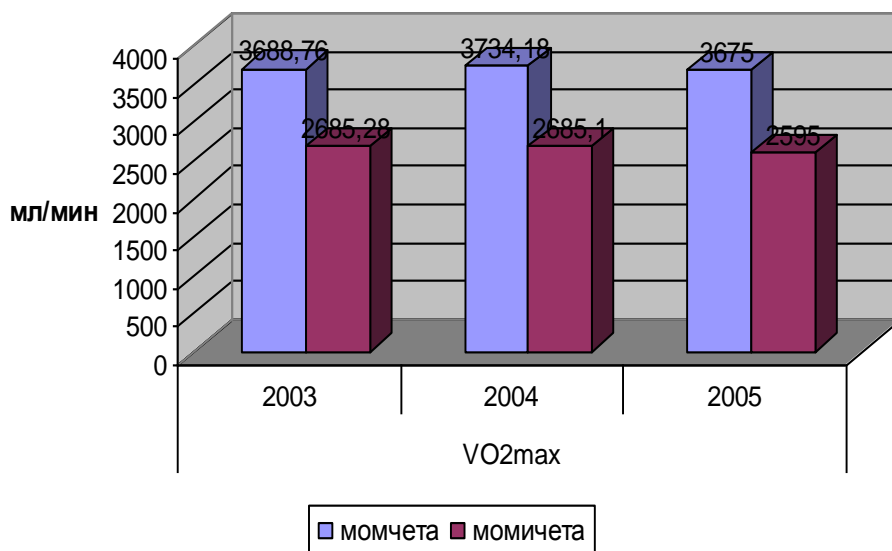


При момичетата функционалните показатели: мощност на работното усилие, максимална кислородна консумация и производните им спрямо телесното тегло бележат изразено понижение, особено ясно демонстрирано през последната година на проучването. (фиг.5,6,7)

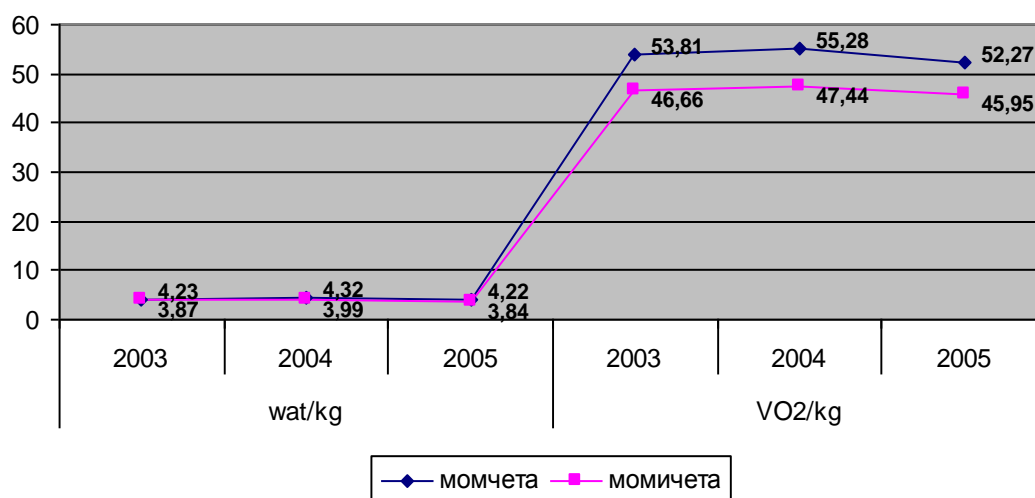
При момчетата получената стойност за  $VO_2/\max$  през 2005 г., даваща представа за развитието на аеробната издръжливост, е минимално понижена в сравнение със стойността ѝ през 2004 г. Този резултат може да се интерпретира с по-голямата възраст на състезателите (16,56г.) в последния етап от проучването и характерния тренировъчен процес за този възрастов период с увеличени натоварвания с анаеробна насоченост. Показателят - мощност на работното усилие показва минимално повишаване през разглеждания период при момчетата.



**Фиг.6 Състояние на Хср на „максимална кислородна консумация" при двата пола за целия изследван период**



**Фиг.7 Състояние на Хср на функционални производни показатели при двата пола за целия изследван период**



Резултатите от плувните тестове показват изключително неблагоприятна тенденция на понижаване на скоростните възможности на изследваните плувници. През 2005г. те плуват средно с една секунда по-бавно 25 метра максимално плуване в основен стил и с около една секунда и половина по-бавно 50 м. макс. плуване, отколкото през предходните две години. При момчетата се отчита подобряване на резултатите от плувните тестове ( $p > 0,05$ ). (Фиг.8)



Показателят  $\% V_{\max}$  дава съществена информация относно скоростния резерв при плуването в по-дългата 50 метрова дистанция. При момичетата полученият процент от максималната скорост за трите етапа на изследване се движи от  $94,79 \pm 1,90\%$  до  $96,61 \pm 1,75\%$ , което е в оптималните граници на този параметър за реализиране на максималните скоростни възможности на плувките. Диапазонът на променливата процент от максимална скорост при момчетата се движи от  $95,28 \pm 3,70\%$  до  $97,81 \pm 2,72\%$ . Тъй като получената стойност на този показател от  $97,81\%$  е по-висока от оптималните граници за параметъра ( $94-96\%$ ), се приема, че момчетата са оставили минимален скоростен резерв за преплуване на втората част от 50 метровата дистанция и най-вероятно не успяват да разгърнат напълно скоростните си възможности в тази дисциплина.

#### Изводи:

1. И при двата пола се установява годишен спад при повечето силови характеристики, което е особено ясно изразено при момичетата. Изключение от тази негативна тенденция правят силовите параметри: коефициент на пренос на силата във водата и коефициент на координация.
2. При момчетата подобряването на скоростта на плуване се съпровожда със съществено повишаване на следните силови показатели: коефициент на пренос на силата във водата и коефициент на координация.
3. По-ниската скорост на плуване при момичетата се съпровожда с комплексното понижаване и на параметрите от силовия блок и на функционалните показатели.

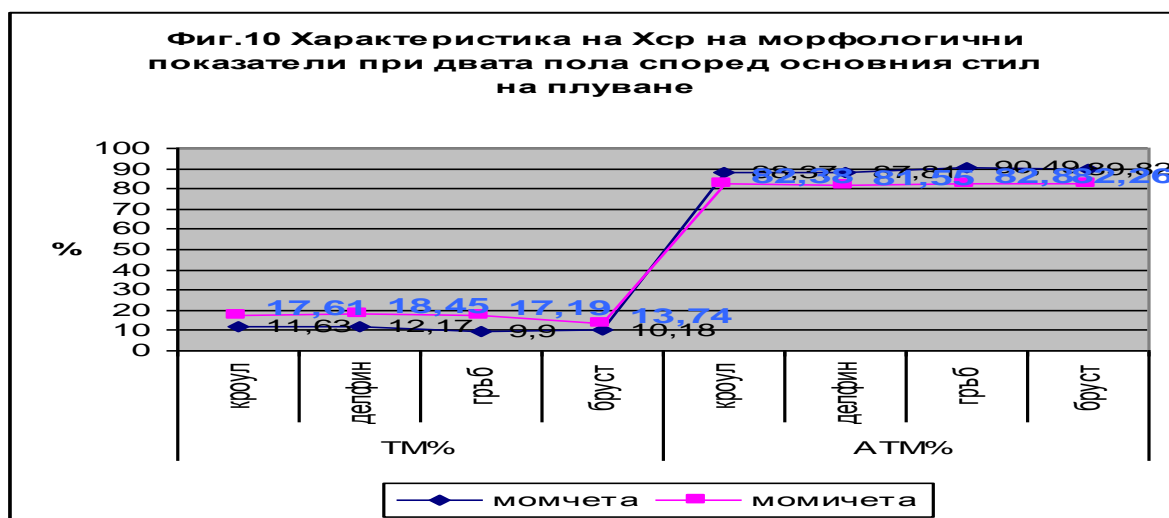
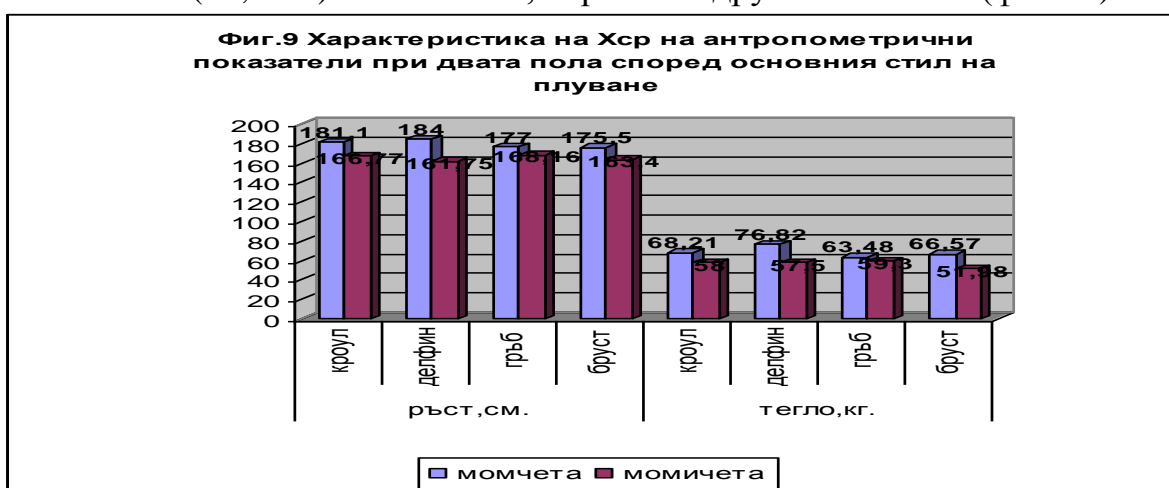
#### ХАРАКТЕРИСТИКА НА ИЗСЛЕДВАНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ЗАВИСИМОСТ ОТ ПЛУВНИЯ СТИЛ

Поради ограничения брой на участниците в проучването се обединиха всички изследвани от даден плувен стил в две групи по пол,

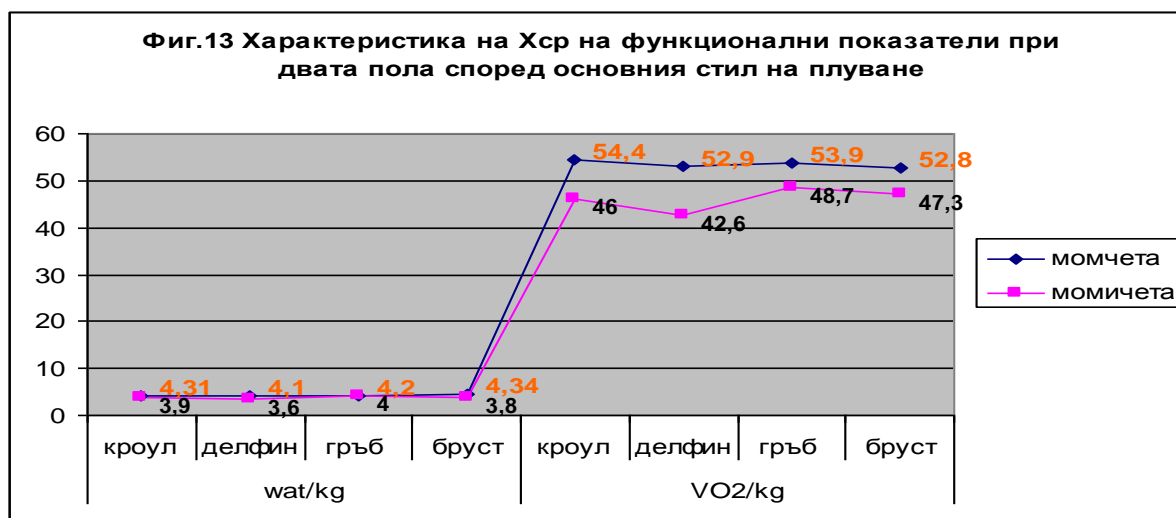
въпреки че е налице известна разлика във възрастта на плувците. В тази част от дисертационния труд се съпоставят средните стойности на анализирания показател между отделните стилове на плуване. Търсят се корелационните зависимости между силовия блок от показатели и скоростта, проявена в плувните тестове, които са специфични при всеки отделен плувен стил. Зависимостите се анализират поотделно при двата пола.

### Характеристика на изследваните показатели според основния стил на плуване.

От изследвания контингент плувци с най-висок ръст и с най-високо тегло са плуващите стил делфин, което съответства и на по-високата им възраст ( $\bar{x}=16,78\pm 1,30$ г.) от изследваните в другите плувни стилове. Разликата в средното тегло на плувците в отделните стилове е статистически значима, докато между средната стойност на ръста в отделните стилове на плуване няма сигнификантно различие. (фиг. 9) С най-висок ръст и тегло са момчетата, плуващи гръб. Процентът ТМ при плуващите стил делфин, както при момчетата (12,17%), така и при момчетата (18,45%) е най-висок, спрямо от другите стилове (фиг.10).

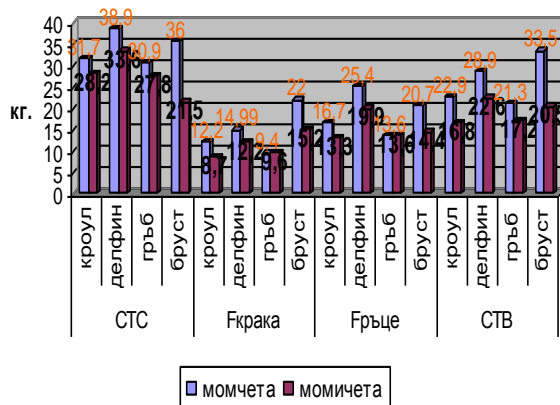


Стойностите за мощността на работното усилие (wat) и производната  $\dot{V}O_2$  (wat/kg) не показват съществени различия между отделните стилове на плуване. Мощността на работното усилие е с най-висока стойност при делфинистите ( $p < 0,05$ ). С най-висока мощност на работното усилие на кг/тегло са брусистите, а делфинистите са с едни от най-ниско измерените стойности за тази променлива в резултат на най-голямото си тегло. Получените средни стойности на максималната кислородна консумация ( $\dot{V}O_{2max}$ ) при делфинистите са статистически значимо по-високи спрямо останалите групи, обособени по стил на плуване ( $p < 0,05$ ). При момичетата най-високите стойности за всички функционални показатели са отчетени при плуващите стил гръб. (фиг.11, 12, 13)

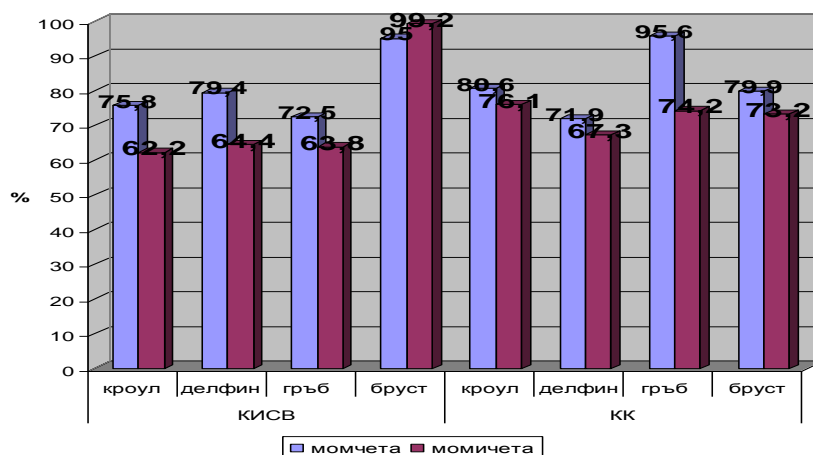


Максималната сила при плуване в координация е сигнификантно най-висока при брусистите и делфинистките ( $p < 0,05$ ). (Фиг.14) КИСВ е най-висок при брусистите (95%), следвани от делфинистите, кроулистите и последни са плуващите стил гръб. При 90 % достоверност на резултатите СТС и КИСВ са най-високи съответно при плуващите стил делфин за първия показател, а за втория - при брусистите. Най-високата стойност на КК е при плуващите гръб ( $\bar{x} = 95.56 \pm 17.92\%$ ) и кроулистките ( $\bar{x} = 76.10 \pm 10.75\%$ ). (фиг.15) Силата на краката е статистически значимо най-висока при брусистите, като стойностите за този показател са над два пъти и половина по-високи при плуващите бруст, отколкото при плуващите гръб. Измерената максимална сила на ръцете е очаквано най-голяма при делфинистите ( $p < 0,05$ ). СТВ е статистически значимо най-висока при брусистите, следвана от тази при делфинистите. (фиг.15, 16) КИСВ е най-висок при брусистите (95%), следвани от делфинистите, кроулистите и плуващите стил гръб. (фиг.16)

Фиг.14 Характеристика на Хср на силови показатели при двата пола според основния стил на плуване

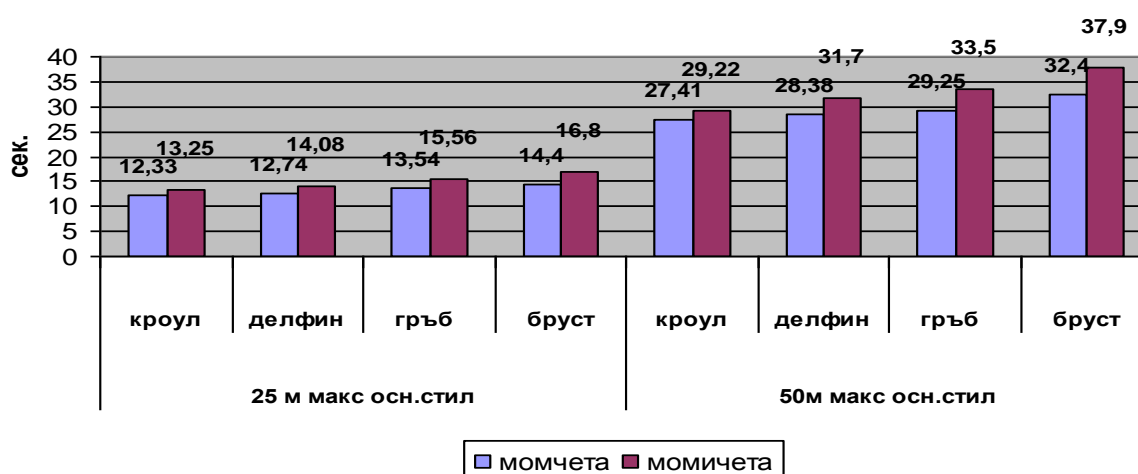


Фиг.15 Характеристика на Хср на силови показатели при двата пола според основния стил на плуване



По скоростта на плуване, проявена в тестовите 25м. и 50м., максимално плуване в основен стил проличава диференцирането по скорост на изпълнение на плувните стилове, като в нашето изследване най-бързи са кроулистите, следвани от делфинистите, гръбистите и брусистите.

Фиг.16 Характеристика на Хср на показателите за скорост на плуване при двата пола според основния стил на плуване



### **Изследване на взаимовръзки между силовите характеристики и скоростта на плуване – стил кроул по полов признак**

В таблица 4 са представени корелационни зависимости между силовите характеристики и скоростта на плуване в тестовите за бързина в стил кроул при двата пола. Анализирани са и корелационните зависимости между самите показатели, характеризиращи силовата подготвеност на изследваните.

При кроулистите се установи отрицателна и средна по сила корелация между СТС и КИСВ –  $r=-0,543$ ,  $p=0,030$ . Реализирането на силовите възможности в плуването се свързва с достигането на високо ниво на технически умения и постигането на добра междумускулна и вътрешномускулна координация, условие, което при тези плувци не е изпълнено. При момчетата силата, проявена при плуване само с крака, показва значими положителни корелации с променливите СТВ ( $r=0,762$ ,  $p=0,001$ ) и КИСВ ( $r=0,741$ ,  $p=0,001$ ). Максималната сила, проявена при плуване само с ръце, показва средни по значимост корелации с променливите СТВ ( $r=0,403$ ,  $p=0,122$ ) и КИСВ ( $r=0,509$ ,  $p=0,044$ ). При тях по-голямата сила на краката и ръцете се асоциира с по-слабите стойности на проявената скорост на плуване. Намерените корелационни коефициенти между СТС и стойностите, получени при скоростните тестове, не са статистически значими.

При момчетата от този плувен стил е намерена много силна отрицателна връзка между СТС и КИСВ ( $r=-0,748$ ,  $p=0,001$ ), което говори за значително ниво на силовите възможности на сухо, които не са пренесени във водната работа, отразени чрез координационните им способности. При плувкините, специализиращи стил кроул, СТС се свързва с по-доброто проявление на плувните възможности, отколкото при момчетата от същия стил. (Табл.4) Получените резултати показват положителни зависимости между СТС и  $F_p$  ( $r=0,710$ ,  $p=0,001$ ), която е силна по степен, а корелацията между СТС и СТВ е умерена ( $r=0,476$ ,  $p=0,053$ ). Това показва, че при кроулистките е налице „успешно пренасяне” на реализираната на сухо сила във водна среда. Подобна зависимост се установи между СТВ и  $F_p$  ( $r=0,449$ ,  $p=0,071$ ). Както и при момчетата, така и тук се установи отрицателна корелация между СТС и КИСВ ( $r=-0,765$ ,  $p=0,000$ ), но зависимостта е по-ясно изразена, тъй като вече от умерена преминава в силна по степен. За разлика от данните при момчетата  $F_p$  и  $F_k$  при момичетата показват положително влияние върху подобряване на плувната скорост. При кроулистките СТВ категорично и сигнификантно се асоциира с по-добрите скоростните възможности ( $r_{25\text{ метра}}=-0,519$ ,  $p=0,033$ ) и ( $r_{50\text{ метра}}=-0,416$ ,  $p=0,097$ ).

**Таблица 4. Корелационни зависимости между силови характеристики и скоростта на плуване в тестовите за бързина - стил кроул за двата пола. (n=16 момчета) (n=17 момичета)**

Пол	Кроул		СТС	Фкрака	Гръце	СТВ	КИСВ	КК	25 макс	50 макс	% макс
Момче	СТС	Кор. коефициент	1,000	-0,202	-0,293	-0,059	-0,543	0,210	-0,116	-0,185	0,338
		P		0,454	0,271	0,829	0,030	0,434	0,668	0,492	0,200
	Сила при плуване с крака (Fk)	Кор. коефициент	-0,202	1,000	0,332	0,762	0,741	0,224	0,391	0,382	0,276
		P	0,454		0,208	0,001	0,001	0,405	0,134	0,144	0,300
	Сила при плуване с ръце (Fr)	Кор. коефициент	-0,293	0,332	1,000	0,403	0,509	-0,471	0,221	0,079	0,347
		P	0,271	0,208		0,122	0,044	0,066	0,412	0,770	0,188
	Сила при плуване в координация (СТВ)	Кор. коефициент	-0,059	0,762	0,403	1,000	0,841	0,471	0,053	-0,006	0,376
		P	0,829	0,001	0,122		0,000	0,066	0,846	0,983	0,151
	КИСВ	Кор. коефициент	-0,543	0,741	0,509	0,841	1,000	0,262	0,097	0,047	0,126
		P	0,030	0,001	0,044	0,000		0,327	0,721	0,863	0,641
	КК	Кор. коефициент	0,210	0,224	-0,471	0,471	0,262	1,000	-0,271	-0,162	-0,244
		P	0,434	0,405	0,066	0,066	0,327		0,311	0,549	0,362
	25м макс основен стил	Кор. коефициент	-0,116	0,391	0,221	0,053	0,097	-0,271	1,000	0,871	0,285
		P	0,668	0,134	0,412	0,846	0,721	0,311		0,000	0,284
Момиче	50м макс основен стил	Кор. коефициент	-0,185	0,382	0,079	-0,006	0,047	-0,162	0,871	1,000	0,021
		P	0,492	0,144	0,770	0,983	0,863	0,549	0,000		0,940
	Процент от максималната скорост	Кор. коефициент	0,338	0,276	0,347	0,376	0,126	-0,244	0,285	0,021	1,000
		P	0,200	0,300	0,188	0,151	0,641	0,362	0,284	0,940	
	СТС	Кор. коефициент	1,000	0,123	0,710	0,476	-0,748	0,042	-0,258	-0,373	0,182
		P		0,639	0,001	0,053	0,001	0,874	0,317	0,140	0,485
	Сила при плуване с крака (Fk)	Кор. коефициент	0,123	1,000	-0,187	0,266	-0,059	-0,004	-0,100	-0,321	0,359
		P	0,639		0,474	0,302	0,822	0,989	0,702	0,208	0,157
	Сила при плуване с ръце (Fr)	Кор. коефициент	0,710	-0,187	1,000	0,449	-0,385	-0,074	-0,202	-0,388	0,047
		P	0,001	0,474		0,071	0,127	0,779	0,436	0,124	0,859
	Сила при плуване в координация (СТВ)	Кор. коефициент	0,476	0,266	0,449	1,000	0,150	0,765	-0,519	-0,416	-0,177
		P	0,053	0,302	0,071		0,567	0,000	0,033	0,097	0,498
	КИСВ	Кор. коефициент	0,748	0,639	0,001	0,053	1,000	0,474	0,066	0,126	0,256
		P	0,001	0,822	0,127	0,567		0,057	0,801	0,602	0,320
Момиче	КК	Кор. коефициент	0,042	-0,004	-0,074	0,765	0,471	1,000	-0,472	-0,087	-0,429
		P	0,874	0,989	0,779	0,000	0,057		0,056	0,739	0,085
	25м макс основен стил	Кор. коефициент	-0,258	-0,100	-0,202	-0,519	-0,066	-0,472	1,000	0,562	0,379
		P	0,317	0,702	0,436	0,033	0,801	0,056		0,019	0,134
	50м макс основен стил	Кор. коефициент	-0,373	-0,321	-0,388	-0,416	0,136	-0,087	0,562	1,000	-0,377
		P	0,140	0,208	0,124	0,097	0,602	0,739	0,019		0,136
	Процент от максималната скорост	Кор. коефициент	0,182	0,359	0,047	-0,177	-0,256	-0,429	0,379	-0,377	1,000
		P	0,485	0,157	0,859	0,498	0,320	0,085	0,134	0,136	

Като заключение от намерените зависимости в този стил може да обобщим: силата на теглене при плуване в координация и коефициентът на използване на силата във вода (преносът) се подобряват пропорционално с нарастването на силата на ръцете); установи се, че само при момчетата по-голямата стойност на изследваните силови характеристики се корелират с по-добрите плувни резултати.

### **Изследване на взаимовръзки между силовите характеристики и скоростта на плуване – стил делфин за момчета**

Максималната сила на теглене на сухо в този стил плуване показва тенденция на корелация с по-високите скорости на анализиранияте плувни тестове. (Табл.5) Особено ясно са изразени корелациите между по-голямата максимална сила на краката и постигнатите по-добри скорости на плуване, съответно  $r_{25\text{метра}} = -0,726$ ,  $p = 0,027$  и  $r_{50\text{метра}} = -0,748$ ,  $p = 0,020$ , като намерените зависимости са силни по степен. Въпреки че силата на ръцете и при двата пола делфинисти (Фиг.14) е най-голяма спрямо другите плувни стилове, не се установява пропорционална зависимост между този силов показател и по-добрата скорост в плувните тестове ( $p > 0,05$ ). СТВ също не показва значима корелация със скоростта на плуване.



Според резултатите на настоящото изследване в този стил плувната скорост се подобрява от по-голямата сила на краката и силата проявена при теглене на сухо.

**Таблица 5 Корелационни зависимости между силовите характеристики и скоростта на плуване в тестовете за бързина - стил делфин за момчета. (n=9)**

Момчета	Делфин	СТС	Фкрака	Гръце	СТВ	КИСВ	КК	25 макс	50макс	% макс
СТС	Корел. коефициент	1,000	-0,135	-0,101	-0,321	-0,979**	-0,203	-0,106	-0,219	-0,363
	Р	.	0,729	0,795	0,400	0,000	0,601	0,786	0,571	0,337
Сила при плуване с крака (Fk)	Корел. коефициент	-0,135	1,000	-0,059	0,328	0,193	-0,513	-0,726*	-0,748*	0,193
	Р	0,729	.	0,881	0,389	0,618	0,158	0,027	0,020	0,618
Сила при плуване с ръце (Fr)	Корел. коефициент	-0,101	-0,059	1,000	0,345	0,143	-0,076	0,084	-0,109	0,210
	Р	0,795	0,881	.	0,364	0,714	0,847	0,829	0,780	0,587
Сила при плуване в координация (СТВ)	Корел. коефициент	-0,321	0,328	0,345	1,000	0,462	0,328	-0,076	-0,176	-0,294
	Р	0,400	0,389	0,364	.	0,210	0,389	0,846	0,650	0,442
КИСВ	Корел. коефициент	-0,979**	0,193	0,143	0,462	1,000	0,294	0,034	0,126	0,361
	Р	,000	0,618	0,714	0,210	.	0,442	0,931	0,747	0,339
КК	Корел. коефициент	-0,203	-0,513	-0,076	0,328	0,294	1,000	0,523	0,529	0,008
	Р	0,601	0,158	0,847	0,389	0,442	.	0,148	0,143	0,983
25 макс основен стил	Корел. коефициент	-0,106	-0,726*	0,084	-0,076	0,034	0,523	1,000	0,962**	-0,135
	Р	0,786	0,027	0,829	0,846	0,931	0,148	.	0,000	0,729
50м макс основен стил	Корел. коефициент	-0,219	-0,748*	-0,109	-0,176	0,126	0,529	0,962**	1,000	-0,126
	Р	0,571	0,020	0,780	0,650	0,747	0,143	0,000	.	0,747
Процент от максималната скорост	Корел. коефициент	-0,363	0,193	0,210	-0,294	0,361	0,008	-0,135	-0,126	1,000
	Р	0,337	0,618	0,587	0,442	0,339	0,983	0,729	0,747	.

### **Изследване на взаимовръзки между силовите характеристики и скоростта на плуване – стил гръб по полов признак**

При момчетата, плувачи стил гръб, между силовите показатели СТС и Fk и резултатите от плувните тестове се получиха обратно пропорционални зависимости, като по-високите стойности на силовите параметри се асоциират с по-слабите плувни скорости. (Табл.6) При показателя максимална сила при плуване в координация се установиха значими корелации с по-добрата скорост, като намерената връзка между СТВ и скоростта на плуване 50 метра максимално плуване е много силна по степен ( $r_{50 \text{ метра}} = -0,900$ ,  $p = 0,037$ ). По-добрите стойности на двата силови показателя - КИСВ и КК водят до значимо подобряване на плувните резултати на момчетата.

И при този плувен стил, както и при стила кроул, по-високата стойност на показателя СТС се корелира с по-добрите плувни резултати при момчетата, съответно  $r_{25 \text{ метра}} = -0,738$ ,  $p = 0,037$  и  $r_{50 \text{ метра}} = -0,714$ ,  $p = 0,047$ . Силна по степен е корелацията между силовите променливи КИСВ и КК при гръбистките ( $r = 0,838$ ,  $p = 0,009$ ). Максималната сила на ръцете в този стил демонстрира средни по значимост корелации със скоростта на плуване ( $r_{25 \text{ метра}} = -0,643$ ,  $p = 0,086$  и  $r_{50 \text{ метра}} = -0,548$ ,  $p = 0,160$ ). СТВ, КИСВ и

КК в настоящото изследване при гърбистиките не показаха зависимост със скоростните плувни параметри. В изследвания стил на плуване силата на ръцете и при двата пола (по-силно изразено при момчетата) показва категорично зависимост с по-добрите плувни резултати.

От четирите плувни стила СТС при гърбистките показва най-силна по степен корелация със скоростта на плуване в тестовите за бързина.

**Таблица 6 Корелационни зависимости между силовите характеристики и скоростта на плуване в тестовите за бързина - стил гръб за двата пола. (n=5 момчета) (n=8 момичета)**

Пол	Гръб		СТС	Фкрака	Гръце	СТВ	КИСВ	КК	25м макс	50м макс	% макс
Момче	СТС	Корелац. коэффициент	1,000	,000	0,100	-0,800	-1,000	0,000	0,600	0,600	0,800
		R		1,000	0,873	0,104		1,000	0,285	0,285	0,104
	Сила при плуване с крака	Корелац. коэффициент	0,000	1,000	0,600	0,200	0,000	-1,000	0,600	0,100	0,300
		R		1,000	0,285	0,747	1,000		0,285	0,873	0,624
	Сила при плуване с ръце (Fr)	Корелац. коэффициент	0,100	0,600	1,000	0,400	-0,100	-0,600	0,000	-0,300	0,500
		R		0,873	0,285	0,505	0,873	0,285	1,000	0,624	0,391
	Сила при плуване в координация (СТВ)	Корелац. коэффициент	-0,800	0,200	0,400	1,000	0,800	-0,200	-0,600	-0,900	-0,300
		R		0,104	0,747	0,505	0,104	0,747	0,285	0,037	0,624
	КИСВ	Корелац. коэффициент	-1,000	0,000	-0,100	0,800	1,000	0,000	-0,600	-0,600	-0,800
		R		1,000	0,873	0,104		1,000	0,285	0,285	0,104
	КК	Корелац. коэффициент	0,000	-1,000	-0,600	-0,200	0,000	1,000	-0,600	-0,100	-0,300
		R		1,000	0,285	0,747	1,000		0,285	0,873	0,624
	25м макс основен стил	Корелац. коэффициент	0,600	0,600	0,000	-0,600	-0,600	-0,600	1,000	0,700	0,500
		R		0,285	0,285	1,000	0,285	0,285		0,188	0,391
Момиче	СТС	Корелац. коэффициент	1,000	-0,571	0,381	-0,587	-0,833	-0,786	-0,738	-0,714	0,000
		R		0,139	0,352	0,126	0,010	0,021	0,037	0,047	1,000
	Сила при плуване с крака	Корелац. коэффициент	-0,571	1,000	-0,143	0,671	0,857	0,310	0,119	-0,071	-0,024
		R		0,139	0,736	0,069	0,007	0,456	0,779	0,867	0,955
	Сила при плуване с ръце (Fr)	Корелац. коэффициент	0,381	-0,143	1,000	0,287	-0,095	-0,357	-0,643	-0,548	-0,500
		R		0,352	0,736	0,490	0,823	0,385	0,086	0,160	0,207
	Сила при плуване в координация (СТВ)	Корелац. коэффициент	-0,587	0,671	0,287	1,000	0,838	0,587	0,252	0,120	-0,287
		R		0,126	0,069	0,490	0,009	0,126	0,548	0,778	0,490
	КИСВ	Корелац. коэффициент	-0,833	0,857	-0,095	0,838	1,000	0,595	0,429	0,286	-0,095
		R		0,010	0,007	0,823	0,009	0,120	0,289	0,493	0,823
	КК	Корелац. коэффициент	-0,786	0,310	-0,357	0,587	0,595	1,000	0,810	0,786	0,238
		R		0,021	0,456	0,126	0,120		0,015	0,021	0,570
	25м макс основен стил	Корелац. коэффициент	-0,738	0,119	-0,643	0,252	0,429	0,810	1,000	0,810	0,381
		R		0,037	0,779	0,086	0,548	0,289	0,015	0,015	0,352
	50м макс основен стил	Корелац. коэффициент	-0,714	-0,071	-0,548	0,120	0,286	0,786	0,810	1,000	0,119
		R		0,047	0,867	0,160	0,778	0,493	0,021	0,015	0,779
	Процент от макс скорост-% макс	Корелац. коэффициент	0,000	-0,024	-0,500	-0,287	-0,095	0,238	0,381	0,119	1,000
		R		1,000	0,955	0,207	0,490	0,823	0,570	0,352	0,779

### Изследване на взаимовръзки между силовите характеристики и скоростта на плуване – стил бруст по полов признак

При брусистите по-голямата максимална сила на теглене на сухо и СТВ се свързват с по-добрата скорост в плувните тестове, като намерените отрицателни корелации са средни по сила и са статистически изразими. ( $r_{25\text{метра}}=-0,407$ ,  $p=0,243$  и  $r_{50\text{метра}}=-0,661$ ,  $p=0,038$ ). (табл.7) По-големите Fk и Fr се корелират с по-бързото плуване. При момчетата от този плуven стил силовите параметри КИСВ и КК не показаха отношение към скоростта в плувните тестовите.

При момчетата, плуващи бруст, при почти всички силови показатели, с изключение на СТС, се демонстрира по-ясно изразена зависимост с по-добрите плувни скорости, отколкото установените корелации между тези променливи при момчетата. При девойките по-

високата максимална сила при плуване в координация ( $r_{25\text{метра}}=-0,875$ ,  $p=0,014$  и  $r_{50\text{метра}}=-0,750$ ,  $p=0,052$ ) и коефициент на пренос на силата във вода ( $r_{25\text{метра}}=-0,500$ ,  $p=0,253$  и  $r_{50\text{метра}}=-0,679$ ,  $p=0,094$ ) се свързват с по-добрите резултати от плувните тестове.

И при двата пола СТС и КИСВ се намират в отрицателна пропорционална зависимост ( $r_{\text{момчета}}=-0,536$ ,  $p=0,215$  и  $r_{\text{момчета}}=-0,333$ ,  $p=0,347$ ), т.е. по-голямата сила демонстрирана на сухо се асоциира с по-нисък коефициент на пренос на силата във вода. При момчета по-голямата сила на краката се корелира с по-добрите стойности на СТВ и КИСВ, съответно  $r=0,766$ ,  $p=0,010$  и  $r=0,176$ ,  $p=0,627$ .

Намерената корелация между по-голямата сила на теглене на сухо и по-добрите плувни скорости при момчетата е най-силно проявена в този стил. За този стил комплексното повишаване на силата води до по-бързо плуване и при двата пола.

**Таблица 7 Корелационни зависимости между силовите характеристики и скоростта на плуване - стил бруст (n=10 момчета) (n=7 момичета)**

Пол	Бруст		СТС	Фкрака	Гръце	СТВ	КИСВ	КК	25м макс	50м макс	% макс
Момче	СТС	Корел. коефициент	1,000	0,685	0,219	0,541	-0,333	0,261	-0,407	-0,661	0,564
		P	.	0,029	0,544	0,106	0,347	0,467	0,243	0,038	0,090
	Сила при плуване с крака (Fк)	Корел. коефициент	0,685	1,000	0,322	0,766	0,176	0,067	-0,480	-0,600	0,273
		P	0,029	.	0,364	0,010	0,627	0,855	0,160	0,067	0,446
	Сила при плуване с ръце (Fr)	Корел. коефициент	0,219	0,322	1,000	0,162	0,116	-0,547	-0,265	-0,596	-0,182
		P	0,544	0,364	.	0,656	0,751	0,102	0,459	0,069	0,614
	СТВ	Корел. коефициент	0,541	0,766	0,162	1,000	0,462	0,486	-0,095	-0,310	0,571
		P	0,106	0,010	0,656	.	0,179	0,154	0,795	0,383	0,084
	КИСВ	Корел. коефициент	-0,333	0,176	0,116	0,462	1,000	0,285	-0,109	-0,006	0,018
		P	0,347	0,627	0,751	0,179	.	0,425	0,763	0,987	0,960
	КК	Корел. коефициент	0,261	0,067	-0,547	0,486	0,285	1,000	0,122	0,103	0,733
		P	0,467	0,855	0,102	0,154	0,425	.	0,738	0,777	0,016
Момиче	25 м макс основен стил	Корел. коефициент	-0,407	-0,480	-0,265	-0,095	-0,109	0,122	1,000	0,809	0,170
		P	0,243	0,160	0,459	0,795	0,763	0,738	.	0,005	0,638
	50 м макс основен стил	Корел. коефициент	-0,661	-0,600	-0,596	-0,310	-0,006	0,103	0,809	1,000	-0,055
		P	0,038	0,067	0,069	0,383	0,987	0,777	0,005	.	0,881
	Процент от макс. скорост-% макс	Корел. коефициент	0,564	0,273	-0,182	0,571	0,018	0,733	0,170	-0,055	1,000
		P	0,090	0,446	0,614	0,084	0,960	0,016	0,638	0,881	.
	СТС	Корел. коефициент	1,000	0,000	0,000	0,464	-0,536	0,464	-0,107	0,071	-0,487
		P	.	1,000	1,000	0,294	0,215	0,294	0,819	0,879	0,268
	Сила при плуване с крака (Fк)	Корел. коефициент	0,000	1,000	0,893	0,250	0,071	-0,750	-0,607	-0,536	-0,523
		P	1,000	.	0,007	0,589	0,879	0,052	0,148	0,215	0,229
	Сила при плуване с ръце (Fr)	Корел. коефициент	0,000	0,893	1,000	0,536	0,286	-0,643	-0,786	-0,714	-0,757
		P	1,000	0,007	.	0,215	0,535	0,119	0,036	0,071	0,049
Момиче	СТВ	Корел. коефициент	0,464	0,250	0,536	1,000	0,321	0,143	-0,857	-0,750	-0,685
		P	0,294	0,589	0,215	.	0,482	0,760	0,014	0,052	0,090
	КИСВ	Корел. коефициент	-0,536	0,071	0,286	0,321	1,000	-0,429	-0,500	-0,679	0,054
		P	0,215	0,879	0,535	0,482	.	0,337	0,253	0,094	0,908
	КК	Корел. коефициент	0,464	-0,750	-0,643	0,143	-0,429	1,000	0,286	0,429	0,144
		P	0,294	0,052	0,119	0,760	0,337	.	0,535	0,337	0,758
	25 м макс основен стил	Корел. коефициент	-0,107	-0,607	-0,786	-0,857	-0,500	0,286	1,000	0,929	0,577
		P	0,819	0,148	0,036	0,014	0,253	0,535	.	0,003	0,175
	50 м макс основен стил	Корел. коефициент	0,071	-0,536	-0,714	-0,750	-0,679	0,429	0,929	1,000	0,450
		P	0,879	0,215	0,071	0,052	0,094	0,337	0,003	.	0,310
	% от макс. скорост-% макс	Корел. коефициент	-0,487	-0,523	-0,757	-0,685	0,054	0,144	0,577	0,450	1,000
		P	0,268	0,229	0,049	0,090	0,908	0,758	0,175	0,310	.

При всички стилове на плуване и при двата пола се демонстрира обратна връзка между СТС и КИСВ, т.е. нарастването на СТС води до

пропорционално по-ниски стойности на КИСВ. Този факт е от голямо значение за тренировъчния процес, тъй като се установява, че самостоятелното повишаване на СТС възпрепятства изключително важните за бързото плуване технико-координационни умения на плувците.

#### **Изводи:**

1. При кроулистите са отчетени най-бързите скорости от плувните тестове, като при тях са получени и едни от най-добрите стойности на функционалните показатели: мощност на работното усилие и максимална кислородна консумация. В тази група силовите характеристики са едни от най-слабо представените. И при двата пола по-добрата стойност на показателя максимална сила при плуване в координация оказва положително влияние върху скоростта на плуване.
2. При делфинистите отчетените най-добри стойности (отнесени спрямо другите плувни стилове) на показателите: мощност на работното усилие, максимална кислородна консумация, максимална сила на теглене на сухо, максимална сила на ръцете, са съпроводени с едни от най-добрите постигнати скорости в плувните тестове.
3. Високите стойности на силовите показатели дават предимство при плувните стилове делфин и бруст.
4. При момичетата, специализиращи стил гръб, силовите показатели - максимална сила на теглене на сухо и силата при плуване само с ръце показват добра значимост на корелациите с по-добрите резултати на плувните тестове. При гърбистите по-добрите плувни резултати се свързват категорично със силата, постигната при плуване в координация, КИСВ и КК.
6. При брусистките комплексното повишаване на силовите показатели води до по-добри резултати в плуването.
7. При плувците в стил делфин по-добрите плувни резултати се корелират с по-голямата сила на краката. Най-голямата сила при плуване само с ръце се демонстрира от делфинистите, но в изследването не се позитивира пропорционална зависимост между тази променлива и резултатите от тестовете за бързина.

### **ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЗАИМОВРЪЗКИ МЕЖДУ АНАЛИЗИРАНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

В тази част на дисертационния труд се анализират корелациите между изследваните показатели през трите етапа на проучването, като всички плувци са групирани по пол, без оглед на стилът им на плуване. С тези анализи се цели да се изясни детайлно спецификата на асоцииране между двигателни характеристики и резултатите от плувните тестове. Въпреки подобните възрасти на момичетата и на момчетата през трите етапа на

проучването в биологично си развитие девойките изпреварват с около 1,5 – 2 години юношите, което в нашето изследване доведе до изява на редица полово специфични взаимовръзки между двигателните им качества и регистрираните плувни скорости. Тези констатации биха били от полза в тренировъчния процес през различните етапи на подготовка.

### **Изследване на взаимовръзки между функционалните показатели и скоростта на плуване в тестовите за бързина по полов признак за целия период на изследване**

При момчетата през 2003г. между функционалните характеристики и проявените скоростни способности в плувните тестове се демонстрираха по-ясно изразени корелации, отколкото при момчетата. (табл.8 и табл.9) Установиха се корелации между по-високата мощност и производната ѝ, отнесена към кг/тегло и отчетените плувни скорости на 25 метра и 50 метра ( $r_{25\text{метра}}=-0,411$ ,  $p=0,144$  и  $r_{50\text{метра}}=-0,497$ ,  $p=0,070$ ), което е отражение на постигнати добре развити анаеробни механизми за енергообезпечаване. Установени са корелации между максимална кислородна консумация с по-добрата скорост на плуване в цитираните тестове ( $r_{25\text{метра}}=-0,319$ ,  $p=0,266$  и  $r_{50\text{метра}}=-0,394$ ,  $p=0,164$ ).

При момчетата са трудно обясними намерените слабо изразени корелации между функционалните параметри и скоростта, проявена в спринтовете. (табл.9) За постигане на такава зависимост е необходимо развитието на по-голяма мощност, като резултат от развитието на скоростно-силовите възможности. В случая при плувците не е достигнато такова ниво на мощност, тъй като проявлението ѝ вероятно е насочено към максималната кислородна консумация ( $r=0,854$ ,  $p=0,000$ ).

**Таблица 8. Корелационни зависимости между функционалните показатели и скоростта на плуване в тестовите за бързина при момчета, 2003г (n=14)**

момчета		Мощност на работа	Мощност на кг/тегло	Макс.кислородна консумация	Кислородна консумация на кг/тегло	25м макс осн. стил	50м макс осн. стил
Мощност на работа	Кор. коефициент	1,000	0,568	0,905	0,433	-0,411	-0,497
	p	.	0,034	0,000	0,122	0,144	0,070
Мощност на кг/тегло	Кор. коефициент	0,568	1,000	0,389	0,836	-0,186	-0,354
	p	0,034	.	0,169	0,000	0,524	0,215
Макс.кислородна консумация	Кор. коефициент	0,905	0,389	1,000	0,398	-0,319	-0,394
	p	0,000	0,169	.	0,159	0,266	0,164
Кислород. консум. на кг/тегло	Кор. коефициент	0,433	0,836	0,398	1,000	0,046	-0,090
	p	0,122	0,000	0,159	.	0,875	0,759
25м макс основен стил	Кор. коефициент	-0,411	-0,186	-0,319	0,046	1,000	0,938
	p	,144	0,524	0,266	0,875	.	0,000
50м макс основен стил	Кор. коефициент	-0,497	-0,354	-0,394	-0,090	0,938	1,000
	p	0,070	0,215	0,164	0,759	0,000	.

**Таблица 9. Корелационни зависимости между функционалните показатели и скоростта на плуване в тестовете за бързина при момчета, 2003г (n=13)**

момчета		Мощност на работа	Мощност на кг/тегло	Макс. кислородна консумация	Кислородна консумация на кг/тегло	25м макс осн. стил	50м макс осн. стил
Мощност на работа	Кор. коефициент р	1,000	0,195 0,523	0,854 0,000	0,110 0,722	-0,155 0,614	-0,093 0,763
Мощност на кг/тегло	Кор. коефициент р	0,195 0,523	1,000	-0,006 0,986	0,674 0,012	0,246 0,417	0,249 0,413
Макс. кислородна консумация	Кор. коефициент р	0,854 0,000	-0,006 0,986	1,000	0,280 0,354	-0,220 0,470	-0,209 0,494
Кислород.консум. на кг/тегло	Кор. коефициент р	0,110 0,722	0,674 0,012	0,280 0,354	1,000	-0,102 0,741	-0,192 0,529
25м макс основен стил	Кор. коефициент р	-0,155 0,614	0,246 0,417	-0,220 0,470	-0,102 0,741	1,000	0,955 0,000
50м макс основен стил	Кор. коефициент р	-0,093 0,763	0,249 0,413	-0,209 0,494	-0,192 0,529	0,955 0,000	1,000

В изследването, проведено през 2004г., се демонстрира изключително силна зависимост между двата показателя: мощност на работното усилие и максималната кислородна консумация, изразени чрез  $r=0.963$ ,  $p=0.000$  при момчетата и  $r=0.783$ ,  $p=0,001$  при момчетата. (табл. 10 и 11) С нарастването на мощността на работното усилие се увеличава пропорционално и максималната кислородна консумация. Взаимозависими са и производните показатели за мощност на работното усилие на кг/тегло и кислородна консумация на кг/тегло. При момчетата повечето от намерените взаимовръзки между изследваните функционални променливи за 2004г. и скоростта на плуване са слаби по сила, а по-малко на брой са намерените зависимости с умерена по степен сила.

И през 2005г. се установяват изключително силни зависимости между функционалните характеристики - мощност на работното усилие и кислородна консумация, изразени чрез  $r=0.883$ ,  $p=0,001$  за момчетата и  $r=0.950$ ,  $p=0.000$  за момчетата. (табл. 12 и 13)

Разгледани в динамика всички функционални характеристики корелират във все по-голяма степен с постигнатите плувни скорости в тестовете за бързина и при двата пола. За последния етап от изследването повече от установените статистически значими корелации между функционалните параметри и плувните способности са средни по сила. Намерените по-ясно изразени значими зависимости между променливите за 2005г. най-вероятно са интегративен израз на положителния резултат от системния и по-продължителен тренировъчен процес и завършването на морфо-функционалното развитие на някои от изследваните, което се демонстрира и чрез позитивиране на по-голям брой значими корелации.

**Таблица 10. Корелационни зависимости между функционалните показатели и скоростта на плуване в тестовете за бързина при момичета, 2004г (n=10)**

момичета		Мощност на работа	Мощност на кг/тегло	Макс.кислород на консумация	Кислородна консумация на кг/тегло	25м макс осн. стил	50м макс основен стил
Мощност на работа	Кор. коэффициент Р	1,000	0,379 0,280	0,963 <sup>***</sup> 0,000	0,233 0,517	0,113 0,755	-0,050 0,890
Мощност на кг/тегло	Кор. коэффициент Р	0,379 0,280	1,000	0,298 0,403	0,620 0,056	0,249 0,487	0,578 0,080
Макс.кислородна консумация	Кор. коэффициент Р	0,963 <sup>***</sup> 0,000	0,298 0,403	1,000	0,333 0,347	0,261 0,467	0,018 0,960
Кислород. консум. на кг/тегло	Кор. коэффициент Р	0,233 0,517	0,620 0,056	0,333 0,347	1,000	0,806 <sup>***</sup> 0,005	0,867 <sup>***</sup> 0,001
25м макс основен стил	Кор. коэффициент Р	0,113 0,755	0,249 0,487	0,261 0,467	0,806 <sup>***</sup> 0,005	1,000	0,818 <sup>***</sup> 0,004
50м макс основен стил	Кор. коэффициент Р	-0,050 0,890	0,578 0,080	0,018 0,960	0,867 <sup>***</sup> 0,001	0,818 <sup>***</sup> 0,004	1,000

**Таблица 11 Корелационни зависимости между функционалните показатели и скоростта на плуване в тестовете за бързина при момчета, 2004г (n=11)**

момчета		Мощност на работа	Мощност на кг/тегло	Макс.кислородна консумация	Кислородна консумация на кг/тегло	25м макс осн. стил	50м макс основен стил
Мощност на работа	Кор. коэффициент Р	1,000	0,251 0,456	0,783 <sup>***</sup> 0,004	-0,055 0,872	-0,138 0,685	-0,198 0,559
Мощност на кг/тегло	Кор. коэффициент Р	0,251 0,456	1,000	-0,138 0,687	0,395 0,230	0,440 0,175	0,367 0,267
Макс.кислородна консумация	Кор. коэффициент Р	0,783 <sup>***</sup> 0,004	-0,138 0,687	1,000	0,145 0,670	-0,400 0,223	-0,327 0,326
Кисл. консум. на кг/тегло	Кор. коэффициент Р	-0,055 0,872	0,395 0,230	0,145 0,670	1,000	-0,236 0,484	-0,191 0,574
25м макс основен стил	Кор. коэффициент Р	-0,138 0,685	0,440 0,175	-0,400 0,223	-0,236 0,484	1,000	0,964 <sup>***</sup> 0,000
50м макс основен стил	Кор. коэффициент Р	-0,198 0,559	0,367 0,267	-0,327 0,326	-0,191 0,574	0,964 <sup>***</sup> 0,000	1,000

**Таблица 12 Корелационни зависимости между функционалните показатели и скоростта на плуване в тестовете за бързина при момичета, 2005г (n=10)**

момичета		Мощност на работа	Мощност на кг/тегло	Макс.кислородна консумация	Кислородна консумация на кг/тегло	25м макс осн. стил	50м макс основен стил
Мощност на работа	Кор. коэффициент Р	1,000	0,339 0,339	0,883 <sup>***</sup> 0,001	0,486 0,154	-0,745 <sup>*</sup> 0,013	-0,714 <sup>*</sup> 0,020
Мощност на кг/тегло	Кор. коэффициент Р	0,339 0,339	1,000	0,085 0,815	0,624 0,054	-0,285 0,425	-0,248 0,489
Макс.кислородна консумация	Кор. коэффициент Р	0,883 <sup>***</sup> 0,001	0,085 0,815	1,000	0,492 0,148	-0,565 0,089	-0,517 0,126
Кисл. консумация на кг/тегло	Кор. коэффициент Р	0,486 0,154	0,624 0,054	0,492 0,148	1,000	-0,091 0,803	-0,055 0,881
25м макс осн. стил	Кор. коэффициент Р Брой	-0,745 <sup>*</sup> 0,013 10	-0,285 0,425 10	-0,565 0,089 10	-0,091 0,803 10	1,000	0,976 <sup>***</sup> 0,000 10
50м макс основен стил	Кор. коэффициент Р Брой	-0,714 <sup>*</sup> 0,020 10	-0,248 0,489 10	-0,517 0,126 10	-0,055 0,881 10	0,976 <sup>***</sup> 0,000 10	1,000

**Таблица 13 Корелационни зависимости между функционалните показатели и спринтовите плувни тестове при момчета, 2005г (n=16)**

момчета		Мощност на работа	Мощност на кг/тегло	Макс.кислородна консумация	Кислородна консумация на кг/тегло	25м макс осн. стил	50м макс основен стил
Мощност на работа	Кор. коефициент	1,000	0,656	0,950	0,628	-0,544	-0,479
	R	.	0,006	0,000	0,009	0,029	0,061
Мощност на кг/тегло	Кор. коефициент	0,656	1,000	0,582	0,944	-0,612	-0,612
Макс.кислородна консумация	Кор. коефициент	0,950	0,582	1,000	0,629	-0,465	-0,397
	R	0,000	0,018	.	0,009	0,070	0,128
Кисл. консумация на кг/тегло	Кор. коефициент	0,628	0,944	0,629	1,000	-0,635	-0,641
	R	0,009	0,000	0,009	.	0,008	0,007
25м макс осн. стил	Кор. коефициент	-0,544	-0,612	-0,465	-0,635	1,000	0,979
	R	0,029	0,012	0,070	0,008	.	0,000
50м макс основен стил	Кор. коефициент	0,479	-0,612	-0,397	-0,641	0,979	1,000
	R	0,061	0,012	0,128	0,007	0,000	.

### **Изследване на взаимовръзки между силовите показатели и скоростта на плуване в тестовете за бързина по полов признак за целия изследван период**

При момчетата, изследвани през 2003г., се установи средна по сила и права по посока корелация между показателите: пренос на силовите възможности във водата и плуването в координация ( $r=0,554$ ,  $p=0,040$ ). (табл.14) При момчетата корелацията между цитираните променливи е ясно изразена, отколкото при момчетата, като при плувците е вече силна по-степен ( $r=0,808$ ,  $p=0,001$ ). (табл.15) И при двата пола се наблюдават ясно изразени положителни корелации между СТВ и силата на краката (намерените връзки са силни по степен), отколкото със силата на ръцете (корелациите са средни по сила), т.е. по-голямата сила на краката води до така необходимите по-добри координационни умения за плувците.

По-голямата максимална сила на теглене на сухо при момчетата води до по-добри резултати в плувните тестове, докато при момчетата такава зависимост не се отчете, което може да се обясни с изпреварващото биологично развитие на момчетата за разглеждания възрастов период.

По време на наблюдението през 2003г. се установи, че силата, проявена при плуване само с крака, се асоциира с по-слаби плувни резултати, като намерените връзки при момчетата са средни по сила ( $r_{25\text{метра}}=0,607$ ,  $p=0,021$  и  $r_{50\text{метра}}=0,682$ ,  $p=0,007$ ), а при момчетата са силни ( $r_{25\text{метра}}=0,729$ ,  $p=0,005$  и  $r_{50\text{метра}}=0,775$ ,  $p=0,002$ ). Негативните зависимости между максималната сила на ръцете и по-бавното плуване и при двата пола са изразени два пъти по-слабо, отколкото намерените между  $F_k$  и плувните тестове.

От силовите показатели при момчетата само по-високият коефициент на координация показва пропорционално по-добри резултати в спринтовите тестове ( $r_{25\text{метра}}=-0,370$ ,  $p=0,193$  и  $r_{50\text{метра}}=-0,282$ ,  $p=0,129$ ), което определя добрите възможности на мускулния апарат за



координиране на движенията на ръцете и краката за пренасянето на силата във водата.

**Таблица 14. Корелационни зависимости между силовите показатели и скоростта на плуване в тестовете за бързина при момчета, 2003г (n=14)**

Момчета		СТС	F крака	F ръце	СТВ	КИСВ	КК	25 м макс	50 м макс
СТС	Кор. коефициент р	1,000 -	0,114 0,697	0,493 0,073	0,286 0,321	-0,565 0,035	0,515 0,060	-0,355 0,213	-0,176 0,547
Сила при плуване с крака (Fк)	Кор. коефициент р	0,114 0,697	1,000 -	0,664 0,010	0,845 0,000	0,477 0,085	-0,144	0,607 0,021	0,682 0,007
Сила при плуване с ръце (Fr)	Кор. коефициент р	0,493 0,073	0,664 0,010	1,000 -	0,646 0,012	0,180 0,537	-0,251 0,384	0,282 0,329	0,357 0,210
Сила при плуване в коор-динация (СТВ)	Кор. коефициент р	0,286 0,321	0,854 0,000	0,646 0,012	1,000 -	0,554 0,040	0,022 0,940	0,489 0,076	0,615 0,019
КИСВ	Кор. коефициент р	-0,565 0,035	0,477 0,085	0,180 0,537	0,554 0,040	1,000 -	-0,341 0,233	0,667 0,009	0,601 0,023
КК	Кор. коефициент р	0,515 0,060	-0,411 0,144	-0,251 0,387	0,022 0,940	-0,341 0,233	1,000 -	-0,370 0,193	-0,282 0,329
25 м макс основен стил	Кор. коефициент р	-0,355 0,213	0,607 0,021	0,282 0,329	0,489 0,076	0,667 0,009	-0,0370 0,193	1,000 -	0,938 0,000
50 м макс основен стил	Кор. коефициент р	-0,176 0,547	0,682 0,007	0,357 0,210	0,615 0,019	0,601 0,023	-0,282 0,329	0,938 0,000	1,000 -

**Таблица 15. Корелационни зависимости между силовите показатели и скоростта на плуване в тестовете за бързина при момчета, 2003г (n=13)**

Момчета		СТС	F крака	F ръце	СТВ	КИСВ	КК	25 м макс	50 м макс
СТС	Кор. коефициент р	1,000 .	0,418 0,155	0,524 0,066	0,462 0,112	-0,055 0,858	-0,096 0,754	0,098 0,751	0,154 0,615
Сила при плуване с крака (Fк)	Кор. коефициент р	0,418 0,155	1,000 .	0,581 0,037	0,813 0,001	0,621 0,024	-0,176 0,566	0,729 0,005	0,775 0,002
Сила при плуване с ръце (Fr)	Кор. коефициент р	0,524 0,066	0,581 0,037	1,000 .	0,570 0,042	0,336 0,262	-0,388 0,190	0,316 0,293	0,328 0,274
Сила при плуване в коор-динация (СТВ)	Кор. коефициент р	0,462 0,112	0,813 0,001	0,570 0,042	1,000 .	0,808 0,001	0,275 0,364	0,680 0,011	0,670 0,012
КИСВ	Кор. коефициент р	-0,055 0,858	0,621 0,024	0,336 0,262	0,808 0,001	1,000 .	0,407 0,168	0,671 0,012	0,599 0,031
КК	Кор. коефициент р	-0,096 0,754	-0,176 0,566	-0,388 0,190	0,275 0,364	0,407 0,168	1,000 .	0,063 0,837	-0,016 0,957
25 м макс основен стил	Кор. коефициент р	0,098 0,751	0,729 0,005	0,316 0,293	0,680 0,011	0,671 0,012	0,063 0,837	1,000 .	0,955 0,000
50 м макс основен стил	Кор. коефициент р	0,154 0,615	0,775 0,002	0,328 0,274	0,670 0,012	0,599 0,031	-0,016 0,957	0,955 0,000	1,000 .

При момичетата през 2004 г. се установи, че по-голямата СТС води до по-добра скорост на плуване в тестовете за бързина. (Табл.16) За 2004г. при момичетата максималната сила на теглене на сухо се корелира с подобрите плувни резултати в тестовете за бързина. Въпреки че намерените корелации са основно слаби по сила, те са израз на положителна динамика в спортно-тренировъчните характеристики на изследваните. (табл.16)

Намерените значими отрицателни корелации между СТС с КИСВ, през трите периода на изследване, потвърдени и при двата пола, определят като недостатъчно развити техническите умения на състезателите и невъзможността да реализират силовите си качества при плуване. (Табл. 14, 15, 16, 17, 18 и 19) Показателят, който се свързва с подобряването на скоростта, е коефициентът на координация, което показва добри координационни способности на състезателките. При момчетата подобряването на сила при плуване в координация зависи в по-голяма степен от силата на краката ( $r=0,762$ ,  $p=0,006$ ), отколкото от силата на ръцете ( $r=0,320$ ,  $p=0,337$ ). (Табл. 17)

Зависимостите между силовите показатели и скоростните плувни характеристики за 2004г. отново показват, че плувците с по-добри силови данни плуват по-бавно, но тези парадоксални зависимости вече не са така категорично изразени, както при предходната 2003г. (табл.17)

При момичетата през 2005г. отново, както и в предходната година, се установява взаимовръзка между СТС и: силата на ръцете ( $r=0,697$ ,  $p=0,025$ ); коефициента на пренос на силовите възможности във водата ( $r=-0,782$ ,  $p=0,008$ ), като последната е отрицателна и силна по степен. (табл.18) Отбелязва се силна зависимост между силата на ръцете и скоростта на плуване ( $r_{25\text{метра}}=-0,770$ ,  $p=0,009$  и  $r_{50\text{метра}}=-0,745$ ,  $p=0,013$ ), което може да се приеме като положителна тенденция, предвид създаването на основната сила на теглене при плуване именно от ръцете. Намерена е зависимост между по-голямата сила при плуване в координация с по-добрата скорост на плуване ( $r_{25\text{метра}}=-0,321$ ,  $p=0,365$  и  $r_{50\text{метра}}=-0,188$ ,  $p=0,603$ ), докато при максималната сила на краката не се установи връзка с отчитаните скорости.

Установи се, че показателят КИСВ се повишава, ако нараства силата на краката и силата на ръцете, което се потвърди и за трите години на изследване. През целия период на изследването се констатира положителна корелация между променливите: сила при плуване в координация и пренос на силовите възможности във водата, показваща силната взаимовръзка между тези показатели. През трите години на изследване се установиха неубедителни зависимости (особено при момичета), при които се доказва, че нарастването на СТС води до по-добри плувни резултати.

**Таблица 16 Корелационни зависимости между силовите показатели и скоростта на плуване в тестовите за бързина при момичета, 2004г (n=10)**

Момичета		СТС	F крака	F ръце	СТВ	КИСВ	КК	25 м макс	50 м макс
СТС	Кор. коефициент	1,000	-0,455	0,413	0,440	-0,833	0,097	-0,085	-0,462
	r	.	0,186	0,235	0,203	0,003	0,789	0,815	0,179
Сила при плуване с крака	Кор. коефициент	-0,455	1,000	-0,264	-0,123	0,448	-0,337	0,522	0,472
	r	0,186	.	0,461	0,734	0,194	0,340	0,122	0,168
Сила при плуване с ръце	Кор. коефициент	0,413	-0,264	1,000	0,341	-0,103	-0,224	0,394	0,018
	r	0,235	0,461	.	0,334	0,777	0,533	0,260	0,960
Сила при плуване в координация (СТВ)	Кор. коефициент	0,440	-0,123	0,341	1,000	-0,091	0,665	0,220	-0,067
	r	0,203	0,734	0,334	.	0,802	0,036	0,542	0,854
КИСВ	Кор. коефициент	-0,833	0,448	-0,103	-0,091	1,000	0,079	0,467	0,758
	r	0,003	0,194	0,777	0,802	.	0,829	0,174	0,011
КК	Кор. коефициент	0,097	-0,337	-0,224	0,665	0,079	1,000	-0,139	-0,018
	r	0,789	0,340	0,533	0,036	0,829	.	0,701	0,960
25 м макс основен стил	Кор. коефициент	-0,085	0,522	0,394	0,220	0,467	-0,139	1,000	0,818
	r	0,815	0,122	0,260	0,542	0,174	0,701	.	0,004
50 м макс основен стил	Кор. коефициент	-0,462	0,472	0,018	-0,067	0,758	-0,018	0,818	1,000
	r	0,179	0,168	0,960	0,854	0,011	0,960	0,004	.

**Таблица 17 Корелационни зависимости между силовите показатели и скоростта на плуване в тестовите за бързина при момчета, 2004г (n=11)**

Момчета		СТС	F крака	F ръце	СТВ	КИСВ	КК	25 м макс	50 м макс
СТС	Кор. коефициент	1,000	0,456	0,305	0,333	-0,464	0,018	-0,009	0,118
	r	.	0,456	0,305	0,333	-0,464	0,018	-0,009	0,118
Сила при плуване с крака	Кор. коефициент	0,456	1,000	0,667	0,762	0,401	-0,374	0,214	0,328
	r	0,456	.	0,667	0,762	0,401	-0,374	0,214	0,328
Сила при плуване с ръце	Кор. коефициент	0,305	0,667	1,000	0,320	0,137	-0,697	-0,219	-0,141
	r	0,305	0,667	.	0,320	0,137	-0,697	-0,219	-0,141
Сила при плуване в координация (СТВ)	Кор. коефициент	0,333	0,762	0,320	1,000	0,612	0,123	0,603	0,667
	r	0,333	0,762	0,320	.	0,612	0,123	0,603	0,667
КИСВ	Кор. коефициент	-0,464	0,401	0,137	0,612	1,000	0,109	0,573	0,518
	r	-0,464	0,401	0,137	0,612	.	0,109	0,573	0,518
КК	Кор. коефициент	0,018	-0,374	-0,697	0,123	0,109	1,000	0,482	0,482
	r	0,018	-0,374	-0,697	0,123	0,109	.	0,482	0,482
25 м макс основен стил	Кор. коефициент	-0,009	0,214	-0,219	0,603	0,573	0,482	1,000	0,964
	r	-0,009	0,214	-0,219	0,603	0,573	0,482	.	0,964
50 м макс основен стил	Кор. коефициент	0,118	0,328	-0,141	0,667	0,518	0,482	0,964	1,000
	r	0,118	0,328	-0,141	0,667	0,518	0,482	0,964	.

**Таблица 18 Корелационни зависимости между силовите показатели и скоростта на плуване в тестовите за бързина при момичета, 2005г (n=10)**

момичета		СТС	F крака	F ръце	СТВ	КИСВ	КК	25 м макс	50 м макс
СТС	Кор. коефициент	1,000	-0,535	0,697	-0,442	-0,782	-0,467	-0,358	-0,442
	r	.	0,111	0,025	0,200	0,008	0,174	0,310	0,200
Сила при плуване с крака	Кор. коефициент	-0,535	1,000	-0,340	0,182	0,474	-0,030	0,079	0,128
	r	0,111	.	0,336	0,614	0,166	0,934	0,828	0,725
Сила при плуване с ръце	Кор. коефициент	0,697	-0,340	1,000	0,139	-0,224	-0,103	-0,770	-0,745
	r	0,025	0,336	.	0,701	0,533	0,777	0,009	0,013
Сила при плуване в координация (СТВ)	Кор. коефициент	-0,442	0,182	0,139	1,000	0,830	0,867	-0,321	-0,188
	r	0,200	0,614	0,701	.	0,003	0,001	0,365	0,603
КИСВ	Кор. коефициент	-0,782	0,474	-0,224	0,830	1,000	0,745	0,018	0,152
	r	0,008	0,166	0,533	0,003	.	0,013	0,960	0,676
КК	Кор. коефициент	-0,467	-0,030	-0,103	0,867	0,745	1,000	-0,152	-0,079
	r	0,174	0,934	0,777	0,001	0,013	.	0,676	0,829
25 м макс основен стил	Кор. коефициент	-0,358	0,079	-	-0,321	0,018	-0,152	1,000	0,976
	r	0,310	0,828	0,770	0,365	0,960	0,676	.	0,000
50м макс основен стил	Кор. коефициент	-0,442	0,128	-0,745	-0,188	0,152	-0,079	0,976	1,000
	r	0,200	0,725	0,013	0,603	0,676	0,829	0,000	.

**Таблица 19 Корелационни зависимости между силовите показатели и скоростта на плуване в тестовете за бързина при момчета, 2005г (n=16)**

<b>момчета</b>		СТС	Ф крака	Ф ръце	СТВ	КИСВ	КК	25м макс	50 м макс
СТС	Кор. коефициент	1,000	0,013	-0,278	-0,006	-0,718**	0,165	0,029	0,018
	р	.	0,961	0,297	0,983	0,002	0,542	0,914	0,948
Сила при плуване с крака	Кор. коефициент	0,013	1,000	0,567	0,882**	0,565	-0,209	0,403	0,514
	р	0,961	.	0,022	0,000	0,023	0,437	0,121	0,042
Сила при плуване с ръце	Кор. коефициент	-0,278	0,567	1,000	0,567	0,502	-	0,049	0,103
	р	0,297	0,022	.	0,022	0,048	0,659**	0,858	0,704
Сила при плуване в координация (СТВ)	Кор. коефициент	-0,006	0,882**	0,567	1,000	0,638**	0,035	0,244	0,338
	р	0,983	0,000	0,022	.	0,008	0,897	0,362	0,200
КИСВ	Кор. коефициент	-0,718**	0,565	0,502	0,638**	1,000	-0,032	0,032	0,126
	р	0,002	0,023	0,048	0,008	.	0,905	0,905	0,641
КК	Кор. коефициент	0,165	-0,209	-	0,035	-0,032	1,000	0,026	0,024
	р	0,542	0,437	0,659**	0,897	0,905	.	0,922	0,931
25 м макс основен стил	Кор. коефициент	0,029	0,403	0,049	0,244	0,032	0,026	1,000	0,979**
	р	0,914	0,121	0,858	0,362	0,905	0,922	.	0,000
50 м макс основен стил	Кор. коефициент	0,018	0,514	0,103	0,338	0,126	0,024	0,979**	1,000
	р	0,948	0,042	0,704	0,200	0,641	0,931	0,000	.

### Изводи:

1. В изследването през 2003г. (изследваните са на 14 години) се установи по-силното влияние на мощността на работното усилие и максималната кислородна консумация върху подобряването на скоростта в плувните тестове за бързина при момчетата, отколкото при момчетата.
2. И за двата пола при четиринадесетгодишните (изследвани през 2003г) се установи, че подобряването на координационните способности при плуване и преносът на силата във водата зависят в по-голяма степен от силата на краката, отколкото от силата на ръцете.
3. По данни на настоящото проучване, в резултат на възрастовите особености на изследваните, връзката между силата и скоростта на плуване е възможно да бъде нарушена.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящия дисертационен труд се постави за цел да се анализират детайлно зависимостите между двигателни качества (с акцент върху силови характеристики) и постигнатите плувни скорости в периода на подготовка на подрастващите плувци. В хода на предварителната обработка на резултатите се установи рязко различие в скоростта на плуване между 16 годишните момчета и момичета (изследвани 2005г.), което не бе отчетено в предходните две години – 2004г. и 2003 г. В търсене на обяснение на този факт изследвахме и при кои морфо-функционални показатели също са настъпили резки полови промени, обясняващи данните от плувните тестове при 16 годишните.

Анализираха се конкретните зависимости между силовите характеристики и скоростта на плуване в отделните плувни стилове, диференцирани по пол.

Установиха се редица положителни промени на изследваните показатели, като настъпилите изменения са полово специфични. За изследвания три годишен период при момчетата приоритетно се повиши: активна телесна маса, силовите показатели - коефициент на пренос на силата във водата и коефициент на координация. Позитивните промени при момчетата са при: мощността на работа, силовите показатели - коефициент на пренос на силата във водата и коефициент на координация, както и резултатите от плувните тестове – 25 метра и 50 метра максимално плуване в основен стил.

Доказаха се редица специфични зависимости между отделните силови и функционални показатели и скоростта на плуване при всеки отделен стил на плуване.

Акцентът в настоящето изследване е върху следният установен факт: изолираното повишаване на някои силови характеристики, като максимална сила на теглене на сухо, максимална сила на плуване само с краката и ръцете в някои случаи не само не допринасят за подобряване на скоростта на плуване, но дори могат и да я забавят. По данни на разработката се установи, че скоростта на плуване основно се подобрява при по-високи стойности на следните силови показатели: максималната сила на теглене във водата и коефициентът на пренос на силата във водата, както и на функционалните показатели – мощност на работното усилие, максимална кислородна консумация и производните им, отнесени към кг/тегло.

## ИЗВОДИ

1. Направеният анализ на публикуваните научни изследвания на факторите в детско-юношеското плуване показва особеностите при тренировъчните методи и средствата на въздействие по време на половото съзряване. Сензитивните периоди за изграждане на двигателните качества в многогодишен аспект изискват адекватни въздействия за правилното построяване на тренировъчните програми и постигане на максимално развитие на генетично заложените способности на децата за достигане на максимална спортна реализация.

2. Значимите полови различия в плувните скорости се съпровождат и от повишени полови разлики при функционалните показатели - мощност на работното усилие и максимална кислородна консумация.

3. И при двата пола се установява годишен спад в силовите характеристики, което е особено ясно изразено при момичетата. Изключение от тази негативна тенденция правят силовите параметри: коефициент на пренос на силата във водата и коефициент на координация.

4. Отчете се подобряване на състоянието на средните стойности на изследваните показатели при:

Момичета: активна телесна маса (2,52%), силовите показатели - коефициент на пренос на силата във водата (3,08%) и коефициент на координация (10,64%), както и показателите определящи гъвкавостта – положение шпиц и контрашпиц на глезена и динамичен наклон.

Момчета: мощност на работа (6,88Watt), силовите показатели - коефициент на пренос на силата във водата (10,64%) и коефициент на координация (4,33%). Показателите, определящи гъвкавостта на раменни стави и положение шпиц и контрашпиц на глезена, както и плувните тестове – 25 метра (0,13 сек) и 50 метра (0,93сек) максимално плуване в основен стил.

5. Определиха се следните зависимости между двигателните и функционални характеристики със скоростта в плувните тестове за всеки отделен стил:

### Стил бруст

При момичетата се доказва най-силна зависимост между силовите показатели: максимална сила на теглене на сухо, максимална сила на ръцете, максимална сила на краката, максимална сила при плуване в

координация, както и коефициентът на използване на силата във вода и по-добрите спортни резултати при късите дисциплини.

При момчетата максимална силата на теглене на сухо, максимална сила на ръцете, максимална сила на краката, максимална сила при плуване в координация са показателите, които водят до по-добри резултати в плуването.

#### Стил гръб

При момчетата по-добрата плувна скорост се корелира с по-високата сила на теглене на сухо и максимална сила при плуване само с ръце.

При момчетата, плуващи стил гръб, по-добрите спортни резултати в плувните тестове се корелират със следните силови показатели: максимална сила при плуване в координация, коефициентите на координация и на пренос на силата във вода.

#### Стил делфин

Отчетените по-високи стойности на функционалните показатели - мощност на работа и максимална кислородна консумация, както и на силовите показатели - максимална сила на теглене на сухо и сила при плуване само с крака, се свързва с по-добрите резултати в късите плувни тестове. При делфинистите се демонстрира най-голямата сила при плуване само с ръце, но не се позитивира пропорционална зависимост между тази променлива и скоростта на плуване.

#### Стил кроул

При момчетата по-добрите характеристики на показателите: максимална сила на теглене на сухо, коефициент на координация, мощност на работа и максимална кислородна консумация се корелират с по-висока плувна скорост.

При момчетата по-високите стойности на повечето силови показатели се корелираха с постигнати по-слаби плувни резултати.

6. По данни на настоящото изследване се констатира, че изолираното повишаване на следните силови характеристики: сила на теглене на сухо, сила при плуване само с крака и сила при плуване само с ръце, може да доведе до по-лоши плувни резултати при подрастващите плувци.

7. По-добрата плувна скорост е резултат основно на конкретното оптимизиране на следните силови показатели: коефициент на пренос на силата във вода и коефициент на координация във вода, които имат

съществено значение за ефективната и специфична реализация на силовите възможности при плувците във вода.

8. В настоящото изследване по-добрите плувни скорости приоритетно зависят и от по-високите стойности на функционалните показатели - мощност на работното усилие и максималната кислородна консумация.

## **ПРЕПОРЪКИ**

На базата на направените изводи от проведеното изследване при подрастващи плувци, можем да отправим следните препоръки към БФПС и спортни клубове, с цел подобряване на скоростта на плуване на състезателите:

1. Да се избягва изолираното повишаване на силовите възможности на състезателите, ако не се придружава и с усъвършенстване на технико-координационните (кинематични) им умения, тъй като изолираното повишане на силата води до по-лоши плувни резултати.
2. Необходимо е повишаване на аеробния капацитет, особено при плувкините, като основна цел на етапа на подготовка и създаване на стабилна основа за повишаване на спортното майсторство през следващите етапи на многогодишния тренировъчен процес.
3. Във връзка с установения спад в някои силови показатели да се акцентира в тренировъчната програма за подобряване на скоростно силовите качества и реализирането им съобразно възрастовите особености, специализацията и пола на подрастващите плувци.
4. С цел подобряване на плувните резултати трябва да се работи активно за оптимизиране на функционалните показатели – мощност на работното усилие и максимална кислородна консумация. Процентът на телесните мазнини е необходимо да се поддържа в оптимални граници (като особено се внимава при плувците, специализиращи в дългите дистанции).
5. При момичетата трябва да се акцентира върху силовата подготовка в периода на излизане от пубертета, тъй като тогава настъпва физиологично (естрогено обусловено) намаляване на силовите им способности, водещо до съществено понижаване на скоростните възможности.



## ПРИНОСИ

1. В изследването се установи, че върху скоростта на плуване приоритетно влияят следните силови показатели: коефициент на използване на силата във водата и максимална сила при плуване в координация, както и функционалните променливи.
2. Доказа се, че при непропорционалното и изолирано нарастване на силовите качества: максимална сила на теглене на сухо, максимална сила при плуване само с ръце и само с крака е възможно да се влошат плувните резултати.
3. В проучването се установиха редица пропуски в тренировъчния процес, несъобразени със спецификата на възрастовите и половите особености на изследваните.
4. При всеки отделен стил на плуване се доказаха конкретни зависимости между специфични двигателни качества и постигнати плувни скорости, познаването на които би допринесло за оптимизирането на тренировъчния процес при специализиране на даден плувен стил.
5. На базата на получените резултати се направиха конкретни препоръки, адресирани към БФПС и спортните клубове за оптимизиране на тренировъчната методика отделно за двата пола, които са съобразени с етапите на подготовка на плувците.

### Списък на публикации, свързани с дисертацията

1. „Изследване на влиянието на силовите възможности върху плувните скорости при подрастващи девойки”, Научна конференция на НСА, София - 13 май 2005.
2. „Съотношението между телесни мазнини и активна телесна маса и влиянието им върху спортния резултат при плувци” - „Спорт и наука”, бр.5, 2010.
3. „Анализ на влиянието на силовите показатели върху бързината при подрастващи плувци” - „Спорт и наука”, бр. 6, 2010.
4. „Analysis of Ergonomic Criteria and Their Contribution to the Endurance of Young Female Swimmers”- под печат. 12-та Международна научна конференция, гр. Велес, Македония, 11-12 април 2014.