

**НСА „Васил Левски”**  
Катедра „Баскетбол, волейбол, хандбал”

**Ралица Цекова Арсова**

**РАЗВИВАНЕ И КОНТРОЛ НА  
СКОРОСТНО-СИЛОВАТА ПОДГОТОВКА  
ПРИ 17-19- ГОДИШНИ ВОЛЕЙБОЛИСТКИ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**София, 2014**

**НСА „ВАСИЛ ЛЕВСКИ”  
КАТЕДРА „БАСКЕТБОЛ, ВОЛЕЙБОЛ, ХАНДБАЛ”**

**Ралица Цекова Арсова**

**РАЗВИВАНЕ И КОНТРОЛ НА  
СКОРОСТНО-СИЛОВАТА ПОДГОТОВКА  
ПРИ 17-19- ГОДИШНИ ВОЛЕЙБОЛИСТКИ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**на дисертационен труд за присъждане на образователна 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:  
проф. Димитър Михайлов, доктор**

**Рецензенти:  
1. проф. Василка Христова, доктор  
2. доц. Анка Крумова, доктор**

**София, 2014**

Дисертационният труд съдържа 171 стандартни машинописни страници и е онагледен с 22 таблици и 28 фигури. Проучени са 236 автора, от тях на кирилица 209, на латиница 27.

Публичната защита на дисертационният труд ще се състои на 28 януари, 2015 г. от 15,30 часа в зала А3 на НСА „Васил Левски”, Студентски град.

## Въведение

Развитието на съвременния волейбол, високото равнище на постиженията изисква постоянно усъвършенстване на двигателните качества, спортната техника и всички фактори свързани със спортните резултати.

Достигането на високи спортни постижения в значителна степен са обусловени от усъвършенстване на методики за физическата подготовка.

Наблюдавайки отборите участници във вътрешните първенства при мъжете, и особено при жените, се забелязва известно negliжиране в развитието на двигателните качества.

В последните години наблюденията ни, а и спортните резултати показват, че развиването на двигателното качество сила с подрастващи във волейболните ни клубове изостава, а за съжаление има треньори, които не отдават приоритетно значение на нейния контрол.

Отчитайки възрастовите особености в развитието на организма, средствата и методите трябва да са диференцирани в зависимост от характера на съответната двигателна дейност и основните етапи, през които преминава учебнотренировъчния процес.

Имайки предвид комплексния характер на волейболната игра спортните специалисти трябва да контролират силовите способности на състезателите, които изискват регистрация на максималната, взривната сила и на скоростно-силовата издържливост, тоест нейното комплексно проявление (Д. Стоянов, Д. Гигов, 1974; Др. Стоянов, Буй Зуй Чам, 1983; и др.).

Редица автори посочват, че методиките за развиване на физическите качества при млади волейболисти са тясно свързани с проблема за възрастовата структура и функция на тялото на детето. Поради факта, че в юношеството и началото на зрелостта човешкото тяло е все още в етап на незавършено формиране, ефектите от физически упражнения, както положителни, така могат да бъдат и отрицателни (А. Димитров, В. Поповский, 1987; А. Ивойлов, 1981; Б. Бахчеванов, Ж. Желязков, 1991; В. Стоев, К. Рачев, 1974; Р. Мотылянская, 1969; Ю. В. Верхошанский 1989; и др.). Ето защо, за правилното планиране и изпълнение на процеса на обучение за развиване на важни двигателни качества треньорът трябва да има по-дълбоко разбиране за основните механизми, свързани с възрастовите промени, които помагат да се избегнат грешки при подбора и дозиране на средствата за физическа подготовка на младите волейболисти .

## **ГЛАВА ПЪРВА**

### **ПОСТАНОВКА НА ПРОБЛЕМА**

#### **1.Сила**

Движението, като проява на човешката методика, е невъзможно без активното участие на мускулите и силата, която се развива при тяхното напрежение. Следователно физическата сила на човека представлява основна характеристика на неговата двигателна дейност (Цв. Желязков, Д. Дашева, 2011; Ю. Верхошанский, 1970; и др.).

Понятието сила в говоримата реч и в научната литература има различни значения. Тя се определя най-често като механическа характеристика на движението – на дадено тяло с маса  $m$ , на което се придава някакво ускорение:  $F = m \cdot a$ . В този случай силата, като физическо понятие, е обект на изследване от механиката. Измерва се по ефекта на извършената от нея деформация или промяна в движението на телата, т.нар. „импулс на силата” (като произведение от нейната величина и време на действие).

Във втория случай силата се разглежда като първоизточник на човешките движения (фактор за преместване на тялото, неговите части или други предмети в пространството), т.е. като иманентно свойство на човека да извършва определена двигателна дейност (работа). Следователно **силата е способност (двигателно качество) на човека да въздейства или противодейства на физически обекти от външната среда посредством мускулно напрежение (контракция), предадено чрез система от лостове на своето тяло**(И. Абаджиев, В. Фурнаджиев, 1986; P.O.Astrand, 1987; Ю. В. Верхошанский, 1970; Цв. Желязков, Д. Дашева, 2000; А. Н. Крестовников, 1961; и др.).

Общоприето е силата на мускула да се измерва с най-голямата тежест, която той може да преодолее.

## **2. Режим на мускулните контракции**

Спортните специалисти определят различни начини за генериране на мускулна сила.

**Концетрично (миометрично)** мускулно усилие. Проявява се при съкращаване на мускула.

**Ексцентрично (плиометрично) усилие.** Проявява се при разтягане (удължаване) на мускула.

**Изометрично (статично) усилие.** При него се уравновесяват външните и вътрешните сили.

**Изокенетично (равномерно) усилие.** При него напрежението на мускула се определя от скоростта на външното въздействие, което с помощта на специални устройства може да се поддържа на определено постоянно равнище.

**Ауксотоничен** – смесен режим на мускулни контракции, тоест комбинации между изотоничен и статичен режим, или при него се наблюдават две форми на механична реакция – напрежение и съкращение на мускула.

### **3. Анатомо-физиологически особености в развитието на мускулната сила в детската и юношеската възраст**

Първите изследвания на възрастовото развитие на мускулната сила датират от началото на 19-ти век.

И.М. Яблоновский (1949) установява, че прирастът на силата на мускулите до 11-годишна възраст е незначителен. След тази възраст той значително се повишава, като най-голяма интензивност на развитие силата достига през периода от 15 до 18 години. През пубертетния период мускулната система се развива с бързи темпове. Към 14-15 години развитието на ставно-свързващия апарат, мускулите и сухожилията и тъканата диференциация в скелетната мускулатура достига високо ниво. В този период мускулите растат особено

интензивно. От 13 години започва рязък скок в увеличението на общата мускулна маса.

С израстването между момчетата и момичетата се наблюдават различия в показателите на мускулната сила. При момичетата, както абсолютните, така и относителните показатели са съществено ниски. Затова дозировката на всички упражнения, свързани с проявлението на сила при момичетата е необходимо да бъде точно премерена (В. Стоев, 1977; Г. Пенчев, 1990; К. Рачев, 1970; и др.).

Най-голям темп на изменение на максималната сила се наблюдава във възрастта 13-14 год. и 16-17год, (А.Корабков, 1956, В. Кузнецов, 1977).

Целият период на възрастово развитие на максималната мускулна сила (от 8 до 17 г.) условно може да се раздели на 4 фази:

- от 8 до 10 г. – характеризира се с плавно нарастване на силата
- от 10 до 13 г. – скокообразно увеличаване
- от 13 до 15 г. – относително забавяне
- от 15 до 17 г. – бурно нарастване на силата

#### **4. Развитие на двигателните качества на волейболисти**

Волейболът е спорт, който изисква комплексно проявление на двигателни качества.

Б. Бахчеванов и Ж. Желязков (1991), които работят върху проблемите на развитието на физическите качества на волейболисти, констатира, че ръстът на силата при младите волейболисти протича неравномерно, скокообразно. Най-благоприятният период за развиване на сила е възрастта 14-15 години, а при 17-18-годишните максималната сила се приближава към равнището на развитие при възрастните.



За насочеността на силовата подготовка на волейболистите е необходимо да се знае, че основните „работещи“ мускули се явяват: разгъвачите на бедрото, сгъвачите на ходилото, разгъвачите на торса, разгъвачите на коляното, разгъвачите на предмишницата, сгъвачите на китката, разгъвачите на рамото (Е. В. Фомин, 2011).

Поддържахме мнението на специалистите, че за волейболиста от значение е комплексната сила при постоянно променящата се обстановка на играта. Това означава стресово разнообразие. Такива възможности се крият в кръговите тренировки, подчинени на контрастните закономерности, защото комплексите развиват повишена работоспособност, а контрастите създават необходимия стресов фон и изграждат многофункционални качества с универсална приложимост.

За волейбола са необходими скоростно-силови качества с универсална, комплексна приложимост, а именно да се работи в зоната на оптималната ефективност 30-50 % от максимума, с комплексни методи (Е. В. Фомин, 2011; Ю. Клещев, А. Фурманов, 1979).

Необходима е специализирана сила, която да се подчинява на необходимите динамични и структурни зависимости. По характер и форма тя трябва да е най-близо до спецификата на волейболната игра чрез прилагане на съответни комплекси.

Съвременният тренировъчен процес изисква целенасочена работа за развиване и контрол на силата, както и за ефективно изпълнение на движенията.

Силата е основният резерв за развитието на двигателни и специфични качества. Тя е в най-пряка връзка със скоростта, ускорението, резкостта, тъй като е една от съставните им части. Играе

рещаваща роля при отскокливостта и ударите по волейболната топка, при забиване, приземяване и други задължителни прийоми в играта.

Преценяваме, че в подготовката на волейболистите и волейболистките ни развиването на това важно качество изостава.

**От тези позиции РАБОТНАТА ХИПОТЕЗА на дисертационния труд се основава на предположението, че прилагането на тренировъчни въздействия със специфичните средства на волейболната игра и фитнеса, във възрастовия период 17-19 години, ще способства за съществено повишаване нивото на скоростно-силовите възможности на волейболистките, което от своя страна е значим фактор за подобряване на техните спортни постижения. Използването на адекватна нормативна база в процеса на скоростно-силовата подготовка ще повиши ефективността на спортно-педагогическия контрол.**

## **ГЛАВА ВТОРА**

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

#### **1. Цел и задачи на изследването**

*Целта* на настоящото изследване е да се подобри нивото и контрола на скоростно-силовата подготовка на подрастващи волейболистки във възрастовия период 17-19 г., посредством специализирани (фитнес и теренна) тренировъчни програми.

#### ***Задачи на изследването:***

1. Извършване на контент-анализ на силовата подготовка при 17-19-годишни волейболистки.

2. Установяване нивото на физическото развитие и специфичната работоспособност на млади волейболистки (15-16-, 17-18-, и 19-20-годишни) и разкриване на специфичните особености на всяка възрастова група.

3. Разработване на две специализирани тренировъчни програми за развиване на скоростно-силовите качества на 17-19-годишни волейболистки и проверка на тяхната ефективност.

4. Разкриване на корелационната структура на скоростно-силовата подготвеност на изследваните волейболистки и установяване на промените, настъпили в нея под влияние на приложените експериментални тренировъчни програми.

5. Разкриване на факторната структура и идентифициране на основните фактори на скоростно-силовата подготвеност на 17-19-годишни волейболистки.

6. Разработване на нормативна база за контрол на скоростно-силовата подготовка на 17-19-годишни волейболистки.

## **2. Методика на изследването**

### **2.1. Организация на изследването**

Настоящото изследване обхваща периода м. януари 2012 г. – м. ноември 2014 г.

*Предмет* на изследване е физическата подготовка във волейболната игра.

*Обект* на изследване са основните признаци на скоростно-силовата подготовка при 17-19-годишни български волейболистки и влиянието върху тях на специализирани (фитнес и теренна) тренировъчни програми.

*Контингент* на изследване са 76 момичета на възраст 15-20 години, занимаващи се организирано с волейбол в различни спортни клубове (ЦСКА, Левски Волей, Марица, Локомотив, Септември, УНСС).

За решаване на целта и задачите на изследването са разработени две тренировъчни програми (фитнес и теренна) за развиване на скоростно-силовите качества на 17-19-годишни волейболистки.

За проверка ефективността на разработените тренировъчни програми в периода м. септември 2013 г. – м. юни 2014 г. е проведен

спортно-педагогически експеримент. Участничките в експеримента са разпределени на две групи, както следва:

- **експериментална група** – включваща 14 състезателки от отбора на УНСС и
- **контролна група** – 10 състезателки от отбора на Локомотив (Сф).

С волейболистките от експерименталната група са проведени общо 100 тренировки (по три пъти седмично), с продължителност 50 мин. През първите четири месеца (м. септември – м. декември 2013 г.) заниманията се провеждат във фитнес-зала, а през втория период на експеримента (м. февруари – м. май 2014 г.) - във волейболната зала.

За проверка ефективността на приложените тренировъчни въздействия състезателките са подложени на тестиране по 25 показателя, както в началото, така и в края на всяка от двете експериментални тренировъчни програми.

## **2.2. Методи на изследване и показатели**

За реализиране на поставената цел и задачите на изследването, са приложени следните **методи на изследване**:

**1. Контент-анализ на специализирана научно-методическа литература** - за установяване състоянието на изследвания проблем. На тази база са подбрани достатъчен брой тестове и показатели, отговарящи на изискванията за надеждност, достоверност, валидност, обективност и стандартност, които са включени в тестовата батерия на изследването.

**2. Антропометрия** – за разкриване състоянието на основните антропометрични признаци, чрез събиране на информация по 13

показателя (*табл. 1* – от 1-ви до 13-ти). Измерванията са извършени със стандартни уреди и по стандартни методики (Слънчев, П., 1998).

**Таблица 1.**

**Списък на показателите на физическото развитие и специалната физическа подготвеност на волейболистки**

№	Показатели / Параметри	Мерни единици	Точност на измерване	Посока на нарастване
1.	Ръст	cm	1,0	+
2.	Тегло	kg	1,0	
3.	Индекс на телесната маса	kg/m <sup>2</sup>	0,01	+
4.	Ръст с обтегната ръка	cm	1,0	+
5.	Разтег (хоризонтален)	cm	1,0	+
6.	Дължина на горния крайник	cm	1,0	+
7.	Дължина на долния крайник	cm	1,0	+
8.	Дължина на подбедрицата	cm	1,0	+
9.	Дължина на стъпалото	cm	0,5	+
10.	Обиколка на бедрото	cm	1,0	+
11.	Обиколка на подбедрицата	cm	1,0	+
12.	Обиколка на коляното	cm	1,0	+
13.	Обиколка на ханша	cm	1,0	+
14.	Динамометрия – доминираща ръка	kg	0,100	+
15.	Динамометрия – недоминираща ръка	kg	0,100	+
16.	Хвърляне на плътна топка - доминираща ръка	m	0,05	+
17.	Хвърляне на плътна топка – недоминираща ръка	m	0,05	+
18.	Хвърляне на плътна топка - две ръце	m	0,05	+
19.	Хв. на волейболна топка - доминираща ръка	m	0,05	+
20.	Коремни преси	Брой	1,0	+
21.	Вертикален отскок от място	cm	1,0	+
22.	Вертикален отскок след засилване	cm	1,0	+
23.	Скок на дължина от място	m	0,05	+
24.	Скок на дължина (трикратен)	m	0,05	+
25.	Приклякания до отказ	Брой	1,0	+

За по-пълна характеристика на физическото развитие, допълнително е изчислен т.нар. „индекс на телесната маса” (Body Mass Index - BMI), който се препоръчва от Световната здравна организация и дава представа за степента на охраненост на изследваните волейболистки (показател 3).

**3. Спортно-педагогическо тестване** - за установяване нивото на скоростно-силовата подготвеност на изследваните волейболистки. Тестовата батерия включва общо 12 спортно-педагогически теста, носещи информация за специалната скоростно-силова подготвеност на състезателките (*табл. 1* - от 14-ти до 25-ти).

Всички изследвания са проведени лично от докторантката, с активното участие на треньорите на отборите.

### **2.3 Спортно-педагогически експеримент**

Както е посочено по-горе, спортно-педагогическият експеримент е проведен в продължение на една учебно-тренировъчна година. Тренировките за развиване на специалната сила са провеждани от докторантката, която е старши преподавател в УНСС (София) и треньор на представителния отбор по волейбол (жени) на този университет.

За нуждите на изследването са разработени две експериментални тренировъчни програми за развиване на специалната сила на волейболистките – във фитнес-зала и на волейболен терен. Всяка от програмите е с продължителност от 4 месеца. Провеждани са по три тренировъчни занимания на седмица, всяко от които с времетраене 50 минути, без да се счита времето за провеждане на подготвителната част на тренировката.

По време на спортно-педагогическия експеримент състезателките от експерименталната група са подложени на въздействието на специфичните тренировъчни средства за развиване на скоростно-силовите качества, включени в разработените експериментални тренировъчни програми.

## **2.4. Математико-статистически методи за обработка на данните**

Резултатите от изследването са подложени на математико-статистическа обработка чрез:

**1. Вариационен анализ** – за определяне на средните нива и вариативността на изследваните признаци при всяка от наблюдаваните съвкупности.

**2. Сравнителен анализ** (с помощта на t-критерия на Стюдънт  
Критичната стойност на t-критерия за всички изследвани съвкупности, при висока гаранционна вероятност  $P_t \geq 95\%$ ).

**3. Корелационен анализ** - Изчислени са  $r$ -коефициентите на К. Пирсън по метода "всеки срещу всеки". При разработването на корелационно-структурните модели са взети под внимание само онези връзки, при които стойностите на  $r$  са по-високи от граничната стойност, определена при висока гаранционна вероятност ( $P_t \geq 95\%$ ) за всяка от изследваните съвкупности.

**4. Факторен анализ** – изходните корелационни матрици са факторизирани по метода на главните компоненти, с последваща Varimax ортогонална ротация (Wainer/Braun, 1988).

**5. Сигмален метод за оценка** - за количествена оценка на състоянието на измерваните признаци. Оценките  $T$  са нормирани величини, представени в 50-бална точкова система, позволяваща да се сравняват постиженията по различно оразмерени тестове и показатели

**6. Метод на индексите** - **Индекс на телесната маса (Body Mass Index - BMI)** – препоръчван от Световната здравна организация, за установяване степента на охраненост на тялото.



## ГЛАВА ТРЕТА

### РЕЗУЛТАТИ И АНАЛИЗ

#### 1. Средно ниво и вариативност на признаците на физическото развитие на млади волейболистки

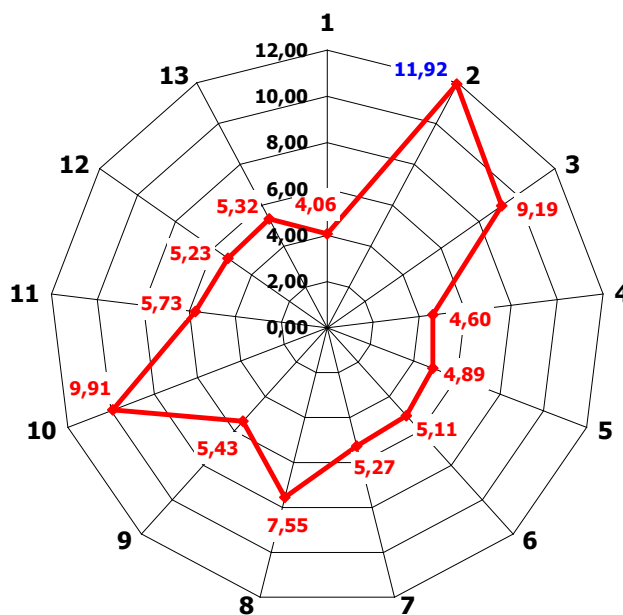
За решаване на целта и задачите на изследването, са разработени две различни тренировъчни програми за развиване на скоростно-силовите качества на 17-19-годишни волейболистки. За висока ефективност на тренировъчното въздействие е необходимо прилаганите упражнения да бъдат съобразени с особеностите на физическото развитие на младите волейболистки. Ето защо в началото на експерименталния период са снети данните на голям брой състезателки по волейбол на възраст между 15 и 20 г. по 13 основни признака на физическото развитие. На *табл. 2* са представени резултатите от вариационната обработка на изследваните морфофункционални признаци.

*Таблица 2.*

**Средни стойности и вариативност на признаците на  
физическото развитие – общо**

№	Показатели /Параметри	X	S	V	min	max	As	Ex
1.	Ръст	175,46	7,12	4,06	152	194	0.05	1.35
2.	Тегло	64,16	7,65	11,92	47	86	0.17	0.07
3.	Индекс на телесната маса	20,82	1,91	9,19	15,35	25,18	0.08	0.27
4.	Ръст с обтегната ръка	225,37	10,36	4,60	196	257	0.54	1.27
5.	Разтег (хоризонтален)	175,71	8,59	4,89	154	205	0.48	1.06
6.	Дълж. на горен крайник	75,84	3,88	5,11	66	87	0.20	0.40
7.	Дълж. на долен крайник	102,84	5,42	5,27	88	118	0.61	1.71
8.	Дълж. на подбедрицата	48,67	3,67	7,55	38	57	0.22	0.19
9.	Дълж. на стъпалото	25,60	1,39	5,43	23,00	30	0.36	0.28
10.	Обиколка на бедрото	54,87	5,44	9,91	45,00	90	-0.11	0.25
11.	Обиколка на подбедрицата	37,07	2,12	5,73	31	42	-0.25	-0.06
12.	Обиколка на коляното	36,47	1,91	5,23	31	40	-0.06	-0.53
13.	Обиколка на ханша	99,28	5,28	5,32	85,00	113	0.01	-0.03

Анализът на таблицата показва, че, като цяло, наблюдаваните морфофункционални показатели са стабилни, а изследваната съвкупност е еднородна по отношение на признаците, за които тези показатели носят информация. Доказателство за това са стойностите на коефициентите на вариация  $V$ , които се движат между 4,06 % (при показател 1 – ръст) и 9,91 % (при показател 10 – обиколка на бедрото) – *фиг. 1.*



**Фиг. 1. Разсейване на признаците на физическото развитие**

Единственото изключение е показател 2 (тегло), който е най-вариативен. Стойността на коефициента на вариация  $V$  при него (11,92 %) се намира в долната граница за относителна стабилност, поради което може да се счита, че изследваната съвкупност е сравнително

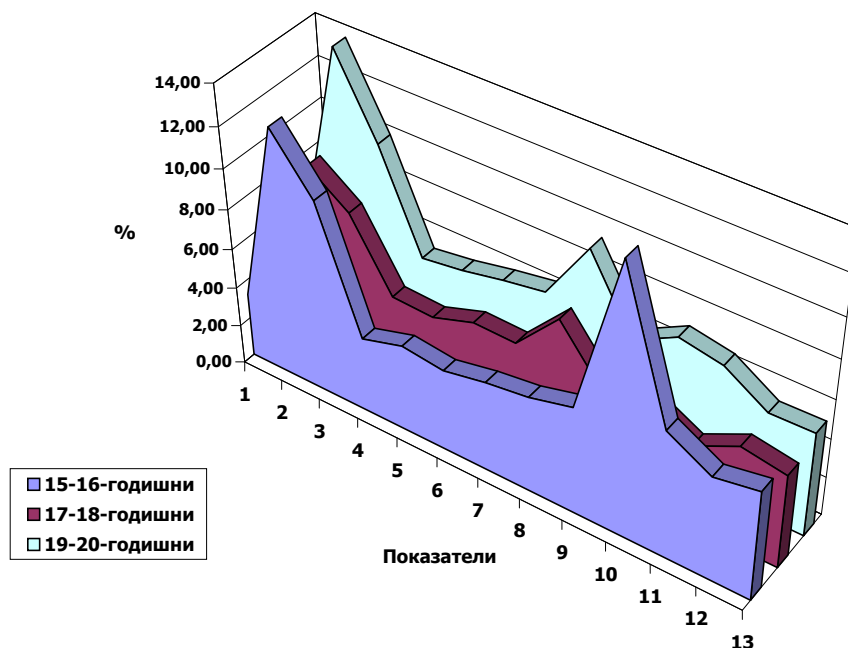
хомогенна по отношение на телесната маса на включените в нея волейболистки.

В зависимост от възрастта на състезателките, наблюдаваният контингент е разпределен на три групи, за нуждите на изследването :

- 15-16-годишни;
- 17-18-годишни и
- 19-20-годишни.

За решаването на целта и задачите на изследването, е извършен сравнителен анализ на резултатите на трите възрастови групи. Този анализ позволява да бъде установена степента на значимост на наблюдаваните разлики между средните нива на изследваните признаци при трите групи.

Анализът (*фиг. 2*) показва, че, като цяло, и трите възрастови групи са хомогенни по отношение на признаците на физическото развитие. Това е предпоставка за висока ефективност на тренировъчните въздействия по време на последващия спортно-педагогически експеримент.



Фиг. 2. Разсейване на признаците на **физическото развитие**

## 2. Средно ниво и вариативност на признаците на специалната скоростно-силова подготвеност на млади волейболистки

За решаване на тази цел и задачите на изследването, резултатите от проведеното тестиране са подложени на обработка чрез вариационен анализ и са представени на **табл. 3**.

**Таблица 3.**

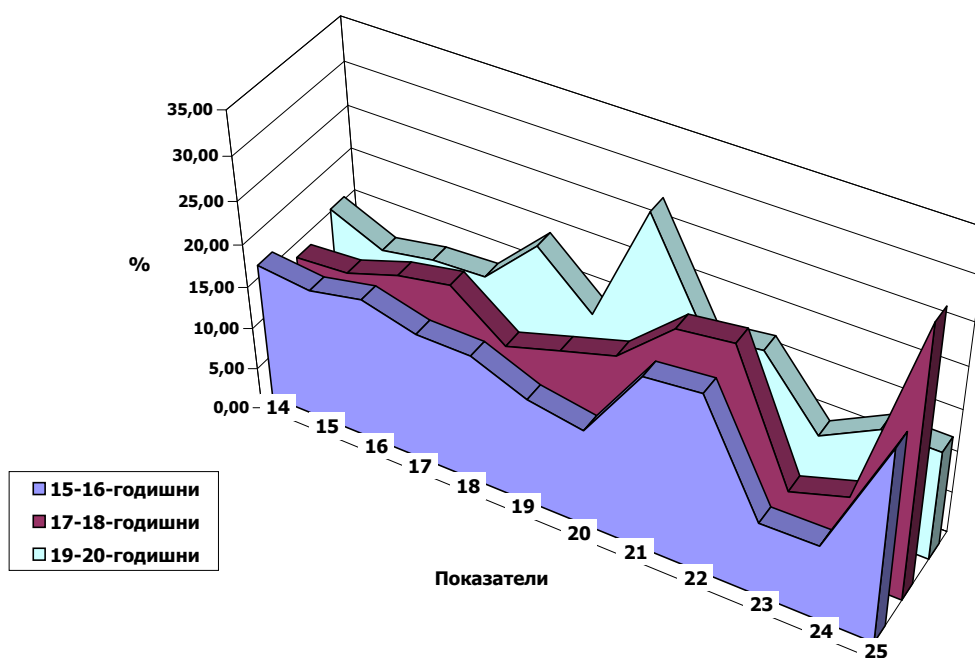
**Средни стойности и вариативност на признаците на  
специалната скоростно-силова подготвеност - общо**

№	Показатели / Параметри	X	S	V	min	max	As	Ex
14.	Динамометрия – силна ръка	33,03	5,06	15,31	25	46	0,65	-0,15
15.	Динамометрия – слаба ръка	30,36	4,34	14,31	19	43	0,41	0,15
16.	Хв. плътна топка - силна ръка	5,21	0,81	15,61	3,80	7	0,51	-0,61
17.	Хв. плътна топка - слаба ръка	4,78	0,74	15,51	3,70	6,74	0,66	-0,39
18.	Хв. плътна топка - две ръце	8,16	1,26	15,38	5,50	12	0,43	0,61
19.	Хв. волейболна топка – удр. ръка	8,56	1,17	13,71	6,50	12	0,60	0,26
20.	Коремни преси	28,72	5,52	19,20	17	47	1,10	2,62
21.	Вертикален отскок от място	36,86	7,40	20,07	22	50	-0,24	-0,81
22.	Вертикален отскок след засилване	41,79	8,65	20,70	23	60	-0,09	-0,62
23.	Скок на дължина от място	1,84	0,16	8,77	1,45	2,15	-0,15	-0,61
24.	Скок на дължина (трикратен)	5,70	0,61	10,66	4	6,9	-0,40	-0,03
25.	Приклякания до отказ	77,18	19,00	24,62	35	130	0,19	0,17

Както се вижда от таблицата, средните резултати на първите два показателя, както и постиженията на 16-ти и 17-ти показатели са много близки. Това показва, че, нивото на развитие на силата на хвата и взривната сила на недоминиращите горни крайници на изследваните волейболистки е много близко до това на доминиращите крайници, което е белег за хармонично развитие на тялото.

Сравнителният анализ на хомогенността на трите възрастови групи, относно признаците на скоростно-силовата подготвеност (*фиг. 3*) показва, че същите, са по-нестабилни от признаците на физическото развитие. Следователно, изследваните съвкупности са по-високо вариативни по отношение на нивото на развитие на скоростно-силовите качества на включените в тях млади волейболистки, отколкото по отношение на признаците на физическото им развитие.

Въпреки това, обаче, коефициентите на вариация  $V$  при всички изследвани скоростно-силови признаци са в границите до 24,62 %, т.е. стойностите са относително стабилни. Това позволява използването на колективен подход при прилагането на тренировъчните въздействия, насочени към развиване на скоростно-силовите качества.



Фиг. 3. Разсейване на признаците на **скоростно-силовата** *подготвеност* - общо

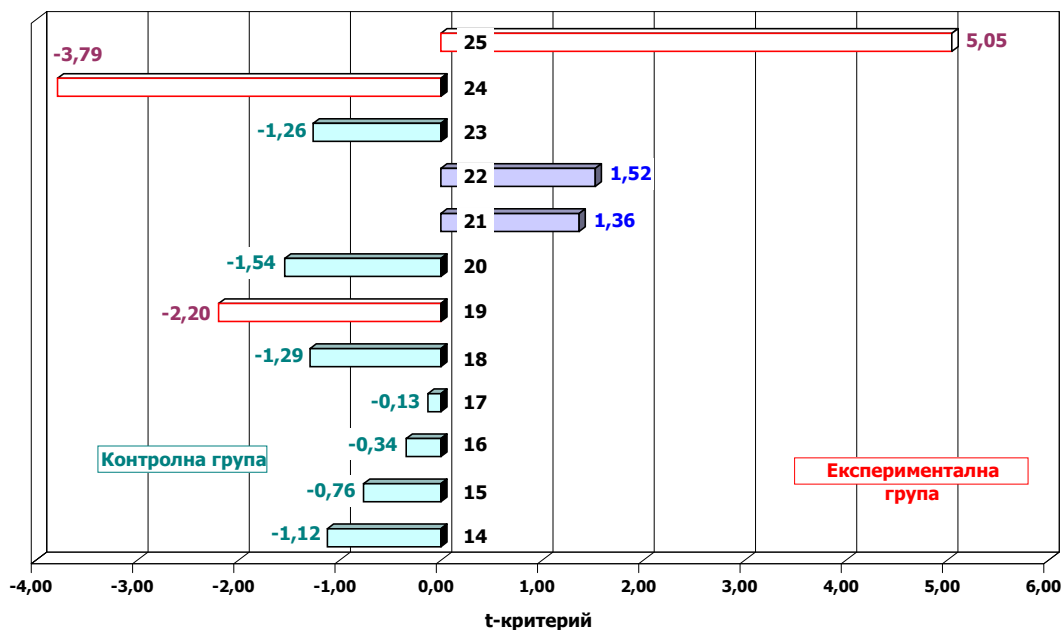
### **3. Проверка на ефективността на първата (“фитнес”) експериментална програма за развиване на скоростно-силовите качества на 17-19-годишни волейболистки**

Направеният по-горе сравнителен анализ позволява да бъдат разкрити особеностите на физическото развитие и скоростно-силовата подготвеност на волейболистките от трите възрастови групи. На тази база са разработени две експериментални програми за скоростно-силова подготовка.

Характерен за първата експериментална програма (условно наречена “фитнес-програма”) е фактът, че предвидените в нея тренировъчни въздействия се осъществяват преимуществено със средствата на фитнеса, което налага тренировъчните занимания да се провеждат във фитнес-зала.

За доказване ефективността на приложената фитнес-програма, е извършен сравнителен анализ на резултатите на участващите в експеримента групи (експериментална и контролна). За тази цел бе приложен сравнителният  $t$ -критерий на Стюдънт (за независими извадки).

Сравнителният анализ (*фиг.4*) показва, че в началото на първия експеримент, имащ за цел да се провери ефективността на т.н. фитнес-програма, по 9 от показателите предимството е в полза на контролната група и само по 3 от показателите състезателките от експерименталната група имат по-високи постижения от тези на контролната група. За проверка достоверността на наблюдаваните разлики е приложен  $t$ -критерият на Стюдънт (при независими извадки).



**Фиг. 4. Значимост на разликите между средните нива на признаците на скоростно-силовата подготвеност на участниците в експеримента - начало**

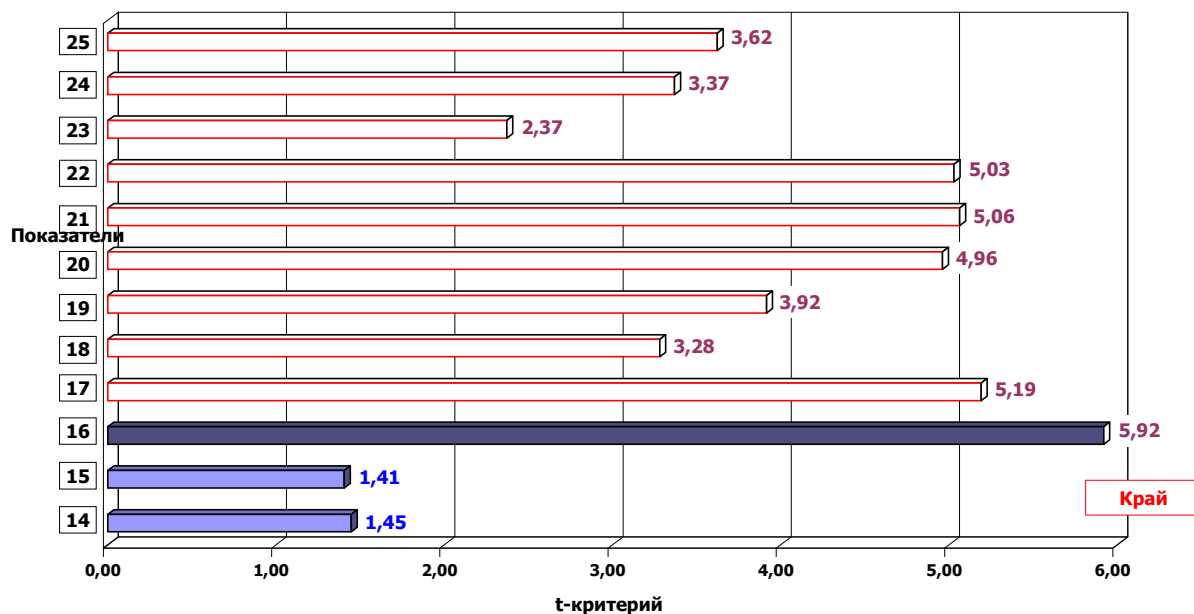
От фигурата се вижда също, че при 3 от показателите стойностите на сравнителния t-критерий са по-високи от критичната ( $t_{кр.} = 2,07$ ), което дава основание с висока гаранционна вероятност да се твърди, че в началото на фитнес-програмата експерименталната група значимо изостава от контролната по отношение нивото на развитие на:

- взривната сила на долните крайници при многократни мускулни усилия в хоризонталната равнина (показател 24,  $t_{24} = 3,79$ ) и
- взривната сила на удрящата ръка при малки съпротивления (показател 19,  $t_{19} = 2,20$ ).

За да бъде проверена значимостта на наблюдаваните разлики между средните нива на всички изследвани признаци, е приложена



процедурата за проверка на хипотези с помощта на t-критерия на Стюдънт за зависими извадки (фиг5).



**Фиг. 5. Значимост на разликите между средните нива на признаците на скоростно-силовата подготвеност на волейболистките от експерименталната група, отчетени по време на фитнес-програмата**

Резултатите, представени на фигурата, показват, че при 10 от изследваните признаци има основание, с висока гаранционна вероятност ( $P_t \geq 95\%$ ), да бъде отхвърлена нулевата хипотеза и приета за вярна алтернативната, според която, като резултат от приложените тренировъчни въздействия със средствата на фитнеса, при волейболистките от експерименталната група са настъпили значими положителни промени по отношение на:

- взривната сила, както на доминиращия, така и на недоминиращия горен крайник при преодоляване на по-високи (показатели 16 и 17) или по-малки съпротивления (показател 19);

- взривната сила на долните крайници при мускулни усилия във вертикалната равнина (показатели 21 и 22);
- взривната сила на коремната мускулатура (показател 20);
- скоростно-силовата издръжливост на долните крайници (показател 25);
- взривната сила на долните крайници при мускулни усилия в хоризонталната равнина (показатели 23 и 24);
- взривната сила на горните крайници и раменния пояс при синхронни усилия напред и нагоре (показател 18).

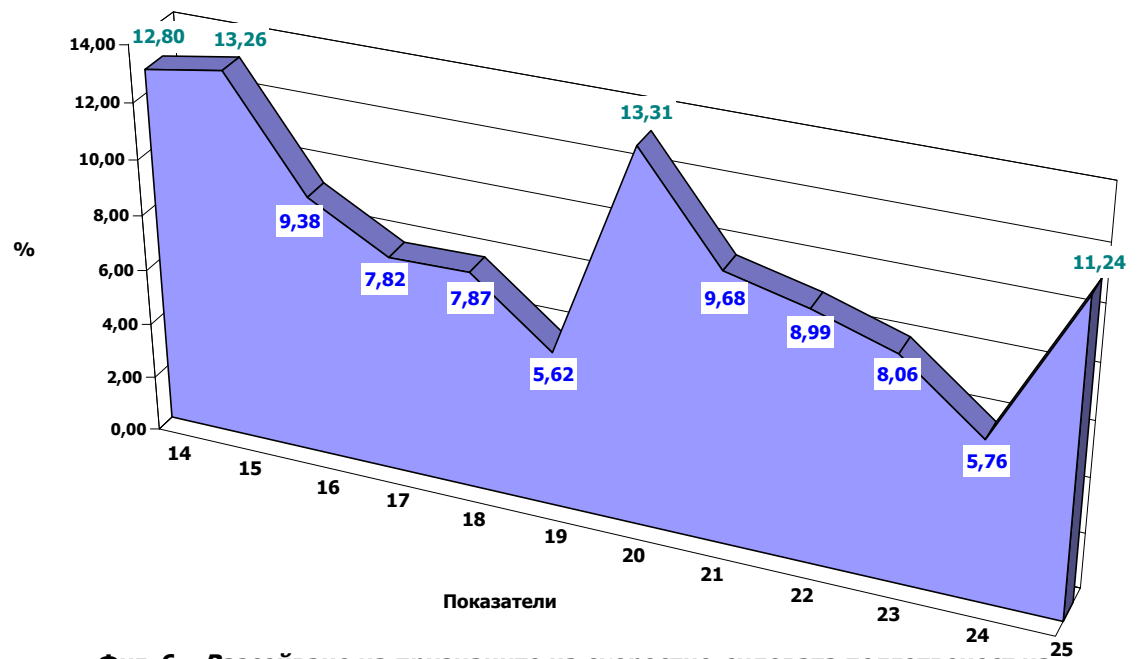
При тези показатели стойностите на t-критерия са по-високи от критичната стойност, която тук е 2,06.

#### **4. Проверка на ефективността на втората (“теренна”) експериментална програма за развиване на скоростно-силовите качества на 17-19-годишни волейболистки**

Втората експериментална програма има за цел развиване на скоростно-силовите качества на 17-19-годишните волейболистки при теренни условия (на волейболното игрище). Важен момент при нейното прилагане е развиването на специалните двигателни качества със специфичните средства на волейболната игра.

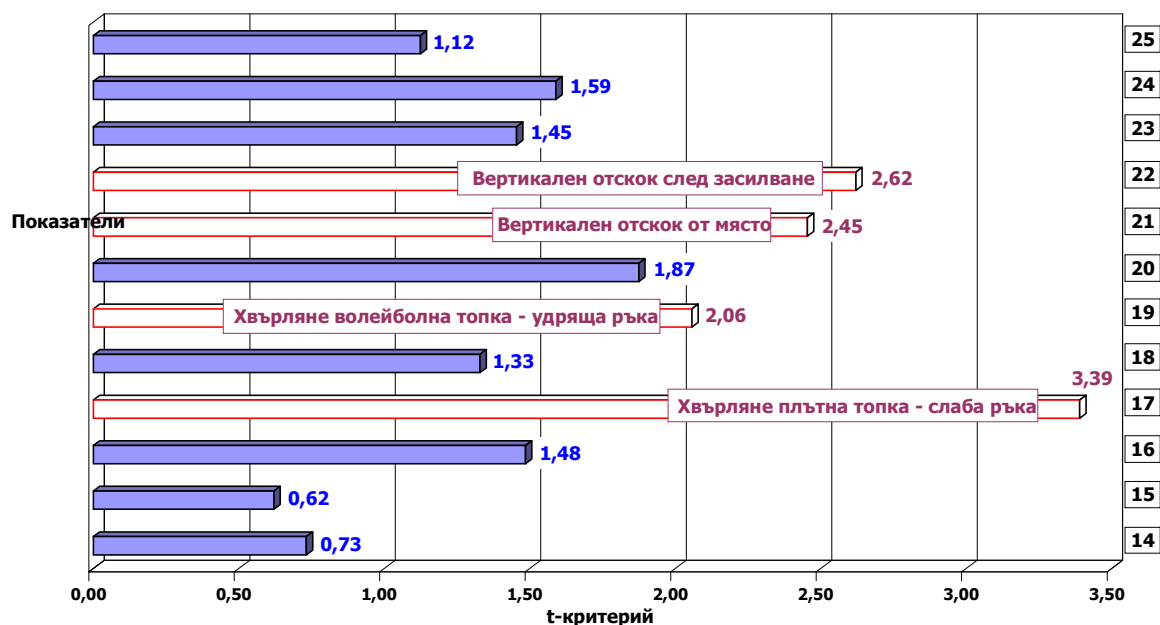
Подобно на резултатите, получени при първия експеримент, и тук разсейването на отделните случаи около средноаритметичните величини не е твърде голямо – коефициентите на вариация  $V$  са в границите до 13,31 %, което доказва, че в началото на експеримента

при теренни условия групата е хомогенна и относително хомогенна по отношение на всички изследвани признаци (*фиг. 6*).



Фиг. 6. Разсейване на признаците на скоростно-силовата подготвеност на волейболистките от **експерименталната група** в **началото** на втория (**теренен**) експеримент

Резултатите, представени на *фиг. 7*, показват, че в следствие на проведения теренен експеримент са настъпили положителни промени в нивото на всички изследвани признаци на скоростно-силовата подготвеност.



**Фиг. 7. Значимост на разликите между средните нива на признаците на скоростно-силовата подготвеност на волейболистките от експерименталната група, отчетени при теренния експеримент**

Както се вижда от фигурата, при по-голямата част от показателите (8 на брой) стойностите на сравнителния критерий са по-ниски от критичната стойност ( $t_{кр.} = 2,06$ ) и се движат между 0,62 (при 15-ти показател) и 1,87 (при 20-ти показател). Това дава основание да се счита, че при тези показатели е в сила нулевата хипотеза, т.е. с висока гаранционна вероятност. Може да се твърди, че приложените тренировъчни въздействия по време на втория експериментален период не са довели до значими положителни промени в нивото на:

- силата на хвата, както на доминиращия, така и на недоминиращия горен крайник;
- взривната сила на доминиращия горен крайник и раменния пояс при оптимални съпротивления;
- взривната сила на коремната мускулатура;
- скоростно-силовата издръжливост на долните крайници и

- взривната сила на долните крайници при мускулни усилия в хоризонталната равнина.

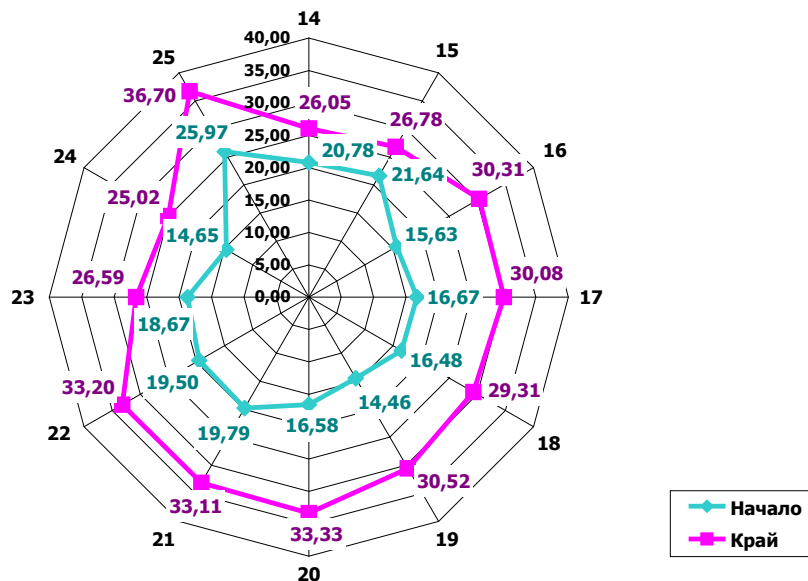
При 4 от показателите с основание може да бъде отхвърлена нулевата хипотеза и приета за вярна алтернативната, според която в резултат на проведения теренен експеримент са настъпили значими положителни промени по отношение на:

- взривната сила на недоминиращия горен крайник при оптимални съпротивления;
- взривната сила на доминиращия горен крайник при малки съпротивления и
- взривната сила на долните крайници при мускулни усилия във вертикалната равнина.

## **5. Оценка на ефективността на експерименталните програми**

За решаване на целта и задачите на изследването, е извършено оценяване на резултатите на волейболистките от експерименталната група, отчетени в началото и в края на всяка от двете, подложени на апробация тренировъчни програми. За целта, както е посочено в Методиката на изследването, е приложен сигмалния метод за оценка.

Добра нагледна представа за размера на оценките на фитнес-програмата дава **фиг. 8**. Анализът на фигурата показва, че в началото на първата тренировъчна програма средните оценки при 11 от изследваните 12 показателя са по-ниски от средната за изследваната съвкупност (25 т., при 50-бална система за оценка).

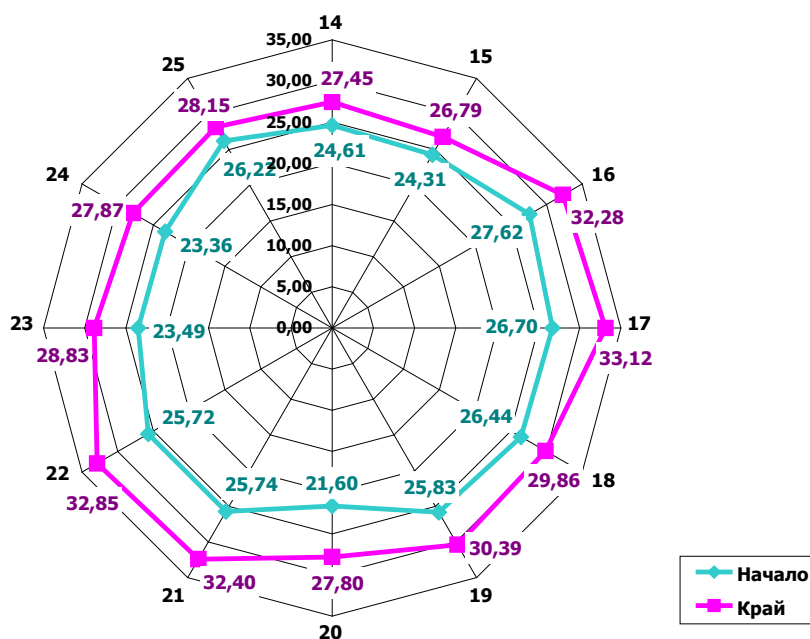


**Фиг. 8. Оценка на ефективността на фитнес-програмата**

От фигурата се вижда, че оценките се движат между 14,46 т. при 19-ти показател (“хвърляне на волейболна топка с удрящата ръка”) и 21,64 т. – при 15-ти показател (“динамометрия на недоминиращата ръка”).

Единственото изключение е показател 25 (“приклякания до отказ”), при който оценката е 25,97 т. и показва, че при старта на фитнес-програмата участничките в експерименталната група са имали по-високо от средното ниво на развитие на скоростно-силовата издръжливост. Като резултат от прилагането на тренировъчните въздействия, включени в експерименталната фитнес-програма, настъпват положителни промени в нивото на всички наблюдавани признаци на скоростно-силовите качества на изследваните волейболистки.

Като резултат от прилагането на теренната-програма, експерименталната група достига почти същото ниво на скоростно-силова подготвеност ( $\Sigma T = 29,82$  т.). Прирастът тук е много по-нисък – само 4,68 т. Това дава основание да се счита, че експериментираната фитнес-програма е много по-ефективна от теренната. Доказателство за това са оценките, представени на **фиг. 9**.



**Фиг. 9. Оценка на ефективността на *теренната програма***

Независимо от направената констатация, (при сравняването на средните оценки), прави впечатление, че при половината от показателите достигнатото ниво в края на теренната програма е по-високо от констатираното след фитнес-експеримента.

Ето защо считаме, че за постигането на по-високо ниво на развитие на скоростно-силовите качества на 17-19-годишните волейболистки е необходимо умело да бъдат съчетавани двете

тренировъчни програми. Това ще повиши ефективността на вложения, както от състезателките, така и от треньорите труд.

## **6. Корелационни взаимозависимости между признаците на скоростно-силовата подготвеност на 17-19-годишни волейболистки**

Корелационно-структурният анализ е един от най-съществените математически подходи, позволяващ да бъдат установени взаимовръзките между параметрите на специалната физическа подготвеност на определена съвкупност от изследвани лица. При нас той позволява да бъдат разкрити сложните връзки и отношения на отделните параметри на скоростно-силовата подготвеност. База за анализиране на наблюдаваните взаимозависимости при изследваните волейболистки са коефициентите на корелация  $r$ , при високо ниво на гаранционна вероятност ( $\alpha \leq 0,01$ ), при което критичната стойност на коефициента на корелация  $r$  е 0,480.

От *табл. 4* се вижда, че при старта на експерименталните програми броят на значимите корелационни взаимозависимости е 30 (при коефициент на корелация  $r \geq 0,480$ ).



Таблица 4.

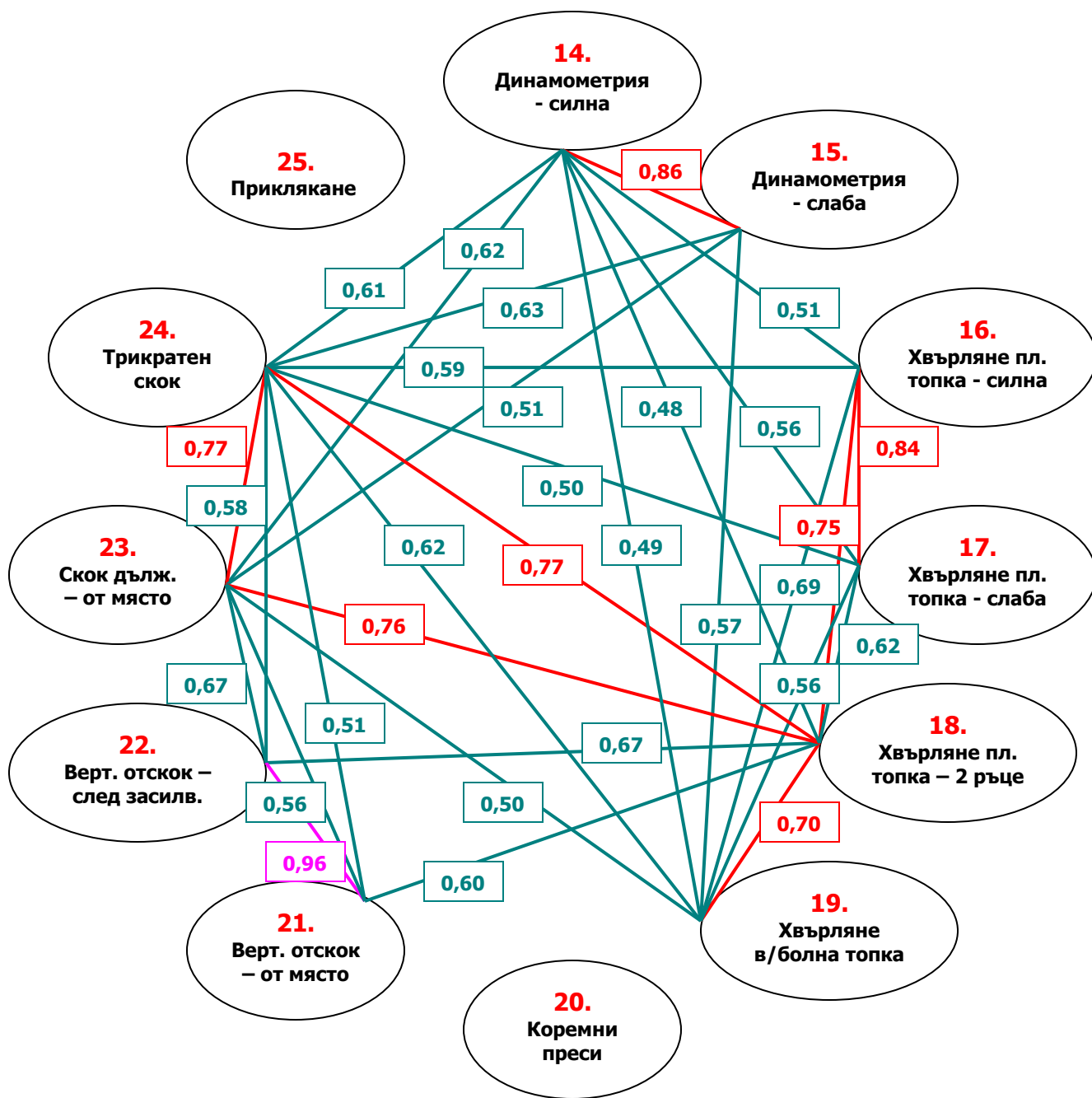
**Корелационна матрица на скоростно-силовата подготвеност на  
17-19-годишни волейболистки *в началото* на  
експерименталния период**

№	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.
14.	1											
15.	0,86	1										
16.	0,51	0,47	1									
17.	0,56	0,44	0,84	1								
18.	0,48	0,44	0,75	0,62	1							
19.	0,49	0,57	0,69	0,56	0,70	1						
20.	0,07	0,14	0,46	0,46	0,18	0,26	1					
21.	0,29	0,28	0,33	0,32	0,60	0,28	-0,28	1				
22.	0,37	0,34	0,38	0,38	0,67	0,37	-0,29	0,96	1			
23.	0,62	0,51	0,46	0,44	0,76	0,50	-0,03	0,56	0,67	1		
24.	0,61	0,63	0,59	0,50	0,77	0,62	0,10	0,51	0,58	0,77	1	
25.	0,31	0,03	0,17	0,21	0,22	0,12	0,20	-0,22	-0,13	0,37	0,20	1

Установените взаимозависимости между признаците на скоростно-силовата подготвеност на изследваните волейболистки в началото на проведените експерименти, според силата на зависимост, могат да бъдат отнесени към следните групи:

- умерена зависимост – 2 връзки;
- значителна зависимост – 20 връзки;
- голяма зависимост – 7 връзки и
- много голяма зависимост – 1 връзка.

Това ясно се вижда на *фиг. 10*.



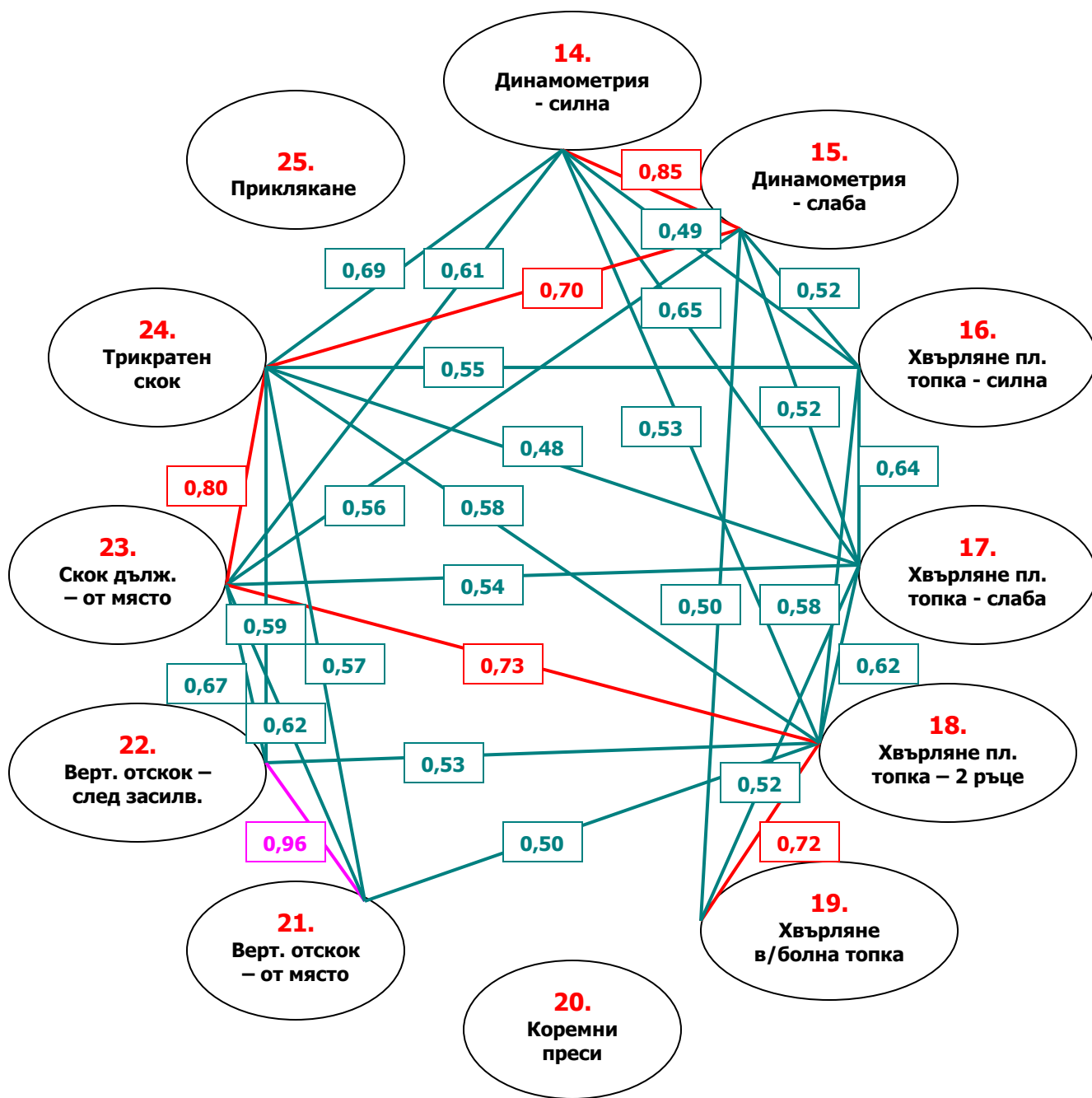
Фиг. 10. Корелационно-структурен модел на скоростно-силовата подготвеност на 17-19-годишни волейболистки **в началото** на експерименталния период

Анализът на фигурата показва, че при старта на експерименталните програми корелационната структура на скоростно-силовата подготвеност на изследваните 17-19-годишни волейболистки е доста балансирана. Доказателство за това е фактът, че по-голямата част от наблюдаваните признаци имат между 4 и 9 значими взаимовръзки с останалите признаци, включени в приложената тестова батерия.

В резултат от извършената тренировъчна работа със средствата, представени в разработените експериментални програми, настъпват известни промени в корелационната структура на скоростно-силовата подготвеност на изследваната възрастова група.

Анализът на *фиг.11* показва, че и тук най-силна ( $r = 0,96$ ) е взаимовръзката между признаците, характеризиращи взривната сила на долните крайници при вертикални мускулни усилия (показатели 21 и 22), съответно от място и след придвижване.

От фигурата се вижда също, че след проведената експериментална работа взривната сила на горните крайници и раменния пояс (показател 18), както и взривната сила на долните крайници при хоризонтални мускулни усилия (показатели 24 и 23) запазват мястото си в корелационната структура на скоростно-силовата подготвеност на 17-19-годишните български волейболистки.



Фиг. 11. Корелационно-структурен модел на скоростно-силовата подготовка на 17-19-годишни волейболистки **в края** на експерименталния период

## 7. Факторна структура на скоростно-силовата подготвеност на 17-19-годишни волейболистки

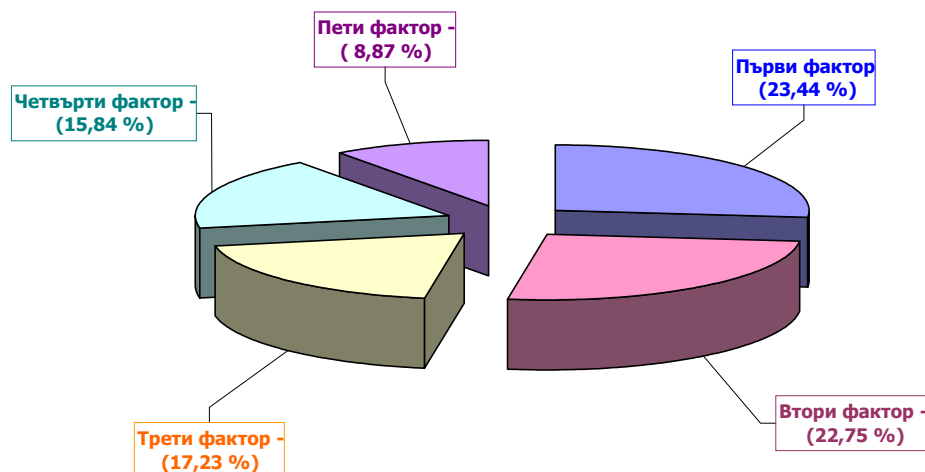
Факторната структура на скоростно-силовата подготвеност на волейболистките от изследваната възрастова група при старта на експерименталните програми е изградена от 5 основни фактора, които като цяло обясняват много висок процент от изходната дисперсия на изследваното явление (88,13 %).

**Таблица 5.**

**Факторна структура на скоростно-силовата подготвеност *при старта* на експерименталните програми**

№	Показатели / Фактори	I	II	III	IV	V	h <sup>2</sup>	1-h <sup>2</sup>
14.	Динамометрия – силна ръка	0,141	0,103	<b>0,913</b>	0,224	0,136	0,932	0,068
15.	Динамометрия – слаба ръка	0,151	0,095	<b>0,938</b>	0,142	-0,059	0,936	0,064
16.	Хв. плътна топка - силна ръка	<b>0,827</b>	0,331	0,255	0,148	0,067	0,885	0,115
17.	Хв. плътна топка - слаба ръка	<b>0,782</b>	0,442	0,198	0,097	0,123	0,871	0,129
18.	Хв. плътна топка - две ръце	<b>0,542</b>	0,542	0,186	0,377	-0,011	0,764	0,236
19.	Хв. волейболна топка - удр. ръка	<b>0,627</b>	0,278	0,263	0,377	-0,055	0,684	0,316
20.	Коремни преси	<b>0,760</b>	-0,376	-0,120	0,279	0,026	0,812	0,188
21.	Вертикален отскок от място	0,133	<b>0,929</b>	0,056	0,179	0,065	0,921	0,079
22.	Вертикален отскок след засилване	0,173	<b>0,918</b>	0,122	0,195	0,101	0,935	0,065
23.	Скок на дължина от място	0,230	0,401	0,196	<b>0,818</b>	0,098	0,931	0,069
24.	Скок на дължина (трикратен)	0,324	0,121	0,271	<b>0,834</b>	-0,178	0,920	0,080
25.	Приклякания до отказ	0,068	0,111	0,048	-0,055	<b>0,982</b>	0,986	0,014
<b><math>\Sigma a^2 = 88,13\%</math></b>		<b>23,44 %</b>	<b>22,75 %</b>	<b>17,23 %</b>	<b>15,84 %</b>	<b>8,87 %</b>		

Относителните дялове на обяснената от всеки фактор изходна дисперсия е представена на *фиг.12*.



**Фиг. 12. Относителни дялове на обяснената от изведените фактори изходна дисперсия на скоростно-силовата подготвеност *при старта* на експерименталните програми**

Анализът дава основание *първия фактор* да бъде идентифициран като *“възривна сила на горните крайници и коремната мускулатура”*.

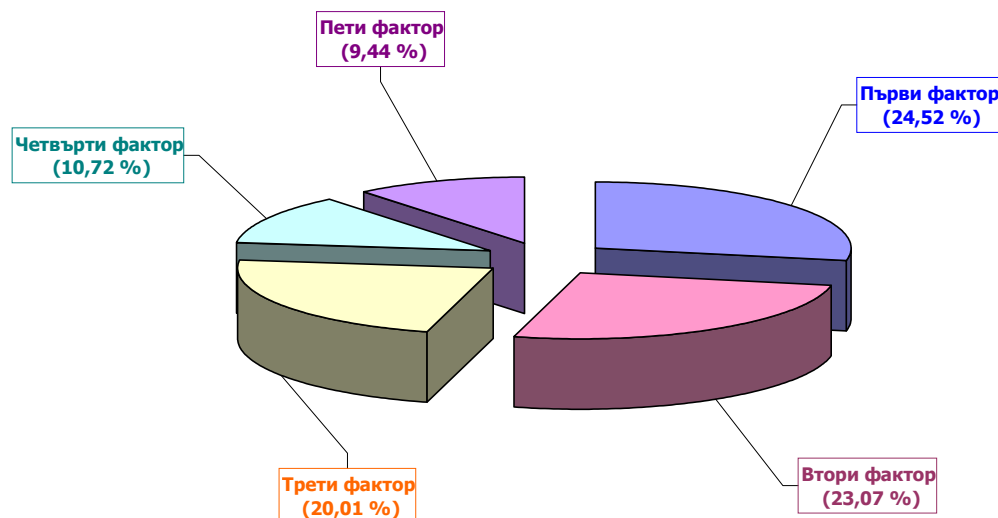
*Вторият фактор* позволява да бъде определен като *“възривна сила на долните крайници при вертикални мускулни усилия”*.

*Третият фактор* на скоростно-силовата подготвеност на изследваната съвкупност в началото на експерименталния период може да бъде идентифициран като *“сила на хватта”*.

*Четвъртият фактор* характеризира възможностите на състезателките по волейбол от изследваната възрастова група да извършват скокове на дължина в хоризонталната равнина. Този фактор може да бъде определен като *“възривна сила на долните крайници при мускулни усилия в хоризонталната равнина”*.

Последният *пети фактор* има най-нисък принос към факторната структура на скоростно-силовата подготвеност при старта на експерименталните програми. Може да бъде идентифициран като *“скоростно-силова издръжливост”*.

В края на проведените експериментални програми 5 фактора обясняват общо 87,77 % от изходната дисперсия на изследваното явление. Относителните дялове на обяснената дисперсия от всеки отделен фактор са представени на *фиг. 13*.



**Фиг. 13. Относителни дялове на обяснената от изведените фактори изходна дисперсия на скоростно-силовата подготвеност *в края* на експерименталните програми**

При анализа на фигурата прави впечатление, че процентите на обяснената от първите два фактора изходна дисперсия са много близки до тези, които вече бяха коментирани при началната факторна структура. Прави впечатление много резкият спад на относителните дялове на последните два фактора – от 20,01 % при трети фактор на 10,72 % при четвърти и 9,44 % - при пети фактор.

Сравнителният анализ на факторните структури (начална и крайна) показва, че след проведената експериментална работа **силата на хватта**, която при старта е определяща за трети фактор, тук вече се проявява като най-важния компонент на скоростно-силовата подготвеност на изследваните 17-19-годишни волейболистки. Тя е основата на **първи фактор** от крайната факторна структура. Доизграждаща компонента на този фактор е **взривната сила на долните крайници при многократни хоризонтални мускулни усилия** (показател 24 –“трикратен скок”).

## 8. Нормативна база за оценка

За оценка състоянието на всеки от изследваните признаци на физическото развитие и скоростно-силовата подготовка са разработени специални нормативни таблици. За целта е приложен сигмален метод за оценка.

Нормативните таблици позволяват лесно и бързо да бъде оценено състоянието на всеки признак, носещ информация за дадено явление. В нашия случай се отнася за физическото развитие и скоростно-силовата подготвеност на 17-19-годишни волейболистки. Приложената 50-бална точкова система дава възможност за точно отчитане на прирастите дори и в по-малки периоди от време, което от своя страна позволява своевременни корекции във въздействието.

Използваната точкова система позволява да се сравняват постиженията по различно оразмерени тестове и показатели (измервани при нас в m, cm, kg, брой).



## ГЛАВА ЧЕТВЪРТА

### ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

Резултатите от проведените изследвания, както и направените анализи и обобщения дават основание да бъдат формулирани следните *изводи*:

1. Установените средни стойности и вариативност на признаците на физическото развитие и скоростно-силовата подготвеност на 15-16-, 17-18- и 19-20-годишни волейболистки доказва, че в началото на изследвания период:

- наблюдаваните показатели са стабилни и относително стабилни, а изследваните съвкупности са еднородни и относително еднородни по отношение на признаците, за които тези показатели носят информация;
- като цяло, не съществуват значими разлики между трите възрастови групи по отношение на изследваните признаци, което е гаранция за коректност при старта на експеримента.

2. Под влияние на специализираната тренировъчна работа със средствата, предложени в разработената от нас фитнес-програма, по време на периода на изследването настъпват значими положителни промени в нивото на развитие на почти всички наблюдавани признаци на скоростно-силовата подготвеност при волейболистките от експерименталната група. Изключение се наблюдава единствено по отношение на силата на хвата.

3. В резултат на проведения теренен експеримент са настъпили значими положителни промени по отношение на:

- взривната сила на недоминиращия горен крайник при оптимални съпротивления;
- взривната сила на доминиращия горен крайник при малки съпротивления и
- взривната сила на долните крайници при мускулни усилия във вертикалната равнина.

Промените в нивото на развитие на останалите изследвани признаци са незначими и могат да бъдат обяснени със случайни причини.

4. Експериментираната фитнес-програма е много по-ефективна от теренната, която позволява да се достигне по-високо ниво на развитие на:

- взривната сила на горните крайници и
- взривната сила на долните крайници при хоризонтални мускулни усилия.

5. При старта на експерименталните програми корелационната структура на скоростно-силовата подготвеност на изследваните 17-19-годишни волейболистки е доста балансирана. В резултат от извършената тренировъчна работа със средствата, представени в разработените експериментални програми, настъпват известни промени в корелационната структура, които се изразяват главно в нарастване значимостта на взривната сила на недоминиращия горен крайник при оптимално съпротивление, изчезване на значимите взаимовръзки на взривната сила на долните крайници при мускулни усилия в хоризонталната равнина и взривната сила на удрящия горен крайник при оптимални съпротивления с взривната сила на горните крайници при малки съпротивления и т.н.

6. Факторната структура на скоростно-силовата подготвеност на волейболистките от изследваната възрастова група, както при старта, така и в края на експерименталните програми е изградена от 5 основни фактора, които като цяло обясняват много висок процент от изходната дисперсия на изследваното явление. С най-голям принос към факторната структура на скоростно-силовата подготвеност в началото на експеримента е ***взривната сила на горните крайници и коремната мускулатура***. След проведената експериментална работа ***силата на хватта***, която при старта е определяща за трети фактор, тук се проявява като най-важния компонент на скоростно-силовата подготвеност на изследваните 17-19-годишни волейболистки.

7. Разработената нормативна база за контрол и оптимизиране на физическото развитие и скоростно-силовата подготвеност, както и методически указания за нейното прилагане, ще повиши ефективността на учебно-тренировъчния процес при 17-19-годишните български волейболистки.

## **Препоръки:**

1. За да бъде прилагана успешно в практиката, разработената експериментална фитнес-програма трябва да осигурява комбинаторика, като в нея бъде завишен обемът на тренировъчните средства за развиване на признаците, при които настъпилите промени са незначителни.

2. За постигането на по-високо ниво на развитие на скоростно-силовите качества при 17-19-годишните волейболистки е необходимо умело да бъдат съчетавани двете тренировъчни програми. Това ще повиши ефективността на вложения труд, както от състезателките, така и от треньорите.

3. След гъвкаво прилагане на апробираните тренировъчни програми, да бъдат предоставени на вниманието на БФВолейбол и спортните клубове, развиващи волейбол, с цел внедряване в практиката на девическите отбори.

4. Да бъдат разработени и внедрени в практиката подобни тренировъчни програми за по-ниските възрастови групи при подрастващите волейболистки.

5. Да се предприемат необходимите действия за разпространяване на разработената нормативна база за контрол и оптимизиране на скоростно-силовата подготвеност, която успешно може да служи, като основно средство за осъществяване на ефективен контрол върху подготовката на бъдещите звезди на българския волейбол.

Списък на научните публикации  
свързани с темата на дисертационния труд

1. Арсова, Р., Взаимовръзка между някои антропометрични показатели и отскока при волейболистки старша възраст. Спорт и наука, С., 2013, бр. 3, с.85-90
2. Арсова, Р., Д. Михайлов, Анализ на специалната силова подготвеност на 17-19-годишни волейболистки. Спорт и наука, С., 2014, бр.3, с.13-19
3. Арсова, Р., Характеристика на физическото развитие на 17-19-годишни волейболистки. Спорт и наука, С., 2014, бр.3, с.47-53