

**НАЦИОНАЛНАТА СПОРТНА АКАДЕМИЯ „ВАСИЛ ЛЕВСКИ”**

**Катедра „Тежка атлетика, бокс, фехтовка и спорт за всички”**

**НЕЛИ ЯНКОВА СИМОВА**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**НА ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД НА ТЕМА:**

**ОПТИМИЗИРАНЕ НА ИНДИВИДУАЛНАТА  
ПОДГОТОВКА ПРИ ТЕЖКОАТЛЕТКИ**

**За присъждане на образователната и научна степен „доктор“  
в професионално направление 7.6 „Спорт”**

**Научен ръководител:**

**доц. Владимир Боянов, доктор**

**Официални рецензенти:**

**проф. Мария Василева Тотева, дмн**

**доц. Лозан Александров Митев, доктор**

**София, 2014**

Дисертационният труд съдържа 237 стандартни страници и 9 страници приложения. Онагледен е с 56 таблици и 70 фигури. Библиографската справка включва 283 литературни източника от които 183 на кирилица, 97 на латиница и 3 интернет.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 29.04.2014 г. от 15:30 часа в зала А3 на НСА „Васил Левски” – София, Студентски град.

## УВОД

Нарастването на участието на жените в олимпийското движение, достигането им до водещи позиции в областта на спорта на национално и глобално равнище, предизвикват голям обществен интерес към развитието на женския спорт. Стремехът на състезателките за постигане на високи спортни резултати, както и фактът, че без напредък в тази област нито една държава не може да се присъедини към групата на лидерите в програмите на олимпийските игри, засилват ролята на жените в спорта.

През последните години и при двата пола се унифицира съдържанието, посоката, характера, структурата, обема и интензивността на тренировката, както и нивото на техните най-големи постижения.

Мъжете и жените преследват една и съща цел в областта на високото спортно майсторство, но различният ефект от тези сходни тренировъчни натоварвания се дължи на тяхната специфичност и на анатомично-физиологичните разлики между мъжкия и женския организъм.

В тази връзка, вдигането на тежести за жените е един от най-малко проучените и най-перспективните за развитие олимпийски спорт.

Като реално съществуващ проблем може да се счита разработването на научна и методологична основа за оптимизиране на тренировъчните натоварвания въз основа на медико-биологичните проучвания, насочени към промените във функционалните възможности на жените, които позволяват да се постигнат високи спортни постижения, без негативни последици за здравето им.

Това се налага от факта, че в системата на теорията и методиката на спортната тренировка в допълнение към общите постановки за мъже и жени, съществуват особености, характерни само за лица от женски пол, водещи до различия в процесите на адаптация при екстремални тренировъчни занимания.

Бързото развитие на женската тежка атлетика през последните години изисква задълбочен научнообоснован подход за установяване на по-ефективен начин за постигане от състезателките на високи спортни резултати чрез свеждане до минимум на отрицателните въздействия върху техния организъм.

От направения ретроспективен анализ на съвременните концепции се установява, че няма достатъчно научнообосновани данни, насочени към отчитане и оптимизиране на индивидуалната спортно-техническа подготовка при състезателките по вдигане на тежести, въз основа на възрастовата и спортната им диференциация (жени, девойки и кадетки).

Убедени сме, че получените от нас резултати ще допринесат за оптимизиране на цялостната подготовка на тежкоатлетките.

**Работна хипотеза:** Очакваме, че с установяване на относителните съотношения и взаимовръзките между състезателните и основно-спомогателните упражнения ще се създадат възможности за коригиране на диспропорциите между стойностите на постиженията на тренировъчния тежкоатлетически арсенал и преодоляване на морфофункционалната асиметрия на фона на повишаване на спортно-техническите резултати. Тази методологична концепция е в основата на дисертационния труд и тя определя модела за отчитане на майсторството както при състезателните, така и при основно-спомогателните упражнения.

Предположихме, че с помощта на комбинация от състезателни и основно-спомогателни упражнения би могло да се въздейства за усъвършенстването на изоставащите упражнения и респективно върху по-слабо развитите мускулни групи, за намаляване на асиметрията в общото спортно-техническо и скоростно-силово развитие на тежкоатлетките.

## ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

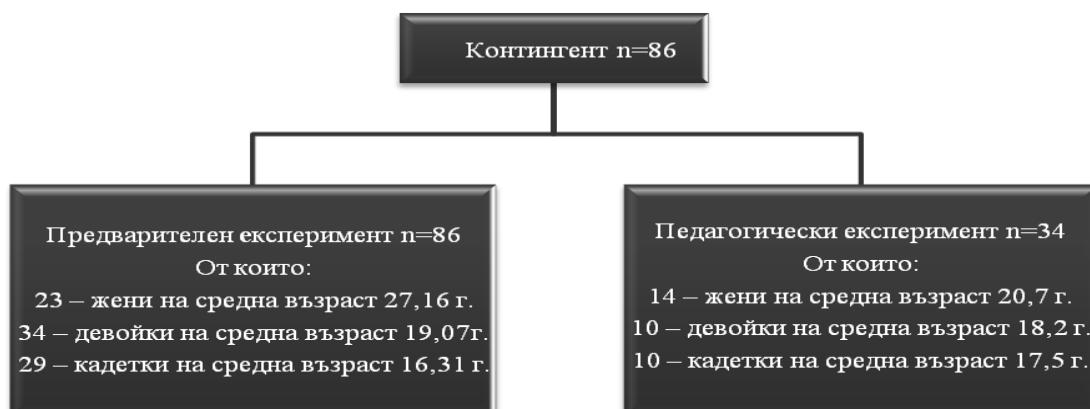
Поставихме си за **цел** да се оптимизира индивидуалната подготовка при тежкоатлетки: жени, девойки и кадетки, на базата на нормативно-оценъчна система за отчитане на индивидуалните спортно-технически резултати.

За постигане на тази цел следваше да решим следните **задачи**:

1. Да анализираме постиженията при състезателните и основно-спомогателните упражнения на най-добрите тежкоатлетки у нас – жени, девойки и кадетки.
2. Да установим взаимовръзките между състезателните и основно-спомогателните упражнения и влиянието на отделните основно-спомогателни упражнения върху всяко от състезателните упражнения.
3. Да създадем нормативни модели, оценяващи спортно-техническото майсторство както при състезателните, така и при основно-спомогателните упражнения.
4. Да разработим регресионни уравнения за по-детайлното установяване на различията в спортно-техническите възможности на отделните тежкоатлетки.
5. Да установим състоянието и степента на развитие на морфо-функционалните показатели на най-добрите тежкоатлетки у нас – жени, девойки и кадетки.
6. Да разработим и апробираме в практиката модифициран тренировъчен модел и да установим въздействието му върху динамиката на постиженията при състезателните и основно-спомогателните упражнения на тежкоатлетките.

**Предмет:** Основна предметна област на изследването е развитието и изявата на специфичните скоростно-силови възможности на български състезателки по вдигане на тежести: жени, девойки и кадетки.

**Контингент** на нашето изследване бяха най-добрите български тежкоатлетки (фиг.1).



Фиг.1

*Разпределение на изследвания контингент*

## МЕТОДИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

### 1. Антропометрия – 51 показателя

Всички антропометрични изследвания бяха извършени по стандартна методика и включваха следните показатели: **7 дължини; 13 обиколки; 7 диаметри; 3 функционални показателя и 14 кожни гънки на човешкото тяло.**

### 2. Определяне състава на телесната маса. На базата на антропометричните данни бяха изчислени следните показатели:

- Процент мастна тъкан (%) (%ТМ)
- Абсолютно количество телесни мазнини (кг) (АКТМ)
- Активна телесна маса (кг) (АТМ)
- Абсолютно количество мускулна маса (кг) (АКММ)
- Мускулна обиколка на мишницата (см) (МОМ)
- Мускулна обиколка на бедрото (см) (МОБ)
- Индекс за телесна маса – Body mass index (BMI)

### **3. Определяне на соматотипа**

На базата на антропометричните признаци беше определен соматотипа по Heath-Carter, включващ следните компоненти:

- Ендоморфен.
- Мезоморфен.
- Ектоморфен.

### **4. Педагогическо тестиране**

За установяване на максималните постижения на тежкоатлетките в състезателните и основно-спомогателните упражнения, използвахме следните тестове:

- Изхвърляне (в кг).
- Изтласкване (в кг).
- Изхвърляне на щанга с подклек (в кг).
- Вдигане на щанга до гърди с подклек (в кг).
- Клякане с щанга на гърди (в кг).

### **5. Педагогически експеримент**

Включва установяване ефекта от приложения тренировъчен модел и нивото на развиване на антропометричните показатели за периода от януари 2010 до декември 2012 година. Моделът позволява да се коригират индивидуалните спортно-технически качества.

За нуждите на изследването приложихме разработения от нас модел за всяка възрастова група поотделно, като използвахме индивидуалния подход. За установяване на настъпилите промени в състоянието на признаците, върху които се въздейства бяха снети: изходни данни (I изследване); след приложената методика (II изследване) и след известен период, който приехме за достатъчен (III изследване).

## **6. Педагогическо наблюдение**

Разработеният тренировъчен модел приложихме върху изследвания контингент. Използването на състезателните и основно-спомогателните упражнения с тежести, както характера и величината на натоварването осъществихме, като изхождахме от степента на тяхната физическа подготовка и от стоящите задачи в отделните етапи.

Контролните измервания ни дадоха информация за изходните данни и за динамиката на развитие на антропометричните показатели и спортно-техническото ниво на тежкоатлетките, след приключване на работата по предложения тренировъчен модел.

Прилаганият модел за оценка, контрол и управление на учебно-тренировъчния процес е базиран на индивидуалните особености и възрастовите различия при отделните тежкоатлетки.

## **7. Математико-статистически методи**

Получените данни бяха подложени на математико-статистическа обработка с Excel и SPSS 19.

- *Вариационен анализ*
- *Корелационен анализ*
- *Регресионен анализ*
- *Дисперсионен анализ*
- *Сравнителен анализ*
- *Графичен анализ*

## **ОРГАНИЗАЦИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО**

### **Провеждане на предварителния експеримент**

Предварително бе проведено събеседване със състезателките и личните им треньори и бяха снети следните показатели: възраст (в години); спортен стаж (в години); ръст прав (в см); телесна маса (в кг), както и максималните постижения в следните състезателни и основно-спомогателни упражнения: изхвърляне (в кг); изтласкване (в кг);



изхвърляне на щанга с подклек (в кг); вдигане на щанга с подклек до гърди (в кг); клякане с щанга на гърди (в кг), постигнати при тренировъчни условия.

Получените данни бяха обработени с вариационен, корелационен и регресионен анализи. Използвана бе методиката на Вл. Боянов и Т. Делчев (1992).

Установихме относителните съотношения и взаимовръзките за изследваните тежкоатлетически показатели при база 100% за изхвърляне и изтласкване. С цел да се идентифицират факторите на спортния резултат, изследвахме взаимозависимостите между резултатите в състезателните и основно-спомогателните упражнения при трите възрастови групи. За по-голяма експедитивност при практическата работа, разработихме таблици по R. Martin при база 100% за състезателните упражнения изхвърляне и изтласкване и съставихме регресионни уравнения за всяка възрастова група поотделно, които бяха приложени по време на тяхната централизирана подготовка.

### **Провеждане на педагогическия експеримент**

На изследвания контингент по време на тяхната централизирана подготовка в националния отбор в залата по вдигане на тежести в спортния комплекс Дианабад бяха проведени три антропометрични измервания и контролни тестове.

Всички антропометрични измервания са извършени от едни и същи лица по стандартни и утвърдени методи с подходящ инструментариум (Тотева, М. и кол., 1990; Слънчев, П., 1998).

Контролните тестове (изхвърляне; изтласкване; изхвърляне на щанга с подклек; вдигане на щанга с подклек до гърди; клякане с щанга на гърди) се провеждаха в условия максимално близки до състезателните, съгласно

състезателните правила на Международната федерация по вдигане на тежести и с квалифицирани съдии.

В тях използвахме **модифициран тренировъчен модел**, в който бяха включени индивидуални комплекси от упражнения, съобразно силните и слабите страни на спортно-техническите резултати на отделните тежкоатлетки (**фиг.2**). Постепенността и индивидуалният подход прилагаме, от една страна, с използването на различни по величина тежести, а от друга – с различния брой опити и повторения в отделните тренировъчни занимания за всяко от изследваните лица. С това целяхме основно да се намалят диспропорциите между относителните стойности на състезателните и основно-спомогателните упражнения на фона на прогрес в скоростно-силовото развитие. Те бяха включени като допълнение, без да се променя предвидената предварителна план-програма за подготовка от БФВТ.



Фиг.2

*Разпределение на тежкоатлетическите упражнения (по Вл. Боянов и Т. Делчев, 1992)*

За по-детайлно установяване на различията в спортно-техническите възможности на отделните състезателки приложихме разработените от нас регресионни уравнения, както и нормативно-оценъчни таблици по метода на R. Martin в относителни стойности.

## РЕЗУЛТАТИ И АНАЛИЗ

### А. Анализ на резултатите от предварителния експеримент

Получените средни данни ни дават възможност за количествена оценка на изследваните показатели (табл.1).

При сравняване на възрастовото състояние на българските тежкоатлетки – жени, девойки и кадетки, установяваме, че при жените се наблюдава тревожна тенденция към застаряване. Разликата в средната възраст между девойките и кадетките е почти 3 години, а същевременно по отношение продължителността на спортния стаж почти не наблюдаваме диференциация. Тези небалансирани и в известна степен, противоречащи си стойности, не ни позволяват да заключим, че у нас съществува стройна система за подбор и начална спортна подготовка.

Таблица 1

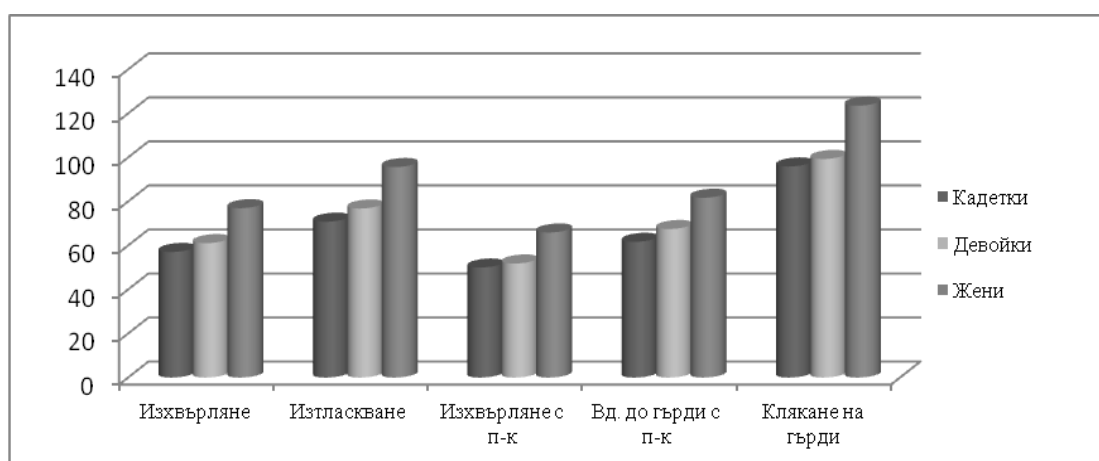
*Средни разлики в абсолютните и относителните данни за изследваните показатели при тежкоатлетки – жени, девойки и кадетки*

| ПОКАЗАТЕЛИ           | Кадетки | Девойки | Жени   | Д-К   | %     | Ж-К   | %      | Ж-Д   | %      |
|----------------------|---------|---------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|
| 1.Възраст            | 16,31   | 19,07   | 27,16  | 2,76  | 16,92 | 10,85 | 66,52  | 8,09  | 42,42  |
| 2.Спортен стаж       | 2,96    | 3,20    | 8,53   | 0,24  | 8,11  | 5,57  | 188,18 | 5,33  | 166,56 |
| 3.Ръст прав          | 159,33  | 159,23  | 157,42 | -0,10 | -0,06 | -1,91 | -1,20  | -1,81 | -1,14  |
| 4.Телесна маса       | 64,29   | 60,9    | 59,34  | -3,39 | -5,27 | -4,95 | -7,7   | -1,56 | -2,56  |
| 5.Изхвърляне         | 57,08   | 61,08   | 76,97  | 4,00  | 7,01  | 19,89 | 34,85  | 15,89 | 26,02  |
| 6.Изтласкване        | 70,83   | 76,83   | 95,66  | 6,00  | 8,47  | 24,83 | 35,06  | 18,83 | 24,51  |
| 7.Изхвърляне с п-к   | 50,00   | 51,83   | 65,92  | 1,83  | 3,66  | 15,92 | 31,84  | 14,09 | 27,19  |
| 8.Вд. до гърди с п-к | 61,67   | 67,50   | 81,71  | 5,83  | 9,45  | 20,04 | 32,5   | 14,21 | 21,05  |
| 9.Клякане на гърди   | 95,94   | 99,33   | 123,55 | 3,39  | 3,54  | 27,61 | 28,78  | 24,00 | 24,16  |

При тежкоатлетките ръстът играе важна роля за определяне на най-подходящата теглова категория за всяка състезателка, което варира в зависимост от тегловата категория. По същество това са ориентири към обосновката при прехода за прогнозиране на категориите, към които трябва да бъдат насочени. При тежкоатлетките стойностите на показателя **ръст прав** са съответно: кадетки – 159, 33 см, девойки – 159, 23 см, и жени – 157, 42 см. По отношение на ръста не установяваме съществени разлики.

**Телесната маса** е съответно: кадетки – 64,29 кг; девойки – 60,90 кг и жени – 59,34 кг. При девойките и особено при кадетките наблюдаваме големи стойности на телесната маса, факт, който би могъл да възпрепятства бъдещия им прогрес.

**Спортно-техническите** постижения, при жените са значително по-високи от тези на девойките (от 21,05% до 27,19% от тези на жените) и най-вече от кадетките – съответно от 28,78% до 35,06% (**фиг.3**).



*Фиг.3*

*Средни данни на състезателните и основно-спомагателните упражнения при тежкоатлетки – жени, девойки и кадетки*

Всичко това изпъква още по-ярко на фона на относителните данни на изследваните тежкоатлетически показатели при база 100% за изхвърляне и изтласкване (**табл.2**).

Най-високи относителни стойности при състезателното упражнение изхвърляне наблюдаваме при кадетките, докато при състезателното упражнение изтласкване водещи са девойките. Жените се характеризират с балансирано съотношение при състезателните упражнения.

Таблица 2

Относителни данни за изследваните тежкоатлетически показатели при база 100% за изхвърляне и изтласкване за жени, девойки и кадетки.

| Показатели           | Изхвърляне 100 % |               |         | Иزتласкване 100 % |         |              |
|----------------------|------------------|---------------|---------|-------------------|---------|--------------|
|                      | Жени             | Девойки       | Кадетки | Жени              | Девойки | Кадетки      |
| 1.Изхвърляне         | 100,00           | 100,00        | 100,00  | 80,46             | 79,83   | <u>80,59</u> |
| 2.Иزتласкване        | 124,28           | <u>125,79</u> | 124,09  | 100,00            | 100,00  | 100,00       |
| 3.Изхвърляне с п-к   | 85,64            | 84,86         | 87,60   | 68,91             | 67,46   | 70,59        |
| 4.Вд. до гърди с п-к | 106,16           | 110,51        | 108,04  | 85,41             | 87,86   | 87,07        |
| 5.Клякане гърди      | 160,51           | 162,62        | 168,08  | 129,16            | 129,28  | 135,45       |

Прякото сравняване между коментираните по-горе състезателни и спомагателни упражнения ни дава основание да установим, че в състезателното упражнение изхвърляне жените се явяват най-икономични ( $85,64\% + 106,16\% = 191,8\%$ ), при девойките данните са  $84,86\% + 110,51\% = 195,37\%$ , докато при кадетките резултатите са най-слаби ( $87,60\% + 108,04\% = 195,64\%$ ). При състезателното упражнение изтласкване тези констатации се наблюдават в същия алгоритъм, но разликите тук са още по-осезателни: жени ( $85,41\% + 129,16\% = 214,57\%$ ), девойки ( $87,86\% + 129,28\% = 217,14\%$ ) и кадетки ( $87,07\% + 135,45\% = 222,52\%$ ).

С цел да се идентифицират факторите на спортния резултат, изследвахме взаимозависимостите между показателите и резултатите в състезателните и основните спомагателни упражнения при тежкоатлетки – жени, девойки и кадетки (табл.3, 4 и 5).

Таблица 3

## Корелационна матрица на тежкоатлетки – жени

| ПОКАЗАТЕЛИ          | 1 | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
|---------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1.Възраст           | 1 | 0,59 | 0,15 | 0,07 | 0,18 | 0,2  | 0,21 | 0,2  | 0,18 |
| 2.Спортен стаж      |   | 1    | 0,28 | 0,36 | 0,78 | 0,79 | 0,76 | 0,75 | 0,7  |
| 3.Ръст прав         |   |      | 1    | 0,68 | 0,34 | 0,35 | 0,37 | 0,41 | 0,31 |
| 4.Телесна маса      |   |      |      | 1    | 0,63 | 0,63 | 0,62 | 0,67 | 0,61 |
| 5.Изхвърляне        |   |      |      |      | 1    | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,93 |
| 6.Изтласкване       |   |      |      |      |      | 1    | 0,99 | 0,99 | 0,95 |
| 7.Изхвърляне с п-к  |   |      |      |      |      |      | 1    | 0,99 | 0,93 |
| 8.Вд.до гърди с п-к |   |      |      |      |      |      |      | 1    | 0,95 |
| 9.Клякане на гърди  |   |      |      |      |      |      |      |      | 1    |

Таблица 4

## Корелационна матрица на тежкоатлетки – девойки

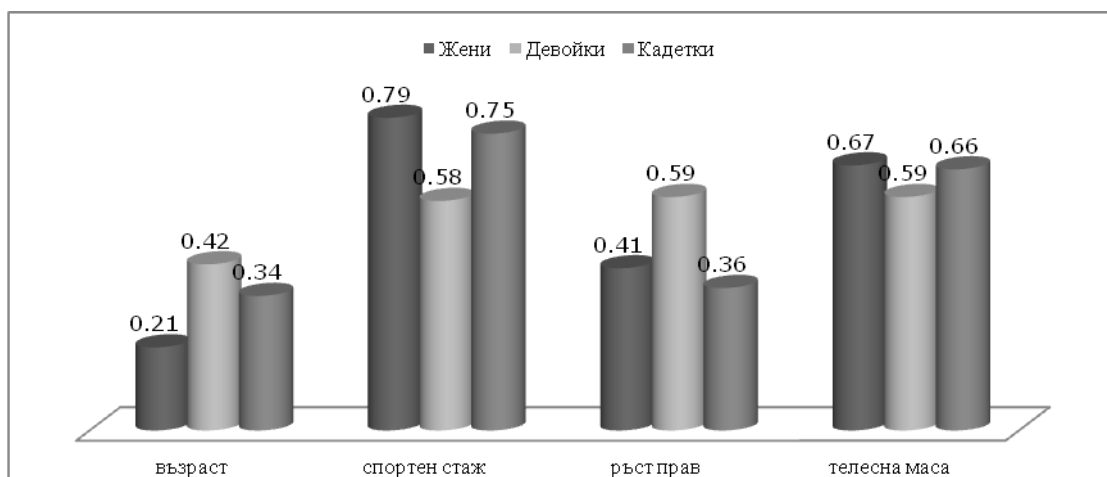
| ПОКАЗАТЕЛИ          | 1 | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
|---------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1.Възраст           | 1 | 0,36 | 0,27 | 0,39 | 0,38 | 0,39 | 0,4  | 0,4  | 0,42 |
| 2.Спортен стаж      |   | 1    | 0,37 | 0,34 | 0,49 | 0,53 | 0,51 | 0,56 | 0,58 |
| 3.Ръст прав         |   |      | 1    | 0,6  | 0,55 | 0,55 | 0,58 | 0,59 | 0,52 |
| 4.Телесна маса      |   |      |      | 1    | 0,52 | 0,61 | 0,54 | 0,58 | 0,59 |
| 5.Изхвърляне        |   |      |      |      | 1    | 0,97 | 0,99 | 0,98 | 0,93 |
| 6.Изтласкване       |   |      |      |      |      | 1    | 0,98 | 0,99 | 0,94 |
| 7.Изхвърляне с п-к  |   |      |      |      |      |      | 1    | 0,99 | 0,94 |
| 8.Вд.до гърди с п-к |   |      |      |      |      |      |      | 1    | 0,95 |
| 9.Клякане на гърди  |   |      |      |      |      |      |      |      | 1    |

Таблица 5

## Корелационна матрица на тежкоатлетки – кадетки

| ПОКАЗАТЕЛИ          | 1 | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
|---------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1.Възраст           | 1 | 0,34 | 0,26 | 0,32 | 0,34 | 0,26 | 0,32 | 0,28 | 0,16 |
| 2.Спортен стаж      |   | 1    | 0,39 | 0,73 | 0,73 | 0,72 | 0,72 | 0,75 | 0,72 |
| 3.Ръст прав         |   |      | 1    | 0,58 | 0,33 | 0,33 | 0,33 | 0,36 | 0,35 |
| 4.Телесна маса      |   |      |      | 1    | 0,61 | 0,63 | 0,62 | 0,66 | 0,65 |
| 5.Изхвърляне        |   |      |      |      | 1    | 0,98 | 0,99 | 0,98 | 0,94 |
| 6.Изтласкване       |   |      |      |      |      | 1    | 0,99 | 1    | 0,97 |
| 7.Изхвърляне с п-к  |   |      |      |      |      |      | 1    | 0,99 | 0,94 |
| 8.Вд.до гърди с п-к |   |      |      |      |      |      |      | 1    | 0,96 |
| 9.Клякане на гърди  |   |      |      |      |      |      |      |      | 1    |

Получените данни за взаимозависимостите на показателите и резултатите в състезателните и основно-спомогателните упражнения при тежкоатлетки – жени, девойки и кадетки, са посочени на (фиг.4). При изследваните от нас тежкоатлетки установяваме, че спортният стаж в най-голяма степен влияе на абсолютните стойности на постиженията при тежкоатлетическите упражнения.



Фиг.4

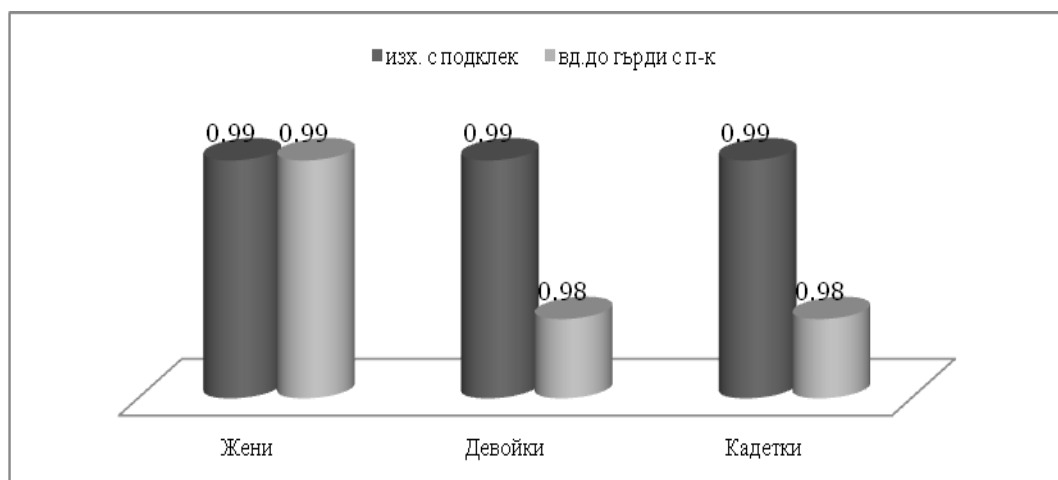
*Взаимозависимости на показателите и резултатите в състезателните и основно-спомогателните упражнения*

Възрастта при тежкоатлетките – жени в значителна степен ( $r = 0.59$ ) корелира със спортния стаж, но няма връзка с величината на спортно-техническите резултати, докато възрастта при девойките ( $r = 0.36$ ) и кадетките ( $r = 0.34$ ) в умерена степен корелира със спортния стаж, но има умерена при девойките и слаба и умерена при кадетките връзка с величината на спортно-техническите резултати. Същевременно спортният стаж при жените ( $r$  от 0.695 до 0.786) и при кадетките ( $r$  от 0.72 до 0.75) в голяма степен корелира с абсолютните стойности на постиженията при състезателните и основно-спомогателните упражнения, докато при девойките зависимостта е умерена и значителна ( $r$  от 0.49 до 0.58). Взаимовръзките на спортно-техническите резултати с ръста при жените са изразени в умерена и значителна степен ( $r$  от 0.31 до 0.68), при девойките в

значителна ( $r$  от 0.52 до 0.59) и при кадетките в умерена ( $r$  от 0.33 до 0.35). Величината на телесната маса при жените в значителна степен ( $r$  от 0.611 до 0.667) корелира с абсолютните стойности на спортния резултат, при девойките –  $r$  от 0.52 до 0.61 и при кадетките –  $r$  от 0.61 до 0.66. Констатираната значителна зависимост между ръста и телесното тегло при жените ( $r = 0.68$ ) показва сравнително по-оптимално установени теглови категории на фона на това при девойките ( $r = 0.60$ ) и при кадетките ( $r = 0.58$ ).

Корелационните зависимости между състезателите и спомагателните упражнения е много голяма и при трите възрастови групи –  $r$  над 0,9.

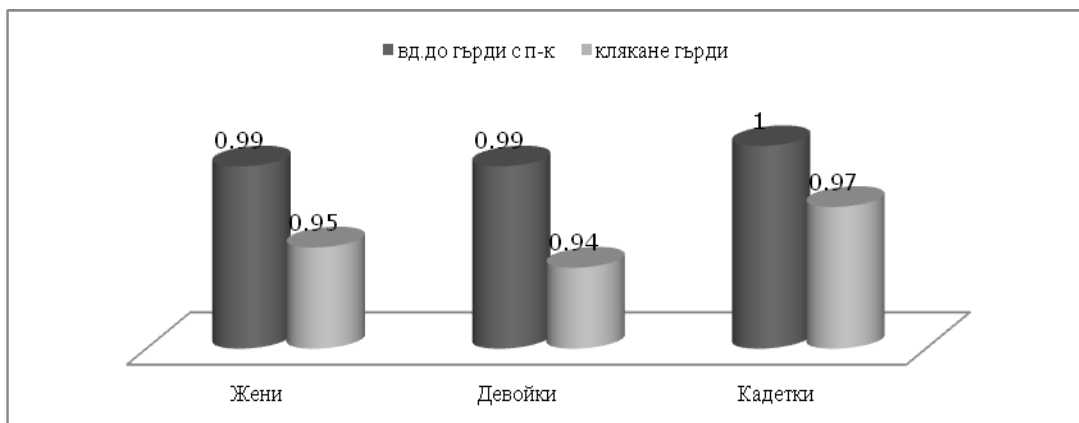
Прави впечатление, че състезателното упражнение изхвърляне се влияе най-вече от основно-спомагателните упражнения изхвърляне на щанга с подклек ( $r = 0.99$ ) и вдигане на щанга до гърди с подклек ( $r$  от 0.98 до 0.99), т.е., констатираме много големи зависимости и при трите възрастови групи (фиг.5).



Фиг.5

*Зависимости между състезателното упражнение изхвърляне и основно-спомагателните упражнения*





*Фиг.6*

*Зависимости между състезателното упражнение изтласкване и основно-спомогателните упражнения*

При състезателното упражнение изтласкване акцентът е в посока на основно-спомогателните упражнения вдигане на щанга до гърди с подклек ( $r$  от 0.99 до 1.00) и клякане с щанга на гърди ( $r$  от 0.94 до 0.99) (фиг.6).

Всички тези констатирани резултати при изследваните от нас различни по възраст и квалификация тежкоатлетки ни дават основание да заключим, че нормативната база за контрол и оценка задължително следва да се извършва диференцирано.

За по-детайлно установяване на евентуалните различия в спортно-техническите възможности на отделните състезателки разработихме и регресионни уравнения, които следва да се използват според съответните възрастови характеристики, както и нормативно-оценъчни таблици по метода на R. Martin в относителни стойности.

### ***Регресионни уравнения:***

#### **ЖЕНИ**

1.)  $Y = -13.406 + 1.129 X - 0.00175 X^2$  0.9925 обяснена дисперсия

Y = изхвърляне, X = изтласкване

2.)  $Y = 15.959 + 0.765 X - 0.0032 X^2$  0.9923 обяснена дисперсия

Y = изтласкване, X = изхвърляне

3.)  $Y = 6.407 + 1.111 X - 0.00055 X^2$  0.9827 обяснена дисперсия

Y = изхвърляне, X = изхвърляне с подклек

4.)  $Y = -10.448 + 1.058 X - 0.00077 X^2$  0.9829 обяснена дисперсия

Y = изхвърляне с подклек, X = изхвърляне

5.)  $Y = -7.102 + 1.241 X - 0.0023 X^2$  0.9764 обяснена дисперсия

Y = изхвърляне, X = вдигане до гърди с подклек

6.)  $Y = 9.394 + 0.696 X + 0.00287 X^2$  0.9753 обяснена дисперсия

Y = вдигане до гърди с подклек, X = изхвърляне

7.)  $Y = 3.346 + 1.188 X - 0.00064 X^2$  0.9840 обяснена дисперсия

Y = изтласкване, X = вдигане до гърди с подклек

8.)  $Y = -6.531 + 0.942 X - 0.00019 X^2$  0.9838 обяснена дисперсия

Y = вдигане до гърди с подклек, X = изтласкване

9.)  $Y = -46.219 + 1.439 X - 0.0022 X^2$  0.9098 обяснена дисперсия

Y = изтласкване, X = клякане с щанга на гърди

10.)  $Y = 64.053 + 0.113 X + 0.0048 X^2$  0.9189 обяснена дисперсия

Y = клякане с щанга на гърди, X = изтласкване

#### **ДЕВОЙКИ**

11.)  $Y = 0.470 + 0.814 X - 0.00015 X^2$  0.9493 обяснена дисперсия

Y = изхвърляне, X = изтласкване

12.)  $Y = 1.190 + 1.270 X - 0.00047 X^2$  0.9493 обяснена дисперсия

Y = изтласкване, X = изхвърляне

13.)  $Y = -2.560 + 1.353 X - 0.0021 X^2$  0.9903 обяснена дисперсия

Y = изхвърляне, X = изхвърляне с подклек

14.)  $Y = 6.355 + 0.590 X - 0.0023 X^2$  0.9919 обяснена дисперсия

Y = изхвърляне с подклек, X = изхвърляне

15.)  $Y = -2.499 + 1.008 X - 0.00088 X^2$  0.9618 обяснена дисперсия

Y = изхвърляне, X = вдигане до гърди с подклек

16.)  $Y = 9.852 + 0.789 X + 0.0023 X^2$  0.9634 обяснена дисперсия

Y = вдигане до гърди с подклек, X = изхвърляне

17.)  $Y = -5.344 + 1.336 X - 0.0016 X^2$  0.9871 обяснена дисперсия

Y = изтласкване, X = вдигане до гърди с подклек

18.)  $Y = 8.964 + 0.625 X - 0.0016 X^2$  0.9879 обяснена дисперсия

Y = вдигане до гърди с подклек, X = изтласкване

19.)  $Y = -85.897 + 2.174 X - 0.0051 X^2$  0.9161 обяснена дисперсия

Y = изтласкване, X = клякане с щанга на гърди

20.)  $Y = 84.471 - 0.505 X - 0.0081 X^2$  0.9414 обяснена дисперсия

Y = клякане с щанга на гърди, X = изтласкване

#### **КАДЕТКИ**

21.)  $Y = -16.548 + 1.323 X - 0.0038 X^2$  0.9696 обяснена дисперсия

Y = изхвърляне, X = изтласкване

22.)  $Y = 4.538 + 1.078 X - 0.0014 X^2$  0.9634 обяснена дисперсия

Y = изтласкване, X = изхвърляне

23.)  $Y = -4.312 + 1.342 X - 0.0022 X^2$  0.9901 обяснена дисперсия

Y = изхвърляне, X = изхвърляне с подклек

24.)  $Y = 6.705 + 0.621 X - 0.0023 X^2$  0.9901 обяснена дисперсия

Y = изхвърляне с подклек, X = изхвърляне

25.)  $Y = -23.742 + 1.750 X - 0.0067 X^2$  0.9817 обяснена дисперсия

Y = изхвърляне, X = вдигане до гърди с подклек

26.)  $Y = 15.754 + 0.491 X + 0.0052 X^2$  0.9742 обяснена дисперсия

Y = вдигане до гърди с подклек, X = изхвърляне

27.)  $Y = -12.365 + 1.571 X - 0.0034 X^2$  0.9928 обяснена дисперсия

Y = изтласкване, X = вдигане до гърди с подклек

28.)  $Y = 9.036 + 0.605 X - 0.0018 X^2$  0.9922 обяснена дисперсия

Y = вдигане до гърди с подклек, X = изтласкване

29.)  $Y = -37.984 + 1.308 X - 0.0017 X^2$  0.9331 обяснена дисперсия

Y = изтласкване, X = клякане с щанга на гърди

30.)  $Y = 37.496 - 0.670 X - 0.0021 X^2$  0.9331 обяснена дисперсия

Y = клякане с щанга на гърди, X = изтласкване

## **Б. Анализ на резултатите от педагогическия експеримент**

### ***Анализ на резултатите от проведените изследвания при тежкоатлетки – жени***

Анализирайки **антропометричните показатели** за дължини и диаметри при тежкоатлетки – жени не установяваме промени, а минимални различия констатираме при обиколките и функционалните показатели.

При сравнение с литературните данни за тежкоатлетки, установяваме минимални разлики за антропометричните показатели. По значителни са: в сравнение с данните на населението на България дължината на бедрото е значително по-къса – с 3,7 см, при тежкоатлетките, а дължината на долния крайник е приблизително еднаква.

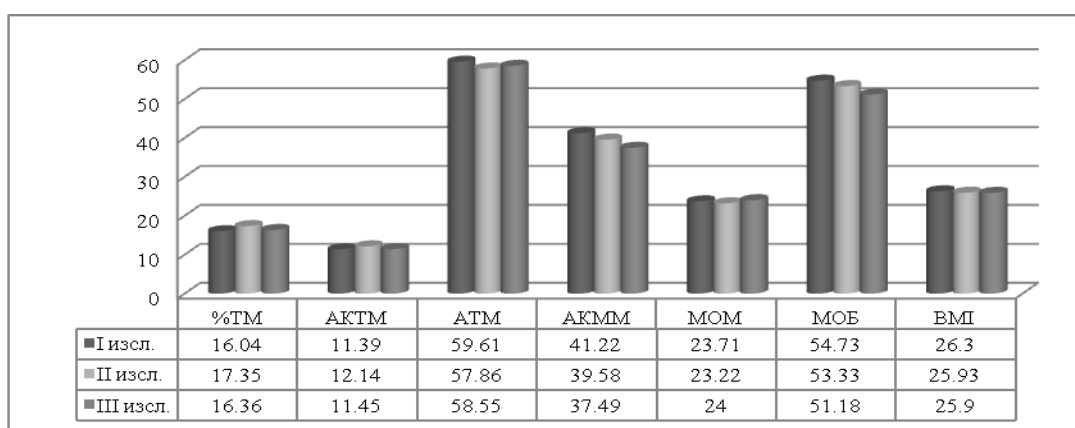
Гръдната обиколка в пауза (84,29 см) е по-голяма с 3,19 см в сравнение с установените за българското население. Обиколката на бедрото при тежкоатлетките е 60,90 см, за населението на България – 55,0 см, т.е. по-малки стойности с 5,90 см.

Раменният диаметър на тежкоатлетките е 38,21 см. При сравнение с данните за българското население (35,4 см) установяваме, че състезателките имат по-високи стойности с 2,81 см.

Антропометричните данни, сравнени с тези на българското население, разкриват положителното въздействие на силовата подготовка върху организма на тежкоатлетките.

В състава на телесната маса при тежкоатлетките – жени, установяваме минимални различия, за наблюдавания период (фиг.7).

Анализът показва нисък процент телесни мазнини – 16,04%. Между първо и второ изследване за (% ТМ) наблюдаваме минимално увеличение с 1,31% (8,17%), и за абсолютното количество телесни мазнини (АКТМ) с 0,75 кг (6,58%), а между първо и трето изследване, съответно 0,32% (2,00%) и 0,06 кг (0,53%).



Фиг.7

*Средни данни и динамика на показателите състав телесна маса на тежкоатлетките – жени*

Активната телесна маса на изследваните тежкоатлетки – жени, е с високи стойности – средно 59,61 кг (изходни данни) при телесна маса 71,17 кг. Между първо и второ изследване констатираме минимални промени в абсолютните и относителните стойности както в активната телесна маса (АТМ) с 1,75 кг (2,94%), така и в абсолютното количество мускулна маса (АКММ) с 1,64 кг (3,98%); между първо и трето изследване в активната телесна маса (АТМ) с 1,06 кг (1,78%), а в абсолютното количество мускулна маса (АКММ) с 3,73 кг (9,05%). При показателя АТМ се наблюдава задържане около 58%, което е показател за правилно планиран и осъществен спортно-педагогически процес.

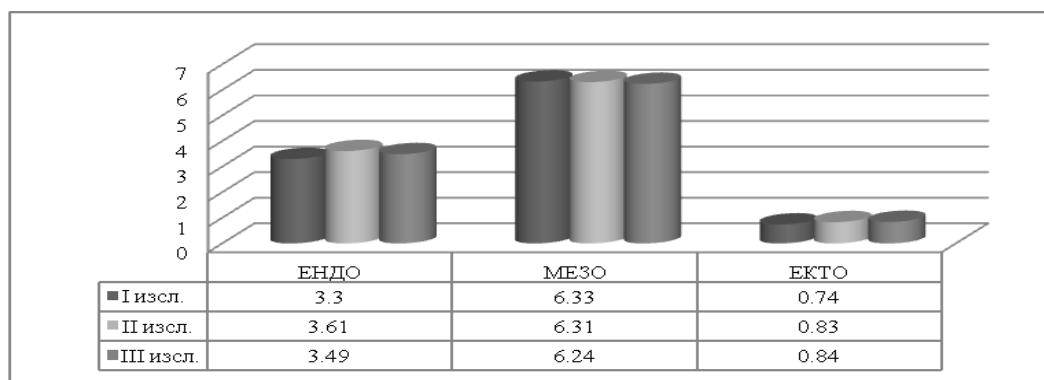
Относно мускулната обиколка на мишницата (МОМ) между първо и второ изследване установяваме минимални промени -0,49 см (-2,07%), а между първо и трето положителен прираст с 0,29 см (1,22%).

Същевременно по отношение на показателя мускулна обиколка на бедрото (МОБ) констатираме незначителни позитивни промени между изследванията – съответно с 1,40 см (2,56%) между първо и второ и по-значителни между първо и трето – с 3,55 см (6,49%).

При показателя индекс за телесна маса (ВМІ) (26,30 кг/м<sup>2</sup>) наблюдаваме незначително намаление с 0,37 кг/м<sup>2</sup> (1,14%) между първо и второ изследване, а между първо и трето изследване (25,90 кг/м<sup>2</sup>) с 0,4 кг/м<sup>2</sup> (1,52%).

**Соматотипът**, който установихме при тежкоатлетки – жени е ендомезоморфен.

Наблюдава се най-изразена мезоморфност, умерена ендоморфност и слабо екторморфно развитие (**фиг.8**).



Фиг.8

*Средни данни и динамика на соматотипа на тежкоатлетките – жени*

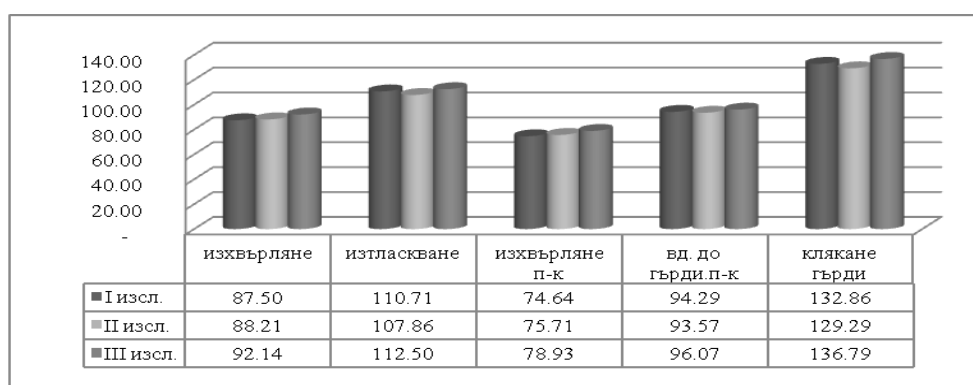
Незначително увеличение констатираме между първо и второ изследване от 0,31СЕ (9,39%) за ЕНДО и 0,09 СЕ (12,16%) за ЕКТО, а между първо и трето изследване от 0,19 СЕ (5,76%) за ЕНДО и 0,10 СЕ (13,51%) за ЕКТО. При мезоморфния компонент наблюдаваме незначително намаление между първо и второ изследване от 0,02 СЕ

(0,32%) и между първо и трето изследване от 0,09 СЕ (1,42%). През периода на целенасоченото тренировъчно въздействие установяваме, че тези стойности са относително стабилни.

Извършената соматотипологична характеристика на изследвания контингент жени установява ендо-мезоморфия и при трите изследвания с минимална разлика около установените стойности.

Наблюдаваните соматотипни промени могат да се приемат като позитивни, на фона на нестабилна дисперсия, независимо от минималните промени.

От анализа на **спортно-техническите резултати** при тежкоатлетки – жени констатираме различни по степен положителни промени в динамика както в абсолютни, така и в относителни стойности при състезателните и основно-спомогателните упражнения: при състезателното упражнение изхвърляне с 4,64 кг (5,31%); при основно-спомогателните упражнения изхвърляне на щанга с подклек 4,29 кг (5,74%); клякане с щанга на гърди с 3,93 кг; при състезателното упражнение изтласкване 1,79 кг (1,61%) и при основно-спомогателното упражнение вдигане на щанга до гърди с подклек 1,79 кг (1,89%) те са минимални (**фиг.9**).



*Фиг.9*

*Средни данни и динамика на спортно-техническите показатели на  
тежкоатлетките – жени*

Данните, отразяващи динамиката на спортно-техническите показатели, сочат значително и непрекъснато (вълнообразно) повишаване. Тези констатирани разнопосочни промени се дължат най-вече на прилагането от наша страна на колективен и индивидуален подход на работа при националните състезателки върху изоставащите упражнения.

Същевременно увеличаването на спортно-техническите показатели на фона редукция на дисперсията показва тенденция към непрекъснато стабилизиране на стойностите за всички показатели.

Анализът на икономичността на състезателните упражнения показва, че за периода от първо към трето изследване тежкоатлетките – жени демонстрират икономичност с 1,32%. Относно дела на основните спомагателни упражнения спрямо състезателното упражнение изхвърляне, тежкоатлетките постигат най-висока ефективност при спомагателното упражнение вдигане на щанга до гърди с подклек – 3,49%. Същевременно при спомагателното упражнение изхвърляне на щанга с подклек различията за периода са минимални, а също така и на основните спомагателни упражнения спрямо състезателното упражнение изтласкване.

### ***Анализ на резултатите от проведените изследвания при тежкоатлетки – девойки***

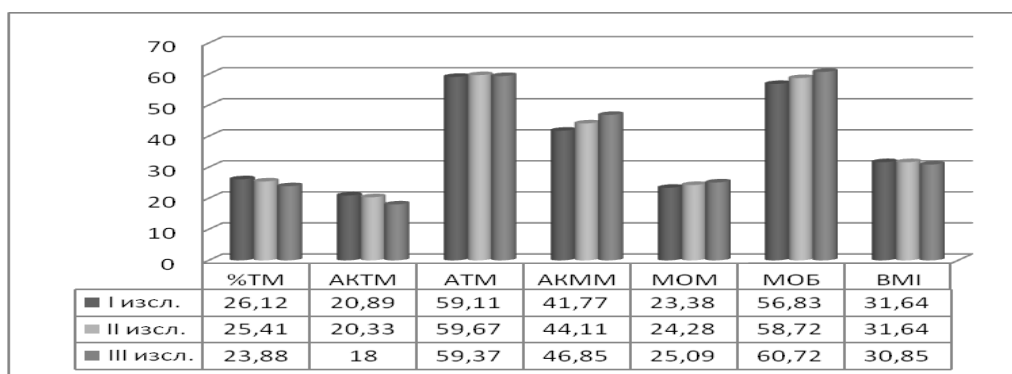
От анализа на **антропометричните показатели** за дължини и диаметри при тежкоатлетките – девойки, за изследвания период не установяваме промени, минимални различия констатираме при обиколките и функционалните показатели.

При сравнение на данните на тежкоатлетките с тези на населението на България установяваме значителни разлики при антропометричните показатели. По-значителни са за дължината на бедрото, което при тежкоатлетките е по-късо с 6,67 см, и по-незначителни за дължината на долния крайник (-2,5 см). Гръдната обиколка в пауза е 89,75 см и е по-голяма при тежкоатлетките с значителна разлика от 11,05 см, а обиколката



на бедрото им е 66,50 см, или разлика от 12,3 см, което е резултат от целенасоченото тренировъчно въздействие. Раменният диаметър при щангистките е 37,63 см – стойност по-висока с 2,23 см от тази на българското население.

Данните за **състава на телесната маса** при тежкоатлетките – девойки показват значителни положителни промени както в относителни, така и в абсолютни стойности между първо и трето изследване, редуциране при показателите процент телесни мазнини (% ТМ) с 2,24% (8,58%), а също така и на абсолютното количество телесни мазнини (АКТМ) с 2,89 кг (13,83%) (фиг.10).



Фиг.10

*Средни данни и динамика на състава на телесната маса при тежкоатлетките – девойки*

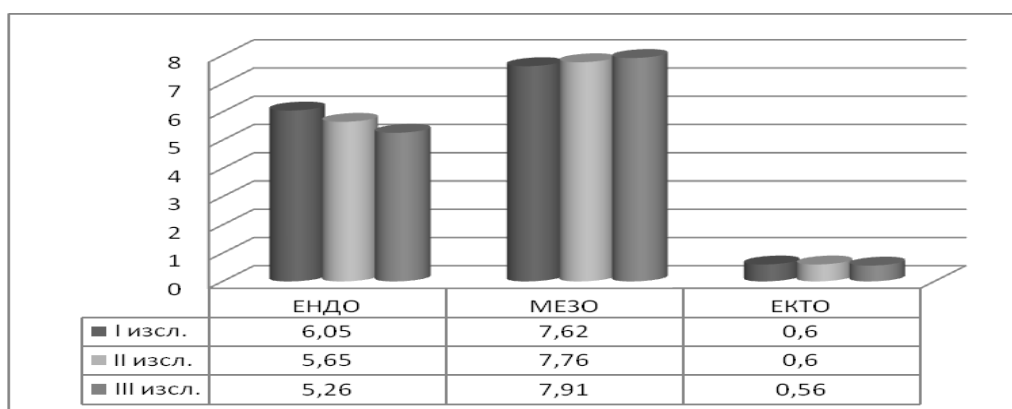
Положителни промени установяваме между първо и второ изследване както в активната телесна маса (АТМ) с 0,56 кг (0,95%), така и в абсолютното количество мускулна маса (АКММ), съответно с 2,34 кг (5,60%). Между първо и трето изследване АТМ се увеличава с 0,26 кг (0,44%), а АКММ с 5,08 кг (12,16%).

Положителен прираст наблюдаваме между първо и второ изследване по отношение на мускулната обиколка на мишницата (МОМ) – 0,90 см (3,85%), както и между първо и трето изследване съответно с 1,71 см

(7,31%). Същевременно по отношение на показателя мускулна обиколка на бедро (МОБ) констатираме значителни позитивни промени между изследванията, съответно с 1,89 см (3,33%) между първо и второ и с 3,89 см (6,84%) между първо и трето изследване.

При показателя BMI намалението между изходните и крайните данни е с 0,79 кг/м<sup>2</sup> (2,50%).

**Соматотипът** при тежкоатлетки – девойки е ендо-мезоморфен. За периода стойностите показват най-изразена мезоморфност, следвана от ендоморфно и най-слабо изразено екторморфно развитие (**фиг.11**).



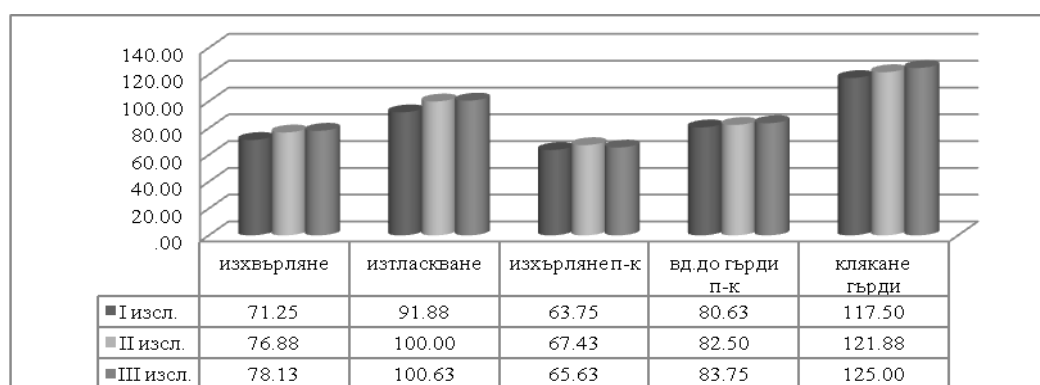
*Фиг.11*

#### *Средни данни и динамика на соматотипа на тежкоатлетките – девойки*

При изходните данни констатираме значително по-висок ендоморфен компонент, наблюдава се известно намаление (редуциране на мастната тъкан) между първо и второ изследване от 0,40 СЕ (6,61%). Сравнението с изходните данни показва значителни промени от 0,79 СЕ (13,06%). При мезоморфния компонент има слабо увеличение между първо и второ изследване от 0,14 СЕ (1,84%), а между изходните данни и третото изследване с 0,29 СЕ (3,81%). В екторморфния компонент не се установяват съществени промени.

При анализа на **спортно-техническите резултати** при тежкоатлетките – девойки, констатираме значителни позитивни промени

както в абсолютните, така и в относителните стойности, независимо от редуцираната телесна маса при състезателните упражнения изтласкване – с 8,13 кг (8,84%) и изхвърляне – с 5,63 кг (7,89%) между първо и второ изследване и между първо и трето, съответно с 8,75 кг (9,52%) за изтласкване и 6,88 кг (9,65%) за изхвърляне (фиг.12).



Фиг.12

*Средни данни и динамика на спортно-техническите показатели на тежкоатлетките – девойки*

При основно-спомагателните упражнения също констатираме положителни промени. При клякане с щанга на гърди между първо и второ изследване установяваме положително повишение с 4,38 кг (3,72%) и между първо и трето – с 7,50 кг (6,38%). По-минимално е повишението при изхвърляне на щанга с подклек между първо и второ изследване, съответно с 3,68 кг (5,76%) и между първо и трето – с 1,88 кг (2,94%). При вдигане на щанга до гърди с подклек между първо и второ изследване подобрението е с 1,88 кг (2,33%), и между първо и трето – с 3,13 кг (3,88%).

Данните, отразяващи динамиката на спортно-техническите показатели, се повишават значително и непрекъснато (вълнообразно). Тези промени се дължат най-вече на прилаганите от наша страна на колективен и индивидуален метод на работа при състезателките. На базата на подобряване и стабилизиране на резултатите, насочихме вниманието си

към упражненията, в които състезателките имат по-слаби резултати. Най-значими позитивни промени прилаганата методика предизвика при състезателните упражнения изхвърляне и изтласкване.

При база 100% за изхвърляне и изтласкване установяваме, че девойките демонстрират икономичност с 19,65%. Анализирайки данните относно дела на основните спомагателни упражнения спрямо състезателното упражнение изхвърляне за изследвания период прави впечатление, че тежкоатлетките – девойки, демонстрират висока ефективност при спомагателните упражнения вдигане на щанга до гърди – с 5,97%, и при изхвърляне на щанга с подклек – 5,47%. Икономичността спрямо състезателното упражнение е 11,45%.

При основните спомагателни упражнения спрямо състезателното упражнение изтласкване, установяваме икономичност от 8,19%, при вдигане на щанга до гърди с подклек съответно 4,53% и 3,36% при клякане с щанга на гърди.

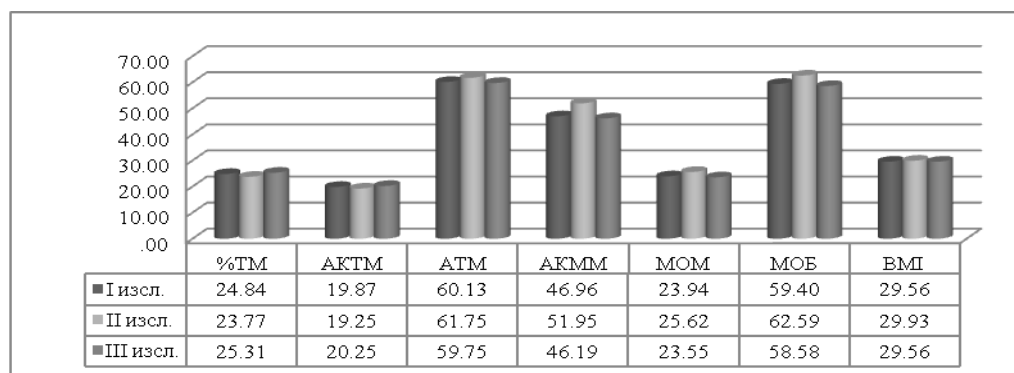
### ***Анализ на резултатите от проведените изследвания при тежкоатлетки – кадетки***

За изследвания период при **антропометричните показатели** за дължини и диаметри при тежкоатлетките – кадетки са настъпили промени, като минимални различия констатираме при обиколките и функционалните показатели.

При сравнение с данните на населението на България, установяваме значителни разлики за антропометричните показатели. По-значителни са за дължината на бедрото, която при тежкоатлетките е 46,57 см, като разликата с данните за българското население (50,9 см) е 4,33 см, при приблизително еднаква дължина на долния крайник. Гръдната обиколка в пауза е 91,5 см. Тя е по-голяма при щангистките с 14,3 см, а обиколката на

бедрото (67,50 см) с 12,7 см по-голяма от данните за българското население. Раменният диаметър на тежкоатлетките е 39,25 см, или с високи стойности от 5,25 см в сравнение с неспортуващите.

Установеният **състав на телесната маса** при тежкоатлетките – кадетки, е: телесни мазнини над 24%, а абсолютното количество телесни мазнини над 19 кг (**фиг.13**).



*Фиг.13*

*Средни данни и динамика на състава на телесната маса при тежкоатлетките – кадетки*

Между първо и второ изследване има значително редуциране при показателите: процент телесни мазнини (% ТМ) с -1,07% (-4,31%); абсолютно количество телесни мазнини (АКТМ) съответно с -0,62 кг (-3,12%), а между първо и трето изследване наблюдаваме приблизително изходните стойности с минимално увеличение в % ТМ с 0,47% (1,89%) и в АКТМ с 0,38 кг (1,91%).

Активната телесна маса на изследваните от нас състезателки е с високи стойности – средно над 59 кг. Абсолютното количество мускулна маса също така е с високи стойности – над 46 кг, което дава информация за много добре развита мускулатура. Между първо и второ изследване констатираме положителни промени както в активната телесна маса (АТМ) с 1,62 кг (2,69%), така и в абсолютното количество мускулна маса (АКММ), съответно с 4,99 кг (10,63%). Между първо и трето изследване

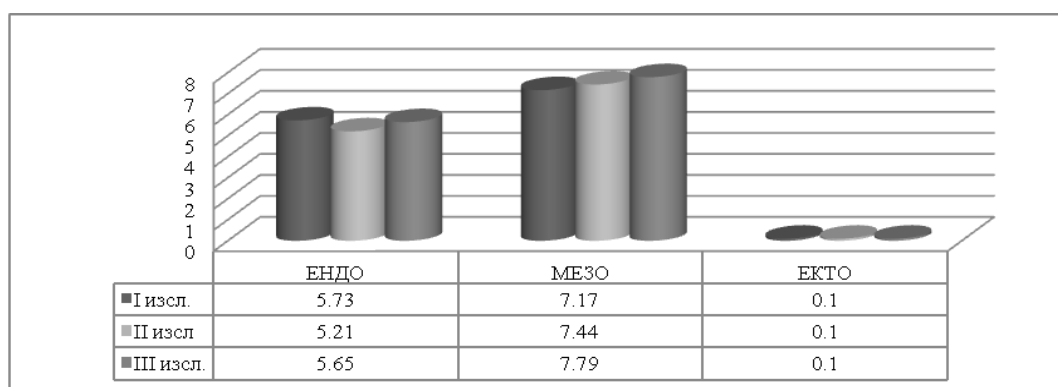
има минимални незначителни промени както в АТМ с -0,38 кг (-0,63%), така и в АКММ с -0,77 кг (-1,64%).

Относно мускулната обиколка на мишницата (МОМ) между първо и второ изследване установяваме положителен прираст с 1,68 см (7,02%), а между първо и трето се наблюдава минимална промяна с -0,39 см (-1,63%).

Същевременно при показателя мускулна обиколка на бедрото (МОБ) между първо и второ изследване има по-значителни промени, съответно с 3,19 см (5,37%), а между първо и трето те са незначителни – с -0,82 см (-1,38%).

В показателя ВМІ се наблюдават незначителни разлики за изследвания период.

**Соматотипът**, който установихме при тежкоатлетки – кадетки е ендо-мезоморфен. Наблюдаваме положителни промени, свързани с увеличение на мезоморфния компонент (**фиг.14**).



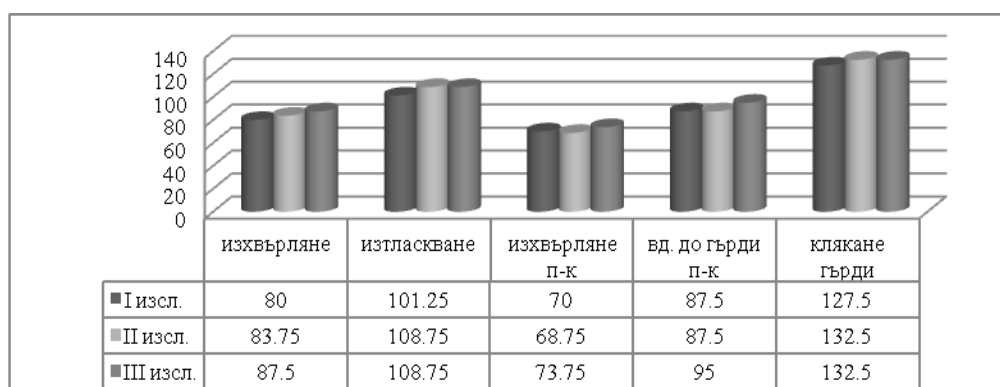
*Фиг.14*

*Средни данни и динамика на соматотипа при тежкоатлетките – кадетки*

При ендоморфния компонент намалението между първо и второ изследване е 0,52 СЕ (9,08%), а от изходните данни с 0,08 СЕ (1,40%). Мезоморфният компонент има незначително увеличение между първо и второ изследване от 0,27 СЕ (3,77%), а от изходните данни увеличението при третото изследване е с 0,62 СЕ (8,65%). В екторморфния компонент не констатираме промени.

Всички соматотипни показатели са относително стабилни и с подчертана мезоморфия, следвано от ендоморфно и най-слабо изразено екторморфно развитие.

При анализа на **спортно-техническите резултати** на тежкоатлетките – кадетки, констатираме значителен прираст в абсолютните и относителните стойности между първо и второ изследване при състезателните упражнения изтласкване с 7,50 кг (7,41%) и изхвърляне с 3,75 кг (4,69%), а същевременно между първо и трето по-значителен положителен прираст наблюдаваме при изхвърлянето – с 7,50 кг (9,38%), докато при изтласкването не се установява промяна (**фиг.15**).



**Фиг.15**

*Средни данни и динамика на спортно-техническите показатели при тежкоатлетките – кадетки*

При основно-спомагателните упражнения има минимално увеличение. При основно-спомагателното упражнение вдигане щанга до гърди с подклек установяваме минимално увеличение между първо и второ изследване с 1,25 кг (1,43%), докато между първо и трето то е по-голямо – с 7,50 кг (8,57%). При основно-спомагателното упражнение клякане с щанга на гърди, даващо информация за силовите качества на долните крайници, между първо и второ изследване се установява минимално увеличение с 2,50 кг (1,96%), докато между първо и трето – с 5,00 кг

(3,92%). При основно-спомагателното упражнение изхвърляне на щанга с подклек, даващо информация за скоростните качества, наблюдаваме разнопосочна динамика. Установяваме редукция в скоростните качества между първо и второ изследване с -1,25 кг (-1,79%) и увеличение между първо и трето – 3,75 кг (5,36%).

Разглеждайки относителния дял на състезателните упражнения, установяваме, че за изследвания период от първо към трето изследване кадетките демонстрират икономичност с 7,17%.

Данните за дела на основните спомагателни упражнения спрямо състезателното упражнение изхвърляне за изследвания период показват, че тежкоатлетките – кадетки демонстрират висока ефективност при спомагателните упражнения изхвърляне на щанга с подклек с 3,21% и минимална – при вдигане на щанга до гърди с подклек – 0,81%. Икономичността спрямо състезателното упражнение е 4,02%.

Делът на основните спомагателни упражнения спрямо състезателното упражнение изтласкване, показва икономичност от 3,15%. За основно-спомагателното упражнение клякане с щанга на гърди тя е 4,09%, а за вдигане на щанга до гърди с подклек констатираме минимално намаление с -0,94%.

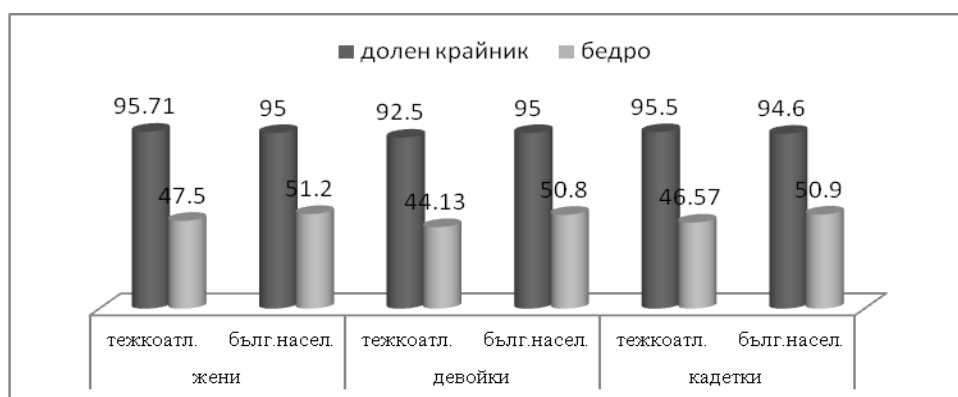
### ***Сравнителен анализ на резултатите от проведените изследвания при тежкоатлетките – жени, девойки и кадетки***

При сравняване стойностите на **антропометричните показатели** за дължини, диаметри, обиколки и функционалните показатели между тежкоатлетките – жени, девойки и кадетки, установяваме минимални разлики.

Сравнението с данните на българското население показва значително по-късо бедро при изследваните от нас възрастови групи при приблизително еднаква дължина на доления крайник (**фиг.16**).



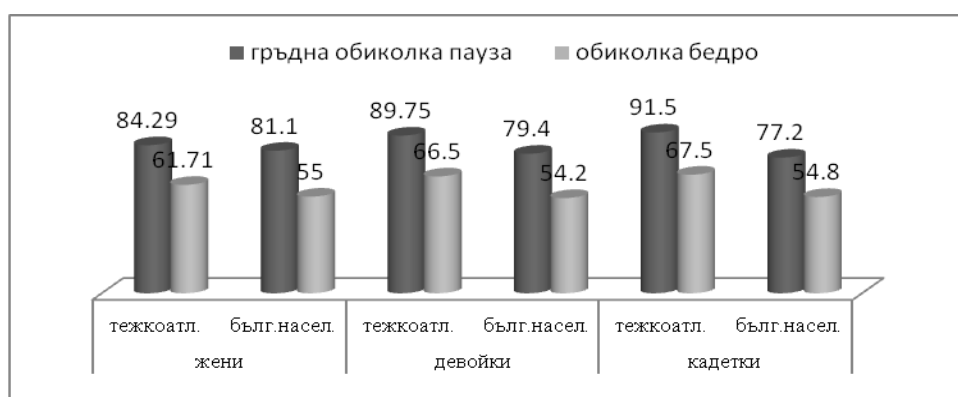
Предполагаме, че по-ниската стойност благоприятства техническото изпълнение на специфичните упражнения и може да е резултат от спортния подбор.



Фиг.16

*Сравнение на данните за дължини на долен крайник и бедро на тежкоатлетките-жени, девойки и кадетки с тези на българското население*

Стойностите на гръдната обиколка в пауза и обиколката на бедрото са по-големи при тежкоатлетките в сравнение с данните за българското население (фиг.17).



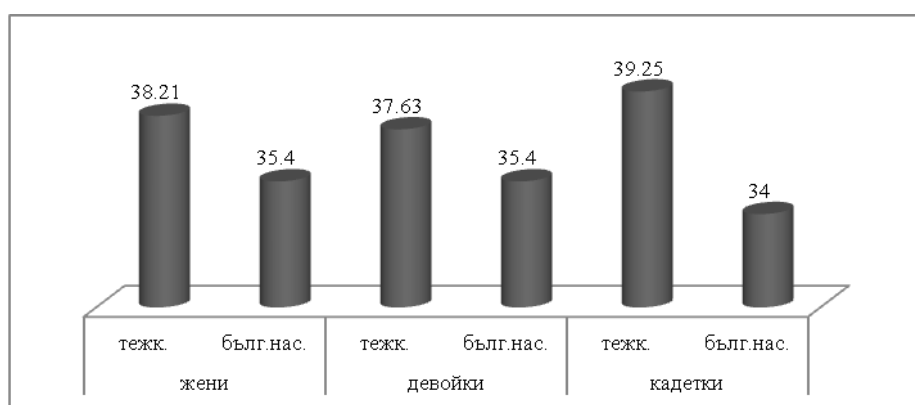
Фиг.17

*Сравнение на данните за гръдна обиколка и обиколката на бедрото на тежкоатлетките-жени, девойки и кадетки, с тези на българското население*

Независимо от това, че и трите възрастови групи тренират по една и

съща тренировъчна програма и използват едни и същи упражнения, при сравняването на обиколните на тялото установяваме по-високи стойности при кадетките и девойките. Приемаме, че това вероятно е свързано с по-голямата подкожна мастна тъкан при по-нискоквалифицираните състезателки и, че с нарастване на спортното майсторство количеството на подкожните мазнини намалява. Стойностите на обиколките на тялото и при трите изследвани групи са високи. Това е закономерна констатация, потвърдена и от нашето изследване, което доказва наличието на значителна хипертрофия на мускулатурата вследствие на спецификата на тежкоатлетическия спорт.

Раменният диаметър в сравнение с данните за българското население е по-голямо и при трите възрастови групи – тежкоатлетки (фиг.18).



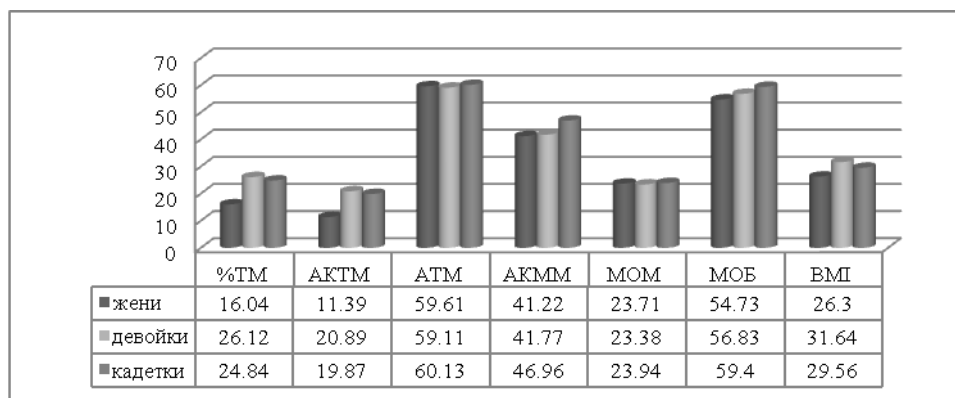
Фиг.18

*Сравнение на данните за раменния диаметър на тежкоатлетки-жени, девойки и кадетки с тези на българското население*

Изследването на диаметрите на скелета показва, че тежкоатлетките и в трите възрастови групи са с по-масивен раменен пояс и по-широк гръден кош, вследствие на спецификата на тежкоатлетическия спорт.

Антропометричните данни на тежкоатлетките сравнени с тези на българското население разкриват положителното въздействие на силовата подготовка върху организма.

При сравняването на **състава на телесната маса** между тежкоатлетките от различните възрастови групи, установяваме значителни разлики, което се дължи, от една страна, на разликата във възрастово отношение, а от друга – на продължителността на спортния стаж (**фиг.19**).



Фиг.19

*Средни данни на показателите за състава на телесната маса при тежкоатлетките – жени, девойки и кадетки*

При изследваните от нас състезателки по вдигане на тежести средният процент на телесни мазнини (% ТМ) е: жени 16,04%, с значително по-висок е процентът на мастна тъкан при девойките – 26,12%, и кадетките – 24,84%. Стойностите при девойките и кадетките са завишени в сравнение с приетите норми, но в границите на допустимото за неспортуващи. Същевременно по показателя (АКТМ) стойностите, са подобни: жени 11,39 кг, девойки 20,89 кг и кадетки 19,87 кг. При сравнение на тежкоатлетките – девойки и кадетки с данните на жените, установяваме значителни разлики, съответно за % ТМ: жени/девойки - 10,08% (-62,84%); жени/кадетки -8,80% (-54,86%) и девойки/кадетки е 1,28% (4,90%). За АКТМ разлики те са съответно: жени/девойки -9,50 кг (-83,41%), жени/кадетки -8,48 кг (-74,45%), и девойки/кадетки е 1,02 кг (4,88%).

Всички тези данни се подкрепят от публикувани резултати, че колкото по-ниска е квалификацията на тежкоатлетките, толкова по-големи

са величините на подкожния мастен слой. Характерно за девойките и кадетките е наличието на мастни прослойки в мускулите, което обуславя и по-голямото съдържание на мастни тъкани в общата маса на тялото.

Активната телесна маса при тежкоатлетките е съответно: жени – 59,61 кг, девойки – 59,11 кг и кадетки – 60,13 кг, с минимална разлика помежду им.

Абсолютното количество мускулна маса (АКММ) при тежкоатлетките – жени е 41,22 кг, при девойките – 41,77 кг и при кадетките – 46,96 кг. При сравнението на данните на девойките и кадетките с данните на жените установяваме най-големи различия между жени/кадетки -5,74 кг (-13,93%).

Мускулните обиколки на мишниците (МОМ) са съответно: жени – 23,71 см, девойки – 23,38 см и кадетки – 23,94 см. При сравняване данните на девойките и кадетките с тези на жените се установяват минимални разлики.

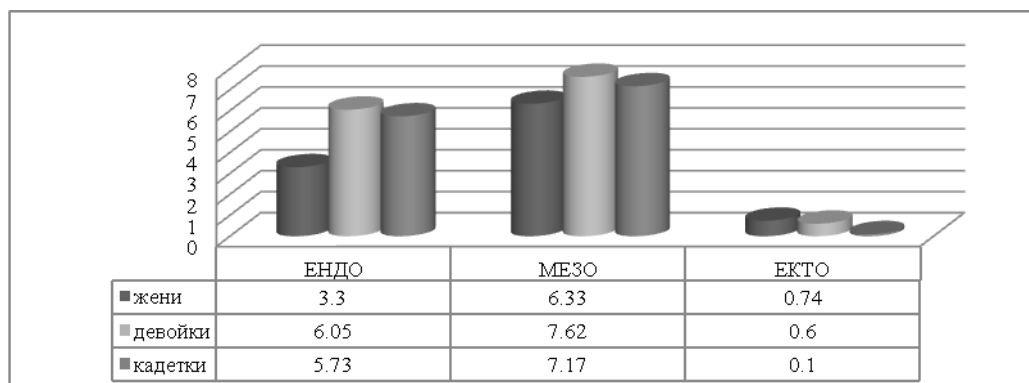
При тежкоатлетките стойността на мускулната обиколка на бедрото (МОБ) е: жени – 54,73 см, девойки – 56,83 см и кадетки – 59,40 см. При сравнение на данните им установяваме незначителни разлики.

Стойността на BMI е: жени – 26,30 кг/м<sup>2</sup>, девойки – 31,64 кг/м<sup>2</sup> и кадетки – 29,56 кг/м<sup>2</sup>. Разликите между отделните възрасти са: жени/девойки -5,34 кг/м<sup>2</sup> (-20,30%), жени/кадетки -3,26 кг/м<sup>2</sup> (-12,40%) и девойки/кадетки 2,08 кг/м<sup>2</sup> (6,57%).

Най-ниски стойности на BMI установяваме при жените, следвани от кадетките и девойките. Подобни стойности на индекса, в сравнение с неспортуващи и представителки на други видове спорт са характерни за тежкоатлетките, поради по-голямата им мускулна маса.

Изследваният от нас контингент тежкоатлетки имат **среден соматотип** ендомезоморфен с водещ мезоморфен компонент със стойности съответно: жени – 3,30-6,33-0,74, девойки – 6,05-7,62-0,60 и кадетки – 5,73-7,17-0,10.

Стойностите показват силно изразена мезоморфност, следвана от ендоморфно и най-слабо екторморфно развитие, които се различават съществено в трите възрастови групи и с екстремни стойности при девойките. По екторморфията разликите са минимални (фиг.20).



Фиг.20

*Средни данни на соматотипа при тежкоатлетките – жени, девойки и кадетки*

Ендоморфията при тежкоатлетките е: жени – 3,30, девойки – 6,05 и кадетки – 5,73. Разликите в абсолютни и относителни данни при девойките и кадетките в сравнение с данните на жените, са следните: при жени/девойки -2,75 СЕ (-83,33%), жени/кадетки -2,43 СЕ (-73,64%), а между девойки/кадетки е 0,32 СЕ (5,29%).

Мезоморфията е съответно: жени – 6,33, девойки – 7,62 и кадетки – 7,17, чиито стойности се различават съществено в трите възрастови групи и с екстремна изразеност при девойките.

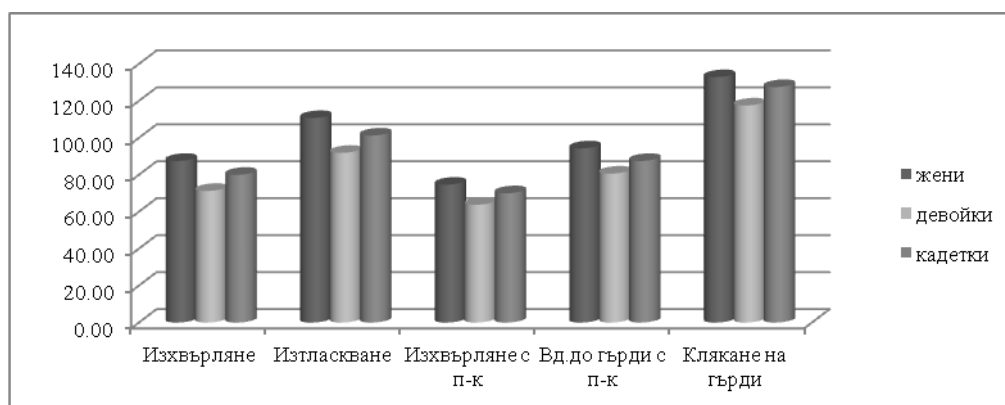
Екторморфията е: жени – 0,74, девойки – 0,60 и кадетки – 0,10, като разликите между трите възрастови групи са минимални.

Установените сумарни соматотипове се характеризират с еднопосочно развитие на трите компонента, обусловени от по-голямата телесна маса, подкожна мастна тъкан и значителна мускулна маса.

Тежкоатлетките – жени, девойки и кадетки, имат ендо-мезоморфен соматотип с екстремна мезоморфия, характеризиращо много добро мускулно-скелетно развитие. То е резултат както от целенасочения подбор,

така и от специфичната тренировъчна дейност на спорта вдигане на тежести.

Получените **спортно-технически резултати** показват, че най-големи разлики между жените, девойките и кадетките има при състезателните упражнения изхвърляне и изтласкване (фиг.21).



Фиг.21

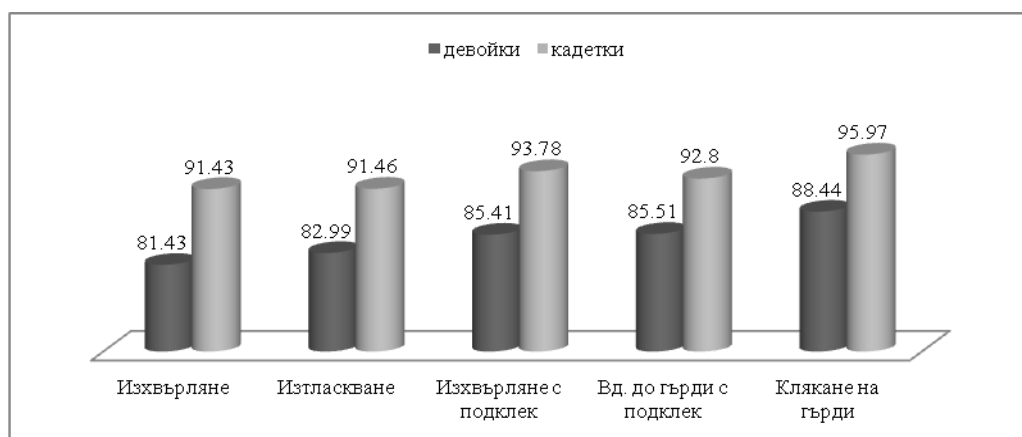
*Сравнение на средните данни на спортно-техническите показатели при тежкоатлетките – жени, девойки и кадетки*

При сравнение на абсолютните и относителните данни при състезателното упражнение изхвърляне при девойки – 71,25 кг и кадетки 80,0 кг, в сравнение с данните на жените – 87,50 кг, установяваме големи разлики: жени/девойки 16,25 кг (18,57%), жени/кадетки 7,50 кг (8,57%) и девойки/кадетки е -8,75 кг (-12,28%). Същевременно при състезателното упражнение изтласкване, при девойките постижението е 91,88 кг, при кадетките 101,25 кг, а при жените – 110,71 кг. Разликите между трите групи са съответно: жени/девойки 18,84 кг (17,02%), жени/кадетки 9,46 кг (8,55%) и девойки/кадетки е -9,38 кг (-10,20%).

При основно-спомогателните упражнения изхвърляне на щанга с подклек, вдигане на щанга до гърди с подклек и клякане с щанга на гърди тези разлики са по-минимални. Резултатите от упражнението изхвърляне на щанга с подклек са: при жените – 74,64 кг, при девойките – 63,75 кг и

при кадетките – 70,0 кг, а разликите са съответно: жени/девойки 10,89 кг (14,59%), жени/кадетки 4,64 кг (6,22%) и девойки/кадетки -6,25 кг (-9,80%). По показателя вдигане на щанга до гърди с подклек резултатите са: при девойките 80,63 кг и кадетките 87,50 кг, а при жените 94,29 кг. Разликите съответно са: жени/девойки 13,66 кг (14,49%), жени/кадетки 6,79 кг (7,20%) и девойки/кадетки е -6,88 кг (-8,53%). По показателя клякане с щанга на гърди – девойки 117,50 кг, кадетки 127,50 кг, жени 132,86 кг, а разликите съответно: жени/девойки 15,36 кг (11,56%), жени/кадетки 5,36 кг (4,03%) и девойки/кадетки е -10,00 кг (-8,51%).

Получените резултати на изследваните показатели на фона на 100% от постиженията на тежкоатлетките – жени са посочени на (фиг.22).



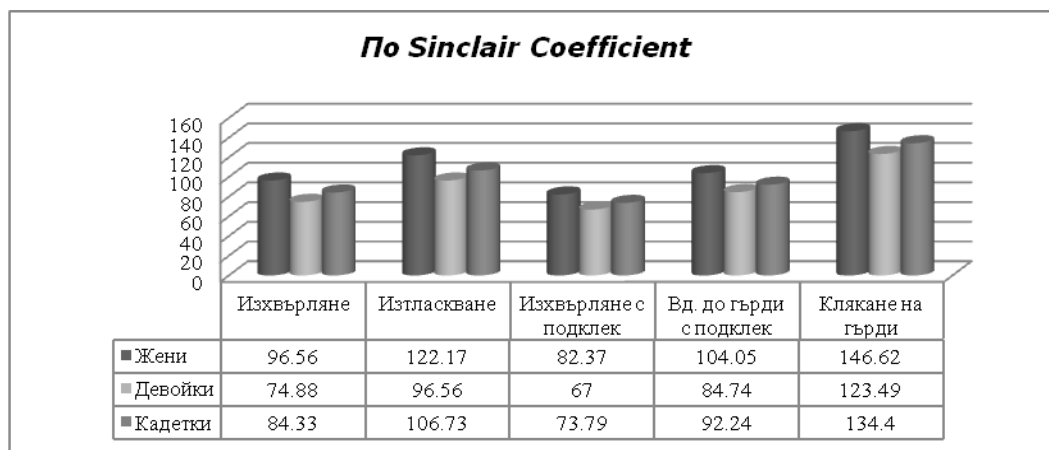
Фиг.22

*Средни данни на спортно-техническите показатели на фона на 100% – жени*

Логично е спортно-техническите постижения на жените да превъзхождат значително тези на кадетките (от 91,429% до 95,966% от тези на жените) и най-вече на тежкоатлетките – девойки, съответно от 81,429% до 88,439%.

Същевременно, анализирайки качеството на постиженията, чрез Female Sinclair Coefficient, където при телесна маса 71,17 кг → 1.103547 (жени), съответно 80,3 кг → 1.050969 (девойки) и 79,65 кг → 1.054122

(кадетки), установяваме, че превъзходството на елитните тежкоатлетки е още по-значимо, отколкото при сравняване на абсолютните стойности, поради различията в телесната маса (фиг.23).



Фиг.23

*Средни данни на спортно-техническите показатели по Синклер*

Получените резултати от сравнителния анализ в абсолютни и относителни стойности на изследваните показатели на фона на 100% от постиженията на жените по Синклер са посочени в **табл.6**.

*Таблица 6*

*Сравнителна таблица в абсолютни и относителни стойности на изследваните показатели на фона на 100% от постиженията на жените по Female Sinclair Coefficient*

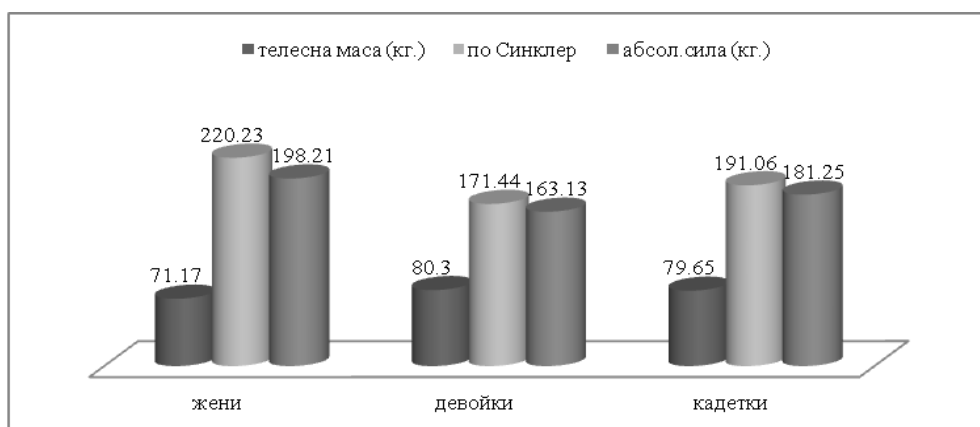
| Показатели        | Жени   | Девойки | Кадетки | Ж/Д   | %     | Ж/К   | %     | Д/К    | %      |
|-------------------|--------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Изхвърляне        | 96,56  | 74,88   | 84,33   | 21,68 | 28,95 | 12,23 | 14,50 | -9,45  | -11,20 |
| Изтласкване       | 122,17 | 96,56   | 106,73  | 25,61 | 26,52 | 15,44 | 14,47 | -10,17 | -9,53  |
| Изхвърляне с п-к  | 82,37  | 67,00   | 73,79   | 15,37 | 22,94 | 8,58  | 11,63 | -6,79  | -9,20  |
| Вд.до гърди с п-к | 104,05 | 84,74   | 92,24   | 19,31 | 22,79 | 11,82 | 12,81 | -7,50  | -8,13  |
| Клякане на гърди  | 146,62 | 123,49  | 134,40  | 23,13 | 18,73 | 12,22 | 9,09  | -10,91 | -8,12  |

При относителните стойности (Sinclair Coefficient) жените превъзхождат значително тези на кадетките (от 87,33% до 91,67% от тези



на жените) и още по-значително на тежкоатлетките – девойки, съответно от 77,55 до 84,23%. Тези небалансирани и в известна степен противоречащи си стойности при тежкоатлетките – девойки, са показател за критичното състояние на девическия ни отбор. Може с основание да констатираме, че България не разполага с реален резерв в женските щанги.

При сравнителния анализ на тежкоатлетките от различните възрастови групи по Синклер установяваме, че тази разлика е сравнително по-незначителна при девойките и кадетките, където съществува по-голяма перспектива за развитие, а същевременно при жените е най-голяма (фиг.24).



Фиг.24

*Сравнителен анализ на телесната маса, по Синклер и абсолютна сила (в двубоя) на тежкоатлетките – жени, девойки и кадетки.*

Динамиката на постиженията, установена чрез коефициента на Синклер, показва позитивен ръст на постиженията както при състезателните, така и при спомагателните упражнения и при трите изследвани възрастови групи, но в различна степен. Най-значим прираст наблюдаваме при кадетките, следвани от жените и девойките. При най-младите тежкоатлетки тези позитивни промени свързваме преди всичко с нарастване на спортно-техническите постижения в рамките на 3,92–9,38% при относителен застой на телесната маса (-0,94%). Повишаването на

качеството на спортно-състезателните постижения при девойките се дължи както на увеличаването на спортните постижения (2,94–9,65%), така и на констатираната редукция на телесната маса (-2,20%). При жените тежкоатлетки констатираме подобна позитивна тенденция, както и при кадетките, но в по-слаба степен – при спортно-тренировъчните постижения в рамките на 1,89 – 5,74%, а при телесната маса минимална редукция със - 0,60%.

Данните по Синклер показват убедително, че силата е физическо качество, което при правилна тренировка се развива на еднаква принципна основа както при жени, така и при девойки и кадетки. Установява се обективно съотношение между резултатите в класическите упражнения на квалифицираните тежкоатлетки, независимо от възрастта им.

Всичко това доказва, че главният фактор за прираста на резултатите в отделните упражнения и за оформяне на индивидуалното обективно съотношение на резултатите помежду им, не зависи от възрастта на тежкоатлетката, а преди всичко от активния спортен стаж, в резултат на който се увеличава мускулната маса и сила. Логично е, че възрастта не е „определящия“ фактор, който дава предимство при развитието на резултатите в класическите упражнения, а продължителността на спортния стаж.

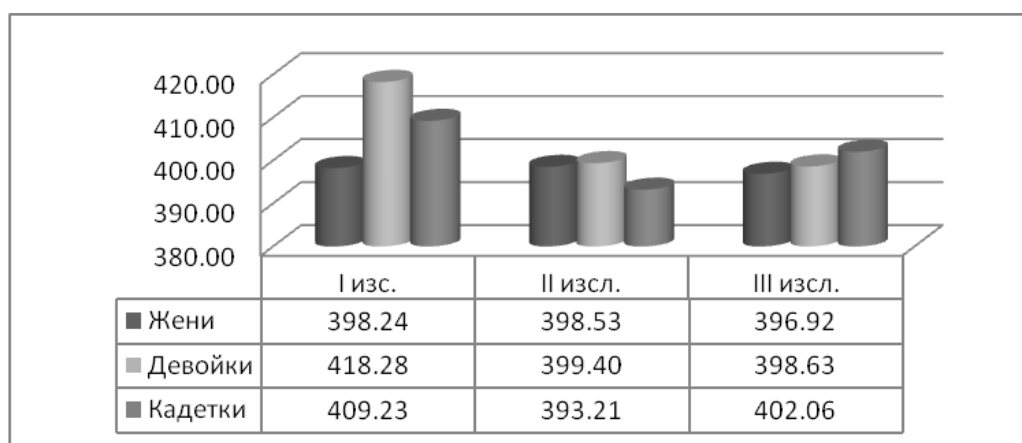
При анализа на относителните данни на изследваните тежкоатлетически показатели при база 100% изхвърляне и изтласкване при отделните възрастови групи констатираме, че и при двете състезателни упражнения жените демонстрират по-добра реализация на скоростно-силовите си възможности в сравнение с девойките и кадетките (табл.7).

Таблица 7

Относителни данни за изследваните тежкоатлетически показатели при база 100% за изхвърляне и изтласкване при жени, девойки и кадетки

| Показатели           | Изхвърляне 100 % |         |         | Иزتласкване 100 % |         |         |
|----------------------|------------------|---------|---------|-------------------|---------|---------|
|                      | Жени             | Девойки | Кадетки | Жени              | Девойки | Кадетки |
| 1.Изхвърляне         | 100              | 100     | 100     | 79,04             | 77,55   | 79,01   |
| 2.Иزتласкване        | 122,58           | 129,14  | 129,78  | 100               | 100     | 100     |
| 3.Изхвърляне с п-к   | 85,7             | 89,66   | 82,06   | 67,42             | 69,38   | 69,14   |
| 4.Вд. до гърди с п-к | 104,17           | 113,75  | 104,56  | 85,17             | 87,76   | 86,42   |
| 5.Клякане на гърди   | 148,72           | 165,26  | 157,59  | 120,01            | 127,88  | 125,93  |

За изследвания период установяваме позитивен ръст в икономичността при състезателните упражнения и при трите изследвани възрастови групи, но в различна степен. Наблюдаваните позитивни разлики при състезателните упражнения са показатели за повишена ефективност в тренировъчния процес. Най-голяма икономичност наблюдаваме при девойките – с 19,65%, следвани от кадетките (7,17%) и жените (1,32%) (фиг.25).



Фиг.25

Икономичност в състезателните упражнения при тежкоатлетките – жени, девойки и кадетки

При младите тежкоатлетки тези позитивни промени благоприятстват за нарастване на спортно-техническите им постижения.

Това ни дава основание да заключим, че в състезателното упражнение изхвърляне кадетките постигат по-високи резултати от жените и девойките, най-вече на базата на по-добрата си гъвкавост. Докато при състезателното упражнение изтласкване превъзходството на женския контингент спрямо подрастващите тежкоатлетки има комплексен характер, основаващ се както на по-значимите скоростно-силови качества, така и на по-икономичната им утилизация при състезателните изяви. Би могло да се заключи, че приетият и експериментиран от нас подход, отчитащ икономичността при състезателните упражнения, макар и по косвен път, създава възможност за оценка на техническото майсторство на тежкоатлетките. Това нагледно потвърждава ефикасността на приложената от нас индивидуална тренировъчна насоченост. Тези констатации ни дават основание да приемем, че българските треньори правилно са насочили усилията си при подготовката на подрастващите тежкоатлетки, като са поставили акцентът не толкова върху силовите, а върху скоростно-силовите натоварвания.

Обобщавайки резултатите от нашите изследвания за тежкоатлетките – жени, девойки и кадетки, наблюдаваме явните различия в абсолютните и относителните скоростно-силови стойности и съотношения във връзка с възрастовите различия. Това ни дава основание да считаме, че така съставените регресионни уравнения дават пунктуална и експресна оценка по възрастови групи. Всички тези констатирани различия ни дават основание да заключим, че нормативната база за контрол и оценка задължително трябва да се извършва диференцирано.

## ИЗВОДИ

1. На базата на установените корелационни зависимости между състезателните и основно-спомогателните упражнения можем да заключим, че нормативната база за контрол и оценка трябва да се извършва диференцирано по възрастови групи.
2. Констатираме значително повишение на икономичността при състезателните упражнения в следната последователност: девойки, кадетки, жени. Този процес позитивно се е интензифицирал вследствие на проведения педагогически експеримент.
3. Нормативно-оценъчните таблици, изработени въз основа на спортно-техническите резултати на българските тежкоатлетки (жени, девойки и кадетки), са изключително полезен способ за експресна оценка, за контрол и оценка в реални тренировъчни условия.
4. Получените регресионни уравнения създават възможност за коригиране на евентуалните диспропорции между стойностите на състезателните и основно-спомогателните упражнения.
5. Прилагането на модифицираната тренировъчна методика е способствала за повишение на прираста на постиженията близки до оптималните както при състезателните, така и при основно-спомогателните упражнения.
6. Използването на модифицираната тренировъчна методика, базирана на нормативни модели, показва, че преодоляването на морфофункционалната асиметрия на фона на повишаване на спортно-техническите резултати е допринесло за хармоничното физическо и спортно-техническо развитие при тежкоатлетките.
7. На базата на извършените антропометрични изследвания установихме, че изследваните тежкоатлетки и от трите възрастови групи се отличават значимо от българското население в съответната възрастова група главно по състава на телесната си маса. Те имат по-

голямо количество мускулна тъкан в резултат на мускулна хипертрофия.

8. Модифицираната тренировъчна методика е ефективна и води до оптимизиране на индивидуалната подготовка на тежкоатлетките.

## **ПРЕПОРЪКИ**

1. Да се създадат условия за запознаване и прилагане на тренировъчната методика не само на национално, но и на регионално равнище.
2. Тренировъчната методика следва да се прилага индивидуално и редовно в учебно-тренировъчния процес, с оглед оптимизиране на подготовката.
3. Резултатите от настоящото изследване могат да послужат за основа на нови разработки за разкриване на допълнителни зависимости между различните средства и методи на тежкоатлетическата тренировка, с цел оптимизиране на тренировъчния процес.
4. На базата на установените количествени и качествени зависимости могат да се извършат допълнителни изследвания, чрез които в тренировъчната практика да се въведат нови математически модели за подобряване на спортните резултати.

## **НАУЧНИ ПРИНОСИ**

1. За първи път са изследвани и сравнени антропометричните характеристики на тежкоатлетки от различни възрастови групи.
2. Установените количествени зависимости между изследваните величини дават важни практически насоки при използване на взаимовръзките между различните средства и методи на тренировка в тежката атлетика.

3. Създадена е модифицирана тренировъчна методика за индивидуална подготовка на тежкоатлетки – жени, девойки и кадетки.
4. Изследвана и доказана е надеждността и ефективността на разработената методика в практиката.
5. Натрупаният информационен масив от данни за антропометричните показатели и постижения на тежкоатлетките може да послужи като основа за бъдещи изследвания.

### **ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД**

1. Янкова, Н. Анализ на тактиката при тежкоатлети – кадетки и кадети, при участието им на световното първенство и олимпийските игри. – Спорт и наука, изв.бр.1, 2011, с.19.
2. Янкова, Н. Характеристика на най-честите спортни травми в тежката атлетика при подрастващи. – Спорт и наука, изв. бр. 4, 2012., с. 71.
3. Янкова, Н. Сравнителен анализ на световните рекорди във вдигането на тежести по възрастови групи и пол. – Спорт и наука, изв. брой, №1, 2013, с. 66.
4. Янкова, Н., Илинова, Б. Физически работен капацитет на състезателки по вдигане на тежести. – Спорт и наука, изв. брой № 1, 2013, с. 75.