

НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ “ВАСИЛ ЛЕВСКИ”

Катедра “Спортна медицина”

ЕВЕЛИНА ЕМИЛОВА МИЛОШОВА

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

НА ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД НА ТЕМА:

**МОРФОФУНКЦИОНАЛНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ
НА СЪСТЕЗАТЕЛИ ПО ФЕХТОВКА**

**За присъждане на образователната и научна степен “доктор”
в професионално направление 7.4. “обществено здраве”**

Научен ръководител:

Доц. д-р Диана Емануилова Димитрова, доктор

Официални рецензенти:

Проф. д-р Мария Василева Тотева, дн

Доц. Красимир Лазаров Петков, доктор

София, 2014

УВОД

Фехтовката достига до наши дни в резултат на дълга еволюция от бойно изкуство до състезателен спорт, практикуван по целия свят. Тя е един от четирите спорта, които винаги са включвани в съвременните Олимпийски игри. Български състезатели по фехтовка за първи път взимат участие на IX Олимпийски игри в Амстердам, където се класират на 1/8 финал.

Най-добрите български фехтовачи са безспорно братята Васил и Христо Етрополски, които се състезават на сабя. Първият им голям успех е на Олимпийските игри в Москва /1980 (4-то и 5-то място). През 1983 г. Васил Етрополски става световен шампион, носител на Световната купа и победител в Турнира на звездите. Неговият брат Христо има бронз от шампионата на планетата през 1983-а и сребро през 1985-а.

Високите спортни постижения в различните спортове се влияят от редица фактори като характерни особености в размерите, формата и строежа на тялото, нивото на физическите, психологическите способности на спортиста и др.

Физическите характеристики на спортистите отразяват както индивидуалното развитие, така и морфологичната адаптация в резултат на дълготрайните и специфични натоварвания. Особеностите на телесните структури в резултат на спортни натоварвания имат тясна връзка и с развитието на двигателните качества, които са необходими в повечето спортни дейности.

Във всеки вид спорт, в т.ч. и фехтовката, „наборът“ от необходимите качества трябва да изразява спецификата на двигателната дейност характерна за вида спорт. Ето защо при усъвършенстване на физическата подготовка на фехтовачите за

главна цел трябва да се има съчетаването и задълбоченото развитие на специфичните му двигателни умения. Максималното разкриване на индивидуалните способности на отделния спортист, развитието на водещите му най-добри качества водят до все по-добри постижения.

Изследването на физическите характеристики и физическата дееспособност на спортистите е от голям интерес за спортните специалисти и учените, тъй като дава възможност да се изяснят специфичните морфологични и двигателни особености, които допринасят за успеха в дадения спорт.

ЦЕЛ И ЗАДАЧИ, ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Целта на дисертационния труд е да се направи комплексна характеристика на морфологичните и функционални особености на състезатели по фехтовка и да се проучи спецификата на травматизма в този спорт.

За постигане на целта си поставихме следните **задачи**:

1. Да се изследват основните антропометрични показатели на български състезатели по фехтовка и въз основа на тях да се изготви морфологична характеристика на спорта.
2. Да се разработят морфологични модели съобразно отделните дисциплини (оръжия) във фехтовката.
3. Да се установи степента на физиологична асиметрия в крайниците, получена в резултат от практикувания спорт.
4. Да се определи състава на телесната маса и соматотипа на състезателите по фехтовка.
5. Да се изследват основните двигателни качества, необходими на фехтовачите.
6. Да се характеризира честотата и вида на травматизма във фехтовката на базата на преки наблюдения и анкетен метод.

ОБЕКТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

В изследването участваха 350 състезатели по фехтовка на възраст от 17 до 25 г. от двата пола, състезаващи се на различни фехтовални оръжия - шпага, сабя, рапира (фиг.1).



Фиг.1. Разпределение на изследвания контингент

ОРГАНИЗАЦИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Антропометричните изследвания бяха проведени по време на състезания и тренировки по фехтовка в периода април 2010-юни 2011г.

Изследването на физическата дееспособност бяха проведени в залата по фехтовка на Национален стадион "В. Левски" и в НСА "В. Левски" в периода ноември (2012 г.) – януари (2013 г.). Бяха изследвани 50 състезатели от софийски клубове по фехтовка.

Наблюденията върху травматизма бяха извършени в периода юли 2010 – юни 2011 г. по време на 20 състезания. Анкетата изследваща извънсъстезателния травматизъм беше проведена декември (2011 г.) - януари (2012 г.) върху 46 състезатели.

МЕТОДИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Изследване на антропометричните характеристики

Всички антропометрични измервания се извършваха по стандартна методика.

- **Дължини** – ръст и дължина на горния крайник.
- **Обиколки** – обиколка на мишницата (контрахирана и релаксирана), на предмишницата, на бедрото и подбедрицата.
- **Диаметри** – биепикондиларни диаметри на раменната и бедрената кост.
- **Кожни гънки** – на бицепса, трицепса, субскапуларно и супраилиачно
- **Тегло**

Определяне състава на телесната маса (СТМ) и соматотипа

Определянето състава на телесната маса се извърши на базата на направените антропометрични измервания. То включва няколко показателя:

- **Процент телесни мазнини (%ТМ)**
- **Абсолютно количество телесни мазнини (АКТМ)** – телесните мазнини изразени в килограми.
- **Активна телесна маса (АТМ)**
- **Абсолютно количество мускулна маса (АКММ)**
- **Мускулни обиколки на мишницата (МОМ) и бедрото (МОБ)**
- **Мускулните сечения на крайниците**
- **Индекс за охраненост** – Body mass index (BMI).
 - Определяне на **соматотипа** по метода на Heath – Carter
 - Определяне на **морфологичната асиметрия на крайниците** – по метода на N.Wolanski.

Изследване на физическата дееспособност

Изследването на физическата дееспособност беше извършена по методиката на програмата „Eurofit” (1993).

- **Тест за обща гъвкавост** (Тест “Седни и достигни”).
- **Тест за статична сила** (Тест “Сила на захвата на ръката”).
- **Тест за взривна сила** (Тест “Скок на дължина от място”).
- **Тест за бързина на движение на ръцете** (Тест “Потропване по дискове”).
- **Тест за бързина на бягане и подвижност** (Тест “Совалково бягане 10x5 м”).
- **Тестове за кардио-респираторна издръжливост (аеробна работоспособност):**
 - Велоергометричен тест PWC₁₇₀.
 - Максимален тест със спироергометрично изследване

Проучване на травматизма

Проучването на спецификата на травматизма във фехтовката беше извършено чрез директен мониторинг на състезания в периода 2010 – 2011г. и анкетен метод за едногодишен период (2011).

Математико-статистическа обработка на резултатите

Статистическата обработка на резултатите беше извършена чрез компютърен програмен продукт IBM SPSS 19.0.

Използвани бяха следните статистически методи:

- **Вариационен анализ**
- **Честотен анализ**
- **Сравнителен и графичен**

РЕЗУЛТАТИ И АНАЛИЗ

АНТРОПОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НА СЪСТЕЗАТЕЛИ ПО ФЕХТОВКА

Антропометричният профил на спортистите от даден спорт дава информация относно специфичния морфологичен подбор, както и влиянието на този спорт върху показателите на телесното развитие на спортиста.

Ръст

Ръстът е основен антропометричен признак. Значението му при практикуващите фехтовка е с относителна важност. Повисокият фехтовач има предимство от по-голяма дистанция, поради по-близкия си достъп до противника, особено при шпажистите, при които цялата повърхност на тялото е поразяема.

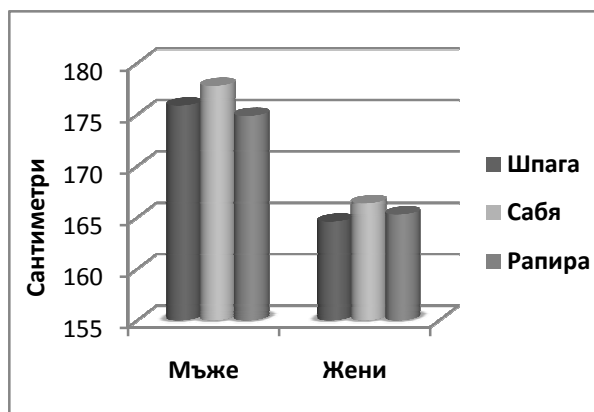
Средният ръст на мъжете фехтовачи е 176,2 cm, като най-високи са саблъорите (177,8cm), но разликите със състезателите от останалите оръжия са статистически недостоверни. Прави впечатление големият диапазон в ръстовете от 159,5cm до 192,0 cm. При жените, средният ръст е 165,4 cm, най-високи са саблъорките, но и тук разликите в ръста на състезателките играещи на различни оръжия са незначителни (фиг.2).

Дължина на горния крайник

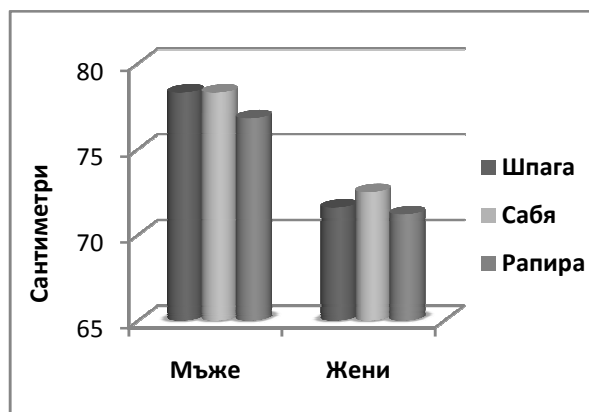
Във фехтовалния бой най-важно е отбелязването на туш (контакт на оръжието с поразяемата повърхност на тялото на противника). Тъй като дължината на оръжието е константна, то по-дългите горни крайници са предимство в атаката.

Средната дължина на горния крайник при мъжете е 77,9 cm, а при жените – 71,8 cm. Състезателите на рапира са с най-къси ръце

и при двата пола, но разликите с представителите на останалите оръжия са nedостоверни (фиг.3).



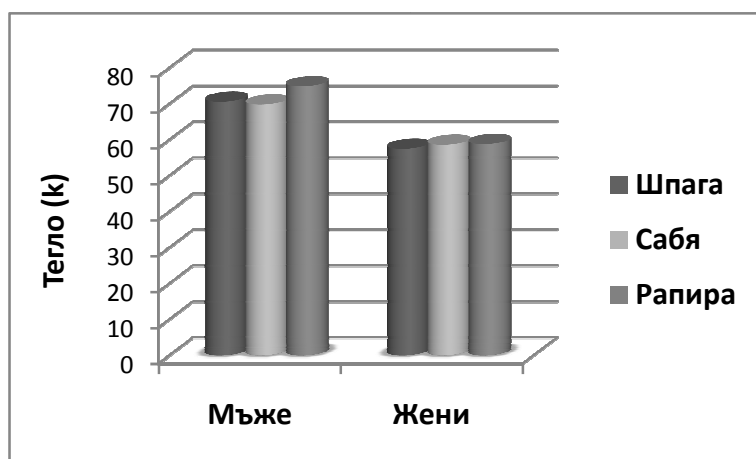
Фиг.2 Ръст на фехтовачи



Фиг.3 Дължина на ръката при фехтовачи

Тегло

Теглото е основен антропометричен признак, но във фехтовката то не е от особено значение.



Фиг.4 Тегло на фехтовачи

Според Z. Czajkowski (2005) фехтовачи с разнообразно тегло показват резултати от световна класа.

Средното тегло при мъжете е 71,4 kg, а при жените – 58,2 kg. И в трите оръжия, и при двата пола, теглото показва големи вариации. С най-голямо тегло са състезаващите се на рапира - мъже и жени. Разликите от 4 – 5 kg в теглото между двата пола не са статистически достоверни (фиг.4).

Биепикондиларни диаметри

При мъжете биепикондиларният диаметър на раменната кост е 6,9 cm, а при жените - 5,9 cm. Биепикондиларните диаметри на бедрената кост са съответно е 9,9 cm и 8,9 cm. Разликите в тези показатели при представителите на различните оръжия е незначителна и показва, че масивността на скелета е еднаква при всички.

Обиколки на крайниците

↪ Обиколки на горния крайник

Средните стойности на **обиколката на мишницата в контрахирано положение** при фехтовачите са 31,4 cm, а при фехтовачките – 26,2 cm. Разликата между двата пола е 5,2 cm и е статистически достоверна. С най-голяма обиколка са рапиристите и шпажистките, но разликата е статистически незначима

Обиколката на мишницата в релаксирано положение при състезателите по фехтовка е средно 28,3 cm, а при фехтовачките – 24,1 cm. Разликите при състезаващите се на отделните оръжия са незначителни както при мъжете, така и при жените.

Средните стойности на **контрактилната разлика** при фехтовачите е 3,2 cm, а при фехтовачките – 2,1 cm. Разликата между половете е статистически достоверна, но не и тази между представителите на отделните оръжия.

Обиколката на предмишницата при изследваните от нас фехтовачи е средно 26,8 cm. При фехтовачките стойността ѝ е 23,4 cm, като разликата между двата пола е статистически достоверна (фиг.5).

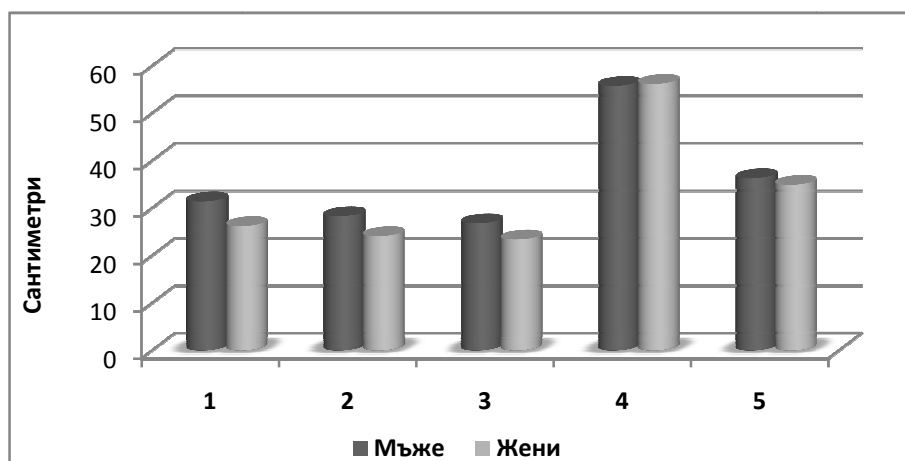
↪ Обиколки на долния крайник

Обиколката на бедрото е показател, който дава информация за развитието на бедрената мускулатура и отлагането на мастна тъкан в тази част на долния крайник. Водещият крак при фехтовачите е с добре развита бедрена мускулатура, тъй като особено *m. quadriceps femoris* е почти постоянно в напрегнато състояние, както в позицията "en garde", така и при придвижване по пътеката и при напад. Ето защо се очаква подбедрицата да е добре развита.

Средните стойности на **обиколката на бедрото** при мъжете е 55,8 cm, а при жените – 56,2 cm.

При мъжете рапиристите са с най-голяма обиколка на бедрото (57,97 cm), а при жените - саблъорките (57,5 cm). Шпажистите и при двата пола са с най-малка обиколка.

Средната **обиколка на подбедрицата** при фехтовачите е 36,3 cm, а при фехтовачките – 34,9 cm. Не се намира съществена разлика в обиколката между състезаващите се на различни оръжия както при мъжете, така и при жените (фиг.5).



Фиг.5 Обиколки на крайниците при състезатели по фехтовка

1 – обиколка мишница (контрах.); 2 - обиколка мишница (релакс.); 3 – обиколка предмишница; 4 – обиколка бедро; 5 – обиколка подбедрица.

СЪСТАВ НА ТЕЛЕСНАТА МАСА НА СЪСТЕЗАТЕЛИ ПО ФЕХТОВКА

Процент телесни мазнини (%ТМ)

Процентът телесни мазнини от една страна е важна морфологична характеристика на индивида, а от друга – основен компонент на свързаната със здравето работоспособност.

Процентът ТМ на българските фехтовачи е средно 17,3%, а на фехтовачките – 26,7% с разлика между двата пола от 9,4%. Стойностите и при двата пола са в границите на нормалните за съответния пол от общата популация.

С най-малък %ТМ при мъжете са саблърите (15,7%), а с най-висок – рапиристите (18,6%), но разликите са статистически недостоверни. При жените този показател е почти еднакъв (фиг.6).

Активна телесна маса

Активната телесна маса (АТМ) дава косвена информация за мускулно-скелетното развитие, което е предпоставка за добра спортната работоспособност.

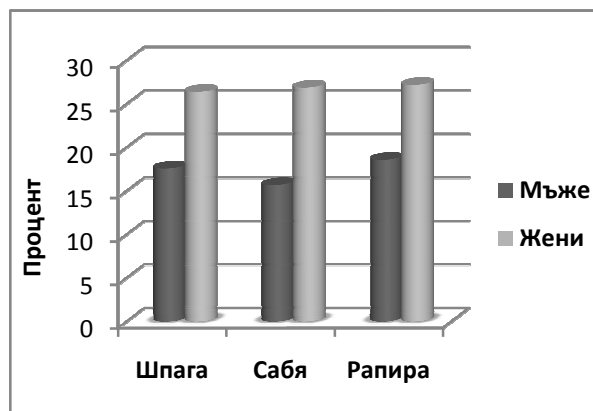
Активната телесна маса при мъжете средно е 58,4 kg, а при жените – 42,5 kg.

С най-голяма АТМ са рапиристите (60,1 kg), а с най-ниска – шпажистите (57,9 kg). Разликите са средно 2,5 kg, но са статистически недостоверни. При жените, в отделните групи (оръжия), разликите са по-малко от килограм, което на практика ги прави с еднаква АТМ от статистическа гледна точка.

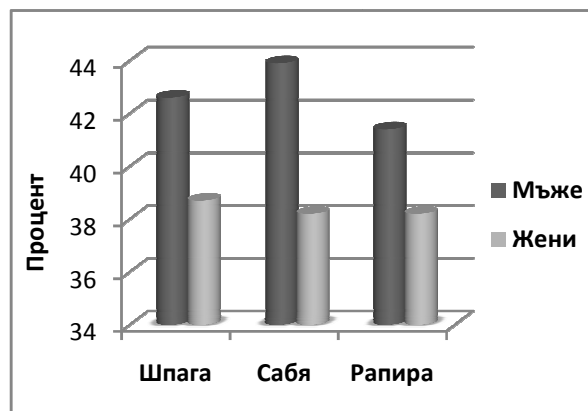
Процент мускулна маса

При характеризирание развитието на мускулната маса е възприето да се изпозват относителните ѝ стойности спрямо телесната маса.

При фехтовачите относителният дял на мускулната маса е 42,7%, а при фехтовачките - 38,4%. С най-висок %ММ са саблърите (43,9%), а при жените - шпажистките (38,7%). Разликите в този показател между представителите на различните оръжия са статистически недостоверни и при двата пола (фиг.7).



Фиг.6 %ТМ при фехтовачи



Фиг.7 %ММ при фехтовачи

Мускулни сечения на крайниците

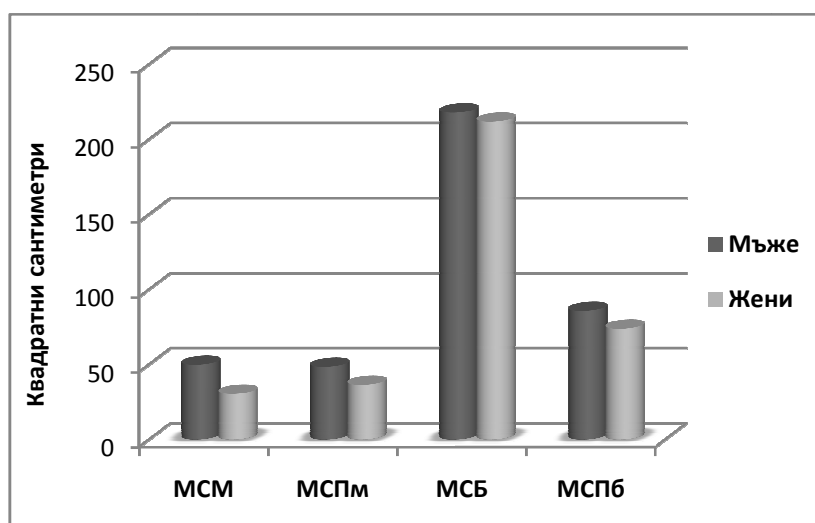
Определянето на мускулните сечения на крайниците е начин за оценка както за общото развитие на мускулатурата, така и за протеиновия резерв на тялото.

Средното **мускулно сечение на мишницата (МСМ)** при фехтовачи е 49,8 cm², като най-голямо сечение имат рапиристите (51,4 cm²). При жените средната стойност на МСМ е 30,6 cm², като тук с най-голямо сечение са шпажистките (31,7 cm²).

Мускулното сечение на предмишницата (МСПм) при фехтовачите е средно 48,5 cm², а при състезателките по фехтовка - 36,5 cm². Шпажистките са с най-висока стойност на предмишничното сечение.

Средната стойност на **мускулното сечение на бедрото (МСБ)** при фехтовачите е 217,9 cm², като с най-голямо бедрено сечение са рапиристите (233,8 cm²), а с най-малко – шпажистите (210,3 cm²) – разликите в показателя са статистически значими.

Мускулното сечение на подбедрицата (МСПб) при фехтовачите средно е $85,8 \text{ cm}^2$. С най-голямо сечение на подбедрицата са саблъорите ($87,4 \text{ cm}^2$), а при жените - рапиристките ($75,9 \text{ cm}^2$), но стойностите са близки до тези на представителите на останалите оръжия и разликите са статистически недостоверни (фиг.8).



Фиг.8 Мускулни сечения на крайниците при фехтовачи

Индекс на телесната маса (BMI)

Индексът на телесната маса (BMI) е показател за оценка на охранеността на населението, препоръчан от СЗО.

Средната стойност на BMI при състезателите по фехтовка е $22,9 \text{ kg/m}^2$, което ги поставя в границите на нормалната охраненост. Представителите на трите оръжия са с близък по стойност BMI, като най-голям е индексът при рапиристите ($24,5 \text{ kg/m}^2$).

Фехтовачките са с по-нисък BMI от фехтовачите ($21,3 \text{ kg/m}^2$), като стойността му сочи също нормална охраненост.

СОМАТОТИП НА СЪСТЕЗАТЕЛИ ПО ФЕХТОВКА

Определянето на соматотипа като част от морфологичното изследване на индивида дава възможност чрез цифрова оценка да се характеризира формата и структурата на човешкото тяло.

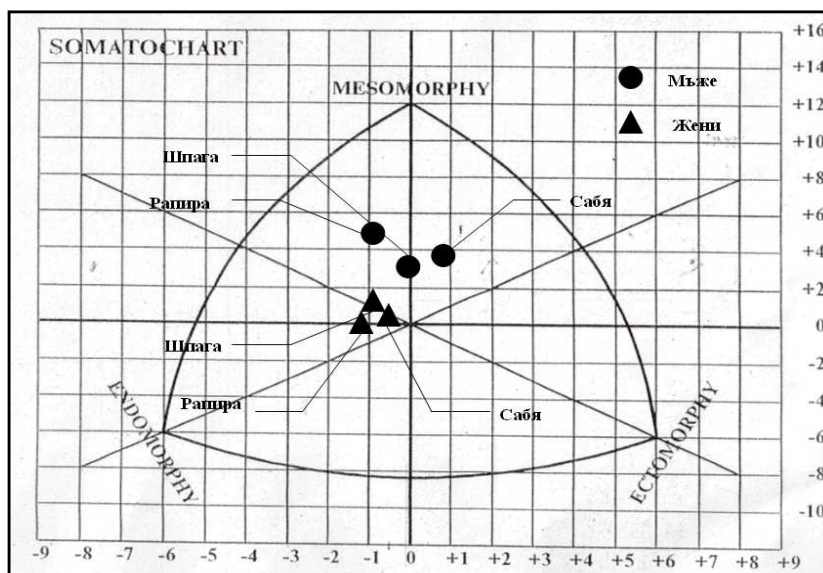
Средният соматотип на състезателите по фехтовка е 2,85 - 4,67 - 2,78, което ги определя като балансирани мезоморфи, т.е. лица с относително добро мускулно-скелетно развитие, умерено отлагане на мазнини и умерено издължени телесни пропорции. Състезателките са с централен соматотип (3,72 – 3,24 – 2,76), което показва, че няма доминиращ компонент в техните соматотипни характеристики (табл.1, фиг.9).

Табл.1 Соматотип на фехтовачи по оръжия

Оръжие	Пол		Ендо- морфия	Мезо- морфия	Екто- морфия
Шпага	М	$\bar{X} \pm SD$	2.91±1.37	4.61±1.34	2.80±1.42
	Ж	$\bar{X} \pm SD$	3.50±1.17	3.36±0.70	2.78±1.24
Сабя	М	$\bar{X} \pm SD$	2.41±0.85	4.55±1.53	3.18±1.40
	Ж	$\bar{X} \pm SD$	3.76±0.96	3.14±0.89	2.85±1.04
Рапира	М	$\bar{X} \pm SD$	3.24±1.59	4.95±1.36	2.24±1.51
	Ж	$\bar{X} \pm SD$	4.06±1.56	3.15±1.17	2.60±1.11
Общо	М	$\bar{X} \pm SD$	2.85±1.33	4.67±1.38	2.78±1.45
	Ж	$\bar{X} \pm SD$	3.72±1.20	3.24±0.88	2.76±1.12

Мъжете шпажисти имат соматотипологични особености, които не се различават от общата група и техният соматотип е балансиран мезоморф (2,9 – 4,6 – 2,8). Сабльорите са екто-мезоморфни (2,4 – 4,6 – 3,2), т.е. при тях екоморфията има по-високи стойности от ендоморфията, а рапиристите са ендоморфни мезоморфи (3,2 – 4,9 – 2,2).

При жените и в трите оръжия соматотипът е централен с тенденция към мезоморф-ендоморф при рапиристките (4,1 – 3,2 – 2,6).



Фиг.9 Соматотип на фехтовачи по оръжия

МОРФОЛОГИЧНА АСИМЕТРИЯ НА КРАЙНИЦИТЕ

Установяването на морфологичната асиметрия на крайниците беше извършено по метода на N. Wolanski (цитиран от GrobbelaarH., 2003), който позволява изчисляване на относителен индекс на асиметрия (показател на асиметрия – ПА), като числовата стойност е изразена в *проценти* и дава възможност за лесно сравняване големината на асиметрията на отделните антропометрични признаци. От друга страна знакът пред ПА показва латералността: дясна – с положителен знак, лява – с отрицателен знак.

Данните за измерените антропометрични признаци от двете страни на тялото, показателите на асиметрия и процентът на случаите с дясна/лява и без проявена асиметрия, на целия изследван контингент, са представени в табл.3.

От изследваните 120 състезатели, при 14 въоръжената ръка е лявата (6 жени и 8 мъже), което представлява 11,7% (11,1% от мъжете и 12,5% от жените).

Процентът на състезателите, при които се проявява десностранна асиметрия, варира между 35% и 90%, когато коментираме целия изследван контингент, а най-високите стойности се проявяват в показателите отнасящи се за предмишница и бедро.

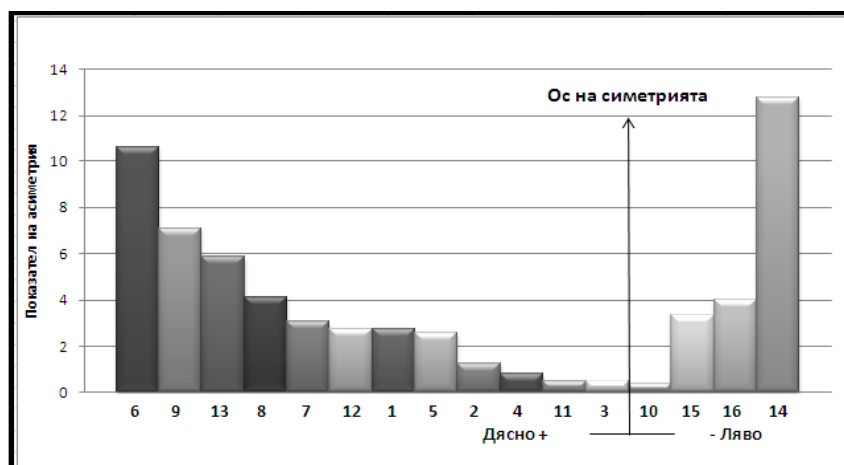
Табл.3 Антропометрични признаци и проявена асиметрия при изследвания контингент (n=120)

№	Морфологични признаци	$\bar{X}_д$	$\bar{X}_л$	$\bar{X}_д - \bar{X}_л$	ПА	% сп. дясна асиметрия	% сп. лява асиметрия	% сп. без асиметрия
1.	Об.мишн. (контр.)	29,4	28,6	0,8*	+2,75	70,0	10,0	20,0
2.	Об.мишн.(релакс.)	26,6	26,3	0,3*	+1,21	52,5	20,8	26,7
3.	МОМ	20,8	20,7	0,9	+0,5	57,5	42,5	-
4.	МС на мишницата	42,1	41,9	0,3	+0,8	54,2	38,3	7,5
5.	Об. предмишн.	25,4	24,8	0,7*	+2,59	72,5	12,5	15,0
6.	МС предмишн.	43,4	41,4	2,0*	+10,1	87,7	16,3	-
7.	Обиколка бедро	56,0	54,2	1,7*	+3,11	86,7	9,2	4,2
8.	МОБ	47,8	45,9	1,9*	+4,08	85,0	15,0	-
9.	МС бедро	215,5	200,7	-4,9	+7,09	90,0	10,0	-
10.	Об. подбедрица	35,7	35,9	-0,1	-0,35	34,2	36,7	29,2
11.	МС подбедрица	81,1	80,7	0,4	+0,48	48,3	45,8	5,8
12.	КГ бицепс	6,3	6,1	0,1	+2,78	36,7	26,7	36,6
13.	КГ трицепс	12,4	11,6	0,7*	+5,85	50,8	22,5	26,7
14.	КГ предмишница	7,2	8,2	-1,0*	-12,8	21,6	78,4	-
15.	КГ бедро	13,0	13,3	-0,3	-3,37	40,8	47,5	11,7
16.	КГ подбедрица	12,5	13,7	-0,6*	-4,0	26,7	53,3	20,0

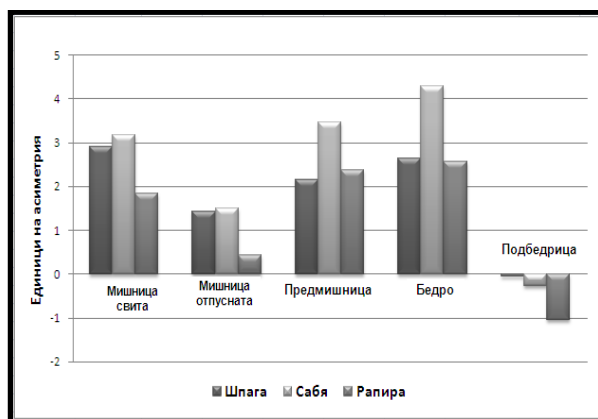
* $p < 0,05$; ПА – показател на асиметрия, МС – мускулно сечение, КГ – кожна гънка, МОМ – мускулна обиколка на мишница, МОБ – мускулна обиколка на бедро.

На фиг.10 е показан профилът на телесната асиметрия при състезателите по фехтовка. С най-големи стойности на ПА>10 са кожната гънка на предмишницата и нейното мускулно сечение, а с най-ниски ПА<0,5 са обиколката на подбедрицата и МОМ. Само ¼ от изследваните признаци са с левостранно проявена асиметрия, когато разглеждаме цялата група.

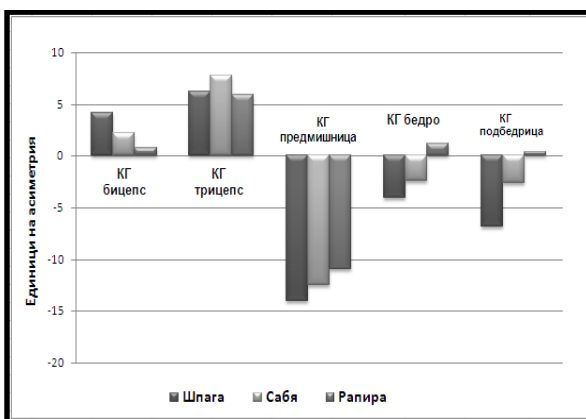
В мускулните групи (на предмишница и бедро), където има работна хипертрофия, асиметрията е с положителен знак за доминантната ръка и крак в обиколките, а с отрицателен – за кожните гънки. Обиколката на подбедрицата при представителите на всички оръжия е с отрицателен знак, т.е е левостранно-проявена (фиг.11, фиг.12).



Фиг.10 Профил на телесната асиметрия при фехтовачи



Фиг.11 Асиметрия на об. крайниците



Фиг.12 Асиметрия на кожните гънки

ФИЗИЧЕСКА ДЕЕСПОСОБНОСТ НА СЪСТЕЗАТЕЛИ ПО ФЕХТОВКА

Физическата дееспособност е важен фактор за доброто спортно постижение. Практикуването на определен спорт изисква притежаването и развитието на разнообразни качества, които са специфични за този спорт. Във фехтовката е важно състезателите да притежават бързина и подвижност, гъвкавост, взривна сила на долните крайници, както и относително висока аеробна мощ.

Сила на ръцете

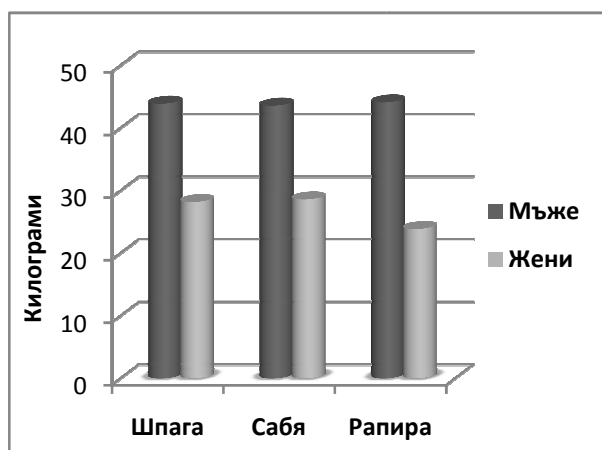
Във фехтовката изследването на максималната изометрична сила на горните крайници е от значение за качеството и работата на мускулатурата на предмишницата, която е отговорна за захвата и движението на оръжието.

Средната стойност на **силата на дясната ръка (СДР)** на състезателите по фехтовка е 43,9 kg, а на състезателките – 27,3 kg. СДР на мъжете е с 16,6 kg по-голяма, отколкото на жените, като разликата е статистически достоверна. Състезателите на рапира са с най-голяма стойност на показателя (44,1 kg), а при жените рапиристките той е с най-ниска стойност - 23,9 kg, но разликите в стойностите между представителите на останалите оръжия са минимални и статистически незначими (фиг.13).

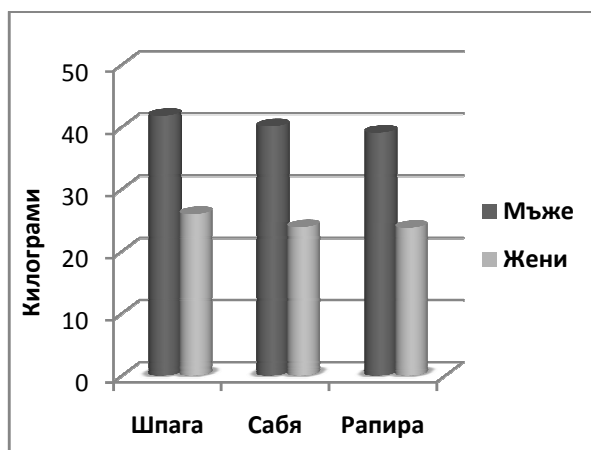
Средната стойност на **силата на лявата ръка (СЛР)** на фехтовачите е 40,8 kg, а на фехтовачките – 24,8 kg. Разликата в СЛР между двата пола е 16,0 kg и е статистически достоверна. С най-голяма стойност за СЛР са състезателите на шпага и при двата пола, но разликите в стойностите на този показател при представителите на другите оръжия са минимални (фиг.14).

Въоръжената ръка, независимо дали е дясна или лява, има по-голяма сила. При играещите с дясната ръка, СДР е със средна

стойност 37,8 kg, а СЛР – 34,3 kg. Разликата от 3,44 kg е статистически достоверна. При играещите с лявата ръка, стойностите са по-ниски – 34,5 kg за въоръжената (лявата) ръка и 33,0 kg – за невъоръжената. Тук разликата е 1,5 kg, но е статистически недостоверна.



Фиг.13 СДР при фехтовачи



Фиг.14 СЛР при фехтовачи

Гъвкавост

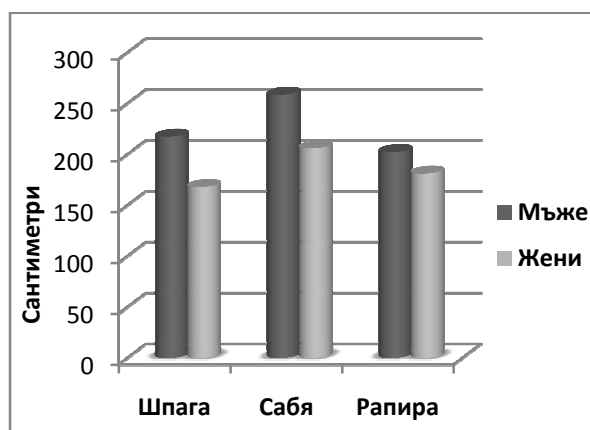
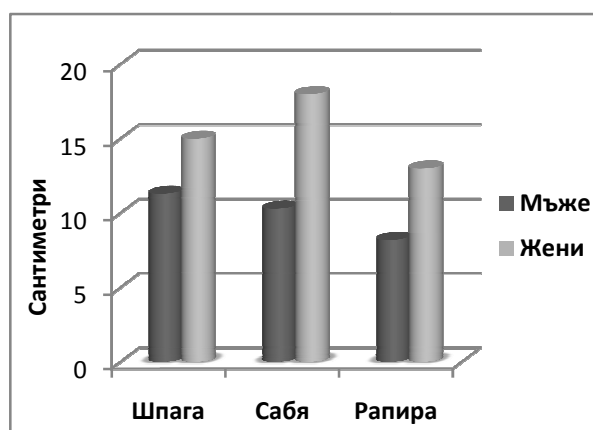
Във фехтовката се изисква голяма амплитуда на движение в лумбалния и отчасти в торакалния дял на гръбначния стълб, за да бъде изпълнен напад с максимална ефективност. Това, както и гъвкавостта в тазобедрената става води до по-лесно достигане на противника и отбелязване на туш.

Средните резултати за гъвкавостта на състезателите по фехтовка са 10,04 cm, а на състезателките – 14,5 cm. Между представителите, състезаващи се на различни оръжия, най-гъвкави при мъжете са шпажистите (11,3 cm), а при жените – саблъорките (18,0 cm), но разликите в стойностите с представителите на другите оръжия са статистически незначителни (фиг.15).

Взривна сила на долните крайници

Взривната сила на долните крайници на фехтовачите благоприятства по-бързото придвижване по пътеката, осъществяването на напад и обратното заемане на позиция „en garde” при нападение и защита.

Средният резултат за скока на дължина при състезателите по фехтовка е 234,2 см, а при състезателките – 180,3 см. Състезателите на сабя и при мъжете, и при жените са с най-висок резултат от този тест (258,6 см при мъжете и 206 см при жените). Статистическа значимост има само в разликите от скока на дължина между шпажистки (167 см) и саблърки, но не и между стойностите на саблърки и рапиристкы (181,2 см). При мъжете разликите в стойностите за скок на дължина между представителите на трите оръжия са статистически недостоверни (фиг.16).



Фиг.15 Гъвкавост на фехтовачи Фиг.16 Скок на дължина при фехтовачи

Бързина на движение на горните крайници

Във фехтовката бързината на движение на ръцете е много важна за управлението на оръжието както в защита, така и за осъществяване на успешни атаки, завършващи с туш в противника.

Като цяло, фехтовалният бой изисква висока скорост в боевите движения и бързина на двигателната реакция на ръцете при изменение на ситуацията.

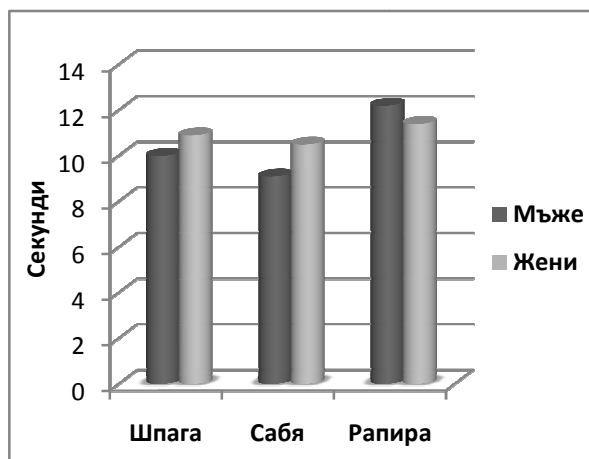
Средната стойност на резултата от РТТ на състезателите по фехтовка е 9,5 s, а на състезателките – 11,1 s. Тъй като боевете на оръжието сабя са най-динамични, се очаква показателят за бързина на ръцете при тези състезатели да бъде най-добър. Получените резултати потвърждават това – разликата в стойността на РТТ между сабьори и шпажисти е 1,8 s, а между сабьори и рапиристи – 2,9 s, като тези разлики са статистически значими. И при жените сабьорките са с най-добър резултат (10,5 s), но разликите в стойността на теста с представителките на другите оръжия са статистически незначими (фиг.17).

Бързина и подвижност

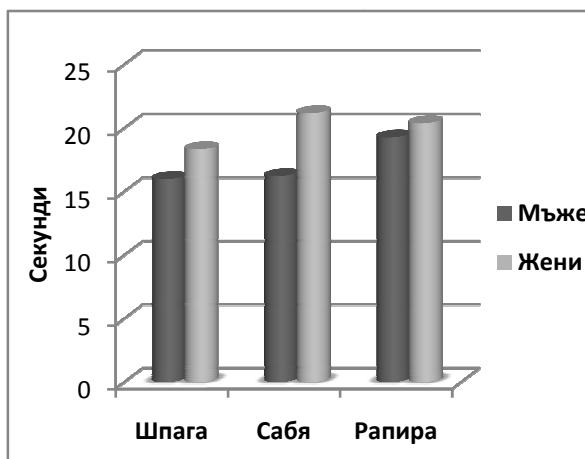
Във фехтовката, бързината на движение по пътеката по време на фехтовалния бой изисква бързо движение напред при атака и отстъпване назад при защита, ето защо прилагането на тест от типа „совалка” е напълно подходящо.

Средният резултат от совалковото бягане (10x5м) при състезателите по фехтовка е 16,99 s, а при състезателките – 19,64 s. Разликата в постижението между двата пола е 2,65 s, в полза на фехтовачите, и е статистически достоверна. При мъжете най-добър е резултатът на шпажистите – 15,99 s, а най-слаб – този на рапиристите – 19,27 s. Разликите в резултатите между представителите на трите оръжия е статистически достоверна между шпажисти и рапиристи, както и между сабьори и рапиристи. Между шпажисти и сабьори разликата от 0,35 s е статистически недостоверна. При жените, отново най-бързи са представителките

на оръжието шпага – 18,33 s, следвани от рапиристките (20,39 s) и саблорките (21,18 s), но разликите в бързината са статистически недостоверни (фиг.18).



Фиг.17 РТТ при фехтовачи



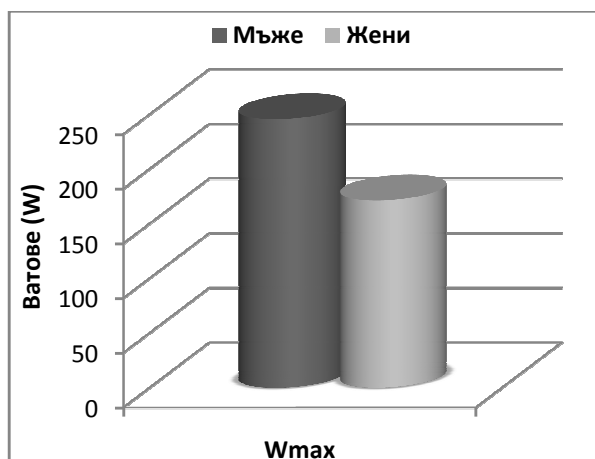
Фиг.18 Совалково бягане при фехтовачи

Кардиореспираторна издръжливост

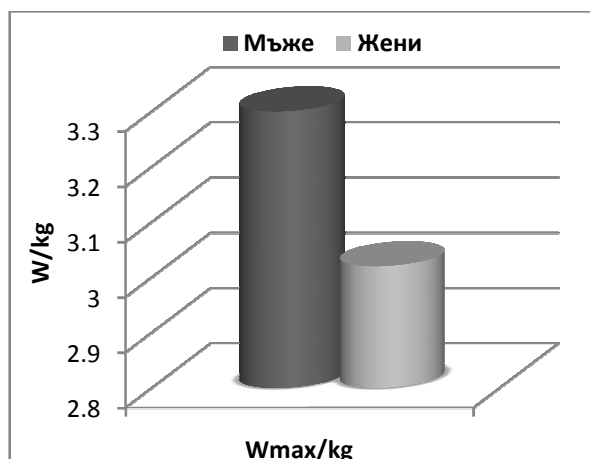
Фехтовката на високо състезателно ниво може да зависи от широка гама физиологични характеристики. Бързите движения и кратките импулси на действията предполагат освобождаване на енергия за сметка на анаеробните енергийни източници. От друга страна, фактът, че фехтовалният бой обикновено надхвърля пет минути, предполага зависимост и от аеробния добив на енергия.

↪ Максимална ергометрична работоспособност

Средната стойност на **максималната работоспособност (W_{max})** на състезателите по фехтовка е 245,6 W, а на състезателките – 171,3 W. Фехтовачките показват по-ниска работоспособност от фехтовачите, като разликата от 74,3 W е статистически достоверна. Относителната стойност на показателя (на килограм телесна маса) е със стойност от 3,3 W/kg за мъжете и 3,02 W/kg – за жените (фиг.19, фиг.20).



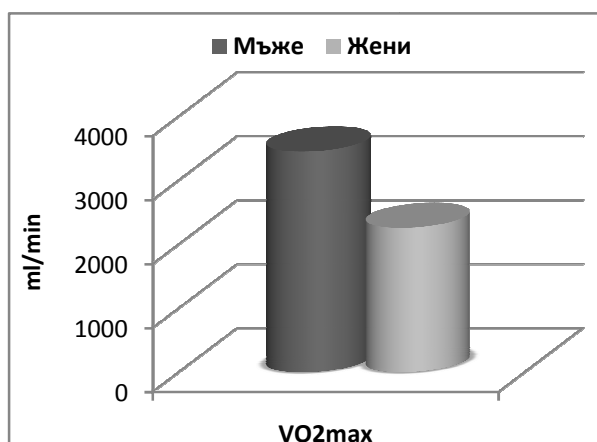
Фиг.19 Wmax при фехтовачи



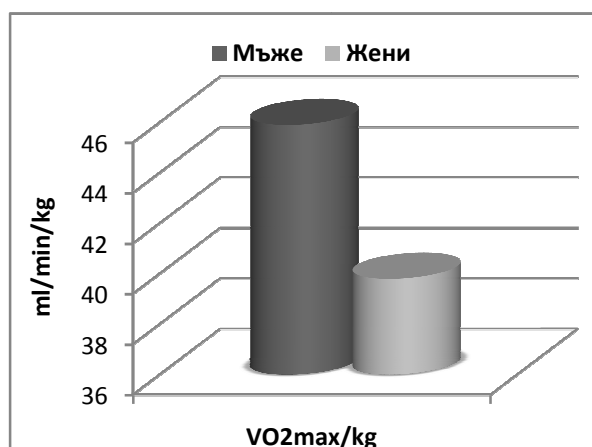
Фиг.20 Wmax/kg при фехтовачи

↪ Максимална кислородна консумация

Средната стойност на **максималната кислородна консумация (VO_2max)** при състезателите по фехтовка е 3450,6 ml/min, а при състезателките – 2258,1 ml/min. Фехтовачите имат висока кислородна консумация с 1192,4 ml/min от фехтовачките, като разликата е статистически значима. Относителните стойности на показателя - VO_2max/kg при мъжете са 45,9 ml/min/kg, а при жените – 39,8 ml/min/kg . Разликата в стойностите на двата пола е 6,1 ml/min/kg в полза на мъжете и е статистически достоверна (фиг.21, фиг.22).



Фиг.21 VO_2max при фехтовачи



Фиг.22 VO_2max/kg при фехтовачи

Получените от нас стойности са еднакви с тези цитирани в **Olympic book of sports medicine** (45 – 50 ml /min/ kg за мъжете и 40 – 45 ml /min / kg - за жените), което ни дава право да твърдим, че кислородната консумация на българските фехтовачи е в границата на нормите за този вид спорт.

ТРАВМАТИЗЪМ

Травматизъм по време на състезания

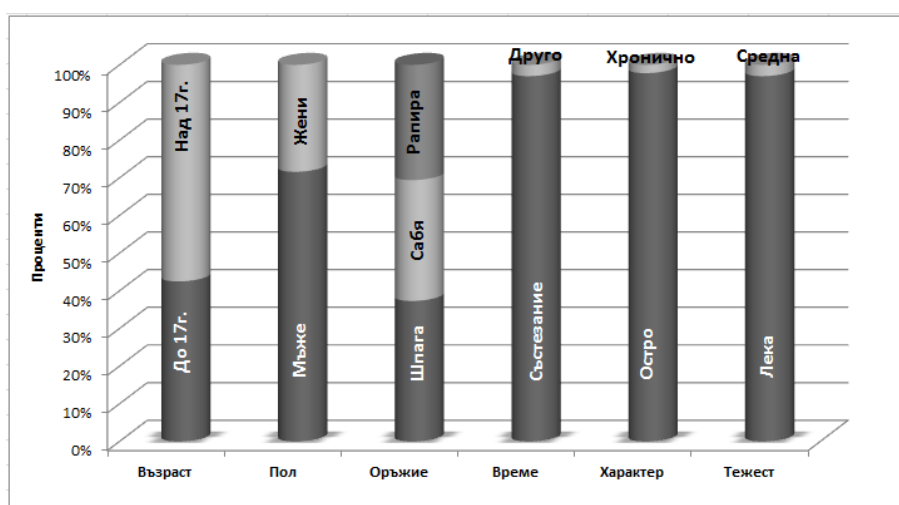
За 2 годишен период от време бяха проследени 20 състезания, в които участваха общо 2422 състезатели по фехтовка. В базата данни влизат всички искания за лекарска намеса по време на състезание, а не само получените травми.

През посочения период исканията за медицинска намеса бяха общо 134, от които 125 бяха за травми (93,3%) и 9 за заболявания (6,7%). Медицинските проблеми при шпажистите бяха най-чести – 37,3%, следвани от тези при саблъорите (32,1%) и най-рядко при рапиристите (30,6%), но разликите са минимални. Разпределението по пол обаче показва, че мъжете са търсили медицинска помощ почти 3 пъти повече от жените (71,6% при мъжете и 28,4% при жените).

От всички медицински проблеми - 97,8% бяха с остър характер и само 2,2% бяха хронични страдания, като от тях 97% възникнаха по време на състезание, а останалите – във време извън състезанието.

Условно разделихме травмите на леки, средни и тежки. Леките травми изискваха оказване на първа помощ, като времето на прекъсване за помощта и възстановяването на състезателя, според правилника на FIE, не надвишаваше 10 мин. Средните по тежест травми налагаха отстраняване на състезателя от по-нататъшно

участие, а тежките травми – последваща хоспитализация. Почти 95% от травмите бяха леки и не налагаха спиране на състезателната дейност. Само в 7 случая (3,7%) фехтовачите не продължиха своето участие по-нататък в състезанието. Нямаше нито един случай, който да налага последващо болнично лечение (фиг.23).

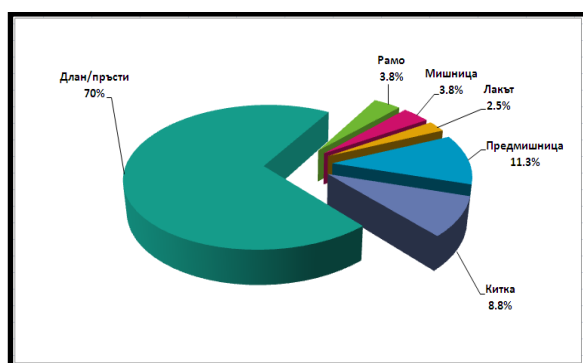


Фиг.23 Обща характеристика на медицинските проблеми

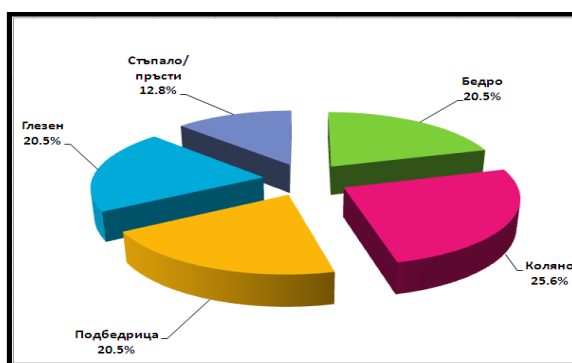
По отношение на локализацията установихме следното:
(фиг.24, фиг.25):

- Най-много бяха травмите на горния крайник (59,7%).
- Два пъти по-малко бяха травмите на долния крайник (29,1%).
- Най-малко бяха травмите на главата и трупа (11,2%).
- От всичките травми, най-голям брой бяха тези с локализация предмишница – китка - длан - пръсти – 53,7%.
- От долния крайник най-уязвима беше колянната става – 7,5% от всички травми.
- Бедрото, подбедрицата и глезенната става бяха с еднаква честота на травмите – по 6%.

Най-честите медицински проблеми по вид (фиг. 26) бяха раните (32,8%) следвани от контузиите (26,9%) и дисторзиите (8,2%). Получаването на крампи на мускулатурата според правилата на Международната федерация по фехтовка (FIE) също изисква намесата на медицинско лице. Честотата на крампите беше 13,4%, като най-засегнати бяха мускулите на предмишницата (38,9%) и бедрото (33,3%).



Фиг.24 Травми на горния крайник



Фиг.25 Травми на долния крайник

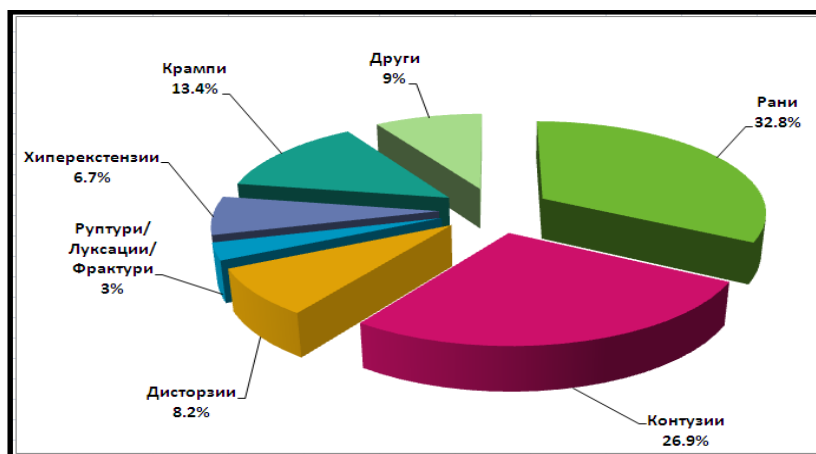
От всичките **контузии** най-чести (58,3%) бяха тези в областта на метакарпо-фалангиалните стави на пръстите на въоръжената ръка, както и в областта на тенара и хипотенара на невъоръжената, следвани от контузии в колянната става (16,7%).

От всички **дисторзии** най-чести бяха тези в областта на глезенната става (45,5%) и гривнената става (27,3%), като за това допринасяха най-много недобрата техника и лошата повърхност на пътеката.

За получаването на рани и контузии основно допринасяше грубата игра, а за получаването на крампи – високата температура в залите.

По отношение на **приложеното лечение** на получените травми, то най-често включваше *криотерапия и имобилизираща*

превръзка (39,6%), както и грижи за раната (35,8%). При крампи - масаж (16,4%) и обилно хидратиране.



Фиг.26 Видове травми

Анкетно проучване на травматизма

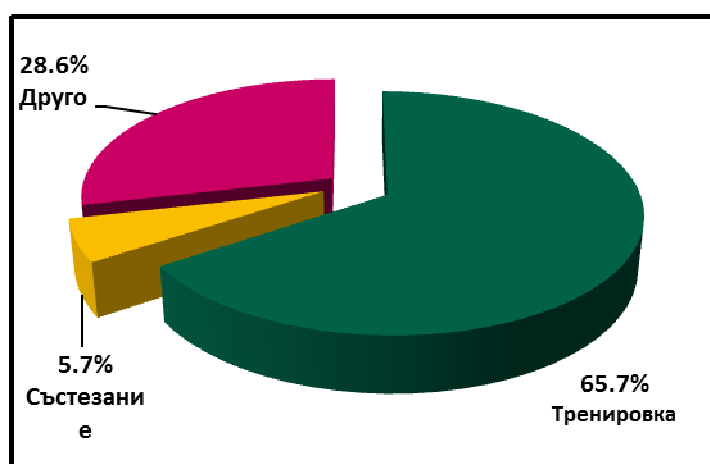
Провеждане на анкетно проучване се наложи с цел установяване на травматизма във фехтовката не само по време на състезания, но и в тренировъчния процес. Анкетирани бяха 46 фехтовачи, от които 30 мъже и 16 жени. Половината от анкетираните тренират повече от три пъти седмично, а една трета - три пъти. Тренировките на 60% от състезателите продължават средно два часа, три-четири часови тренировки имат 35% от тях.

Повечето състезатели (93,5%) започват тренировката винаги със разгривка и само при 6,5% това е инцидентно. В загривката 80,4% от фехтовачите включват упражнения от стречинга, останалите го правят от време на време.

Личните предпазни средства (ЛПС) – маска, нагръдник, пластрон, които са задължителни при водене на фехтовален бой са използвани в 74% от състезателите, останалите ги ползват понякога.

От анкетираните 46 фехтовачи 20 души (43,5%) не са получавали никакви травми през 2011 г. От останалите, 42% са получили повече от една травма, като 62,5% от получените травми не са пропуснали тренировка поради неработоспособност. При останалите средният брой тренировки, които са загубили е 3,3 или около 7 часа/годишно.

Най-голяма е честотата (65,7%) на получените травми по време на тренировка, което е напълно обяснимо, тъй като състезанията са сравнително рядко (средно два пъти месечно, в интервала ноември - юли). Повече от половината травми (54,3%) имат битов характер и са получени извън тренировъчната и състезателна дейност (Фиг.27).



Фиг.27. Време на получаване на травмите

Най-засегнатите части на горния крайник са китката (38,5%), следвани от длан/пръсти (23,1%) и лакътната става (15,4%).

В областта на коляното са локализирани най-голям дял от травми в областта на долния крайник (40%), а травмите в областта на бедрото и глезенната става са с еднаква честота (по 25%). Според анкетираните, една пета от получените травми са дисторзиите, следвани от контузиите, хиперекстензиите и възпаленията (по 17,1%). Най-редки са тежките травми – луксации и фрактури (2,9%).

На фиг. 28 е представена локализацията на травмите според директното наблюдение по време на състезанията и проведената анкета в сравнителен аспект.

Фиг.28 Локализация и честота на травмите - директно наблюдение и анкетно проучване



ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

Въз основа на проведеното изследване на елитни състезатели по фехтовка могат да се направят следните изводи:

1. Антропометричният профил на състезателите по фехтовка не се различава съществено от този на фехтовачи от други страни, а в сравнение с общата популация те са значително по-високи, с по-дълги крайници и по-големи мускулни обиколки. Въз основа на антропометричните характеристики може да се очертае специфичен биотип, характерен за състезателите по фехтовка.

2. Съставът на телесната маса на изследваните състезатели по фехтовка се характеризира с по-висок процент телесни мазнини и относително по-слабо развитие на мускулатурата в сравнение с фехтовачи от други страни и представителите от други спортове. Установените особености в състава на телесната маса на фехтовачите вероятно се дължат на липсата на целенасочена тренировъчна дейност за подобряването на тези важни за работоспособността компоненти на телесната маса.

3. Средният соматотип на жените фехтовачки е централен, а на мъжете - балансиран мезоморф, което ги характеризира като състезатели с относително добро мускулно развитие, масивен скелет и относително ниско отлагане на подкожни мазнини. По-високата ендоморфия на жените в сравнение с мъжете се дължи по-скоро на половите особености в отлагането на мазнини, отколкото на практикувания спорт.

4. Специфичното натоварване във фехтовката и типичната боева стойка водят до характерна асиметрия в мускулните групи, които са непосредствено ангажирани във фехтовалния бой – на предмишницата, бедрото и подбедрицата. Този феномен се наблюдава независимо от това дали състезателите са с дясно- или ляво-проявена латералност. Кожните гънки показват обратно изразена асиметрия в сравнение с тази на показателите, характеризиращи мускулното развитие.

5. Изследваните от нас фехтовачи от двата пола показват високи резултати от тестовете за физическа дееспособност (сила на горните и долните крайници, гъвкавост, бързина и подвижност и бързината на движение на горните крайници) в сравнение с данните за общата популация. Изключение правят резултатите на фехтовачките от тепинг теста, където резултатите са по-слаби. Изследваните показатели на физическия работен капацитет (максимална ергометрична работоспособност и аеробна мощ) показват по-ниски стойности от тези на чуждестранните фехтовачи.

6. Като цяло, травматизмът във фехтовката е лек. Тежки травми и състояния, които изискват спирането на състезателите от по-нататъшно участие или последващо болнично лечение се налагат изключително рядко. В резултат на груба игра и недобра техника най-често се засягат китката, дланта и пръстите на горния крайник, а поради лоши санитарно-хигиенни условия и/или неизправни съоръжения и екипировка - коляното и глезена.

Препоръки

1. При първоначалния подбор на фехтовачи целенасочено да се обръща внимание на техните антропометрични характеристики. Повисокият ръст и по-дългите крайници са преимущество, което би повишило спортната успеваемост.

2. В хода на тренировъчните натоварвания да се наблегне на упражнения за обща физическа подготовка и развитие на основните двигателни качества, особено на повишаване на аеробната работоспособност, както и да се контролира телесното тегло.

3. С цел профилактика на травматизма е необходимо подобряване на предварителната разгривка преди тренировка и състезание, както и ползването на лични предпазни средства.

Научни приноси на дисертационния труд

1. За първи път в България се извършва проучване на морфологични характеристики на фехтовачи от двата пола, състезаващи се на трите оръжия – шпага, сабя и рапира. Определянето на компонентите на състава на телесната маса също е пилотно изследване за нашата страна. В допълнение към данните за соматотипа на М. Тотева (1992) са представени актуални данни за соматотипните особености на състезателки на шпага и сабя, дисциплини които се развиват в последните 20 години.

2. За първи път се извършва проучване на морфологичната асиметрия на крайниците при състезатели по фехтовка, която зависи от специфичната боева стойка и начина на водене на фехтовалния бой.

3. Изследвана е физическата дееспособност чрез тестовете от Eurofit, което дава възможност за контрол на тренировъчния процес от гледна точка на подобряване на качествата необходими за добро спортно постижение при фехтовачи.

4. Изследването на травматизма във фехтовката, чрез директни наблюдения по време на състезания и провеждане на анкетно проучване, изяснява факторите, които влияят върху честотата и тежестта на получаваните травми, техния вид и локализация, както и възможностите за профилактиката им. Тези данни биха били от полза както за спортните лекари, така и за треньорите по фехтовка.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Miloshova E. (2012) Limb asymmetry of Bulgarian male and female fencers. VIth International Scientific Congress "Sport, Stress, Adaptation", Sofia.
2. Милошова Е. (2012) Соматотип на състезатели по фехтовка. *Спорт и наука*, изв. бр. № 4: 9-16.
3. Милошова Е. (2013) Състав на телесната маса на състезатели по фехтовка. *Спорт и наука*, изв. бр. № 1: 104-111.