

**НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ
„В. ЛЕВСКИ”**

Тренъорски факултет

Катедра „Теория на спорта”

Павел Симеонов Йорданов

**Изследване на скоковата издръжливост в
спорта**

Автореферат

**на дисертационен труд за присъждане образователна и научна
степен „Доктор”**

СОФИЯ, 2012

Дисертационния труд е обсъден и насочен към официална защита от катедра „Теория на спорта“.

Изложен е в обем от 184 страници. Онагледен е с 32 фигури и 57 таблици. Библиографската справка включва 104 източника на кириллица, 33 на латиница и 12 източника от интернет.

Защита на дисертационния труд ще се състои на 26.03.2013г. от 14:00 часа в зала А3 на НСА „Васил Левски“, Студентски град.

**НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ
„В. ЛЕВСКИ”**

Треньорски факултет

Катедра „Теория на спорта”

Павел Симеонов Йорданов

**Изследване на скоковата издръжливост в
спорта**

Автореферат

**на дисертационен труд за присъждане образователна и научна
степен „Доктор”**

Научен ръководител:

Проф. Вихрен Бачев, ДН

Официални рецензенти:

Проф. Цветан Желязков, ДН

Доц. Валентин Фильов, доктор

СОФИЯ, 2012

У В О Д

Контролът и измерването в спорта са съставна част на спортната метрология. В нейното съдържание по-специално влиза контролът върху състоянието на спортиста, техниката на движенията, тренировъчните натоварвания, спортните резултати, а също така съпоставянето на данните, фиксирани във всяко от тези направления, тяхната оценка и анализ. Най – значимите проблеми, с които се занимава спортната метрология са от областта на правилното измерване и оценяване в спорта.

Как да се измерва и съответно оценява обикновено не се изследва. Специалистите се основават на теоретичен или собствен практически опит, а потребностите от експериментиране са крайно належащи.

Написаното се отнася както за известни, така и за нови приложни задачи. Такива са измерванията и оценката на постиженията в един познат тест „скок на височина”, както и провеждането на изследвания за определяне на състоянието на „скокова издръжливост” и съответната оценка. При която и да е от поставените задачи и търсенето на отговори за тях се изисква метрологична характеристика на използваните или предлагани за използване методики.

Без преувеличение може да се каже, че това е не само актуално, но и неограничено поле за теоретична и приложна дейност.

В тази насока нашите изследователски търсения, са ориентирани към един известен, но същевременно нов проблем - методики за изследване и оценка на скоковата издръжливост в спорта.

За изпълнението в комплекс на посочените изисквания са планирани и реализирани едновременни изследвания с различни методики за измерване на „скокова издръжливост”. Получените данни са подложени на сравнителен анализ, за да се достигне до съответните научни изводи и препоръки за практиката. Същите се отнасят за „скоковата издръжливост” при вертикални скокове и

многоскоци. В тази насока е и написаното в дисертационния труд и така трябва да се приема по отношение на цялостното изложение, работната хипотеза, целта, анализите и направените обобщения и изводи. Вероятно при изследвания насочени към хоризонталните скокове ще се стигне до подобни резултати, но отговор може да се получи само при нови целенасочени експерименти.

ГЛАВА ПЪРВА

I. ХАРАКТЕРИСТИКИ, КОНТРОЛ И МЕТОДИКИ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА СКОКОВА ИЗДРЪЖЛИВОСТ ВЪВ ФИЗИЧЕСКОТО ВЪЗПИТАНИЕ И СПОРТА

I.1. Характеристика на двигателното качество издръжливост

Едно от основните и най – значими двигателни качества на спортистите е *издръжливостта*. Цв. Желязков (2009) определя издръжливостта като специфична характеристика на човешката дейност, отразяваща способността на индивида да запази продължително своята работоспособност, независимо от естеството на извършваната работа. По своето съдържание работоспособността е по-широко понятие и определя възможностите на човека за работа изобщо, включително и способността му за реализиране на максимален за неговите възможности обем. Издръжливостта е частен случай на работоспособността, който разкрива възможностите за по-продължителна работа.

В спортнопедагогическата практика издръжливостта се определя, като обща и специална. *Общата издръжливост може да се определи като способност на спортиста да изпълнява продължително време физическа дейност, която натоварва основните функционални системи и оказва положително въздействие върху неговата спортна специализация* (Цв. Желязков, Д. Дашева 2011). *Специалната издръжливост е високоефективна специфична работоспособност в рамките на конкретна двигателна дейност* (Цв. Желязков, Д. Дашева 2011). Особена разновидност на специалната издръжливост и по-конкретно на *скоростно-силовата издръжливост* е т. нар. *скокова издръжливост*. Тя е типична за волейбола, баскетбола и др., където игровата дейност е наситена с многобройни отскоци при забиване, блокада, стрелба с отскок, борба под кошовете и т.н.

I.1.1. Скоковата издръжливост като специфична форма на издръжливостта

М. Бъчваров и кол.(2009) определят скоковата издръжливост като способност на човека да поддържа ефикасността на отскачането при многократни скокове.

В научно-методичната литература значението и същността на „скоковата издръжливост” като един от фундаментите на специалната издръжливост, все още не са напълно изяснени (по Г. Лазаров, 1982; S. Fleck, 1980; I. Harries, 1990; N. Poole, 1991; W. Paish, 1992; R.Smith , 1992; V. Zatsiorsky, 1995; и др.). Още по-малко или съвсем отсъстват данни за самостоятелно използване на „скоковата издръжливост” като критерий за подбор.

I.1.2. Проявление на скоковата издръжливост в някои спортове

Скоковата издръжливост е особена разновидност на специалната издръжливост и е основа за всяка спортна игра. Тя е типична за волейбола, баскетбола, бадминтон и др., където игровата дейност е наситена с многобройни отскоци. Запазването на взривните възможности продължително време на долни крайници е база не само да се противостои на настъпващата умора, но и предпоставка за по-добро игрово действие.

I.2. Научно-теоритични основи на контрола на спортната подготовка

I.2.1.Общи основи на контрола на двигателните възможности на спортистите

В съвременния тренировъчен процес съществуват три основни форми на контрол – оперативен, текущ, етапен (В. Зациорски, В. Запорожанов, И. Ованесян, 1971; Цв. Желязков, 2006).

Целта на трите вида контрол (Я. Брогли, 1992;Цв.Желязков,2006) е да се оптимизира тренировъчния и състезателния процес, чрез получаване на количествена информация за ефекта от приложените въздействия върху спортистите. Това се осъществява в три взаимно свързани подсистеми: измерване, оценяване, оптимизиране.

I.2.2. Същност и особености на научния контрол на двигателното качество издръжливост

Издръжливостта е израз и на възможностите за продължителна работа без снижаване на нейната ефективност. Тя се определя от възможностите на организма да работи при участието на голям брой мускулни групи продължително, с умерена мощност. При това се създават условия за пълно снабдяване на тъканите с кислород, а оттук и за повишаване на жизнените функции (Цв. Желязков, Д. Дашева, 2006).

За измерването на общата издръжливост (Л. Петкова, М. Квартирникова, 1985) обикновено се използват тестове и методики, които изискват апаратурно осигуряване (третбан-тест, велоергометър-тест, ергометричен степ-тест и др.), а също така и специални условия за тестирането.

I.2.3. Метрологични изисквания при осъществяване на научен контрол на двигателните качества на спортистите

Придобиването на обективна информация при осъществяване на научен контрол на двигателните способности на спортистите налага да се спазват определени метрологични изисквания. Всяка една използвана методика следва да има следните характеристики и компоненти: 1). Наименование на методиката; 2). Съдържание на методиката; 3). Метод на измерване; 4). Технически средства за измерване; 5). Изисквания за провеждане на измерването; 6). Обработване и анализ на резултатите от измерването.

I.3. Методики за измерване на скокова издръжливост

I.3.1. Историческо развитие на методиките за измерване на скокова издръжливост

В началния етап на развитие на научно-изследователската работа в спорта, измервания за установяване на състоянието на качеството са се реализирали посредством серия от многоскоци и регистриране на постиженията чрез достигане на разграфени знаци.

Друга известна, публикувана и утвърдена методика е тази на Абалаков (1960). Тя има за цел да се измерят динамичните сили на долните крайници.

Развитието на технологиите и тяхното внедряване в управлението на тренировъчния процес в редица спортове и дисциплини налага и дава възможност да се разработят и внедрят апаратурни методики за изследване на "скокова издръжливост".

Освен тези тестове, съществуват и редица други, които са осъвременени и компютъризирани. При тях изследванията се извършват на тензо-килими и тензо-платформи, които са свързани с компютър и резултатите излизат в цифров и графичен вид.

Най новата тенденция при измерванията в спорта е чрез оптични системи за измерване и анализ на изследвания признак. Такава система е разработена от „Microgate” – Италия и се нарича „Optojump”.

I.3.2. Методологичен подход при измерване на скоковата издръжливост

В спортните игри, леката атлетика и други спортове от значение е нивото на скоростно-силовата издръжливост на мускулите на долните крайници при изпълнение на специфични двигателни действия - скокове. Това е дало основание на някои автори да си послужат с термина „скокова издръжливост” и да предложат подходящи тестове за нейното измерване.

Един от тях - „вертикални отскоци с два крака от място” включва последователно изпълнение без прекъсване на 30 максимални подскока. Преди, непосредствено и 1 минута след изпълнение на скоковете се измерва пулсовата честота.

I.4. Измерване и оценка на скокова издръжливост в системата на физическото възпитание и спорта

I.4.1. Измерване и оценка на скокова издръжливост в урочната дейност на физическото възпитание

Включването на тази част в първа глава на дисертационния труд се обуславя от факта, че учащите са една от най-значимите социални групи в българската

държава и доброто ниво на тяхната физическа годност е от съществено значение. Неотменна част от нея е и скоковата издръжливост.

I.4.2. Измерване и оценка на скокова издръжливост в състезателния спорт

Измерването и оценяването на скоковите способности, и скоковата издръжливост в състезателния спорт се осъществява с цел: Подбор на подходящи млади хора за спортни занимания; Оценяване равнището на физическата кондиция и тяхната тренираност; Текущо определяне състояние на умора в резултат на приложени тренировъчни натоварвания.

I.5. Работна хипотеза

Предполагаме, че посредством експериментална проверка и сравнителен анализ на резултати може да се установи дали е налице достоверна повторяемост на данните от измерванията. Също в методологичен план – дали са възможни, съобразно контингента и целите на изследването, взаимозаменяемост и адекватен избор на една от методиките. По този начин допускаме, че ще се създадат обективни условия за внедряване на тестова методика за изследване на „скокова издръжливост” при вертикални скокове и многоскоци в различни области от теорията и приложните дейности на изучаване и контрол на двигателната активност на човека.

ГЛАВА ВТОРА

II. ЦЕЛ, ЗАДЧИ, МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

II.1. Цел на изследването

Целта на изследване е установяване на метрологичното осигуряване и съвместимост между различни методики за измерване на скокова издръжливост и тяхното приложно адаптиране при измервания.

II.2. Основни задачи на изследването

1. Проучване на научно – теоретичните основи на контрола в спортната дейност и метрологичните изисквания при изследване на двигателните

способности на занимаващите се с физически упражнения и спорт.

2. Разкриване същността на скоковата издръжливост, методическите подходи за измерване, методиките за изследване, систематизиране и разработване на критерии за сравнителен анализ на ефективността на методиките.
3. Сравнителен анализ на метрологичното съответствие между методики за измерване на скокова издръжливост, на базата на експериментално получени резултати и приложно адаптиране на същите относно съвместимостта и еднозначността на получаваната информация.
4. Разработване и моделирано прилагане на количествена оценка за тестови данни от измерване на скокова издръжливост при студенти 3 курс на НСА „В. Левски” неучастващи системно в спортна дейност.
5. Разработване и моделирано прилагане на количествена оценка за тестови данни от измерване на скокова издръжливост при елитни състезатели от различни видове спортове.

II.3. Обект и предмет на изследването

Обект на изследване е метрологичния контрол на скоковата издръжливост като специфично двигателно качество с високо факторно тегло на спортното постижение при някои спортове и дисциплини.

Предмет на изследване е ефективността на различните средства и методи за измерване и оценка на скоковата издръжливост в спорта.

Контингент на изследваните лица са студенти в НСА „В. Левски” трети курс от всички факултети през учебната 2011/2012 година и елитни състезатели от Националния отбор на България по волейбол - младежи, състезатели по бадминтон от отбора на НСА „В. Левски” - мъже, състезателки от отбора по баскетбол на НСА „В. Левски” – момичета, и състезатели от отбора по баскетбол на Левски - момчета (табл. 10 и 11). Характеристики на изследваните лица са поместени в приложението.

Таблица 10

**Изследвани лица при сравнителни анализи на методики за измерване на
„скокова издръжливост”**

Показатели Сравн. Анализи	Изследвани лица			Физични изследвани единици		Биологични изследвани единици	
	възраст	мъже	жени	макс. отскоци	много- скоци	макс. Отскоци	много- скоци
1	20-33	7	-	-	210	-	630
2	20-33	7	-	-	210	-	630
3	20-33	74	45	714	2380	2142	7140
4	20-33	69	34	618	2060	1854	6180
5	20-33	53	30	498	1660	1494	4980
6	15-17	-	9	54	270	162	540
Обобщени данни	-	210	118	1884	6790	5652	20100

Легенда: 1. Методика на „Сърджънт” и методика „тензометрична площадка”; 2. Методика на „Сърджънт” и методика „електро-контактна платформа”; 3. Методика „електро-контактна платформа” и методика „тензометрична площадка” със скорост на лентата на регистратора 25 мм/с; 4. Методика „електро-контактна платформа” и методика „тензометрична площадка” със скорост на лентата на регистратора 50 мм/с; 5. Методика „електро-контактна платформа” и методика „тензометрична площадка” със скорост на лентата на регистратора 100 мм/с; 6. Методика „оптическо заснемане” и методика „електро-контактна платформа”

Таблица 11

**Изследвани лица при разработване на оценъчни таблици за контрол на
„скокова издръжливост”**

Показатели Вид спорт	Изследвани лица			Физични изследвани единици		Биологични изследвани единици	
	възраст	мъже	жени	макс. отскоци	много- скоци	макс. Отскоци	много- скоци
1	20-33	196	109	1830	6100	5490	18300
2	17-19	15	-	180	1800	540	5400
3	18-24	9	-	108	720	324	2160
4	15-17	-	9	108	540	324	1620
5	13-14	10	-	120	600	360	1800
Обобщени данни	-	230	118	2346	9760	7038	29280

Легенда: 1. Студенти – III курс от НСА „В. Левски” от всички факултети; 2. Национален отбор на България по Волейбол; 3. Състезатели по Бадминтон от отбора на НСА „В. Левски”; 4. Състезателки по Баскетбол от отбора на НСА „В. Левски”; 5. Състезатели по Баскетбол от отбора на „Левски”

В изследването са използвани следните методи: 1. Литературно информационно проучване; 2. Теоретичен и сравнителен анализ; 3. Теренно-лабораторно тестване: 3.1. Тест „3-30-3 + HR” ; 4. Пулсометрия; 5. Констативен експеримент; 6. Методи за измерване на скокова издръжливост: 6.1. Методика за измерване на скокова издръжливост, чрез докосване на разграфени знаци – „тест на Сърджънт”; 6.2. Методика за измерване на скокова издръжливост, чрез „тензометрична площадка”; 6.3. Методика за измерване на скокова издръжливост, чрез „електроконтактна платформа”; 6.4. Методика за измерване на скокова издръжливост, чрез „видео заснемане”; 7. Статистически методи: 7.1. t - критерии на Стюдънт; 7.2. Вариационен анализ; 7.3. Корелационен анализ; 7.4. Метод на Мартин.

II.5. Организация на изследването

Първи етап (2009–2010 г). Проучване на литературни източници, определяне на методиките за експериментиране, апробиране на апаратурните комплектации, формиране на групи за изследване. **Втори етап** (2010–2011 г). Провеждане на констативен експеримент. **Трети етап** (м. I-X. 2012 г). Обработка и анализ на получените резултати от изследванията, написване на дисертационен труд и защита.

ГЛАВА ТРЕТА

III. АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ИЗСЛЕДВАНЕТО

III.1. Критерии за определяне ефективността на различни методики за изследване на скокова издръжливост

В резултат на нашето проучване, получените резултати и анализи стигнахме до определянето на критерии, които трябва да се имат предвид в изследователската работа в областта на спорта:

III.1.1. Спортно-педагогически критерии: Методиката за изследване да бъде максимално опростена и достъпна до спортните специалисти; Да е икономически изгодна; Да може изследването да се провежда както в лабораторни

условия, така и на терен; Апаратурната комплектация да бъде лека и преносима; Резултатите от изследването да се регистрират на момента без да имат нужда от допълнителна обработка във времето.

Ш.1.2. Метрологични критерии: Методиките да отговарят на всички метрологични изисквания; **Стандартизирането на процедурите** при изпълнение на двигателните действия (отскок/многоскок) изисква, интервалите на отдых между изпълненията на началните и крайни единични отскока да бъдат фиксирани на 2, 3, 5, 10 или повече секунди, а не с неопределена вариативност като това се отнася и за времевите интервали между изпълненията на отделните скокове и серията многоскоци; **Регистрираните грешки**, които възникват при нарушаване на изпълнимите критерии, да се обработват по два метода като при първия грешката да се регистрира и отбелязва (индицира), докато при втория да се игнорира и процедурата да продължава; При първия метод **относно грешките може** да се получи информационно претоварване, въпреки, че отчитането на броя и честотата им би дало полезна допълнителна информация за изпитвания субект, но от друга страна пък при втория метод ще липсват предпоставки за отвлечение на вниманието на лицата заети с теста и би се опростила методиката; **Регистрацията на резултатите** за теста да се съобразят с изясняване на величините- височина на отскока/многоскока [м] и опорно време [s], като най-добрият начин за запис е табличния; **При голям брой многоскоци** (могат да достигнат до 100) за ограничаване реалното приложение на табличния запис и добро решение на проблема да се използва усреднения запис за всяка група многоскоци като по този начин максималният брой колони на таблицата е 16; **Процедурата на работа** да създава необходимите удобства и най-простото и удобно решение би било системата да бъде напълно автоматизирана – т.е. след даване на разрешение от страна на оператора да влиза в режим на готовност и да очаква задействане от първия контактен натиск, което удостоверява качването на изпитваното лице върху платформата; **В режим на готовност системата** да се

намира неограничено време и след първо задействане да очаква три скока, и съответно да изчислява параметрите и т.н., докато завърши теста.

III.1.3. Математико-статистически критерии: 1. Статистически метод и показатели, които се сравняват; 2. Естеството на променливите величини, които подлежат на обработка; 3. Какъв е вида на извадките, които подлежат на сравнение.

III.2. Сравнителен анализ на методики за изследване на скокова издръжливост

III.2.1. Сравнителен анализ на методики за изследване на скокова издръжливост, чрез „докосване на разграфени знаци”

Сравнителните анализи в това направление са извършени на базата на анализ на документи – описания на методиките и в съответствие с методологичните изисквания. При обсъждане на проблема **се вземат предвид и разглеждат:** наименование и съдържание на методиката; изясняват ли се физическите явления и закони стоящи в основата на методиката; използване на технически средства; изисквания за провеждане на изследването; обработка и анализ на получените резултати. Следвайки посочения алгоритъм са установени следните научно-приложни факти: Известните ни методики са именавани на техните създатели, а именно на Сърджънт, на Флайшман или Абалаков; В съдържанието на всяка една от известните ни методики свързани с „докосване на разграфени знаци”, се посочва обобщено какво се изследва; Достойнство на всички методики е, че посочват кои физични величини се измерват, какви са мерните единици и тяхната точност; Що се отнася до методът на измерване в нито една от известните ни методики не се прави характеристика на физическото явление или закон лежащи в неговата основа; Описанието на техническите средства за измерване е направено добре, но е възможно значително по-обстойно да се посочат основните и спомагателни средства за измерване; Обработването и анализа на резултатите от измерването при всяка една от анализирани методики

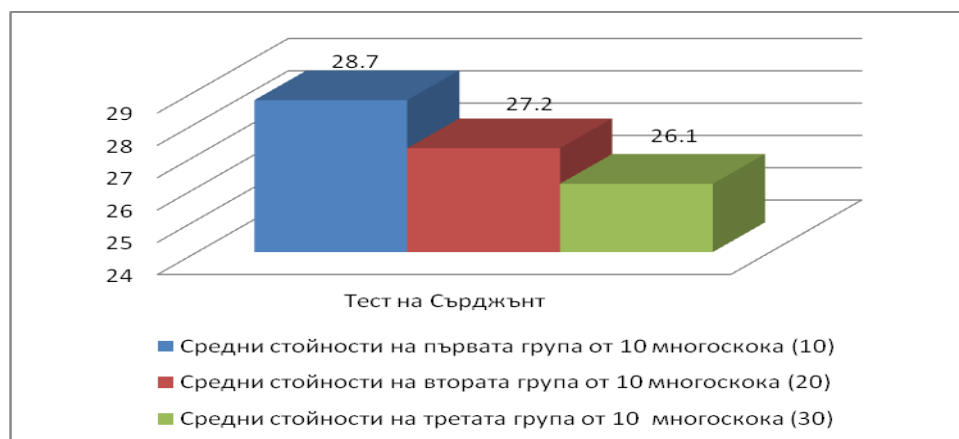
не е поставен като задължително изискване, а се определя от изследователя в съответствие с целите на реализираното изследване.

Представените в литературата и анализирани от нас методики за измерване на скокова издръжливост посредством „докосване на разграфени знаци” се явяват обективно начало за реализиране на изследователски процес. След избор на която и да е от тях е необходимо изследователят да не се ограничава в рамките на направеното от авторите описание, а самостоятелно и в съответствие с принципните методологични изисквания за метрологично осигуряване, да извърши редица необходими допълнения. По този начин ще се достигне до значително пълно описание, което съответства и на изискванията за коректна приложна реализация на избраната методика.

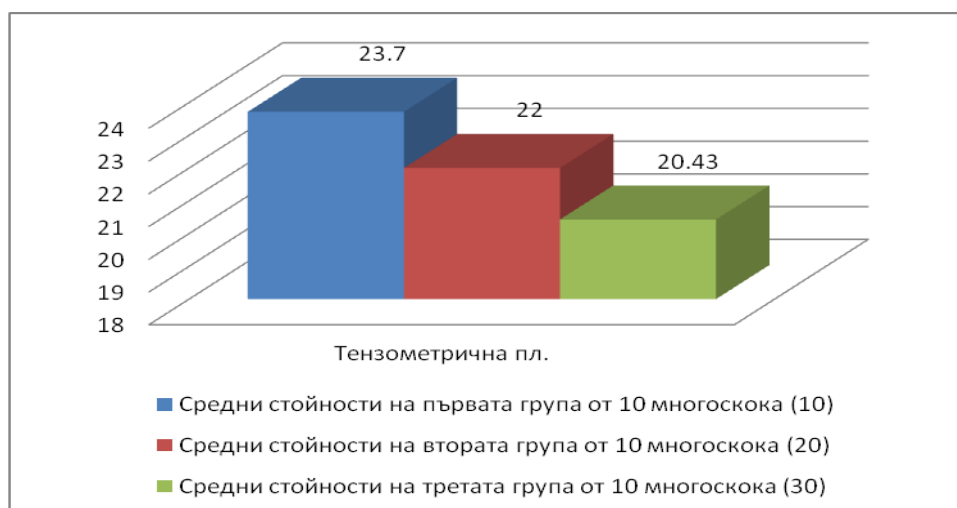
III.2.2. Сравнителен анализ на резултати получени чрез методика на „Сърджънт” и методика „тензометрична площадка”

От сравнителния анализ между двете методики са видни няколко особености в метрологичен аспект (фиг.18 и 19), а именно:

1. Налице са различия в регистрираните количествени стойности на височините на 30-те последователни подскока с вариации средно от 20.43см до 28.7см, като данните от методиката на „Сърджънт” са по-високи средно с 5.29 ± 0.57 см.



Фиг. 18. Средни стойности на височините на многоскоците от изследване с методика на „Сърджънт”



Фиг. 19. Средни стойности на височините на многоскоците от изследване с методика „тензометрична площадка”

2. Отчитането на постиженията при теста е много по-лесно и бързо чрез методиката на „Сърджънт”. Изчисляването на средните стойности получени от тази методика също не отнема много време, докато при методиката „тензометрична площадка” се изисква достатъчно дълъг период за изчисляване количествената стойност на всеки отделен скок на височина, съответно на последователните подскоци и тяхната средна стойност. От тези позиции прилагането на първата методика е за предпочитане.

Приемаме, че на базата на използването на апаратурна комплектация точността на измерването е по-висока или по-правилно казано неточностите, на измерването при прилагане на методиката „тензометрична площадка” са много по-малко. Като възможни източници на грешки при тази методика се очертават допускане на неточност при отчитане на деления от милиметровата хартия на регистратора и предварително зададената му скорост, оттам респективно определяне на времетраенето на летежната фаза и накрая височината на отскока на височина.

При методиката на „Сърджънт” източниците на грешки са от друг характер, а именно – грешка от зрителния ъгъл (паралакса), под който изследователя отчита

точката на докосване, т.е. постижението. Също така позиционирането на изследваното лице спрямо разграфения знак не дава винаги възможност то да изяви максимума на своя отскок и докосне най-високата точка по отчитащата скала.

На таблици 13 и 14 е представен вариационния анализ от изследването чрез двете методики. От тях става ясно, че групата от изследвани лица е хомогенна, тъй като коефициента на вариация – $V\%$ не надвишава приетата граница за хомогенност от 12% от изследването и при двете методики. Показателите за асиметрия (As) и ексцес (Ex) доказват, че няма силно отклоняващи се стойности и разпределението е близко до нормалното. Това ни дава основание да използваме статистическия метод за проверка на хипотези - t – критерий на Стюдънт за зависими извадки.

Таблица 13

Вариационен анализ от изследване чрез методика на „Сърджънт”

№	Показатели	ME	R	Min	Max	X	S	V	As	Ex
1	Многоскоци 10	см.	8.40	24.10	32.50	28.70	2.47	8.62	-0.66	1.78
2	Многоскоци 20	см	9.00	22.00	31.00	27.21	2.77	10.17	-0.90	1.21
3	Многоскоци 30	см	10.30	20.00	30.30	26.11	3.21	12.28	-1.02	1.26
4	X	см	9.23	22.03	31.27	27.34	2.82	10.35	-0.86	1.42

Забележка: ME – мерна единица на показателите

Таблица 14

Вариационен анализ от изследване чрез методика „тензометрична площадка”

№	Показатели	ME	R	Min	Max	X	S	V	As	Ex
1	Многоскоци 10	см.	5.00	20.00	25.00	23.71	1.80	7.59	-0.81	1.45
2	Многоскоци 20	см	6.00	18.00	24.00	22.00	2.24	10.16	-0.13	0.31
3	Многоскоци 30	см	8.00	15.00	23.00	20.43	2.70	13.21	-0.63	1.77
4	X	см	6.33	17.67	24	22.05	2.24	10.32	-0.52	1.17

Забележка: ME – мерна единица на показателите

От сравнението на данните, получени от изследване на скокова издръжливост чрез методика на „Сърджънт” и методика „тензометрична площадка”, чрез t – критерия на Стюдънт стигнахме до заключението, че те не са съвместими по между си. При трите групи многоскоци стойностите на t – критерия на Стюдънт очертават статистически достоверни разлики (табл. 15).

Таблица 15

Сравнение на данни получени от изследване на скокова издръжливост чрез методика на „Сърджънт” и методика „тензометрична площадка” чрез t – критерий на Стюдънт за зависими извадки

Брой отскоци	n	Сърджант		Тензом. Пл.		d	α	Pt %
		\bar{X}_1	S_1	\bar{X}_2	S_2			
10	210	28.70	2.47	23.71	1.80	-4.99	0.001	99.99
20	210	27.21	2.77	22.00	2.24	-5.21	0.001	99.99
30	210	26.11	3.21	20.43	2.70	-5.69	0.001	99.99

Забележка: n – регистриран брой случаи

В обобщение на направения първичен сравнителен анализ достигаме до извода, че и двете методики имат свои предимства и съответно недостатъци при измерване на „скокова издръжливост”.

Открития въпрос, чийто отговор търсим е коя от двете методики би била за предпочитане при изследване. Налице са основания да посочим, че ако целта на измерването е да се направи моментна оценка на състоянието на качеството, по-рационалния избор е методиката на „Сърджънт”. Във всички случаи обаче е необходима прецизна предварителна подготовка и нейно апробиране, за да се намалят до минимум причините, довеждащи до некоректна измервателна процедура или отчитане на данните за височината на всеки отскок.

Когато изследователят не е притеснен икономически и възможностите за отлагане достатъчно дълго във времето на отчитане на данни са на лице, за предпочитане е методиката „тензометрична площадка”.

Ш.2.3. Сравнителен анализ на резултати получени чрез методика на „Сърджънт” и методика „електро-контактна платформа”

По отношение количествените стойности на данните получени при използване на „електро-контактна платформа” трябва да се посочи, че няма разлика в резултатите с тези получени, чрез „тензометрична площадка”. Това е така, защото теста се проведе едновременно върху двете платформи със скорост на регистратора 100 мм/сек. и няма отчетчетена разлика в получените резултати. Регистрираната средна височина на 30-те последователни подскока е със същата разлика от 5.29 ± 0.57 см. При това тенденцията е постоянна при първите, вторите и третите десет последователни подскока.

Втората установена метрологична особеност от сравнителния анализ се отнася до начина на отчитане и изчисляване на височината на всеки отделен отскок и последователните подскоци. При методиката „докосване на разграфени знаци” това става чрез механичен запис върху хартиен носител, нанасяне в компютър и последващо изчисляване на средните.

Когато няма компютърна комплектация процедурите отнемат време и оценката на моментното състояние на „скоковата издръжливост” може да бъде поставена след по-дълъг латентен период, а не непосредствено след изследването. В тази насока предимствата на методиката „електро-контактна платформа” са очертани ясно, тъй като при прилагането и резултатите за средните височини на последователните подскоци се изчисляват веднага.

От сравнението на данните получени от изследване на скокова издръжливост чрез методика „докосване на разграфени знаци” и методика „електро-контактна платформа” чрез t – критерия на Стюдънт стигнахме до заключението, че и тези две методики не са съвместими по между си. При трите групи многоскоци стойностите на t – критерия на Стюдънт очертават статистически достоверни разлики (табл. 17).

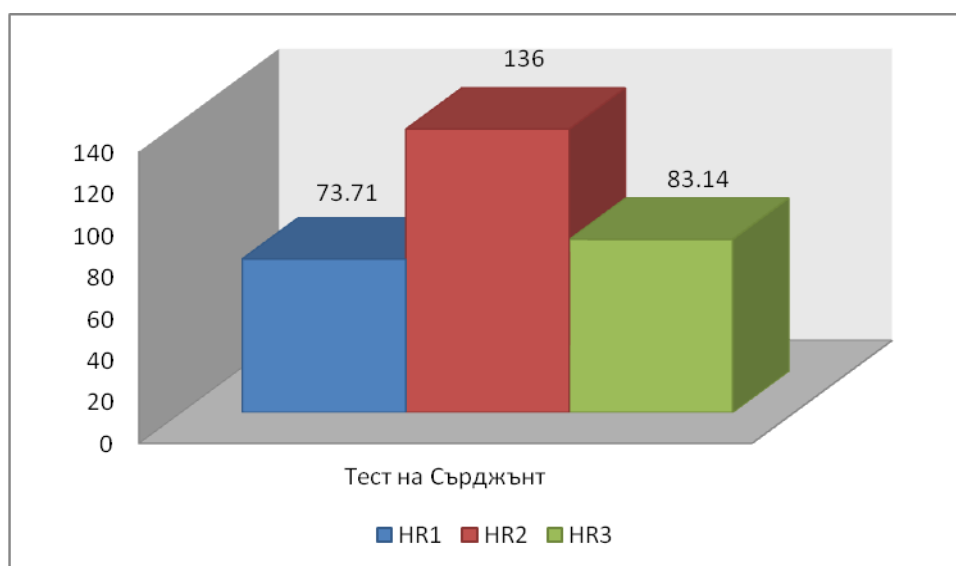
Таблица 17

Сравнение на данни получени от изследване на скокова издръжливост чрез методика на „Сърджънт” и методика „електро-контактна платформа” чрез t – критерий на Стюдент за зависими извадки

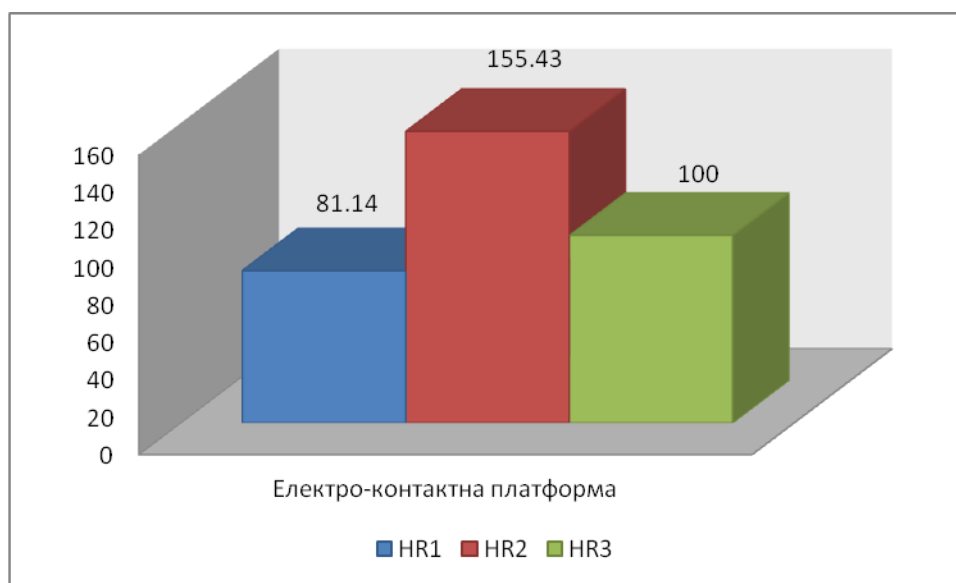
Брой отскоци	n	Сърджънт		Ел-конт. Пл.		d	α	Pt %
		\bar{X}_1	S_1	\bar{X}_2	S_2			
10	210	28.70	2.47	23.71	1.80	-4.99	0.001	99.99
20	210	27.21	2.77	22.00	2.24	-5.21	0.001	99.99
30	210	26.11	3.21	20.43	2.70	-5.69	0.001	99.99

Забележка: n – регистриран брой случаи

Друг съществен момент също така е, че са регистрирани съществени разлики в динамиката на пулсовата честота между двете методики. На фигури 20 и 21 са представени средните стойности на пулсовите честоти.



Фиг. 20. Динамика на средните стойности на пулсовите честоти при „тест на Сърджант”



Фиг. 21. Динамика на средните стойности на пулсовите честоти при методика „електро-контактна платформа”

При методиката на „Сърджънт” се наблюдава средна стойност на HR2 (пулсова честота непосредствено след натоварването) от 136 удъра в минута, докато при методиката „електро-контактна платформа” регистрираните средни стойности на HR2 са от 155.43 удъра в минута. Това показва, че функционалното натоварване при методиката на „Сърджънт” е по-малко от колкото при методиката „електро-контактна платформа”. Тези разлики ги отдаваме на това, че при изпълнението на теста чрез методиката „докосване на разграфени знаци” изследваното лице има по-дълго опорно време между последователните подскоци. Променя се честотата на изпълнение, а от там и функционалното натоварване на организма става по-малко. По този начин мускулатурата на долни крайници има повече време за мобилизация съответно и повече време за почивка.

Посоченото несъмнено дава предимства и предпочитания при избор именно на методиката „електро-контактна платформа”. Що се отнася до другия съществен момент от метрологична гледна точка – допускане на грешки при отчитане на действителната височина на единичния отскок, прилагането на апаратурната методика безспорно е с голямо предимство.

В случая изследователят не трябва да разчита аналогов запис на хартиен носител, както това се изисква при методиката „тензометрична площадка”. На базата на специализирано програмно осигуряване, микропроцесор изчислява височините на всички отскоци и подскоци и те се предоставят веднага след измерването на изследователя. Този най-съвременен подход несъмнено е по-добър и при него възможността за допускане на грешка, която и ние допуснахме, се свежда до целесъобразно определяне на долната и горна граници за отчитане.

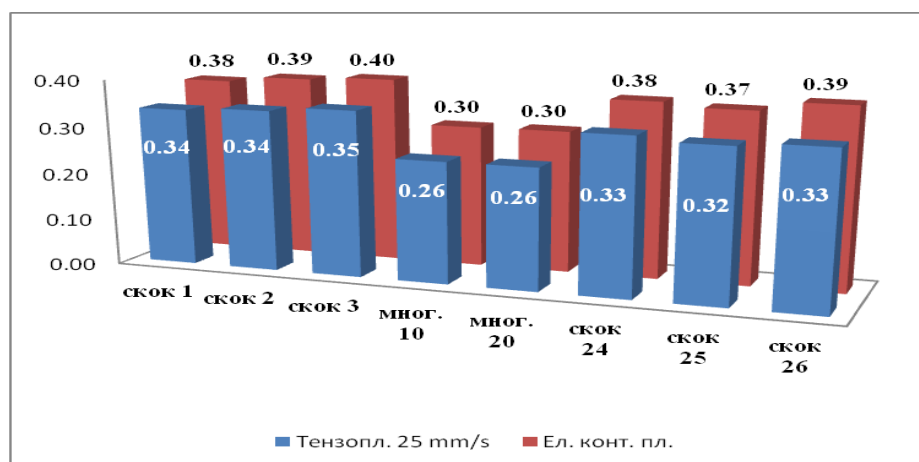
След експертно задание и предварителни изследвания за апробация на апаратурата подобни проблеми се отстраняват много лесно.

III.2.4. Сравнителен анализ на резултати получени чрез методика „тензометрична площадка” и методика „електро-контактна платформа”

Изследването се осъществи при лабораторни условия в учебната зала по ОНИС(Основи на научните изследвания в спорта). Приложен е тест „3–20–3+HR”, поради големият брой на изследваните лица и нехомогеността на групата.. Същата е съставена от активно спортуващи лица, не активно спортуващи, различни по пол, различни по вид спорт, който са практикували или все още практикуват, различна възраст.

В началото на изследване са установени следните разлики:

1. При скорост на лентата на регистратора - 25 мм/s и мащаб на времето равен на 0.04 s ($M_t \rightarrow 1\text{мм} = 0.04\text{ s}$) е налична разлика във височините на единичните отскоци, и на многоскоците от 4 – 5 см в полза на „електро-контактната платформа (фиг.22), също така от сравнението на данните чрез t – критерия на Стюдънт стигнахме до заключението, че те не са съвместими по между си. При стойностите на t – критерия на Стюдънт се очертават статистически достоверни разлики при $P_t \geq 95\%$ от случаите и равнище на значимост $\alpha \leq 0,05$ (табл.20);



Фиг. 22. Средни стойности на резултатите получени от изследване на скокова издръжливост чрез методика „електро-контактна платформа” и методика „тензометрична площадка” със скорост на лентата на регистратора 25 mm/s

Таблица 20

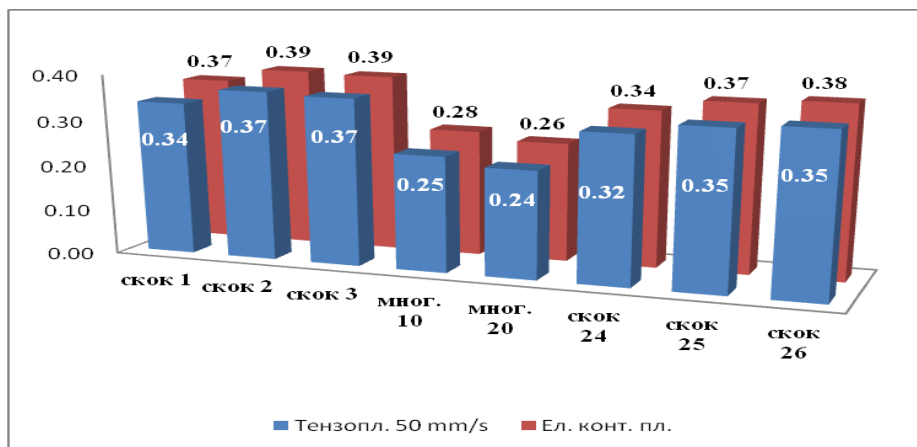
Сравнение на резултати получени от изследване на скокова издръжливост чрез методика „електро-контактна платформа” и методика „тензометрична площадка” със скорост на лентата на регистратора 25 mm/s, чрез t – критерий на Стюдънт за зависими извадки

Брой отскоци	n	Ел-конт. Пл.		Тензом. Пл.		d	t _{emp}	t _{0.05}	α	Pt %
		\bar{X}_1	S ₁	\bar{X}_2	S ₂					
1	260	0.38	0.02	0.34	0.01	-0.04	21.73	2.26	0.001	99.99
2	260	0.39	0.04	0.34	0.04	-0.04	26.94	2.26	0.001	99.99
3	260	0.40	0.03	0.35	0.03	-0.04	41.00	2.26	0.001	99.99
10	260	0.30	0.04	0.26	0.04	-0.04	28.15	2.26	0.001	99.99
20	260	0.30	0.03	0.26	0.03	-0.04	26.94	2.26	0.001	99.99
24	260	0.38	0.03	0.33	0.03	-0.04	41.00	2.26	0.001	99.99
25	260	0.37	0.04	0.32	0.04	-0.04	21.00	2.26	0.001	99.99
26	260	0.39	0.05	0.33	0.05	-0.05	5.45	2.26	0.001	99.96

Забележка: n – регистриран брой случаи

2. При скорост на лентата на регистратора - 50 mm/s и мащаб на времето равен на 0.02 s ($M_t \rightarrow 1\text{mm} = 0.02\text{ s}$) е налична разлика във височините на единичните отскоци, и на многоскоците от 2 - 3cm в полза на „електроконтактната платформа (фиг.23). От сравнението на данните чрез t – критерия на Стюдънт стигнахме до заключението, че те не са съвместими по между си. При

стойностите на t – критерия на Стюдент се очертават статистически достоверни разлики при $P_t \geq 95\%$ от случаите и равнище на значимост $\alpha \leq 0,05$ (табл. 23).



Фиг. 23. Средни стойности на резултатите получени от изследване на скокова издръжливост чрез методика „електро-контактна платформа” и методика „тензометрична площадка” със скорост на лентата на регистратора 50 mm/s

Таблица 23

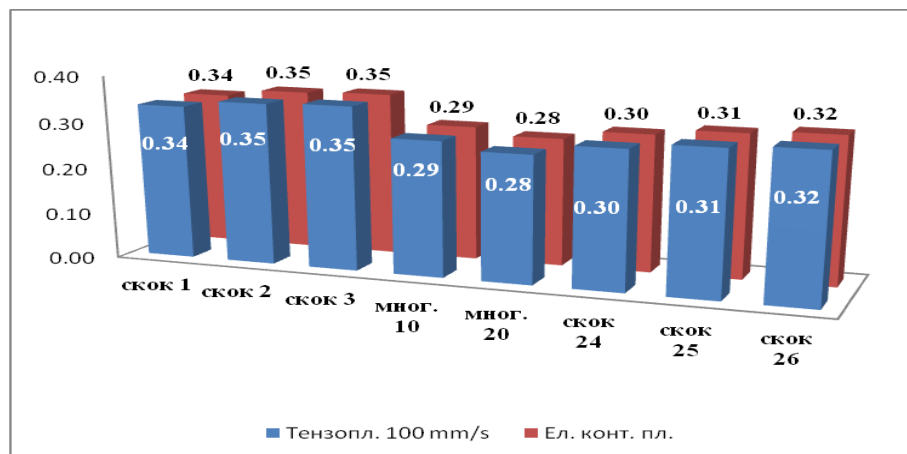
Сравнение на резултати получени от изследване на скокова издръжливост чрез методика „електро-контактна платформа” и методика „тензометрична площадка” със скорост на лентата на регистратора 50 mm/s, чрез t – критерий на Стюдент за зависими извадки

Брой отскоци	n	Ел-конт. Пл.		Тензом. Пл.		d	t_{emp}	t 0.05	α	Pt %
		\bar{X}_1	S_1	\bar{X}_2	S_2					
1	260	0.37	0.04	0.34	0.04	-0.03	9.00	2.26	0.001	99.99
2	260	0.39	0.07	0.37	0.06	-0.02	16.50	2.26	0.001	99.99
3	260	0.39	0.06	0.37	0.06	-0.02	15.06	2.26	0.001	99.99
10	260	0.28	0.05	0.25	0.05	-0.02	10.85	2.26	0.001	99.99
20	260	0.26	0.05	0.24	0.05	-0.03	15.92	2.26	0.001	99.99
24	260	0.34	0.08	0.32	0.08	-0.02	21.00	2.26	0.001	99.99
25	260	0.37	0.06	0.35	0.06	-0.02	15.06	2.26	0.001	99.99
26	260	0.38	0.06	0.35	0.06	-0.02	14.70	2.26	0.001	99.99

Забележка: n – регистриран брой случаи

3. При скорост на лентата на регистратора - 100 mm/s и мащаб на времето равен на 0.01 s ($M_t \rightarrow 1\text{mm} = 0.01\text{ s}$) няма разлика във височините на единичните отскоци, и на многоскоците (фиг.24). От сравнението на данните чрез t – критерия

на Стюдънт стигнахме до заключението, че те са напълно съвместими помежду си. При първите три и последните три единични отскоци стойностите на t – критерия на Стюдънт очертават статистически недостоверни различия при $P_t \geq 95\%$ от случаите и равнище на значимост $\alpha \leq 0,05$. При двете групи многоскоци са регистрирани известни разлики, но те са статистически недостоверни, което доказва, че са случайни (табл. 26).



Фиг. 24. Средни стойности на резултатите получени от изследване на скокова издръжливост чрез методика „електро-контактна платформа” и методика „тензометрична площадка” със скорост на лентата на регистратора 100 mm/s

Таблица 26

Сравнение на резултати получени от изследване на скокова издръжливост чрез методика „електро-контактна платформа” и методика „тензометрична площадка” със скорост на лентата на регистратора 100 mm/s, чрез t – критерий на Стюдънт за зависими извадки

Брой отскоци	n	Ел-конт. Пл.		Тензом. Пл.		d	t_{emp}	t 0.05	α	Pt %
		\bar{X}_1	S_1	\bar{X}_2	S_2					
1	260	0.34	0.05	0.34	0.05	0.00	0.00	2.26	0	0
2	260	0.35	0.06	0.35	0.06	0.00	0.00	2.26	0	0
3	260	0.35	0.05	0.35	0.05	0.00	0.00	2.26	0	0
10	260	0.29	0.07	0.29	0.07	0.00	1.00	2.26	0.343	65.66
20	260	0.28	0.05	0.28	0.05	0.00	1.96	2.26	0.081	91.89
24	260	0.30	0.06	0.30	0.06	0.00	0.00	2.26	0	0
25	260	0.31	0.06	0.31	0.06	0.00	0.00	2.26	0	0
26	260	0.32	0.06	0.32	0.06	0.00	0.00	2.26	0	0

Забележка: n – регистриран брой случаи

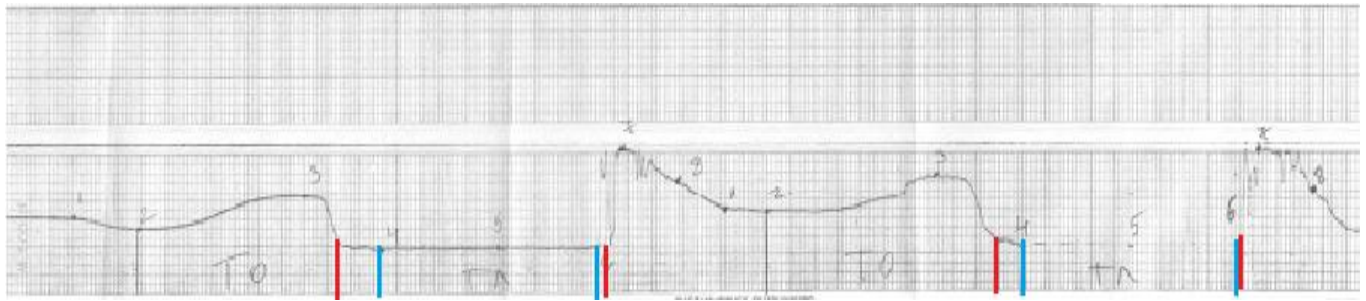
Това дава основание да се избере скорост на лентата на регистратора 100 мм/с, от където $M_t \rightarrow 1 \text{ мм} = 0.01 \text{ s}$.

При разчитане на аналоговия запис от изследването се очерта допускане на неточност при отчитането на деленията от милиметровата хартия на регистратора, оттам респективно определянето на времетраенето на летежната фаза и на края – височината на отскока. Тази неточност се допусна, защото не са взети под внимание инерционните сили, които действат при тази висока скорост върху стрелката на регистратора, която записва аналоговите криви на милиметровата хартия. Под действието на инерционните сили се получава „замазване” на аналоговата крива в началото и края на летежната фаза (фиг.25 и 26). Ако това не се вземе под внимание, то разстоянието на летежната фаза намалява, от което следва намаляване на времето на летежна фаза, а от тук намалява и височината на отскока.

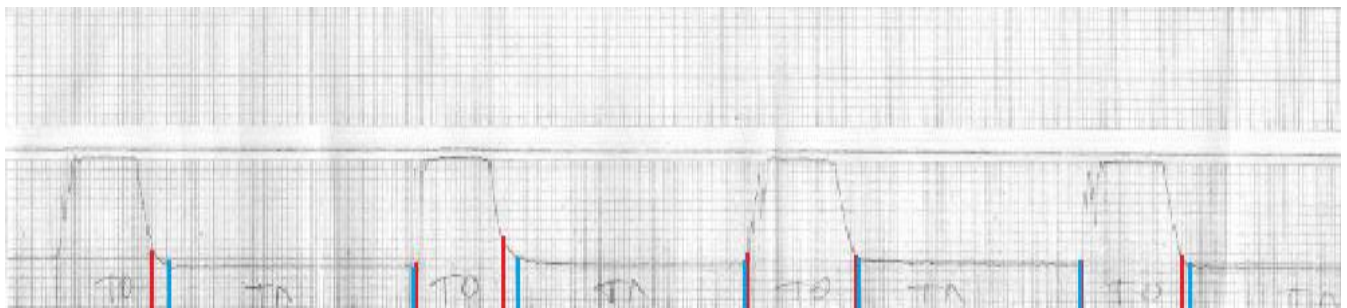
Тази процедура по разчитане на аналоговия запис е доста трудоемка и отнема много време, особено когато трябва да се извърши няколко пъти, за да се сведе до минимум наличната грешка.

Що се отнася до методиката „електро-контактна платформа” при отчитането на резултатите възможността за грешка е сведена до минимум. При нея регистрираните данни се изчисляват софтуерно и се представят на изследователя веднага след измерването.

От анализите на експериментално получените резултати и сравнителните метрологични характеристики на приложените две методики може да направим обобщение, че прилагането на методиката „електро-контактна платформа” за изследване състоянието на „скоковата издръжливост е по-ефективно и напълно целесъобразно.



Фиг. 25. Сканирана тензограма на единичния отскок от изследване на скокова издръжливост чрез методика „тензометрична площадка” на студенти (син цвят – отчетени данни от студента; червен цвят – коригирани данни от изследователя)



Фиг.26. Сканирана тензограма на многоскоци от изследване на скокова издръжливост чрез методика „тензометрична площадка” на студенти (син цвят – отчетени данни от студента; червен цвят – коригирани данни от изследователя)

III.2.5. Сравнителен анализ на резултати получени чрез методика „оптическо заснемане” и методика „електро-контактна платформа”

Изследванията в тази насока проведохме с 9 девойки на възраст 15 – 17 години, които са състезателки по баскетбол в отбора на НСА. Спряхме се на този контингент, тъй като при него влиянието на „скоковата издръжливост” върху постигането на високи спортни постижения е от съществено значение.

Данните от заснетия клип са получени чрез специализиран софтуер „Irfan View” за обработка на снимков материал. Избрана е тази програма тъй като тя е

със свободен достъп и не са необходими финансови средства за закупуването и. С нейна помощ са извадени на всеки заснет клип всички отделни кадри.

От сравнението на данните получени от изследване на скокова издръжливост чрез методика „електро-контактна платформа” и методика „оптическо заснемане” чрез t – критерия на Стюдънт се стига до заключението, че те не са напълно съвместими по между си, тъй като са регистрирани статистически достоверни разлики при първата и втората групи многоскоци при $P_t \geq 95\%$ от случаите и равнище на значимост $\alpha \leq 0,05$ (табл. 30).

Таблица 30

Сравнение на резултати получени от изследване на скокова издръжливост чрез методика „електро-контактна платформа” и методика „оптическо заснемане” чрез t – критерий на Стюдънт за зависими извадки

Брой отскоци	n	Ел-конт. Пл.		Оптическо заснемане		d	t_{emp}	t 0.05	α	Pt %
		\bar{X}_1	S_1	\bar{X}_2	S_2					
1	324	0.26	0.04	0.26	0.04	0.00	0.00	2.31	0	0
2	324	0.26	0.04	0.26	0.04	0.00	0.00	2.31	0	0
3	324	0.27	0.04	0.27	0.04	0.00	1.00	2.31	0.347	65.34
10	324	0.25	0.05	0.24	0.05	-0.01	5.29	2.31	0.001	99.93
20	324	0.26	0.04	0.25	0.04	-0.01	2.83	2.31	0.022	97.78
30	324	0.24	0.06	0.24	0.05	0.00	0.36	2.31	0.729	27.13
34	324	0.23	0.04	0.23	0.04	0.00	1.51	2.31	0.169	83.1
35	324	0.23	0.06	0.23	0.05	0.00	1.00	2.31	0.347	65.34
36	324	0.26	0.04	0.26	0.04	0.00	1.51	2.31	0.169	83.1

Забележка: n – регистриран брой случаи

Отчитането на постиженията при теста е много по-бързо и лесно чрез методика „електро-контактна платформа”. При методиката „видео заснемане” се изисква достатъчно дълъг период за изчисляване количествената стойност на всеки отделен скок на височина, съответно на многоскоците и тяхната средна стойност. От тези позиции прилагането на методика „електро-контактна платформа” е за предпочитане.

Предимство на методиката „видео заснемане” е, че освен информацията, която се получава за състоянието на „скоковата издръжливост”, може да се

направи и видео анализ, кинематичен анализ и биомеханичен анализ на техниката на изпълнение на теста.

От анализите на експериментално получените резултати, сравнителните метрологични характеристики на прилаганите методики и разработените критерии за сравнителен анализ може да се направи обобщение, че прилагането на методиката „електро-контактна платформа” за изследване на „скокова издръжливост” е най-ефективно и напълно целесъобразно, в сравнение с другите известни методики.

Съществено важен допълнителен аргумент за това обобщение се явява и достъпната финансова цена на системата – измервателен уред, специализиран програмен продукт, компютърна комплектация. Тоест налице е оптимална съвместимост между метрологична обеспеченост и икономическа съвместимост на методиката „електро-контактна платформа” за изследвания на „скоковата издръжливост”.

III.3. Анализ на „скокова издръжливост” в различни спортове и дисциплини.

III.3.1. Резултати и анализи за състоянието на „скоковата издръжливост” при елитни състезатели по волейбол

Основен критерии на двигателния компонент е КПД (коефициента на полезно действие) на нервно-мускулното усилие, т.е. до каква степен състезателите използват своите двигателни качества в съответната двигателна дейност. Както е известно във волейболната игра скоковата издръжливост е основно качество. От способността на волейболистите да запазят своите скокови възможности дълго време се повишава и техния КПД.

Целта на проведения експеримент е да се установи информационната валидност и надеждността на разработената от нас методика. Въз основа на това да се създаде нормативна база за оценка по информативните показатели.

В изследването са участвали 15 състезатели от Националния отбор на България по волейбол – младежи.. Приложеният тест „3-60-3 + HR” е към апаратурната комплектация „Jumpro2” като всяко изследвано лице изпълнява по два опита с пауза от 60 min между тях. Мястото на провеждане е във волейболната зала в град Разлог на 25.07.2012 г.

Таблица 32

Резултати от изследване на „сковата издръжливост” с тест „3-60-3 + HR” на състезателите от младежкия национален отбор по волейбол на България

№	ME	Брой подскоци – I опит											
		1	2	3	10	20	30	40	50	60	64	65	66
1	М	0.54	0.59	0.59	0.42	0.4	0.42	0.42	0.42	0.41	0.53	0.54	0.58
2	М	0.43	0.46	0.44	0.37	0.39	0.34	0.34	0.32	0.3	0.41	0.35	0.36
3	М	0.52	0.58	0.5	0.42	0.38	0.4	0.38	0.38	0.36	0.41	0.47	0.41
4	М	0.49	0.53	0.55	0.38	0.38	0.37	0.39	0.36	0.36	0.48	0.47	0.46
5	М	0.47	0.53	0.52	0.42	0.42	0.4	0.38	0.37	0.38	0.46	0.47	0.48
6	М	0.48	0.53	0.54	0.43	0.4	0.37	0.37	0.35	0.35	0.4	0.4	0.4
7	М	0.5	0.48	0.49	0.39	0.4	0.35	0.37	0.35	0.35	0.46	0.41	0.45
8	М	0.51	0.59	0.6	0.4	0.38	0.35	0.35	0.32	0.3	0.45	0.46	0.46
9	М	0.52	0.57	0.57	0.44	0.43	0.41	0.45	0.41	0.4	0.4	0.45	0.4
10	М	0.46	0.47	0.49	0.41	0.39	0.39	0.38	0.39	0.38	0.45	0.42	0.43
11	М	0.55	0.53	0.59	0.45	0.43	0.43	0.42	0.4	0.4	0.51	0.5	0.54
12	М	0.54	0.5	0.5	0.45	0.44	0.39	0.39	0.34	0.33	0.38	0.39	0.39
13	М	0.53	0.56	0.54	0.4	0.41	0.39	0.37	0.38	0.39	0.48	0.49	0.5
14	М	0.52	0.55	0.55	0.42	0.42	0.43	0.41	0.42	0.42	0.48	0.46	0.52
15	М	0.55	0.51	0.5	0.43	0.43	0.47	0.39	0.41	0.38	0.51	0.54	0.48

Таблица 32

Продължение

Резултати от изследване на „сковата издръжливост” с тест „3-60-3 + HR” на състезателите от младежкия национален отбор по волейбол на България

№	ME	Брой подскоци – II опит											
		1	2	3	10	20	30	40	50	60	64	65	66
1	м	0.58	0.56	0.59	0.44	0.42	0.42	0.40	0.42	0.41	0.53	0.50	0.54
2	м	0.47	0.46	0.48	0.39	0.39	0.34	0.34	0.32	0.30	0.41	0.39	0.46
3	м	0.56	0.58	0.53	0.42	0.40	0.40	0.38	0.36	0.36	0.41	0.45	0.41
4	м	0.50	0.53	0.56	0.38	0.40	0.37	0.39	0.36	0.36	0.48	0.47	0.46
5	м	0.55	0.50	0.52	0.42	0.42	0.40	0.38	0.38	0.37	0.48	0.47	0.48
6	м	0.52	0.56	0.53	0.42	0.40	0.38	0.36	0.35	0.35	0.44	0.41	0.40
7	м	0.50	0.50	0.55	0.40	0.40	0.36	0.37	0.36	0.35	0.46	0.44	0.45
8	м	0.58	0.58	0.60	0.40	0.38	0.35	0.35	0.32	0.30	0.46	0.46	0.46
9	м	0.56	0.57	0.59	0.44	0.43	0.44	0.45	0.41	0.40	0.42	0.40	0.45
10	м	0.53	0.57	0.50	0.41	0.39	0.40	0.38	0.39	0.38	0.45	0.42	0.43
11	м	0.58	0.56	0.59	0.45	0.43	0.43	0.42	0.40	0.40	0.50	0.50	0.52
12	м	0.54	0.53	0.53	0.45	0.44	0.40	0.39	0.38	0.36	0.48	0.50	0.50
13	м	0.56	0.56	0.54	0.41	0.41	0.39	0.37	0.38	0.37	0.50	0.49	0.52
14	м	0.56	0.50	0.52	0.42	0.42	0.42	0.42	0.41	0.40	0.49	0.50	0.52
15	м	0.56	0.54	0.54	0.43	0.43	0.42	0.40	0.41	0.38	0.50	0.54	0.48

Забележка: ME – мерна единица на показателите

III.3.1.1. Методика на изследване на „скокова издръжливост” при елитни състезатели по волейбол.

Обективни аргументи за разработването на съдържанието на методиката за изследване на скоковата издръжливост се получават от анализа на спортно-състезателната дейност на волейболната игра. От направен видео анализ на изиграни мачове по волейбол на националния отбор мъже се установи, че средно за мач с продължителност от 3 гейма разпределителите отскачат средно между 29 и 32 пъти за гейм и 88 и 96 за мача. Този пост от волейболистите е избран, тъй

като разпределителят отиграва с отскок най-много игрови ситуации. Освен, че участва в изграждането на блокада при игра на отбора в защита той отскача и при всяка подадена от него топка към нападателите. Това дава основание да се насочи вниманието при изследване към играещите на този пост като броя на наблюдаваните многоскоци бъде 60 броя.

Сравнителният анализ след изпълнение на теста позволява индивидуализирано за всеки от изследваните спортисти, да се направи характеристика на нивото на специалната им скокова издръжливост. Ако височината на последователните 60 скока се запазва при тяхното изпълнение това е обективен аргумент за добра оценка.

Тестуването изисква от изследваните лица да направят три самостоятелни максимални отскока от изходно положение основен стоеж. Между отделните подскоци е необходимо да има време от 2 - 3 s, за да се мобилизира отново максимално мускулатурата на долните крайници.

След трите максимални отскока следват 60 максимални последователни подскока (многоскока). Стремежът трябва да бъде многоскоците да се изпълняват с максимална честота и височина, която да бъде максимално близка до височината на единичните отскоци.

След 60 - те многоскока следват нови три самостоятелни максимални отскока, с пауза между тях от 2 - 3 s. За проследяване на големината на натоварването се проследяват промените в пулса на изследваните. Същият се измерва палпаторно на сънната артерия в покой преди натоварването, непосредствено след натоварването, и за проследяване на възстановяването 1 минута след натоварването.

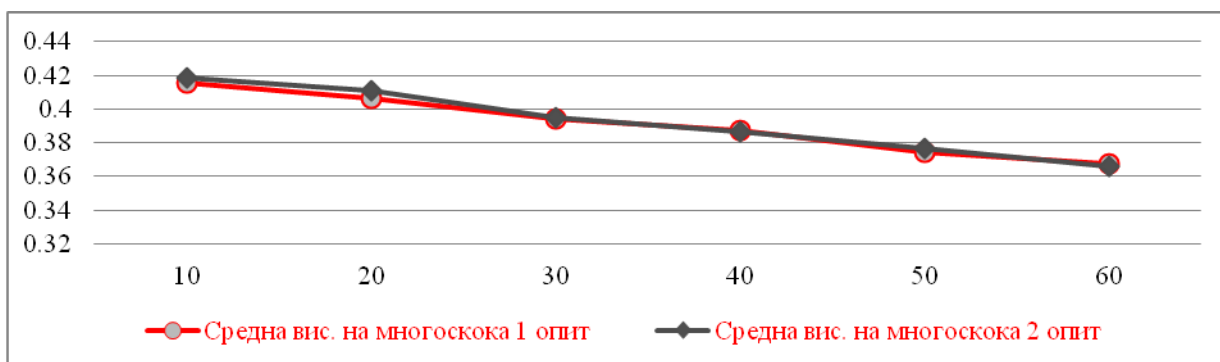
III.3.1.2. Показатели за състоянието на „скокова издръжливост” при елитни състезатели по волейбол.

Измерената пулсова честота на изследваните лица и продължителността на теста – около 60 s показва, че функционалното натоварване при теста „3-60-3 +

HR” е в смесен аеробно-анаеробен режим. Това дава възможност за максимална изява на скоростно-силовите качества на волейболистите, с което се потвърждава предназначението на теста.

Предложената от нас методика за изследване на скокова издръжливост при волейболисти води до специфично скоростно-силово натоварване с максимална интензивност, което подлага на сериозно изпитание гликолитичния резерв на организма и компенсаторните възможности на кардиореспираторната система за възстановяване на гликогена и миоглобина в натоварените мускули.

На фиг. 29 се вижда динамиката на средните височини в метри за двата опита на 60-те многоскока в групи по 10. Тук се очертава много ясно как резултата от 0.42м намалява до 0.37м вследствие на настъпилата умора. Това дава основание за една обективна оценка за състоянието на скоковата издръжливост на Националния отбор на България по волейбол – младежи.



Фиг.29. Динамика на средната височина на 60-те многоскока в групи по 10 от двата опита

За целите на спортно-педагогическия анализ, и за да стане по-ясна картината за състоянието на скоковата издръжливост за всеки състезател по отделно са изведени два коефициента: $K_{ум}$ (коефициент на умора) и $K_{и}$ (коефициент на издръжливост) разработени от М. Галов (2009).

За да се определи надеждността на теста се използва методът „тест – ретест”. Съответно бяха изчислени коефициентите на обикновена линейна корелация на Пирсън (r) между височините на отделните отскоци, изпълнени в двата опита. От получените данни веднага прави впечатление високото ниво на значимост (табл. 37). Единствено при втория единичен отскок зависимостта е значителна, а при останалите тя е голяма и много голяма. Това показва, че приложеният от нас тест е с голяма надеждност, което ни дава основание на базата на получените резултати да разработим нормативни таблици за оценка.

Таблица 37

Статистическа надеждност на теста „3-60-3+HR” при изследване на състезателите от младежкия национален отбор по волейбол на България (2011)

Отскоци	1	2	3	10	20	30	40	50	60	64	65	66
rtt	0.75	0.60	0.86	0.94	0.92	0.88	0.97	0.93	0.95	0.80	0.72	0.74

Допълнителна информация за скоковата издръжливост на волейболистите ни дават коефициентите на корелация (r) между изследваните 28 показателя. По-голямата част от тях разкриват значими връзки между близки по информативност показатели. Това са различни частни параметри на HR, които носят дублираща информация. Прави впечатление, че повечето показатели имат умерена зависимост със спортния резултат, което ги прави ниски по информативност за специфичното качество.

III.3.1.3. Нормативна база за оценка на „скокова издръжливост” при елитни състезатели по волейбол.

От направения анализ на скоковата издръжливост стана ясно, че тя има сложна структура, което затруднява процеса на нейното измерване и оценяване.

За нуждите на оперативния контрол е целесъобразно да се използва принципа „опростяване на сложността”.

Чрез прилагане на метода на Мартин (т. нар. метод на сигмалните отклонения) са разработени седемстепенни таблици за индивидуална количествена оценка на резултатите от тест „3-60-3 + HR”. Използвани са средните стойности на единичните отскоци и многоскоците, тъй като тяхната динамика дава най обективна информативност за състоянието на скоковата издръжливост.

Прилагането на таблиците за оценка позволява да се характеризира индивидуално и в сравнителен аспект състоянието на скоковата издръжливост.

Таблица 39

Нормативна таблица за оценка на „скокова издръжливост” на елитни състезатели по волейбол чрез средната височина на отскока в метри

Словесна оценка	Граници I опит	Граници II опит	Граници X	Процент от случаите
Много висока	Над 0.50	Над 0.50	Над 0.50	2.27
Висока	0.48 – 0.50	0.48 – 0.50	0.48 – 0.50	13.59
Над средната	0.46 – 0.47	0.47 – 0.47	0.47 – 0.47	14.99
Средна	0.43 – 0.45	0.44 – 0.46	0.43 – 0.46	38.29
Под средната	0.41 – 0.42	0.43 – 0.43	0.42 – 0.42	14.99
Ниска	0.38 – 0.40	0.40 – 0.42	0.39 – 0.41	13.59
Много ниска	Под 0.38	Под 0.40	Под 0.39	2.27

Таблица 40

Нормативна таблица за оценка на „скокова издръжливост” на елитни състезатели по волейбол чрез средната височина на 60-те многоскока в метрии

Словесна оценка	Граници I опит	Граници II опит	Граници X	Процент от случаите
Много висока	Над 0.44	Над 0.44	Над 0.44	2.27
Висока	0.43 – 0.44	0.43 – 0.44	0.43 – 0.44	13.59
Над средната	0.41 – 0.42	0.41 – 0.42	0.42 – 0.42	14.99
Средна	0.38 – 0.40	0.38 – 0.40	0.38 – 0.41	38.29
Под средната	0.37 – 0.37	0.37 – 0.37	0.37 – 0.37	14.99
Ниска	0.34 – 0.36	0.34 – 0.36	0.34 – 0.36	13.59
Много ниска	Под 0.34	Под 0.34	Под 0.34	2.27

По същия алгоритъм са изследвани състезатели по баскетбол (момчета и момичета) и бадминтон (мъже). Получените резултати са анализирани и са разработени нормативни таблици за оценка. Цялата информация е поместена в дисертационния труд.

ГЛАВА ЧЕТВЪРТА

IV.1. Изводи

1. Установи се, че в специализираната спортно-педагогическа литература съществуват ограничен брой методики за измерване на височината на отскока при вертикални скокове и многоскоци. Те се основават предимно на измервания чрез докосване на „разграфени знаци“, а включването на специализирани технически устройства в съвременния им вид – компютъризирани комплектации е епизодично.

2. В научната и спортно-педагогическа практика методиките за измерване височината на отскока приоритетно се свързват с установяване състоянието на „взривна сила“ като разновидност на двигателното качество „сила“.

3. Нашите изследвания и анализи показват, че от метрологична гледна точка интегрирането на методики за изследване на „взривна сила“ и за изследване на „скокова издръжливост“ е напълно целесъобразно.

4. Доказана е информативността на разработени и експериментално внедрени комплексни критерии за сравнителни анализи на методики за „скокова издръжливост“. Същите могат да намерят приложения и при други изследвания с подобна насоченост.

5. Експериментално е доказано, че коректното измерване на „скокова издръжливост“ посредством докосване на „разграфени знаци“ е възможно само при индивидуална характеристика на метрологичните изисквания за неговото реализиране.

6. Повишена е ефективността на учебния процес при неактивно спортуващи студенти посредством разработени таблици за количествена оценка на „скоковата издръжливост”.

7. Установено е , че за контрол на нивото на “скоковата издръжливост” при състезатели от различни спортове и дисциплини прилагането на апаратурните методики “електро-контактна платформа” и “тензометрична площадка” е приоритетно. Използването на методики чрез “докосване на разграфени знаци” не отговаря на метрологичните изисквания за коректност на процеса.

8. Установени са високи стойности на коефициентите на обикновена линейна корелация (r) на Пирсън. Те доказват високата надеждност на теста три максимални скока - многоскоци, което е и обективна база за разработване на нормативни таблици за контрол.

9. При изследвани състезатели по волейбол, баскетбол и бадминтон са разработени таблици за количествена оценка на състоянието на скоковата издръжливост. Същите са с висока информативност за оперативен контрол и управление на тренировъчния процес.

IV.2. Препоръки за практиката

1. Считаме за уместно при контролни тестувания за оценка на двигателните възможности при елитни състезатели от различни спортове и дисциплини, а така също и при комплексни изследвания на физическата годност на човека да се включва специализирана методика за измерване на „скокова издръжливост”.

2. Целесъобразно е при изследвания от типа посочени по-горе за оценка на резултатите да се използват разработените от нас оценъчни таблици за състоянието на „скоковата издръжливост”. Същите могат да бъдат усъвършенствани.

3. В много спортове и дисциплини, при които несъмнено „скоковата издръжливост” влияе съществено за постигане на спортните постижения и поддържане на висок процент на КПД е необходимо да се разработят и внедрят съответни високо информативни специализирани методики и системи за количествена оценка на „скоковата издръжливост”, от типа на разработените от нас.

4. В теоретичен и приложен аспект са налице големи възможности за изследователска дейност по проблема на „скоковата издръжливост” на човека, което формулираме и като препоръка за творческа реализация.

Научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд

1. Разкрити са научно-приложните основи на контрола и методиките за изследване на скоковата издръжливост при някои спортове и дисциплини.

2. Изяснени са критериите за сравнителен анализ и определяне на ефективността на различните методики за изследване на скоковата издръжливост.

3. Доказва се необходимостта от разширено и конкретно описание на принципните метрологични изисквания при прилагане на познатите методики за измерване на скоковата издръжливост чрез докосване на разграфени знаци.

4. Установява се в резултат на направените анализи, че приоритетно за контрол на скоковата издръжливост в различните спортове и дисциплини е уместно да се използват апаратурните методики „електроконтактна платформа” и „тензометрична площадка”.

5. Създадена е съвместно със специалисти от ТУ - София съвременна компютъризирана методика за измерване на скокова издръжливост „Джъмпо-2”. Тя е успешно апробирана и внедрена в учебния процес по предмета ОНИС (Основи на научните изследвания в спорта) към НСА „В. Левски”

6. Доказана е висока надеждност на теста три максимални скока - многоскоци в различни варианти за достоверно изследване на скоковата издръжливост.

7. Посредством разработените високо информативни таблици за количествена оценка на скоковата издръжливост са изградени обективни възможности за подобряване на оперативния контрол и цялостното управление на тренировъчния процес при високоразрядни състезатели по бадминтон, баскетбол и волейбол.

Публикации свързани с дисертационния труд

1. Йорданов, П., О. Грошев, А. Тацов, В. Бачев – (2012) – Сравнителен метрологичен анализ на методики за изследване на скокова издръжливост, Метрология и метрологично осигуряване 2012, сборник доклади, 199-204, ТУ, София

2. Йорданов, П., О. Грошев, Л. Кръстев, М. Михайлов, Хр. Андонов – (2010) – Сравнителен метрологичен анализ на методики за измерване на скокова издръжливост при ученици, Спорт, стрес, адаптация, Спорт и наука, извънреден брой част 1, 124-129, Тип-топ прес, София

3. Йорданов, П., О. Грошев – (2010) – Съвременна стандартизирана методика за изследване на скокова издръжливост, Спорт и наука, извънреден брой 3, 141-147, Тип-топ прес, София

4. Грошев, О., П. Йорданов – (2010) – Съвременна методика за изследване на скокова издръжливост при футболисти, Медицина и спорт, брой 2, 34-37, София

Участие в научни конференции

1. Йорданов, П., О. Грошев, А. Тацов, В. Бачев, Сравнителен метрологичен анализ на методики за изследване на скокова издръжливост, Метрология и метрологично осигуряване 10-14.09.2012г., Созопол

2. Йорданов, П., О. Грошев, Съвременна стандартизирана методика за изследване на скокова издръжливост, Стандартизация и стандарти в спорта 15.05.2010г., София

3. Йорданов, П., О. Грошев, Л. Кръстев, М. Михайлов, Хр. Андонов, Сравнителен метрологичен анализ на методики за измерване на скокова издръжливост при ученици, Спорт, стрес, адаптация 23-25.04.2010г., София