

**НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ**  
**„Васил Левски”**  
**Катедра „Борба и джудо”**

**Радослав Митков Пенев**

**УСЪВЪРШЕНСТВАНЕ НА СИСТЕМАТА**  
**ЗА ТЕХНИЧЕСКА ПОДГОТОВКА ПРИ**  
**18–22-ГОДИШНИ СЪСТЕЗАТЕЛИ ПО КАРАТЕ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**за придобиване на образователната и научна степен „ДОКТОР”**  
**с научна специалност „Теория и методика на физическото възпитание**  
**и спортната тренировка (вкл. Методика на лечебната физкултура)”**  
**в професионално направление 7.6. „Спорт”**

**Научен ръководител**  
**доц. Николай Никифоров Станчев, доктор**

**Рецензенти: проф. Кирил Андонов, дн**  
**проф. Димитър Кайков, дн**

**София, 2015**

## ВЪВЕДЕНИЕ

Карате е бойно изкуство, създадено в Япония в началото на XX век от Гичин Фунакоши и след това определило се като спорт в началото на 60-те години на миналия век, когато търпи бурно развитие. Карате шотокан в момента е един от най-практикуваните спортове, както и стилове в Карате. Като стил в карате-до шотокан съществува под шапката на Световната карате федерация WKF, която е призната от Олимпийския комитет и се бори да влезе в олимпийското семейство. Карате шотокан съществува и самостоятелно и в други карате организации, които са признати различно от държавните институции в света. В България карате шотокан съществува като стил от края на 80-те години. Официално от 1992 г. е регистрирана Българската национална федерация по карате (БНФК). Към нея членуват клубове, които развиват стилове Шотокан, Шито-Рю, Вадо-Рю, Годжу-Рю, Йошинмон, Киокушинкай. Тази федерация е и член на Европейската карате федерация (ЕКФ) и Световната карате федерация (WKF). Карате шотокан в България съществува и в самостоятелна спортна федерация от 2004 г., която има лиценз от Министерството на спорта от 2011 г. и е с наименование Българска федерация шотокан карате (БФШК), член на Световната карате-до федерация на обединените нации (SKDUN). БФШК развива стила шотокан в чистия му вид, а правилникът, по който се състезават спортистите, е най-старият правилник в карате. От направените проучвания се вижда, че няма достатъчни научни разработки, изследващи методиката на тренировъчния процес в карате. Това бойно изкуство се развива като спорт и като изкуство, но на базата на своите традиции. За да продължи да се развива като спорт, то е немислимо без включването на спортната наука. Темата за актуализирането и подобряването на методиката на усъвършенстване в карате е много актуална и интересна. Създаването на тестове за обща и специална физическа подготовка би допринесло за контрол и оценка на физическите качества. Карате е

комплексен ацикличен спорт, който развива комплексно физическите качества. Тъй като липсва тестова батерия, нейното създаване би бил голям принос за тренировката практика в карате. Тестовата батерия за физическа подготовка трябва да съдържа тестове за определяне нивото на всички физически качества. Друг аспект на методиката – техническата подготовка и нейното подобряване и актуализиране в съответствие със съвременните тенденции и промени в правилника, е не само наложително, но и задължително. Осъществяването на биомеханичен анализ на техниките в карате ще може да докаже целесъобразността на най-използваните техники.

В заключение може да се каже, че темата, разгледана в дисертационния труд, е много актуална и нужна за съвременната тренировката практика в карате. Усъвършенстването на методиката за техническа и физическа подготовка в карате би подобрило като цяло подготовката на каратистите в България, както и спортната наука.

## **ОСНОВИ НА УСЪВЪРШЕНСТВАНЕ НА ТЕХНИКО-ТАКТИЧЕСКАТА ПОДГОТОВКА В КАРАТЕ**

Както е известно, централната нервна система (ЦНС) реагира на въздействието на външните фактори като специализирана управляваща система, осъществявайки координацията при процесите на срочна и дълговременна адаптация, на индивидуалното развитие и формирането на антропометричния статус, невроендокринното и метаболитното регулиране, на механизмите за координация на движенията, на минимизацията на изразходването на енергията и на скоростта на възстановителните процеси (Н. А. Бернщайн, 1966; В. Зимкин, 1969).

От посоченото по-горе неминуемо възниква въпросът за методиката на обучение и усъвършенстване на двигателните действия при етапите на многогодишната подготовка на млади каратисти. По данни на различни автори арсеналът от състезателни комбинации на движенията в различни

видове единоборства съвпада на около 95%, при това в карате има четири основни форми на удара. Тук се проявява известно еднообразие в развитието, обусловено от предназначението на тези системи. Смята се, че например в карате не достига техниката на хвърлянето, а в Айкидо или Джудо ударната техника. Съвместяването в двубоя на техника на хвърляне с ударна техника е сложен проблем. Това се обяснява с факта, че биомеханиката на „хвърлящите“ техники, изискващи наклон и подвижност на тялото при изменящо се положение на краката и ръцете, не съответства на механиката на ударната техника, която изисква вертикално положение на тялото, точност, сила, бързина на движението на частите на тялото.

Анализът на структурата на управляваната система на движения показва законите за взаимовръзка на входните и изходните параметри на управляващата система на движения; функционалният анализ уточнява различните биомеханични характеристики на движенията. Многозначността на избора на реакции на външните въздействия определя спецификата на приеманите решения. В тази връзка задачите за управление се разделят на операционни и функционални, тъй като по-дълбоко разбиране на взаимодействието се постига при разглеждането на тяхната външна структура във връзка с вътрешните процеси, произтичащи в организма. Движенията и тяхното управление и усъвършенстване са основани на постъпващата в системата за управление информация за извършваните действия и тяхната ефективност по време на схватката.

В тази връзка трябва да споменем някои основни етапи в обучението при тренировките по карате. Обучението, както и познанието имат своя път, своя логична последователност от сетивното възприятие на информацията към абстрактното мислене в практиката. Пътят на обучение има следните етапи: сетивно възприятие на информацията от трениращите каратисти, осмисляне и обобщение на възприетата информация, затвърждаване на тренировъчния материал и прилагане на наученото в

практиката. В първия етап на първоначалното обучение по карате се поставят следните задачи:

1. Да се запознаят трениращите с новите движения.
2. Да се създаде цялостна представа за целия двигателен акт.
3. Да се започне началното изучаване, като се изпълнява в общата рамка на самото движение (Г. Попов, 2006).

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

### **РАБОТНА ХИПОТЕЗА**

От прегледа на литературните източници, педагогическите наблюдения и анкетното проучване бе установено, че липсват обективни проучвания, свързани с проблемите и важността на техническото майсторство за спортната победа в бойното изкуство карате. Приемаме като хипотеза на нашите изследвания, че най-важното условие, без което е невъзможно да се постигнат високи спортни успехи в карате, изисква комплексна работа за усъвършенстването на технико-тактическите възможности (отделните степени Кю/Дан в карате), която да започва след подбора на спортисти и да продължава до края на спортната им кариера. В нашата страна този проблем въобще не е изследван досега, а се използват чужди, най-често японски методи и средства (системи). Именно поради това нашето изследване е опит да се изяснят по експериментален път и да се очертаят основните контури, съдържание, средства на цялостната и единна методика за специалната техническа подготовка по карате.

Изследването и създаването на система за спортната подготовка има за цел предоставянето на нормативна база на спортните педагози с обективни методи за определяне на тренировъчния ефект.

### **ЦЕЛ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО**

Да се разкрият нови резерви в подготовката и състезателната дейност на каратистите върху основата на научно обосновани интегрални характеристики на техническото майсторство и използването на нови методи и средства за неговото усъвършенстване и контрол.

## **ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО**

За реализацията на така определената цел си поставяме следните задачи за решаване:

1. Да се изследва теоретико-практическото състояние на проблема за техническата подготовка в карате.
2. Да се извърши биомеханичен анализ на основните стойки и удари при състезателни действия.
3. Да се изследват антропометричните признаци и физическите качества при 18–22-годишни каратисти.
4. Да се изработят и експериментират тренировъчни въздействия в съответствие с техническата подготовка на спортистите.
5. Да се апробира системата за техническа подготовка
6. Да се разработи система за оценка и контрол.

## **ПРЕДМЕТ**

**Предмет** на изследването е установяване на системата на цялостната спортнопедагогическа дейност по развитието, поддържането и непрекъснатото усъвършенстване на техническата подготовка на 18–22-годишни състезатели по карате.

## **ОБЕКТ**

Обект на изследването са 42 състезатели по карате на възраст 18–22 години. Проведени са допълнителни изследвания с тренъори и състезатели

и анализ на първенства за техническото майсторство на висококвалифицирани състезатели.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ НА РАБОТАТА**

Организацията на работата и изпълнението на изследователските задачи беше реализирано в няколко етапа.

**Първи етап** – обхваща периода от м. януари 2013 до м. юни 2013 г. През този период се реализираха задачи по предварителната подготовка на експерименталната работа и изясняване на водещите теоретични постановки по изследвания проблем. Осъществиха се и педагогически наблюдения на учебно-тренировъчни занимания и състезания (Световни, европейски и републикански първенства). На същите беше направен и педагогически запис на приложените техники от финалистите.

Едновременно с това се проведе анкетното проучване (с анкета, съдържаща 15 въпроса – приложение 1), а така също беседи и интервюта с наши и чужди специалисти и изявени състезатели в карате.

**Във вторият етап**, който се проведе от м. юни 2013 до м. септември 2013, се извършиха математико-статистическа обработка и анализ на информацията от педагогическия запис и от анкетното проучване. Разработен беше моделът на педагогическия експеримент и се съставиха комплекси от упражнения за приложение в тренировъчната работа.

Уточнени бяха уреди и апаратурни комплектации за регистриране на показателите за техническото майсторство на каратисти.

**През третия етап** – от октомври 2013 до юни 2014, се проведе педагогическият експеримент с 42 каратисти на възраст 18–22 години от представителните отбори на СК „Файтърс – НСА“, СК „Ипон“ – София. В изследването бяха включени каратисти от всички пет теглови категории. Формираха се една контролна и една експериментална група. Основните

изследвания се проведеха в началото и в края на експерименталния период.

**През четвърти етап** се извърши анализ на информацията от експерименталните изследвания и написването на дисертационния труд.

## **МЕТОДИ НА ИЗСЛЕДВАНЕ**

1. Литературен обзор.
2. Анкета и беседа.
3. Педагогическо наблюдение на тренировки и видеоанализ на техниките, прилагани на Световни и европейски първенства за мъже по карате.
4. Педагогически експеримент (предварително моделирани тренировки).
5. Антропометрични изследвания.
6. Спортнопедагогически тестове.
7. Математико-статистически методи.

### ***Литературен обзор***

Преди започването на основния експеримент, а също и в хода на цялото изследване са проучени голям брой литературни източници. Използвани са 104 труда на кирилица и 42 издания на латиница. В прегледаните научни и методически разработки системите за техническа подготовка в карате се разглеждат частично и непълно. В карате те се познават рутинно от състезателите и треньорите, а тяхното формиране и усъвършенстване става предимно по традиционни японски методики.

### ***Анкета и беседа***

Като методи за допитване бяха използвани анкетата и беседата. Анкетната карта съдържа 15 въпроса. Чрез нея се събираше информация за значимостта на физическите качества в карате, системите за



усъвършенстване на техническата подготовка, количеството на повторенията, оценките на резултатите, контрола на подготовката и др. В периода 2013–2014 г. бяха анкетирани по време на различни по ранг първенства 40 треньори и 41 състезатели.

Беседата се използваше за получаване на информация чрез личен словесен контакт, за уточняване и проверяване на научно-теоретичната база на проблема, експерименталната програма и методологията на педагогическия експеримент. Този метод беше прилаган главно като нестандартизирано интервю, което позволи наред с предварително формулираните въпроси да се обсъждат и нови проблеми. Много полезни бяха експертните мнения на известни наши специалисти по карате и джудо като Александър Славков, Георги Георгиев, Христо Щерев, Тодор Събев, Евалд Алберт, Свилен Скерлев.

### ***Педагогическо наблюдение***

Педагогическо наблюдение се осъществяваше почти през целия период на изследването със 120 каратисти от най-известните български отбори. Наблюденията се извършваха върху всички възрастови групи според потребностите и възможностите, които имахме. Събираше се информация и за националните състезатели от други страни, участвали в турнири, провеждани у нас. Педагогическото наблюдение беше програмирано съобразно предмета, целта и задачите на изследването. Проучваха се педагогически документи (планове, учебни програми, дневници, анализи), а така също тренировки и спортни състезания. Използваха се видеофилми от световни, европейски първенства.

Технико-тактическите действия на каратистите, прилагани по време на състезателните схватки, се записваха подробно. Определиха се обемът, видът и процентното съотношение на прилаганата техника от призьорите от различни по ранг първенства.

### ***Методика за видеорегистрация и анализ***

За регистрация на двигателните действия беше използвана стандартна видеокамера с честота на заснемане 25 кадъра в секунда, което определя времеви интервал между кадрите от 0.04 s. В случая използването на подобна камера дава напълно задоволителни резултати, имайки предвид естествената честота на изследваните човешки движения. Оптичната ос на камерата беше перпендикулярна на равнината на развитие на движенията.

Записаният видеоматериал се дигитализира и се редактира до един пълен цикъл на движение. Получените видеофайлове бяха обработени с видеокомпютърна система за анализ (Аракчийски, 2002), която позволява да се регистрират вертикалните и хоризонталните координати в пространството на избрани точки от тялото на опитните лица при изпълнение на предвидените упражнения. Впоследствие координатите се обработват със съответния софтуерен модул на системата, като с негова помощ се получават кинематичните характеристики на изследваните точки като функция на времето. За изглаждане на дигитализираните данни предварително беше използван непълно демпфиран нискочестотен цифров филтър с честота на среза 10 Hz. В случаите на временно скриване на регистрираните точки се използва модифицирана кубична сплайн интерполация за възстановяване на пропуснати данни. За по-точно определяне на времевата структура изходните данни бяха реконструирани посредством модифицирана кубична сплайн интерполация с честота на дискретизация 50 Hz, което определя времеви интервал между регистрираните точки от 0.02 s. За анализ на динамичната структура на изследваното движение беше използвана възможността на системата за автоматизиран биомеханичен анализ на вътрешното силово поле, без използване на тензоплатформа. На базата на данните за пространствено-времевите характеристики, получени от кинематичния анализ и антропометричните данни за състезателя, системата позволява да бъдат определени силовите вектори, действащи в изследваните сегменти. За

всеки цикъл се получава Excel файл, който позволява гъвкаво интерпретиране и графично представяне на получените резултати.

### ***Организация на изследването***

В експериментите взеха участие 5 опитни лица, мъже, специализиращи карате, със средно тегло  $77 \pm 5.24$  kg и среден ръст  $175,2 \pm 7,33$  cm. Опитните лица изпълниха по три упражнения, като за анализ бе избрано едно от тях по експертна оценка на състезател с ръст 172 cm и тегло 80 kg.

За регистрация на кинематичните характеристики на опитните лица беше използвана видеокомпютърната система за анализ.

Първата част на изследването включва изучаване на биомеханичните особености на класическите традиционни демонстрационни упражнения в карате. Проучваха се биомеханичните характеристики на ударното движение на отворената кинематична верига и разгъването на долните крайници при изпълнение на удари от неподвижно изходно положение и с напад. Биомеханизмът на разгъване осигурява ускоряването на ударното звено, докато разгъването на долните крайници основно осигурява ускоряването интегрално на цялото тяло.

Състезателите изпълняваха прав удар с ръка от място – *Гяко цуки чудан*.

Всеки изследван изпълняваше даденото ударно действие от предпочитаната бойна позиция с лявата или дясната ръка. Ударът се изпълняваше на нивото на раменния пояс на състезателя (*чудан* – средно ниво на атака). След изпълнение на удара се заемаше изходна бойна позиция. Разстоянието до целта всеки тестван избираше произволно. Опитните лица изпълниха по три опита при дадената тестова постановка с максимална бързина.

При експеримента бяха получени измененията на хоризонталната съставна на скоростта на следните характерни точки от тялото на състезателя: тазобедрената става на десния крак, раменната, лакътната и

китковата става на удрящата ръка. Впоследствие бяха определени максималните значения на хоризонталната съставна на скоростта на изброените точки от тялото.

Втората част на изследването включва биомеханичен анализ на упражнения с пасивен противник.

При втората серия експерименти изследването е посветено на сравнителния анализ на два варианта на правия удар с юмрук в карате – удар, изпълнен от място, и удар със стъпково придвижване към целта.

За всеки изследван бяха определяни измененията на хоризонталната съставна на скоростта на следните точки от атакуващата страна на тялото: киткова става (китка), раменна става (рамо), тазобедрена става (таз), колянна става (коляно), глезенна става (глезен). Впоследствие бяха определени максималните значения на тези скорости за всяка регистрирана точка.

Основната задача се състоеше да се оцени ефективността на реализация на основните биомеханизми при различни варианти на изпълнение на удара и да се сравнят получените данни с резултатите от други изследователи.

За целите на анализа беше използван 14-сегментен модел на човешкото тяло, като за всеки участник в единоборството бяха регистрирани пространствените координати на следните точки от тялото: при долен крайник – ходило, глезенна, колянна и тазобедрена става; при горен крайник – ръка, киткова, лакътна и раменна става; ЧЦТ на главата. Впоследствие беше определена траекторията на ОЦТ на състезателите по време на движенията. Изчислени бяха също така скоростите и ускоренията на регистрираните точки, времевата структура на упражненията и характерни динамични и енергетични параметри на атакуващия състезател.

Изборът на двигателните задачи в нашето изследване е обусловен от следното: ефективността на изпълнение на ударните действия в спортните единоборства и при карате в частност в много случаи е обусловена от

изходната ситуация. Използването на различни подготвителни действия е насочено или за повишаване ефективността на атаката (бързината на изпълнение на цялото двигателно действие, силата и точността на удара), или да се прикрие от съперника момента на началото на атакуващото действие. Във връзка с това сравнението на различните способи за подготовка на атаката на основата на кинематичните и динамичните характеристики би позволило на треньора и състезателя по-обективно да подхождат към избора на тактика на водене на схватката (боя) и избора на средства и методи за тренировка.

### **Педагогически експеримент**

Основната насоченост на педагогическия експеримент беше реализирането и проверката на ефективността на нова тренировъчна система за подобряване на техническото майсторство при 18–22-годишни каратисти. Прилагаха се разновидности на констатиращ, коригиращ и преобразуващ експеримент.

Изследователските групи бяха съставени от сравнително еднакъв брой спортисти, с еднаква възраст и равностойна подготовка.

1. Експериментална група, състояща се от 22 каратисти.
2. Контролна група, състояща се от 20 каратисти.

Педагогическият експеримент се проведе от м. октомври 2013 до юни 2014 г. на базата на спортните клубове СК „Файтърс“ – НСА, СК „ИПОН“ – София, със съдействието на треньорите Милен Желязков, Веселина Таскова и личното участие на дисертанта.

Контролната група тренираше 6 пъти седмично по програма на спортния клуб. Треньорите, които водеха подготовката, не правеха съществени отклонения от традиционния начин на работа.

Експерименталната група тренираше 8 пъти седмично. В 5 тренировъчни занимания се работеше по предложена от нас специална методика и средства за усъвършенстване на техническата подготовка.

Чрез многократно възпроизводство на различни тренировъчни ситуации се осигуряваше целенасочено въздействие върху спортистите. Основните различия в работата на двете групи се отнасят до структурата, последователността, количеството и методиката на изпълнение на индивидуалните технически действия.

В резултат на широко изследване на теорията и практиката на много спортни дисциплини бяха излъчени 14 упражнения със спомагателен и специалноподготвителен характер. От тях се съставяха различни тренировъчни комплекси. Съставена бе и оригинална класификация на упражненията за развиване на физическите качества, необходими за изпълнение на различни технически действия от карате.

Според начина на използване упражненията се класифицират като задължителни, заменяеми и съставки на техника. Задължителните упражнения се прилагат на всяка тренировка. Заменяемите или избираемите упражнения се използват за разнообразие и положителен емоционален ефект.

Дозировката на натоварването се повишаваше поетапно, като изходната база за експерименталната група беше с около 30% по-висока от контролната група. Тя се осъществяваше чрез увеличаване на броя на упражненията, броя на изпълненията в отделните серии и характера на почивките. Проверката на ефективността се осъществи чрез две изследвания – в началото и в края на експеримента. Приложиха се антропометрични, динамометрични и спортнопедагогически тестове. Установените фактори и зависимости са представени със своите качествени (словесни), количествени и статистически характеристики.

## СТАТИСТИЧЕСКИ МЕТОДИ

### 1. Вариационен анализ

- Средноаритметични величини ( $\bar{X}$ ).

- Минимални ( $X_{\min}$ ) и максимални ( $X_{\max}$ ) стойности на показателите.

- Размах (R).
- Стандартно отклонение (S).
- Грешка на средноаритметичната величина ( $m_x$ ).
- Коефициент на вариация (V%).
- Асиметрия (a) и ексцес (e).

## **2. Корелационен анализ**

- Коефициент на обикновена линейна корелация (r) за натурални и нормирани стойности на показателите.

- Интервално оценяване на коефициента на корелация при ниво на значимостта  $\alpha = 0.05$  и  $\alpha = 0.01$ .

## **РЕЗУЛТАТИ И АНАЛИЗ**

### **Кинематичен анализ на началната поза за атака**

Имайки предвид локалния скоростно-силов характер на взаимодействията при този спорт, от особена важност тук е началното ускоряване на ударното звено срещу противника. Характерна особеност на правия удар от място е липсата на фазата на замах, което определя и нулевата начална скорост на ударния сегмент. Основна цел на ударното движение е достигане за минимално време до противника с максимално възможна линейна скорост при разгъната кинематична верига. Всичко това подсказва на първо място за взривния характер на движението във фазата на ударното движение. Именно по този начин може в края на фазата да се осигури количество движение на активното звено, даващо необходимата максимална мощност на ударното взаимодействие.

Важно условие за реализиране на успешна атака е геометрията на началната поза, определяща се от ъглите между механичните линии на сегментите на долните крайници и туловището. Тези ъгли до голяма

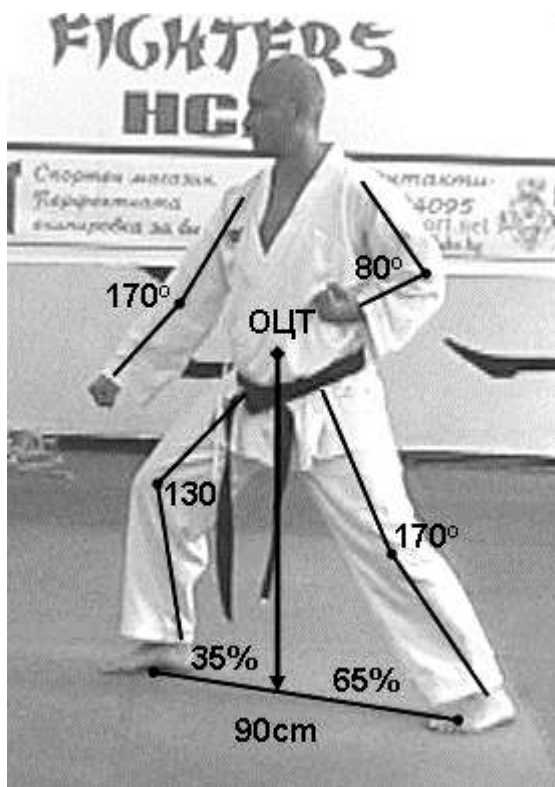
степен се определят както от характера на удара без замах, така и от поставената двигателна задача. В това отношение при нашето изследване получихме следните резултати за ставните ъгли на долните и горните крайници (фиг. 1):

а) ставен ъгъл между бедро и подбедрица на предностоящия крак –  $130 \pm 5$  градуса;

б) ставен ъгъл между мишница и предмишница на предностоящата ръка –  $170 \pm 8$  градуса;

в) ставен ъгъл между бедро и подбедрица на задностоящия крак –  $170 \pm 6$  градуса;

г) ставен ъгъл между мишница и предмишница на задностояща ръка –  $80 \pm 4$  градуса.



**Фиг. 1.** Предно изнесена изходна поза и ориентация на тялото за прав удар със задностояща ръка от място – *гяко цуки*

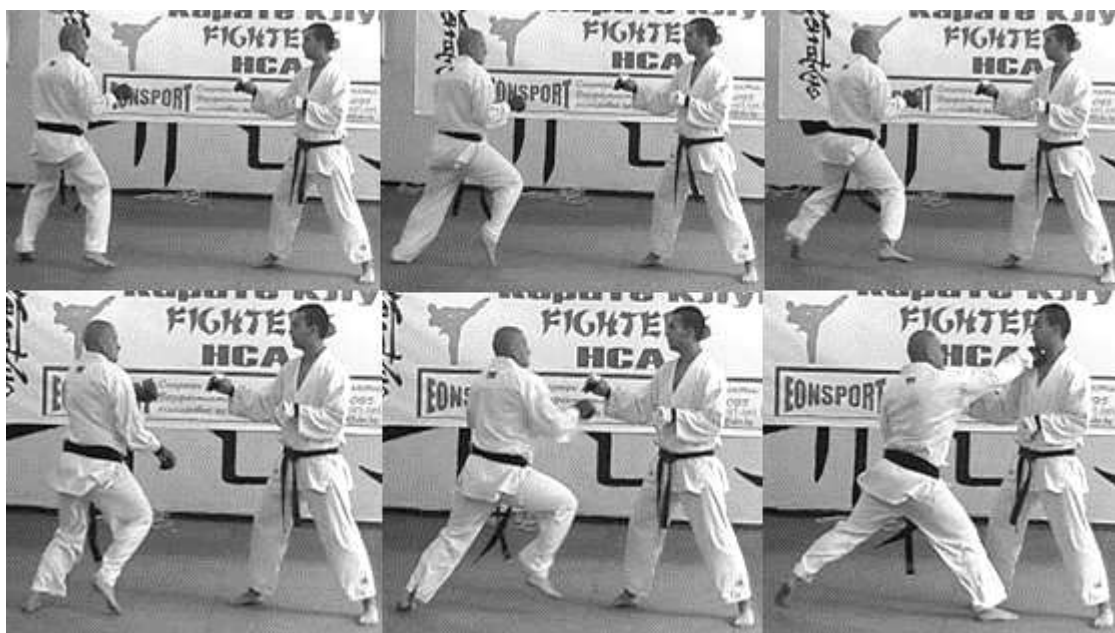
Освен от посочените ставни ъгли, позата и ориентацията се определят и от конфигурацията на останалите основни сегменти на тялото. Характерно за ориентацията на туловището е, че раменните и



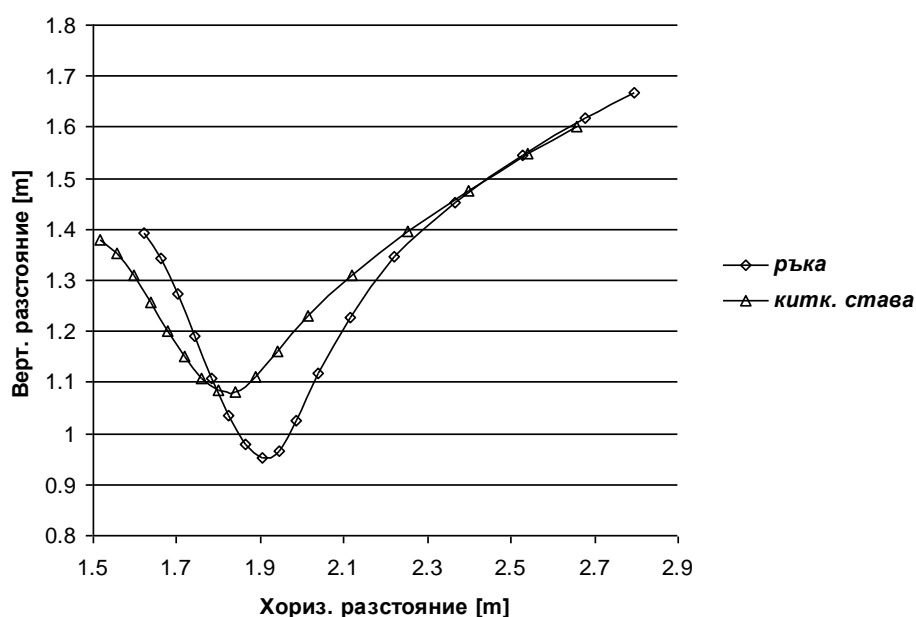
тазобедрените стави лежат в една равнина, завъртяна под ъгъл около  $30^\circ$  спрямо насочената по направление към противника основна сагитална равнина. Проекцията върху сагиталната равнина на механичната ос на мишницата на задностоящата ръка е паралелна на проекцията на подбедрицата на задностоящия крак. Характерно също така е положението на проекцията на ОЦТ върху опорната площ на тялото, затворена между опорните точки на стъпалата на долните крайници. Съгласно получените резултати това местоположение се намира на границата на предната една трета на опорното разстояние, както е обозначено на фиг. 6.

### **Биомеханичен анализ на удар с ръка с атакуващо придвижване**

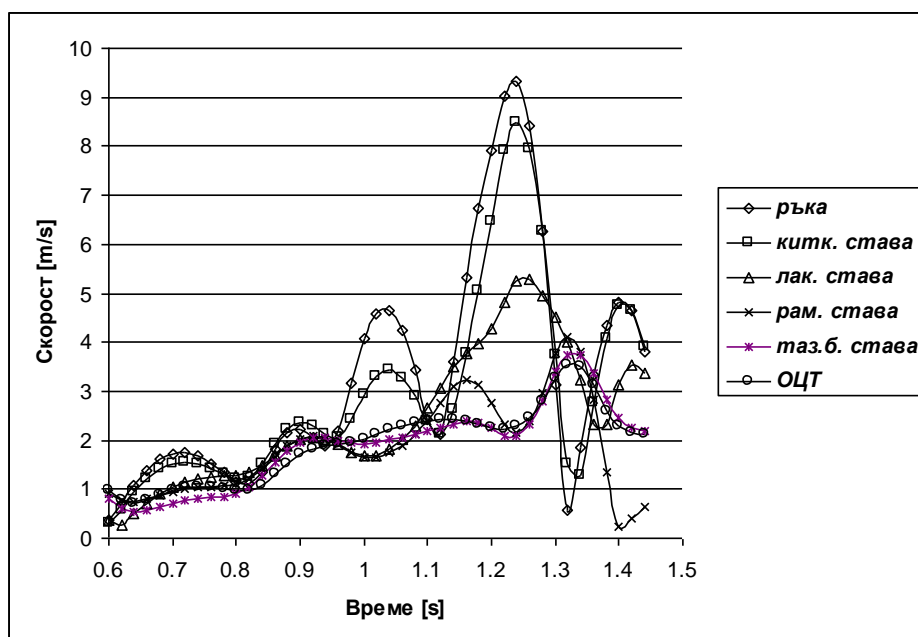
На фиг. 2 е илюстрирана последователността на движенията при вариант на удар с ръка – удар с предностояща ръка със стъпково придвижване. На фиг. 3 са показани траекториите на движение на ръката и китковата става на ударното звено, а на фиг. 4 линейните скорости на характерни точки от тялото на нападащия състезател.



**Фиг. 2.** Последователност на движенията при удар с предностояща ръка (кизами цуки) със стъпково придвижване (йори аши)



**Фиг. 3.** Траектория на проксимални точки от активното звено при удар с предностояща ръка със стъпково придвижване



**Фиг. 4.** Линейни скорости на точки от тялото при удар с предностояща ръка със стъпково придвижване

Едновременно с ускоряването на ударното звено пред каратиста стои цял комплекс от технико-тактически задачи, най-важната от които е бързото съкращаване на разстоянието до съперника. От биомеханична гледна точка това се изразява като увеличение на скоростта на ОЦТ на

тялото на състезателя по посока на целта посредством оттласкване от опората. Това се постига чрез изпълнение на специализирани придвижвания.

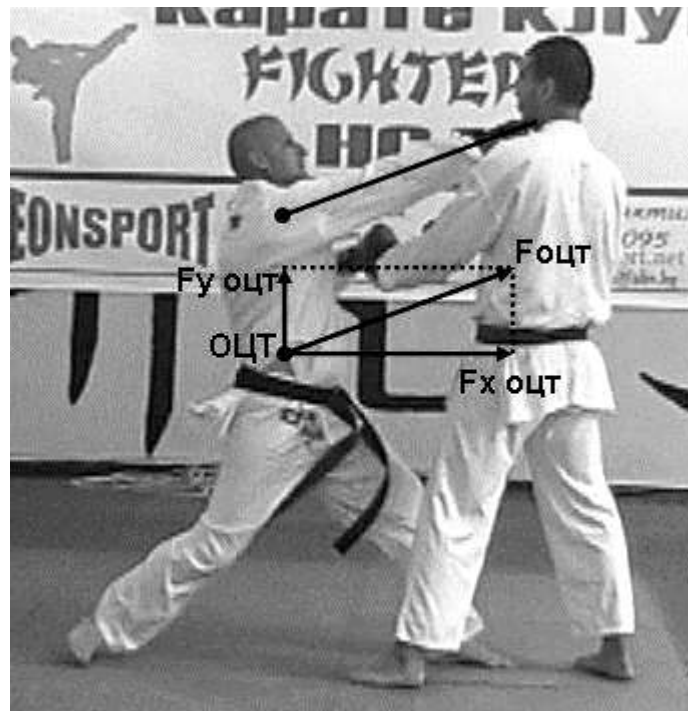
За успешно изпълнение на правия удар в карате се използват два вида атакуващи придвижвания: с напад (*йори аши*) и със стъпка (*цуги аши*). Традиционно в карате тези придвижвания неразделно се свързват със самия удар и се разглеждат заедно с него като единно атакуващо действие. Освен това се смята, че те способстват за увеличение на скоростта на ударното звено, защото скоростта на ОЦТ на тялото на състезателя при придвижване с напад или стъпка се явява преносна по отношение на скоростта на ударното звено.

Изпълнението на правия удар с ръка с придвижване не променя общата закономерност на ускоряване на ударното звено по принципа на балистично движение на отворена кинематична верига. Обаче тук е необходимо да се отбележи, че при това задание състезателят трябва да реши две двигателни задачи – да създаде необходимата скорост на ОЦТ на тялото и да осигури максимална скорост на ударното звено.

Както може да се очаква, линейните скорости на регистрираните точки от ударното звено и тялото (фиг. 9) превишават съответните стойности при удар от място, като скоростта на юмрука при илюстрирания пример достига стойност от 9.32 m/s. В случая това до голяма степен се дължи на качеството на изпълнението, потвърждаващо се от траекторията на крайното звено (фиг. 8) и разпределението в хоризонтална и вертикална посока на силовите вектори на ОЦТ на атакуващия състезател в момента на съприкосновение с целта (фиг. 5).

Показаните във векторна форма изчислените стойности на хоризонталната ( $F_x$  оцт) и вертикална ( $F_y$  оцт) съставна на общата действаща сила в ОЦТ ( $F_{\text{оцт}}$ ), получена по правилото на паралелограма. Както може да се забележи от фигурата, направлението на силовия вектор на  $F_x$  оцт съвпада с направлението на надлъжната механична ос

на удрящата ръка. Това осигурява максимално използване на транслационното движение на ОЦТ на тялото за целите на ударното взаимодействие с целта и може да служи като локален критерий за спортно-техническото майсторство на изпълнение на този удар



**Фиг. 5.** Съпоставка между посоката на силите вектори на ОЦТ и надлъжната механична ос на удрящата ръка

### **Структура и биомеханичен анализ на движенията при удари с крака**

Съгласно принципите при формиране на взривната сила можем да дефинираме няколко основни групи от двигателни действия в спорта. В първия случай това са т.нар. балистични движения, при които целта на двигателната задача е крайното звено от кинематичната верига да достигне максимално голяма скорост. В различните спортни дисциплини тази задача се съпровожда и с преодоляване на допълнителни инерчни сили. Типичен представител на този род двигателни действия са ударите в бойно-приложните спортове, където крайното звено е свободно.

**Методика за начално обучение и усъвършенстване на прав удар със задностояща ръка *гяко цуки***



<b>Необходими двигателни качества</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Взривна сила на долни крайници</li> <li>- Бързина на долни и горни крайници</li> <li>- Силова и скоростна издръжливост на долен крайник</li> <li>- Координационни способности за изпълнение на сложни координационни упражнения</li> </ul>
<b>Методика на обучение</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Изпълнение на техниката на място от свободна стойка</li> <li>- Изпълнение на техниката с придвижване цуги аши</li> <li>- Изпълнение на техниката с придвижване йори аши</li> <li>- Изпълнение на техниката с партньор (който не се защитава)</li> <li>- Цялостно изпълнение на техниката в цел – боксова лапа</li> <li>- Цялостно изпълнение на техниката в цел боксов чувал или макевара</li> </ul>
<b>Кондиционни упражнения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Скок от място</li> <li>- От ИП клек изпълнение на техниката</li> <li>- От ИП напад изпълнение на отскок и смяна на краката и изпълнение на техниката</li> <li>- Клек на един крак и изпълнение на техниката</li> <li>- Изпълнение на техниката с утежнение медицинска топка</li> <li>- Изпълнение на техниката с утежнение ластик</li> <li>- Изпълнение на техниката с утежнение гиричка или тежести за ръце</li> </ul>
<b>Типични технически грешки</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Навеждане на трупа напред по време на изпълнението</li> <li>- Нарушаване на траекторията на движение на лакътната става на ръката</li> <li>- Прекалено широка бойна стойка</li> <li>- Липса на прилагане на сила в задностоящия крак</li> </ul>

**Методика на обучение и усъвършенстване на удар с крак напред *мае гери***



<b>Методика на обучение</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Изпълнение на техниката на части от стоеж, стъпалата на ширината на раменете (хейко дачи)</li> <li>- Цялостно изпълнение на техниката от тази позиция</li> <li>- Изпълнение на техниката на части от свободна стойка</li> <li>- Цялостно изпълнение на техниката</li> <li>- Изпълнение на техниката с партньор</li> <li>- Цялостно изпълнение на техниката в цел – боксова лапа.</li> <li>- Цялостно изпълнение на техниката в цел боксов чувал или макевара.</li> </ul>
<b>Необходими двигателни качества</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Взривна сила на долен крайник</li> <li>- Силова и скоростна издръжливост на долен крайник</li> <li>- Гъвкавост на мускулите по задната страна на бедрото</li> <li>- Координационни способности</li> </ul>
<b>Кондиционни упражнения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- От ИП стоеж изпълнение на удара с помощта на стенка или шведска стена</li> <li>- От ИП бойна стойка изпълнение на техниката с помощта на станка или шведска стена</li> <li>- Подскоци тип „бълха” (подбедрицата към седалището на един крак).</li> <li>- Изпълнение на коремни преси тип повдигане на краката от лег или висилка</li> <li>- Изпълнение на техниката с утежнение – ластик</li> <li>- Изпълнение на техниката с утежнение – тежести за крака</li> <li>- Дълбочина на наклона за развиване на гъвкавост на мускулите по задната страна на бедрото</li> </ul>
<b>Типични грешки</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Недостатъчно повдигане на колянната става</li> <li>- Липса на обратен ход на подбедрицата след изпълнение на техниката (хики аши)</li> <li>- Навеждане на трупа напред при изпълнение на техниката</li> <li>- Неправилна проекция на глезена при изпълнение на удара</li> </ul>

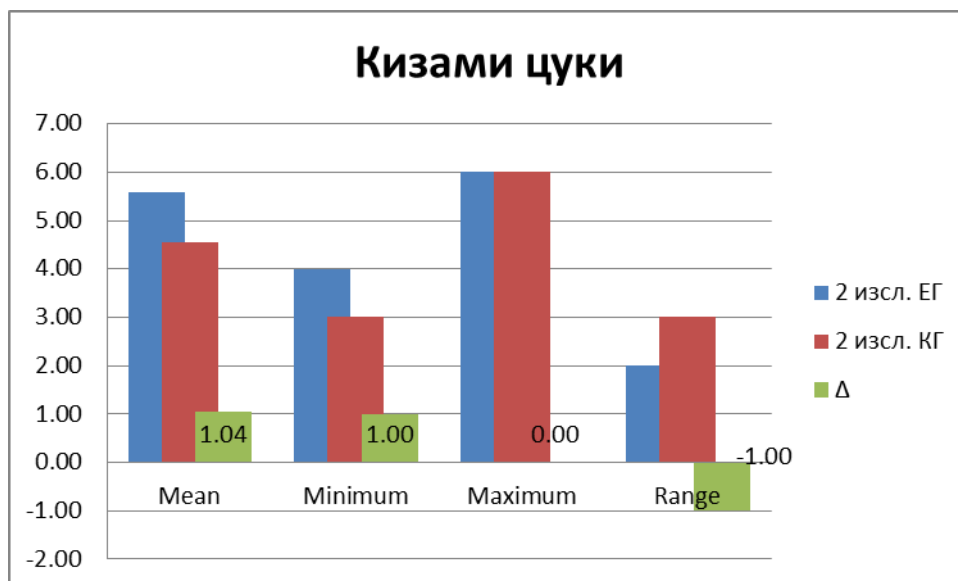
Блок-схемата за обучение и усъвършенстване на ударите, блоковете, хвърлящите и подсичащите техники в карате представлява схема от 12 стъпки (фиг. 6).



Фиг.6

### Анализ на резултатите от експертната оценка

По време на педагогическия експеримент експерименталната и контролната група бяха тествани за установяване нивото на овладяване на четири техники от карате, две от които удари с ръка, една удар с крак и една хвърляща техника. Обект на анализа бяха оценките на тези четири техники, с които двете групи бяха тествани след едно и също време на обучение. Експертната оценка, която получаваше всеки един тестван, се базираше на шестобалната скала, където 2 е най-ниската, а 6 е най-високата оценка.

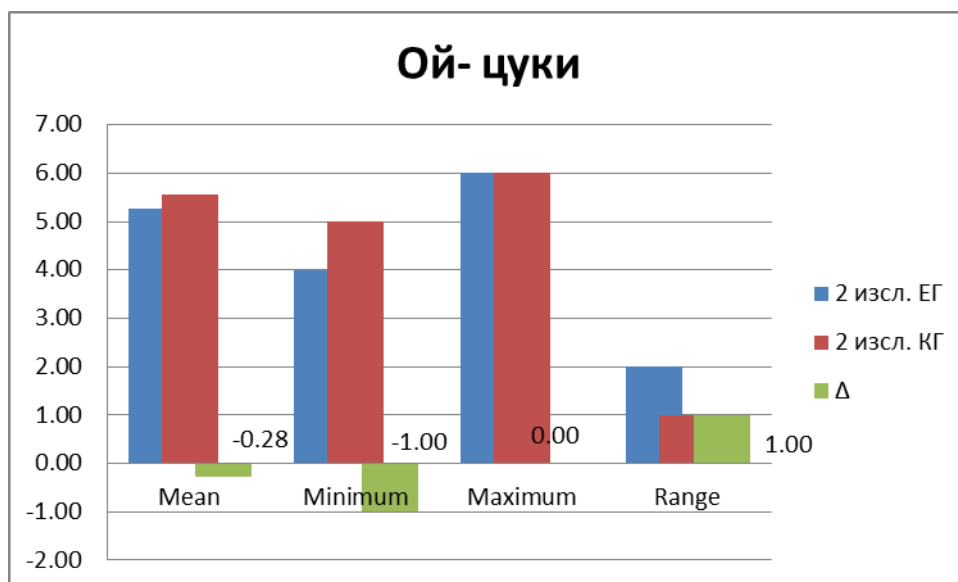


**Фиг. 7.** Резултати от педагогическия експеримент –  
прав удар с предностояща ръка кизами цуки

Първият удар, който изследвахме, беше прав удар с предностояща ръка *кизами цуки*. Според нашата класификация за трудност на удара това е един от ударите с ниска сложност, въпреки това според нас той е от основно значение за състезателната схватка. Усъвършенстването на тази техника, а и усъвършенстването на защитата срещу нея дава усет за ефективна дистанция по време на състезание както за атака, така и за защита и контраатака. Предностоящата ръка е най-близко до целта, в случая брадата на противника, и това прави този удара с по-къс път на движение в сравнение с други удари с ръка в карате. Много тренъори и състезатели не обръщат внимание на детайлите в изпълнението и по-специално на скъсяването на дистанцията преди нанасянето на удара, а именно използването на двойно приплъзване или двойна стъпка (йори аши). Ние наблегнахме предимно на придвижването преди изпълнението на самия удар чрез подготвителни упражнения, като се стараехме да ги дозираме оптимално, за да има изграждащ ефект. В полза на нашите аргументи са и средните резултати на двете групи  $\bar{X}_{ЕГ}=5.59$  т. и  $\bar{X}_{КГ}=4.55$ . Според критерия на Man-Whitney разликата е достоверна. Вижда



се от размаха на контролната група, че и там има трениращи с висок резултат при оценяваните каратисти ( $X_{\max}$  КГ=6), което отдаваме на талант и схватливост, но обобщените по-високи резултати на експерименталната група ( $R$  ЕГ=3,  $R$  КГ=2) са показателни за приложената от нас методика. Основните грешки, които наблюдавахме при обучението на този удар, са: липса на прилагане на сила в задностоящия крак, липса на ротация в китката, прекалено широка бойна стойка, липса на стъване в колянната става в началната фаза на изпълнението, нарушаване на траекторията на движение на лакътната става, липса на баланс след удара, липса на концентрация след изпълнение на удара (продължаващо внимание „зан шин“).



**Фиг. 8.** Резултати от педагогическия експеримент на прав удар с ръка с крачка (сури аши) – ой-цуки от предно изнесена позиция „зенкуцо дачи“

Вторият изследван показател е *ой-цуки* (прав удар с ръка с крачка). Това е традиционна техника за карате и съществува във всички традиционни методики за техническа подготовка и изпитни изисквания за повишаване на техническата „Кю/Дан” степен в карате. Това е и една от най-мощните техники в карате. При провеждането на педагогическия експеримент на изследваните лица бе дадена задача да изпълнят техниката от предно изнесена позиция „зенкуцо дачи“. Поради спецификата на тази позиция и нейното по-широко използване в традиционните методики при

контролната група се вижда по-голяма стойност на  $\bar{X}$  в сравнение с експерименталната група ( $\bar{X}$  КГ=5.55,  $\bar{X}$  ЕГ=5.27)

Размахът е недостатъчно съществен ( $R$  ЕГ=2,  $R$  КГ=1), това се дължи на наличието на тази техника и в нашата методика, както и в традиционните чужди карате методики.

Основните грешки, които забелязахме в обучението на този удар, бяха неправилна позиция, липса на достатъчно свиване в коляното на предностоящия крак, прекалено разгъване на торса след удара, липса на контракция на нужните мускулните групи за извличане на по-голяма сила в края на техниката.

**Педагогическо експериментиране ефекта на целенасочени тренировъчни въздействия относно физическото развитие, физическата подготовка и техническите елементи при 18–22-годишни каратисти.**

При определяне ефекта от приложението на отделните избирателно-комбинирани тренировъчни средства за въздействие върху двата основни силови компонента – сила на горните и долните крайници и изпълнение на техники с ръце и крака, като критерий сме използвали прираста на резултатите от контролните тестове. Данните от тях са поместени в табл. 1 и 2, в които е приложена и статистическата му достоверност, изчислена чрез  $t$ -критерия на Стюдънт за нормално разпределение при зависими извадки.

Процентният прираст сме изобразили графично с цел отстраняване влиянието на различните мерни единици, в които е изразен резултатът.

При математико-статистическия, спортнопедагогическия и логическия анализ, насочен към доказване на работната хипотеза, данните от тестовите резултати на каратистите от двете групи в различните етапи на подготовка и провеждането на експеримента са представени на табл. 1 и 2 (първо и второ измерване на контролната и експерименталната група).

Таблица 1

## Начални и крайни данни на Експерименталната група

	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	$\Delta$	$t_{tab}$	$t_{emp}$	P(t)%
Тест 1	175.68	175.68	0.00	2.02	0.00	0
Тест 2	79.36	80.09	-0.73	2.02	-0.22	17
Тест 3	100.45	111.82	-11.36	2.02	-1.69	90
Тест 4	12.95	19.50	-6.55	2.02	-6.02	100
Тест 5	106.59	120.00	-13.41	2.02	-1.66	90
Тест 6	13.95	21.50	-7.55	2.02	-3.95	100
Тест 7	15.00	19.55	-4.55	2.02	-1.86	93
Тест 8	58.18	67.73	-9.55	2.02	-2.19	97
Тест 9	979.09	1057.50	-78.41	2.02	-3.46	100
Тест 10	4.71	4.46	0.25	2.02	4.11	100
Тест 11	245.77	252.64	-6.86	2.02	-1.45	85
Тест 12	9.50	16.09	-6.59	2.02	-3.18	100
Тест 13	13.32	8.36	4.95	2.02	1.66	90
Тест 14	20.18	23.27	-3.09	2.02	-6.79	99
Тест 15	20.68	23.09	-2.41	2.02	-4.92	99

Таблица 2

## Начални и крайни данни на Контролната група

	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	$\Delta$	$t_{tab}$	$t_{emp}$	P(t)%
Тест 1	174.00	174.00	0.00	2.02	0.00	0
Тест 2	78.20	78.60	-0.40	2.02	-0.11	8.5
Тест 3	100.00	102.50	-2.50	2.02	-0.43	33
Тест 4	12.40	13.70	-1.30	2.02	-1.08	71
Тест 5	102.25	105.60	-3.35	2.02	-0.49	37
Тест 6	9.90	12.00	-2.10	2.02	-2.04	95
Тест 7	11.05	12.90	-1.85	2.02	-1.15	74
Тест 8	53.75	56.85	-3.10	2.02	-0.76	55
Тест 9	963.00	1002.00	-39.00	2.02	-1.44	84
Тест 10	4.71	4.60	0.11	2.02	1.14	74
Тест 11	233.55	236.80	-3.25	2.02	-0.75	54
Тест 12	9.40	11.75	-2.35	2.02	-1.35	81
Тест 13	16.90	14.20	2.70	2.02	0.79	57
Тест 14	21.40	22.35	-0.95	2.02	-1.41	83
Тест 15	21.55	22.50	-0.95	2.02	-1.55	87

При анализа на първата група тестове, засягащи контрола на ръста и теглото, при установеното нормално разпределение на признаците числовите стойности на генералните  $\bar{X}_1$  и  $\bar{X}_2$  са еднакви. Това най-вероятно се дължи на факта, че след като няма развитие на признаците, възрастовото израстване на изследвания контингент е завършено.

Статистически работната ни хипотеза би била доказана, при положение, че различията в прираста между отделните тестове и отделните параметри при отделните групи са статистически достоверни. Същевременно междугруповите различия в прираста и тяхната статистическа достоверност пък определят и доказват ефективността на отделните целенасочени програми при въздействие върху основните силови и технически компоненти при каратисти.

## **НОРМАТИВНА СИСТЕМА ЗА КОНТРОЛ ВЪРХУ СПЕЦИФИЧНАТА ПОДГОТОВКА НА КАРАТИСТИТЕ**

Управлението на спортната подготовка на трениращите карате (това, разбира се, отнася за всички видове спорт и спортни дисциплини) е невъзможно без нормативна система, обхващаща моментното състояние на трениращите карате по някои типични тестове, имащи отношение към тяхната спортна успеваемост. Нормативната система, която ние предлагаме, обхваща 8 теста (Р. Пенев, 2012). В досегашната подготовка не са използвани тестове за контрол и оценка, както и единна програма по карате, в която да се дават указания как получените резултати да бъдат използвани в процеса на управлението на факторите на спортната успеваемост, за които предлаганите тестове носят информация.

В предлаганата от нас нормативна система (таб. 3) се постарахме да избегнем посочените по-горе недостатъци на досегашната система за контрол и оценка. Тъй като нашите изследвания показаха, че средните резултати както общо за двете изследвани групи, така и по теглови

категории са приблизително еднакви. Въпросните тестове се оценяват по едни и същи таблици в зависимост от възрастта и теглото на каратистите.

Същевременно бе установено, че всички тестове без изключение се влияят по-силно или по-слабо от теглото на състезателите, поради което и нормативите са изложени поотделно за по-леките и по-тежките категории.

Предлаганата нормативна система за оценка и контрол може да бъде надежден коректив в спортната подготовка. Тестовата батерия може да се използва съобразно периода на подготовката и целта на контролната проверка. Необходимо е да се провеждат периодични и системни тестирания, като се отчита нивото на индивидуалните качества на всеки каратист.

**Таблица 3**

**Нормативна таблица за оценка на специфичната работоспособност –  
карате, XII клас (момчета) (Р. Пенев, 2012)**

Категории	До 70 kg								Над 70 kg							
Оценка	Дълбочина на наклон	Набиране на висилка	Лицев опори	Удари с ръка за 10 s	Удари с крак за 10 s	Гладко бягане 3 min	Спринт 30 m	Скок на дължина	Дълбочина на наклон	Набиране на висилка	Лицев опори	Удари с ръка за 10 s	Удари с крак за 10 s	Гладко бягане 3 min	Спринт 30 m	Скок на дължина
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
6,00	20	14	77	25	23	1090	4,40	240	20	12	74	24	22	890	4,50	250
5,75	19		75			1080	4,45	238	19		72			880	4,55	248
5,50	18		73	24	22	1070	4,50	235	18		70	23	21	870	4,60	245
5,25	17	13	71			1060	4,55	233	17	11	68			860	4,65	243
5,00	16		69	23	21	1050	4,60	230	16		66	22	20	850	4,70	240
4,75	15		65	22	20	1030	4,70	225	15		62	21	19	830	4,80	235
4,50	13	12	61	21	19	1010	4,80	220	13	10	58	20	18	810	4,90	230
4,25	12		57	20	18	990	4,90	215	12		54	19	17	790	5,00	225
4,00	10	11	53	19	17	970	5,00	210	10	9	50	18	16	770	5,10	220
3,75			51			960	5,05	208			48			760	5,15	218
3,50	9		49	18	16	950	5,10	205	9		46	17	15	750	5,20	215
3,25		10	47			940	5,15	203		8	44			740	5,25	213
3,00	8		45	17	15	930	5,20	200	8		42	16	14	730	5,30	210
2,75	7		43			920	5,25	198	7		40			720	5,35	208
2,50	6		41	16	14	910	5,30	195	6		38	15	13	710	5,40	205
2,25	5	9	39			900	5,35	193	5	7	36			700	5,45	203
2,00	4		37	15	13	890	5,40	190	4		34	14	12	690	5,50	200

## ИЗВОДИ

1. Проведеното анкетно проучване с изявени наши състезатели и специалисти, литературният анализ и педагогическото наблюдение утвърждават няколко предварителни извода:

- Проблемът за системата за техническа подготовка в карате не е разрешен напълно в теоретичен и практически аспект.
- В достъпната литература не се установиха научни изследвания и тестове за контрол и оценка на специалната физическа подготовка на 18–22-годишни каратисти.

2. Анализът на научно-методичната литература по биомеханика на ударните действия в спортните единоборства и резултатите от собствените изследвания показват, че не съществува единен критерий за рационалност

на техниката при тези действия. Най-значимите биомеханични критерии са: времето за изпълнение на отгласкването от опората и времето за цялостното ударно действие, максималната скорост на ОЦТ на тялото при отгласкването от опората и скоростта на ударното звено, количеството на ударната маса.

3. При изпълнение на прав удар с юмрук от място ускорението на ударното звено се осъществява посредством механизма на отворена кинематична верига, като при повечето състезатели се наблюдава съвпадение във времето на максималните стойности на скоростта на лакътната и китковата става. Установена е висока положителна корелация (0.89, при  $p \leq 0.001$ ) между максималните стойности на скоростта на ударното и неударното звено, което свидетелства за по-голяма ефективност на изпълнение на удара за сметка на реверсивното движение на горната част на раменния пояс и неударната ръка относно надлъжната ос на тялото.

4. Методологичен принос, в сравнение с парциалните проучвания, е проведеното комплексно изследване на физическото развитие, физическата подготовка и основните фактори на специалната физическа подготовка на каратистите. Количествената оценка се извърши по 15 показателя, а резултатите от изследването имат значимо теоретично и приложно значение.

- Някои показатели бележат възходяща, но нелинейна зависимост с теглото. Тук спадат тестовете за сила на долните крайници и скорост на изпълнение на основни удари в карате.

- Някои от тестовете (за гъвкавост на тазобедрените стави и гръбначния стълб) не се влияят от промените на теглото в различните категории.

6. При сравнение на резултатите между експерименталната и контролната група се вижда, че и в двете групи има съществен прираст

върху изследваните показатели. По-същественият прираст на експерименталната група показва предимството на използваната методика и специалните средства за обща и специална физическа подготовка.

7. Теоретичните познания за основните фактори, определящи общата и специалната физическа подготовка, и разработената нормативна система за количествена оценка и контрол на състоянието на изследваните показатели дават възможност на треньорите да определят актуалното състояние на състезателите, да сравняват резултатите, да разкриват слабостите и да намират ефикасни методически решения за по-добър успех в карате.

8. Създадените от нас алгоритмични блок- схеми и системи за повишаване на техническото майсторство и определяне сложността на ударите с горен и долен крайник, както и хвърлящи и подсичащи техники поставя процеса на обучение и усъвършенстване в методическа последователност ,съобразена с основните педагогически принципи и има практическа приложимост за всички стилове карате.

## **Списък на публикациите по темата на дисертационния труд на докторанта**

### **Радослав Митков Пенев**

**1.Пенев, Р.** Система за оценяване на резултатите по спортна подготовка на учениците в спортните училища. БОЛИД ИНС. София, 2012

**2.Станчев, Н., Р. Пенев.** Анкетно проучване във връзка със системата за обучение и усъвършенстване на спортната подготовка при състезатели по карате-до в България. Сп. и наука. Изв. бр.4/2013



**3.Пенов, Р.** Историческо развитие на спорта Карате в НСА „В. Левски“ от създаването до днес.Сборник с доклади от Историческа конференция „70 години НСА“ НСА ПРЕС. София,2013