

НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ

„ВАСИЛ ЛЕВСКИ“

КАТЕДРА „ФУТБОЛ И ТЕНИС“



РУМЯНА КИРИЛОВА ИВАНОВА

**Програма за усъвършенстване на атакуващите удари
при висококвалифицирани състезатели по бадминтон**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

София, 2021

НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ

„ВАСИЛ ЛЕВСКИ“

КАТЕДРА „ФУТБОЛ И ТЕНИС“

РУМЯНА КИРИЛОВА ИВАНОВА

**Програма за усъвършенстване на атакуващите удари при
висококвалифицирани състезатели по бадминтон**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

на дисертационен труд за присъждане на образователна и научна
степен „доктор“

в област на висшето образование 7. „Здравеопазване и спорт“,
професионално направление 7.6. „Спорт“, докторска програма
„Теория и методология на спортната наука“

Научен ръководител: доц. Галина Очева, доктор

Рецензенти:

Проф. Красимир Петков, ДН

Проф. Галина Дякова, доктор

София, 2021

Дисертационният труд е обсъден и насрочен за публична защита от разширен научен колегиум на катедра „Футбол и тенис“ към факултет „Спорт“ на НСА „Васил Левски“ – София, състоял се на 16.11.2021 г.

Дисертационният труд съдържа 193 стандартни машинописни страници. Онагледен е с 30 таблици, 38 фигури и 12 приложения. Библиографията включва 172 литературни източници, от които 88 на кирилица и 84 на латиница

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на 28.02.2022 г. (понеделник) от 13.00 часа в Зала А2 в НСА „Васил Левски“, Студентски град.

УВОД

В историческото си развитие бадминтонът търпи изменения в различни аспекти. Техниката на играта непрекъснато се усъвършенства, висококвалифицираните състезатели се профилират по дисциплини. Проучванията върху съдържателните компоненти на стила на игра на българските бадминтонистки са оскъдни, което води и до допълнителни трудности, свързани с определянето на адекватни тренировъчни въздействия, насочени към повишаване качеството на състезателната ефективност. Научен интерес за нас представляват настъпилите промени в теорията и практиката на многогодишното планиране, предизвикани от тенденциите в развитието на играта към преобладаващо използване на атакуващия стил. Тези и редица други въпроси са обект и мотив за написване на настоящия дисертационен труд.

В проведената експериментална работа се предлага програма (по същество структурно-функционален модел) за едногодишна подготовка на висококвалифицирани състезателки по бадминтон в дисциплината „Единично – жени“, насочена към усъвършенстване на стила им на игра. Програмата се основава на задълбочен и детайлен анализ на структурата на играта в тази дисциплина на водещите десет чуждестранни състезателки към настоящия момент, които реализират в състезания от най-висок ранг ефективни технико-тактически модели на игра с подчертано атакуващи удари.

ГЛАВА ПЪРВА. ТЕОРЕТИЧНА ПОСТАНОВКА И ОБОСНОВКА НА ПРОБЛЕМА

През последните 10 години в бадминтона се наблюдават ясни белези за изменение на структурата и модела на играта. Основателно, М. Phomsoupha и G. Laffaye (2015) поставят въпроса за нуждата от усъвършенстване на системите за подготовка на състезатели на всички равнища: от детска възраст – до висококвалифицираните спортисти, включително и ранната

специализация по дисциплини, за да се отговори на новите характеристики на играта.

Промените в структурата, съдържанието и модела на игра поставят нови предизвикателства по отношение както на цялостната подготовка на бадминтонистите, така и на отделните ѝ страни, в които автори като А. Янева (2005, 2007), М. Golds (2016) и др. откриват неоползотворени възможности за оптимизиране. С.Д. Manrique и J.J. González-Badillo (2003) обсъждат тенденцията към количественото увеличение на игровите действия в състезателни условия и способността на играчите да импровизират. В публикациите на J. Heller (2010) е поставен фокус върху работата за специалната издръжливост като основа за изпълнението на разнообразни техникo-тактически действия.

Анализът на игровите действия и значителните промени на играта по посока на скорост на перото, все по-тотално навлизащ атакуващ стил на игра (Luo Yvette Lun, 2003), развитието на технологиите на производство на ракети (Kwan, M., et al., 2010) и редица други субективни и обективни фактори, налагат значителни промени в тренировъчния процес и методиката на подготовка за достигане майсторството на водещите състезатели в света на бадминтона.

Съвременният бадминтон се характеризира с подчертано атакуващ, агресивен стил на игра (Duncan, M. J., 2016). Направеният от нас анализ на публикации по темата в дисциплината „Единично – жени“ показва някои характерни особености.

Така например, бекхенд сервис е все по-често предпочитаният за начало на разиграването. В наше изследване е установено, че 50,4% при жените използват този начален удар. Според А. Jacob et al. (2016), потвърдено и при наши наблюдения на срещи, особено отчетлива в женския сингъл е тенденцията за промяна на сервиса от дълъг форхенд към къс или плосък бекхенд сервис.

Много по-прецизна е играта на мрежата. Снетите от нас данни от видеозаписи на срещи показват, че 75% от късите пера при жените⁵ се

изпълняват с характерно „въртене” на перото (отвътре навън и обратно), както при посрещане на перото, така и по време на разиграванията. При това изпълнение на удара перото пада близо до филето на мрежата, то става трудно за отиграване и в много случаи ударът е печеливш. В този смисъл, владееенето на играта на мрежата е основен компонент и от техниката на елитните състезателки.

В тези аспекти, повишаването на майсторството на състезателите по бадминтон може да се търси в подобряване качеството на подготовката на резервите. Според нас, ключов фактор се явява качествено изменение на спортно-тренировъчния процес на висококвалифицираните състезатели – оптимизиране не само на параметрите на физическото натоварване, акцент който преобладава в работата на българските треньори в момента, но и усъвършенстването на печелившите удари чрез подобряване на атакуващия стил на игра.

В този контекст, ефективността на играта на бадминтониста е резултативна характеристика от степента на реализация на комплексния потенциал на играча (физически, технико-тактически, психологически), разгънат в индивидуален план и проява в специфика, детерминирана и от личностните му особености, и проекцията на съвременните тенденции в развитието на бадминтона върху модела (стила) на състезателната му игра.

Разработената авторска програма и приближаването до съвременния модел на игра са основани на установените тенденции за водещия стил на игра, използван от елитните в световен мащаб бадминтонистки в дисциплината „Единично – жени“. Едновременно с това се отчитат индивидуалните особености на българските състезателки, получено на основата на обективна информация, която позволява създаване на база данни за всеки състезател, трениращ за върхови постижения и проследяване на развитието му. Цели се да се оптимизират тренировъчните въздействия за усъвършенстване на подготовката на състезателите с акцент върху подобряване на конкретни параметри от техниката на атакуващите удари.

Работна хипотеза

Прилагането на програма за подобряване на технико-тактическата подготвеност и в частност – усъвършенстване на атакуващия стил на игра, ще повиши игровата ефективност на българските състезателки по бадминтон в дисциплината „Единично – жени“.

ГЛАВА ВТОРА. ЦЕЛ, ЗАДАЧИ, ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Целта на проведеното изследване е да се създаде и апробира програма за специализирана подготовка на състезателки по бадминтон, насочена към усъвършенстване на ударите, оптимизиращи атакуващия стил на игра в дисциплината „Единично – жени“.

Изпълнението на така дефинираната цел предполага решаването на следните основни **задачи**:

1. Преглед и теоретичен анализ на специализирани източници, свързани със специалната подготовка по бадминтон, изграждаща състезателния стил на игра в дисциплината „Единично – жени“.

2. Систематизиране и сравнителен анализ на данни за игровата дейност в официални първенства, реализирана от водещи в световния и българския елит състезателки по бадминтон в дисциплината „Единично – жени“.

3. Изследване равнището на специалната подготовка на състезателките от експерименталната група по технико-тактически, игрови и физически показатели.

4. Разработване на програма (структурно-функционален модел на работа) за усъвършенстване на атакуващия стил на игра в дисциплината „Единично – жени“ при висококвалифицирани бадминтонистки.

5. Установяване ефективността на апробираната програма при български висококвалифицирани състезателки по бадминтон.

6. Формулиране на изводи, заключения и препоръки.

Обект на изследването са компоненти (игрови показатели) в състезателната дейност, детерминиращи стила на игра на висококвалифицирани бадминтонистки в дисциплината „Единично – жени“.

Предмет на изследването е влиянието на приложената програма за усъвършенстване на атакуващия стил на игра в дисциплината „Единично – жени” на елитни български състезателки по бадминтон.

Контингент на изследването са 5 български висококвалифицирани състезателки, трениращи в БК „Анета Янева - НСА” – 4 жени и 1 девойка във възрастова група под 19 години, класирали се сред първите осем в Държавно-лични първенства и първите три отбора в Държавно-отборни първенства през 2017, 2018 и 2019 година (Таблица 2.1).

Таблица 2.1

Елитни състезателки по бадминтон, включени при изследване на игровата ефективност в дисциплината „Единично – жени” (ЕГ)

Име, Фамилия	Възрастова група	К Л А С И Р А Н Е			
		ДЛШ 2017	ДЛШ 2018	ДЛШ 2019	ДОП 2017, 2019
1.М.М.	жени	2	1	2	3
2.М.Ч.	жени	5/8	9/16	5/8	3
3.Е.Т.	жени	5/8	3/4	5/8	3
4.Л.С.	жени	3/4	5/8	9/16	3
5.Й.Й.	под 19 г.	3/4	2	3/4	3

За сравнение на експерименталната група е проучена игровата ефективност на 10 чуждестранни състезателки по бадминтон, попадащи в топ 10 от Световната ранг-листа за 2018 и 2019 година (Таблица 2.2).

Таблица 2.2

Елитни състезателки по бадминтон - световен елит, включени при изследване на стила на игра, определящ игровата ефективност в дисциплината „Единично – жени”

Име	Държава	Стил на игра	Място в световната ранг-листа	
			2018	2019
He Bangjao	НР Китай	атакуващ	7	7
Pursala Sindhu	Индия	атакуващ	3	6
Sun Ji Hyin	Корея	смесен	9	8
Beiwen Zhang	САЩ	смесен	10	9
Nozomi Okuhara	Япония	атакуващ	2	4

Ratchanok Intanon	Тайланд	атакуващ	8	5
Carolina Marin	Испания	атакуващ	6	10
Chen Yufei	НР Китай	атакуващ	4	1
Akane Yamaguchi	Япония	смесен	5	3
Tai Tzu Ying	Китайско Тайпе	атакуващ	1	2

Методи на изследването

- ***Анализ на специализирани източници***

На основата на проучени 88 литературни източници на кирилица и 84 – на латиница са описани очертаните тенденции в съвременната спортна тренировка и изведени характерни особености в стила на игра на елитни състезатели, като база за изграждане на Програма за усъвършенстване на атакуващия стил на игра.

- ***Метод на пряко и косвено наблюдение (запис-регистрация на игровата дейност)***

Техниката и инструментариумът за събирането на данните за изследването е извършено чрез камера или при запис/на живо от видеопредаване, направено от BWF канал в Интернет. При възпроизвеждането на записите е използвано видео със стоп пауза. В процеса на годишната експериментална работа е разработена оригинална методика, изградена върху семиотични средства, с помощта на която могат да се регистрират в хода на играта технико-тактически действия на най-добрите чуждестранни и наши състезателки по бадминтон. Тяхното проследяване в голям брой мачове от различен ранг позволява да се събере информация както за отделните състезателки, така и за актуалното състояние на стила на игра:

- записи, проведени с личното участие на докторанта;
- статистически протоколи, обработени и систематизирани от докторанта.

Използваната методика дава възможност да бъдат регистрирани общо 14 игрови показатели (видове удари), разпределени в 3 групи (атакуващи, защитни, неутрални), установени по критериите:

- ***преимуществено изпълнение*** – брой удари по вид /групи/, отнесен към общия брой удари);

- **сигурност** – несполучливи, включително непредизвикани грешки, и предизвикани грешки, отнесени към общия брой;

- **резултатност** – печеливши удари по вид, съотнесени към общия брой изпълнени удари от същия вид (Таблица 2.3).

Таблица 2.3

Игрови показатели по групи

ВИДОВЕ УДАРИ			
АТАКУВАЩИ	НЕУТРАЛНИ	ЗАЩИТНИ	СЕРВИС
1. Атакуващо изтегляне 2. Скъсяване 3. Смач и смач с отскок 4. Полусмач и бързо скъсяване 5. Контраатакуващи удари 6. Добиване	1. Плоски 2. „Контрол” 3. Защита (къса) 4. Късо на мрежата	1. Стандартно изтегляне 2. Защита (дълга) 3. Повдигане от мрежата	1. Дълъг - ФрХ - Бкх 2. Къс - ФрХ - Бкх

Преимущественото изпълнение на групата от удари е информативно за преобладаващия стил на игра на състезателките. Изчислява се като броят на ударите по групи се отнесе към общия брой удари (Таблица 2.4).

Таблица 2.4

Критерии, показатели и инструментариум за определяне стила на игра

№	Критерии - стил на игра	Преобладаващи удари по групи	Инструментариум
1.	Атакуващ	Атакуващи удари	Брой /Дял
2.	Балансиран	Атакуващи удари, неутрални удари, защитни удари	Брой /Дял
3.	Защитен	Защитни удари	Брой / Дял

Таблица 2.5

Критерии и показатели на игровата дейност

Критерии	Показатели	Мерна единица
Преимуществено изпълнение	По групи, вид	%
Сигурност на изпълнение предизвикани/непредизвикани грешки	По групи, вид	%
Резултатност	По групи, по вид на завършващ удар	%

• **Спортно-педагогически експеримент**

Основният педагогически експеримент е проведен в периода месец август 2018 година – месец юли 2019 година. Разработен е модел (програма) за усъвършенстване на атакуващите удари в бадминтона. Програмата дава възможност за подобряване на конкретни технически показатели и развитие

на специалните двигателни качества. Акцентът е изграждането на атакуващ стил на игра у състезателките и успешното и ефективно прилагане в състезателни условия. Същността на методиката е конкретизирана в Глава трета на дисертационното изследване.

- **Спортно-педагогическо тестване**

За контрол и оценка на подготовката, в началото и в края на експеримента е приложена тестова батерия, която включва 15 показатели. В зависимост от информацията, която носят, са разпределени в 2 групи:

Тестова батерия „А”: за физическа подготвеност и специфични двигателни умения – 8 показатели;

Тестова батерия „Б”: биомеханични показатели и точност на техниката – 7 показатели с 3 подпоказатели за всеки тест (общо 21).

Подборът на тестова батерия „А” е осъществен на базата на информационно проучване за определяне на влиянието на изследваните показатели с подобряване специалната физическа подготовка и ефективността на техниката, респективно – атакуващия стил на игра.

Описанието на тестовете и нормативните таблици за оценка на изследваните параметри са представени в **Приложение 4** на дисертационния труд.

В тестова батерия „Б” за изследване на биомеханичните показатели: скорост на удара (V км/ч) и приложена сила (N) е използвана сензорна технология (Badminton smart sensor – Coolang Xiaoyu 2.0), основана на жирокоп и акселерометър за проследяване движенията на ракетата. Прецизността на удара е установена чрез адаптиране на стандартизирани тестове, разработени от А. Янева и Ц. Захариева (2005) (Таблица 2.6).

Таблица 2.6

Критерии и показатели на изследването

Тестова батерия	Показатели\Параметри	Мерни единици	Точност на измерване	Посока на нарастване
А	Физическа подготвеност			
1.	Хвърляне на плътна топка с две ръце (3 кг)	М	1,0	+
2.	Скок дължина от място	См	1,0	+

3.	Силова издръжливост	Сек	0,1	+
4.	Гъвкавост - раменен пояс и китки	См	1,0	+
5.	Спринт 20 метра	Сек	0,01	-
6.	Движение в 4 ъгъла на корта	Сек	0,01	-
7.	Бързина на китката с ракета над глава	Брой	1	+
Б	Биомеханични показатели и прецизност на техниката			
8.	Атакуващо изтегляне от форхенд по права/диагонал	км/ч; N; точки	1,0	+
9.	Атакуващо изтегляне от овърхед по права/диагонал	км/ч; N; точки	1,0	+
10.	Скъсяване от форхенд по права/диагонал	км/ч; N; точки	1,0	+
11.	Скъсяване от овърхед по права/диагонал	км/ч; N; точки	1,0	+
12.	Забиване по правата/диагонал от форхенд	км/ч; N; точки	1,0	+
13.	Забиване по правата/диагонал от овърхед (ЗОВХ)	км/ч; N; точки	1,0	+
14.	Забиване с отскок (ЗО)	км/ч; N; точки	1,0	+

- **Математико-статистически методи за обработка на данните**

За обработката на данните е използван статистически пакет SPSS 16.0. Приложени са алтернативен анализ, вариационен анализ, Т-тестът за зависими извадки на Стюдънт (Student's pare-sample t-test), корелационен анализ.

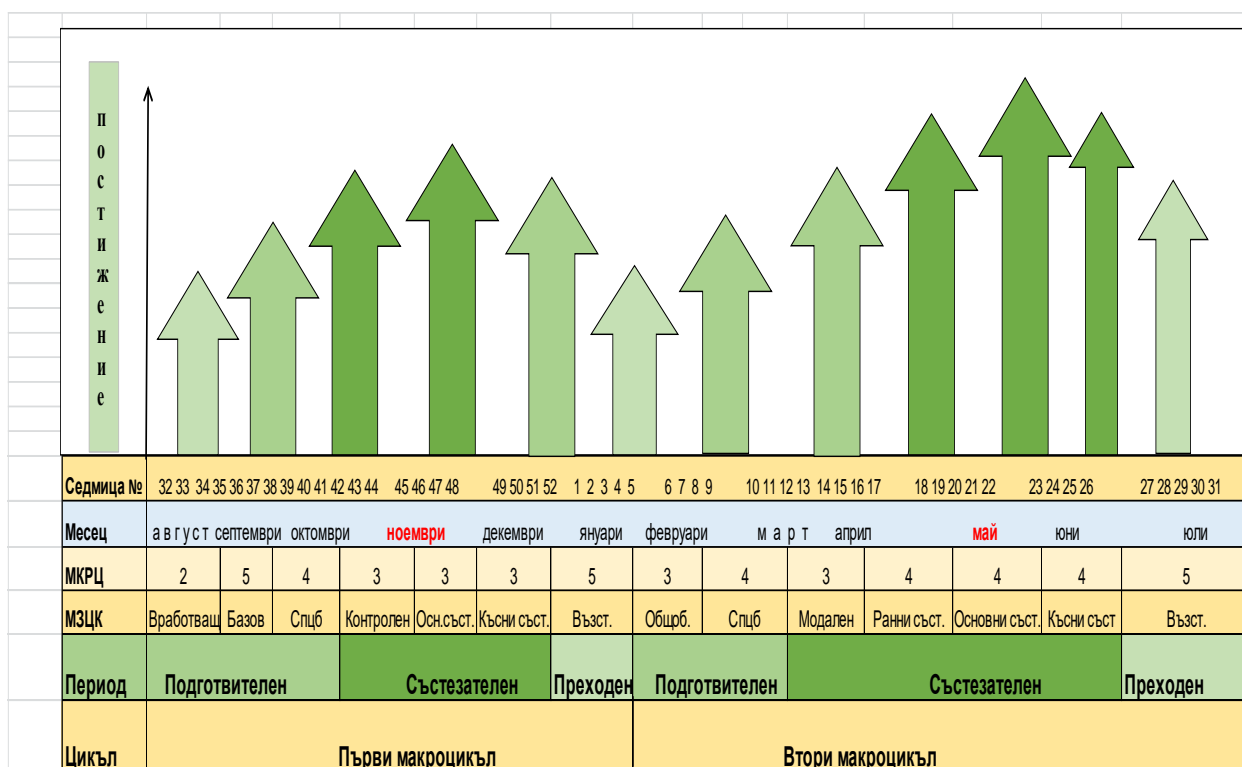
Организация на изследването

Научно-изследователските дейности са осъществени в три етапа: **предварителен** (м. септември 2016 – м. септември 2017 г.), **основен** (м. октомври 2017 – м. октомври 2019 г.) и **заключителен** (месец ноември 2019 – м. юни 2021 г.), следващи в (хроно)логическа последователност и взаимосвързаност основните изследователски задачи.

ГЛАВА ТРЕТА. АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

III.1. Анализ на Програмата за усъвършенстване на атакуващите удари при висококвалифицирани състезатели по бадминтон

Разработената от нас Програма за усъвършенстване на атакуващите удари при висококвалифицирани състезатели по бадминтон (жени) е едногодишна, с двуциклична периодизация. Обхваща периода от месец август 2018 година до месец август 2019 година (Фиг.3.1).



Фиг.3.1. Структура на годишен тренировъчен план

Програмата следва методическата линия на последователност на структурните единици в годишната подготовка, която се определя от главните състезания за годината, разположени през месец ноември и месец май (Държавно отборно първенство (ДОП) – смесени отбори през есента и по-високият връх – Държавно лично първенство (ДЛП), провеждащо се през пролетта.

Планирането и периодизацията на спортната тренировка включва систематизирано описание, организация и последователност на подготовката на спортистите и състезателната им дейност за спортно-състезателната година. Тренировъчните планове са изградени от отделни звена, съдържащи: тренировъчни занимания, седмични микроцикли, месечни мезоцикли,

годишни макроцикли, които са взаимосвързани и подчинени на основната цел: **максимално подобряване на технико-тактическата подготвеност в частност – усъвършенстване на атакуващ стил на игра и приближаване до съвременния модел на елитния бадминтонист.**

Общите параметри на натоварването са представени в таблица 3.2.

Таблица 3.2

Общи параметри на тренировъчното и състезателно натоварване	
1. Брой тренировъчни седмици	52
2. Брой тренировъчни дни	266
3. Брой тренировки	477
4. Брой тренировъчни часове	945
5. Брой състезателни дни	36
6. Брой почивни дни	98

Общи параметри на натоварването

В годишното планиране на програмата са приложени 14 мезоцикли, съсредоточени в 2 макроцикъла. Основните от тях са: въвеждащи, базови, стабилизиращи, предсъстезателни, междинни, състезателни и възстановителни. Последователността на МЗЦ следва логика, според която след въвеждащите МЗЦ се нареждат тези, в които ще се изпълнява основната работа. След задачите, които са заложили, след натрупания необходим обем от обща работа, се пристъпва към целенасочено развиване на основните комплексни фактори на спортния резултат в дисциплината „Единично – жени“. Съдържанието на Програмата е представено в таблици 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7.

III. 1.1. Анализ на програмата през подготвителния период

Таблица 3.3

Модел на физическа подготовка, подготвителен период, първи макроцикъл

ФИЗИЧЕСКА ПОДГОТОВКА										
ПОДГОТОВИТЕЛЕН ПЕРИОД										
ЦЕЛИ										
<div>✓ Установяване на началното равнище на развитие на ФП по показатели</div> <div>✓ Повишаване на функционалните възможности на организма</div> <div>✓ Комплексно развиване на двигателните качества</div> <div>✓ Изграждане на специална подготовка</div>										
ВЪВЕЖДАЩ		БАЗОВ					СПЕЦИАЛНО-БАЗОВ			
С Е Д М И Ц А №										
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
РАБОТНА ЗОНА										
1	2	2-3	2-3	3	3	3-4	3-4	4	4-5	2-3
Работни зони в АЕ, Ае-Ан осигуряване ПЧ: 120-140 уд/мин Качества: Обща сила Координация Гъвкавост Баланс		Работни зони в смесен и анаербно (гликолитично) осигуряване: Ае-Ан, Ан-Ае ; Ан (гл) ПЧ: 140-165; 165-180; 180-195 уд/мин. Качества: Силова издръжливост; Изометрична сила Скоростно-силова издръжливост; Взривна сила горни и долни крайници Бързина; Координация; Гъвкавост; Баланс					Работни зони в смесен и анаербно (гликолитично), анаеробно-алактатно осигуряване: Ае-Ан, Ан-Ае ; Ан (гл); Ан (ал) ПЧ: 140-165; 165-180; 180-195; 170-175 уд/мин. Качества: Силова издръжливост; Изометрична сила; Взривна сила горни и долни крайници Скоростно-силова издръжливост; Бързина; Координация; Гъвкавост; Баланс			

Подготвителният период през първия макроцикъл е с продължителност от 11 седмици (микроцикли), разделени в 3 мезоцикли, а през втория макроцикъл със 7 микроцикли и 2 мезоцикли (Фигура 3.1). В табл. 3.3, 3.4 и 3.5 са представени целите и съдържанието на различните видове подготовка през подготвителния период.

Натоварванията, насочени за развиване на динамична сила (както на долни, така и на горни крайници) са другият основен акцент в нашата методика, които считаме, че ще повлияе на формирането на атакуващ стил на състезателките. Използвани са специалноподготвителни (СПУ) и състезателни (СУ) упражнения, с или без уреди:

➤ **СПУ с плътна топка** – на разстояние, срещу стена, с партньор, от място – в движение, от различни изходни положения.

➤ **СПУ с еластично съпротивление** – комплекси с ластиси, под формата на имитации на удари без перо с ластик;

➤ **СУ с тежести на горни и долни крайници**

- без перо: „движение в корта с тежести“, който цели подобряване техниката на придвижване в корта;
- с перо: „мултишатъл“ с редуване на изпълнение с и без тежести на долни/горни крайници. Серии от по 20 пера и обем до 10-12 повторения.

Промените в компонентите на физическото натоварване като: продължителност, интензивност, почивни интервали, избор на метод позволяват да се решат конкретни задачи (работа за определено качество).

➤ **„мултишатъл“ с тежка ракета** – редуване на тежка и лека (лична) ракета и изпълняване на определен технически елемент, в зависимост от задачите на подготовката (атакуващи удари, с постепенно усложняване на пространствените и времевите характеристики на движението – насочване в определени зони, с редуване на зони, с различна скорост, амплитуда на перото и други).

Развиването на **бързината и формите ѝ на проявление** в бадминтона са от голямо значение за усъвършенстване както на физическия компонент, така и за решаване на технико-тактическите задачи. Работата за това качество е

целогодишна. През специалноподготвителния етап в подготовката са включени комбинирани упражнения за бързина (придвижване, бързина на реакцията, честота на движенията, скорост на единичното движение) и ловкост – „SAQ training” (speed, agility, quickness).

Иновативни са и комплексите от специалноподготвителни упражнения, отнасящи се до развиването на **равновесната устойчивост** (статичен и динамичен баланс) **координация** и **гъвкавост**. Високото равнище на координационните способности, баланс и подвижност в отделните стави са необходими при изпълнението във всички движения в спорта бадминтон, освен това са от съществено значение за превенция на травми. Физическите натоварвания с тази насоченост през подготвителния период са включени във всички мезоцикли, а мястото им в отделната тренировка е към края на подготвителната част, предхождайки работата за останалите качества. Изключение правят упражненията за гъвкавост, които се изпълняват както в началото, така и в края на тренировката и след изпълнение на силови упражнения.

СПУ за развиване на равновесна устойчивост, координация и гъвкавост включват комплекси, изпълнявани без и с уреди: на баланс борд, с ластии, с тежести, с ракета (изпълнение на удари с перо).

В обобщение, през подготвителния период програмата за физическо въздействие преминава при следната последователност:

- ✓ комплексно развиване и усъвършенстване на силовата подготвеност, скоростно-силовите качества, постепенно снижаване обема на натоварването и повишаване на интензивността;
- ✓ развиване на аеробни лактатни и алактатни възможности (скоростна издръжливост, скокова работа, бързина);
- ✓ тренировки за развиване на динамична сила, ловкост, гъвкавост, равновесна устойчивост през целия период на подготвителния период.

Целите и съдържанието на техническата подготовка през подготвителния период са показани в таблица 3.4.

Технико-тактическа подготовка през подготвителния период

ТЕХНИКО-ТАКТИЧЕСКА ПОДГОТОВКА		
ПОДГОТВИТЕЛЕН ПЕРИОД		
ГЛАВНИ ЦЕЛИ		
<div>✓ Установяване нивото на технико-тактическата подготовка на състезателките</div> <div>✓ Задълбочено усвояване и стабилизиране на двигателните навици</div> <div>✓ Усъвършенстване на техниката на атакуващите удари по показатели:<div><div>- вариативност, устойчивост, автоматизация, прецизност</div><div>- биомеханични критерии (скорост, сила)</div></div></div> <div>✓ Формиране на индивидуален атакуващ стил на игра</div>		
ВЪВЕЖДАЩ МЕЗОЦИКЪЛ (2)		
МИКРОЦИКЪЛ 1	МИКРОЦИКЪЛ 2	
1. Формиране на представа за атакуващ стил на игра. Наблюдение и анализ на мачове на световния елит – „Единично-жени“	1. Провеждане на входящи изследвания на техниката на атакуващи удари: тестова батерия „Б” 2.Анализ на резултатите и изготвяне на отборна и индивидуална програма 3.Игра с перо – вработващи упражнения на техническите елементи	
БАЗОВ МЕЗОЦИКЪЛ (5)		
МИКРОЦИКЪЛ 1	МИКРОЦИКЪЛ 2	МИКРОЦИКЪЛ 3
1. Разучаване на техниката на изпълнение „смач с отскок” 2.Усъвършенстване на техниката на атакуващите удари по зони: <div>- задна зона (атакуващо изтегляне)</div> 3.Сервис-посрещане: бекхенд (атакуващ)	1.Задълбочено (детайлно) разучаване на техниката на изпълнение „смач с отскок” 2.Усъвършенстване на техниката на атакуващите удари по зони: <div>- задна зона (атакуващо изтегляне, скъсяване)</div> 3.Сервис-посрещане: <div>- бекхенд (къс)</div>	1.Усъвършенстване на техниката на изпълнение „смач с отскок” - с придвижване 2.Усъвършенстване на техниката на атакуващите удари по зони: <div>задна зона (атакуващо скъсяване, смач)</div> 3.Сервис-посрещане: бекхенд (атакуващ, къс)
МИКРОЦИКЪЛ 4		МИКРОЦИКЪЛ 5
1.Усъвършенстване на техниката на изпълнение „смач с отскок” - цялостно изпълнение 2.Усъвършенстване на техниката на атакуващите удари по зони: <div>задна зона-смач, предна зона-добиване</div> 3.Сервис-посрещане-трети удар (бекхенд-дълъг и къс)		1.Усъвършенстване на техниката на изпълнение „смач с отскок” в усложнени условия (по време на тренировъчна среща) 2.Усъвършенстване на техниката на атакуващите удари – изтегляне, скъсяване, смач, добиване 3.Комбинации: Сервис-атака - посрещане контраатака
СПЕЦИАЛНО - БАЗОВ МЕЗОЦИКЪЛ (4)		
МИКРОЦИКЪЛ 1		МИКРОЦИКЪЛ 2
1.Усъвършенстване на ударите от предна зона: къси пера на мрежата-форхенд (с въртеливи движения), добиване от форхенд и бекхенд 2.Усъвършенстване атакуващите удари от задна зона на висока скорост (изтегляне по права и диагонал)		1.Усъвършенстване атакуващите удари от задна зона на висока скорост (скъсяване по права и диагонал); 2.Подобряване на „смач с отскок” – точност на удара
МИКРОЦИКЪЛ 3		МИКРОЦИКЪЛ 4
1.Усъвършенстване атакуващите удари от задна зона на висока скорост (смач по права и диагонал) 2.Подобряване на сервис-посрещане-трети удар (бекхенд дълъг и къс сервис)		1.Подобряване точността на атакуващите удари при висока скорост и промяна на темпо – мултишатъл 1.1. по зони 1.2. в цял корт 1.3.моделирани игри, с акцент атакуващи удари

По отношение на технико-тактическата подготовка основните задачите през първия етап са свързани с *преустройство, стабилност, устойчивост и усъвършенстване на специфичните умения и навици в единство с двигателните качества. Главна задача в подготовката е поставянето на основите за формиране на атакуващ стил на игра и отстраняването на стари грешки от техниката.*

Целите на **психологическата подготовка** са в две основни направления, а именно тренировъчният процес и състезанието:

- ✓ да осигури преодоляването на увеличения обем и специализацията на използваните методи и средства по време на тренировъчния процес;
- ✓ да осигури възможност за изява на максималните потенциални възможности на състезателките по време на състезание.

III. 1.2. Анализ на програмата през състезателния период

Вторият период – състезателен, е разделен на 3 мезоцикъла с продължителност 9 седмици. Главна цел за периода е:

- навлизането в оптимална спортна форма и реализиране на пълния достигнат потенциал с цел оптимално представяне в основното състезание за сезона – Държавно отборно първенство (ДОП) – смесени отбори;
- проследяване и анализиране на игрови показатели, установяване на стила на игра и сравняване със световния женски елит.

За постигане на тази цел са изпълнени следните задачи:

- ✓ осъществяване на подготовката спрямо планираните параметри и участие в ДОП;
- ✓ пряко наблюдение и запис-регистрация на игровата дейност от държавно отборно първенство – смесени отбори;
- ✓ анализ на резултатите от наблюдение на записаните срещи от ДОП – смесени отбори, сравняване със световния женски елит;
- ✓ актуализиране на програмата.

Като основно правило, **акцентът през състезателния период е насочен към достигането на максимално развитие на специалната тренираност на ФП в единство със спортната техника и тактика, и реализиране в най-висока степен функционалните възможности на организма по време на състезание.** Това, което е отличително за авторския ни модел е **засиленият обем от средства за развиване на динамична сила на горни и долни крайници, както и работата за сила на мускулното ядро – „Core training” в единство за работата за технико-тактическа подготовка.**

Използвани са плиометрични упражнения, насочени към развиването на взривната сила на долни крайници. Целите и съдържанието на страните от подготовката са представени в следващите таблици.

Таблица 3.6

Физическа подготовка - състезателен период, първи макроцикъл

ФИЗИЧЕСКА ПОДГОТОВКА								
СЪСТЕЗАТЕЛЕН ПЕРИОД								
ЦЕЛИ								
<div>✓ достигане на максимално развитие на специалната тренираност на ФП в единство със спортната техника и тактика</div> <div>✓ реализиране в най-висока степен функционалните възможности на организма по време на състезание</div> <div>✓ запазване и изява на спортната форма</div> <div>✓ осигуряване на плавен преход към следващия период</div>								
МЕЗОЦИКЪЛ – ЗАДАЧИ								
Контролен			Основни състезания			Късни състезания		
1) Адаптация към специфичните условия на състезанията; 2) ФП – насочена към достигането на максимално развитие на специалната тренираност в единство със спортната техника и тактика			Условия за пълна реализация на достигнатия физически потенциал			Снижаване на максималните физически и психически напрежения		
С Е Д М И Ц А №								
43	44	45	46	47	48	49	50	51
РАБОТНА ЗОНА								
3-4	3-4-5	3-4-5	5	5	3-4	3-4	3	2-3
Средства: състезателни упражнения с голяма, субмаксимална и максимална мощност; ПЧ: 165-180;180–195; 170-175 уд./мин. Продължителност: до 20 сек; от 20 сек – 5 мин. Качества: -„SAQ” – speed, agility, quickness * Динамична сила - долни крайници – до 2 седмици преди основното състезание; горни крайници; -Скоростно-силова издръжливост * Силова издръжливост – само през първия микроцикъл; - „Core training” - Динамичен баланс - Гъвкавост			Средства: състезателни упражнения със субмаксимална и максимална мощност; ПЧ: 180–195; 170-175 уд./мин. Продължителност: до 20 сек; Качества: - Бързина; - Динамична сила на горни крайници; - „Core training” - Координация; -Динамичен баланс - Гъвкавост			Средства: състезателни и специалноподготвителни упражнения със субмаксимална до умерена мощност ПЧ: 180-195; 180-165; 140-165 уд./мин. Продължителност: от 20 сек – 5 мин., от 5-30 мин. Качества: -Бързина; - Скоростно-силова издръжливост; - Координация; -Равновесна устойчивост; -Гъвкавост.		

Структурата и съдържанието на технико-тактическа подготовка през състезателния период е представена в таблица 3.7.

Таблица 3.7

Технико-тактическа подготовка – състезателен период, първи макроцикъл

ТЕХНИКО-ТАКТИЧЕСКА ПОДГОТОВКА		
СЪСТЕЗАТЕЛЕН ПЕРИОД		
ГЛАВНИ ЦЕЛИ		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ усъвършенстване на придобитите двигателни навици, увеличаване на диапазона на тяхната вариативност и целесъобразност, съответстващи на условията на предстоящите състезания ✓ запазване (оптимизиране) и прилагане на всички компоненти на технико-тактическа подготвеност и прилагане в конкретни състезания ✓ анализ на стила на игра по определените игрови показатели, в състезателни условия ✓ изготвяне на индивидуални технико-тактически модели на база представянето в състезанията 		
К О Н Т Р О Л Е Н М Е З О Ц И К Ъ Л (3)		
МИКРОЦИКЪЛ 1	МИКРОЦИКЪЛ 2	МИКРОЦИКЪЛ 3
<ol style="list-style-type: none"> 1. Достигане на максимално развитие на специална тренираност, в единство на спортната техника, тактика и физическа подготовка - усъвършенстване на атакуващия стил на игра чрез моделирани упражнения в усложнени условия: - двустранна игра с 2 срещу 1; - ограничаване на пространствените и времевите условия за действие на игралното поле (игра в определени зони, ъгли); - задаване за изпълнение само на атакуващи действия; - ограничаване на изпълнението на определен вид удари, които поставят състезателя в атакуваща или отбранителна позиция; - усложняване на самите тактически задачи; - решаване на тактически задачи на фона на психическа и физическа умора 2. Провеждане на контролни срещи 3. Анализ на представянето 		
О С Н О В Н И С Ъ С Т Е З А Н И Я (3)		
МИКРОЦИКЪЛ 1	МИКРОЦИКЪЛ 2	МИКРОЦИКЪЛ 3
<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализиране на видео-заснетите мачове и отстраняване на технико-тактически грешки 2. Моделирани тренировъчни срещи чрез поставяне на индивидуални задачи (по определени игрови показатели) 3. Изграждане на тактически замисъл срещу конкретен противник, акцентиране на опорни силни и слаби страни 4. Прилагане на атакуващ стил на игра в главното състезание за периода 		
К Ъ С Н И С Ъ С Т Е З А Н И Я (3)		
МИКРОЦИКЪЛ 1	МИКРОЦИКЪЛ 2	МИКРОЦИКЪЛ 3
<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ на представянето в главното състезание, чрез наблюдение на заснетите срещи 2. Технико-тактическа подготовка чрез задаване на индивидуални задачи, с понижени обем, интензивност и напрежение 		

Иновативното в приложената от нас методика е интегративното съчетаване на скоковите упражнения и усъвършенстването на технико-тактическата подготовка. Това се постига чрез използване на серия от препятствия в игралното поле, последвани от удар и /или комбинации от удари върху перо. Изборът и уменията на треньора да изстрелва перата в точния момент е ключът за постигане на максимален ефект от упражнението.

В този смисъл подавачът е този, който дозира параметрите на натоварването, които могат да се променят по отношение на:

- обем (брой подскоци) в единичното изпълнение или общия обем в серия;
- интензивност – чрез изстрелване на перото преди последния подскок, във фазата на преминаване над препятствието или съвременно с приземяването на състезателя;
- скоростта и амплитудата на перото;
- комбинацията (ъгъл, зона за отиграване на перото), чрез което се развиват антиципативните умения в състезателките.

Допълнително са решени и задачи, свързани с технико-тактическата подготовка, като например:

- задаване на целеви зони за попадение на удара;
- условия за вида на удара – атакуващ;
- изпълнение на вариация на удара (смач с отскок);
- ***усложняване на упражнението чрез използване на „тежка ракета“, чрез което се постига единство в работата за динамична сила на долни и горни крайници, и усъвършенстване на техниката в частично зададени (променливи) условия.***

По отношение на ***тактическата подготовка*** – основна форма за подпамагане усъвършенстването на атакуващия стил на игра през състезателния период се явява ***активната тактика***. Използвани са средствата на моделираните упражнения в усложнени условия, чрез които се цели: принуждаване на противника за смяна на темпо, системи на игра, тактическите комбинации. Обстановката се усложнява по няколко начина:

- чрез тактическо противодействие от страна на противника, по-голямо от предвижданото в състезателните правила. Например двустранна игра с 2 срещу 1;
- ограничаване на пространствените и времевите условия за действие на игралното поле (игра в определени зони, ъгли);
- задаване за изпълнение само на атакуващи действия;

- ограничаване на изпълнението на определен вид удари, които поставят състезателя в отбранителна позиция (бекхенд от задната част на корта, изпълнение на дълъг форхенд сервис, повдигане на перото от мрежата);

- чрез усложняване на самите тактически задачи. За целта по предварително набелязан план или внезапно се дава задача за внасяне на промени в тактиката по време на самото упражняване;

- чрез решаване на тактически задачи на фона на психическа и физическа умора, което допринася за повишаване на психологическата подготовка и възпитава състезателна издръжливост.

- Изграждане на тактически замисъл срещу конкретен противник (трудно изпълнимо, поради непредвидимостта и индивидуалността на всеки противник и мач), акцентиране на опорни силни и слаби страни.

Психологическата подготовка през състезателния период е насочена главно към формиране на решителност, смелост, увереност в собствените сили и възможности. Разбирането за структурните промени в изграждането на нов стил на игра и мотивация за прилагане срещу противниците. Използват се техники за подобряване на концентрацията, самоконтрола на емоциите по време на състезание, основно чрез дихателни упражнения. Задават се индивидуални, постижими задачи за изпълнение на технико-тактически модели срещу конкретен противник, като се формират убеждения за справяне в предстоящите състезания.

III. 2. Сравнителен анализ на ЕГ по тестова батерия „А” - начало и край на експеримента

При първоначалното тестиране, резултатите на състезателките за тест ***„Хвърляне на плътна топка - 3 кг”*** са сравнени с нормативи за 12 клас на Спортни училища и показват средни стойности: $\bar{X} = 7,3 \pm 0,34$ м – в граници на оценка „Мн. добър” (7,25 - 7,74 м). При крайното измерване е регистриран значителен прираст, който отчитаме чрез показателя – Cohen's $d > 0,8$ (2,98). Средните стойности на бадминтонистките варират от $\bar{X} 8,16 \pm 0,45$ м.

Постигнатите резултати са $\geq 7,75$ м, (оценъчна таблица СУ), което също е доказателство за подобряването и практическата им стойност (табл.3.16).

Таблица 3.16

Сравнителен анализ на данните за ЕГ по тестова батерия „А” - начало и край на експеримента

№ на Тест, Показател	n	I изследване		II изследване		Прираст на резултатите				
		\bar{X}_1	S_1	\bar{X}_2	S_2	d	d%	Cohen d	t	P (t)
1.Хв. плътна топка топка	5	7,30	0,34	8,16	0,45	-0,86	-11,78	2,985	6,67	99,74
2.Скок дължина	5	206,80	7,66	221,80	7,19	-15,00	-7,25	8,018	17,93	99,99
3.Силова издръжливост	5	126,60	6,07	182,40	8,08	-55,80	-44,08	5,908	13,21	99,98
4.Гъвкавост	5	28,04	0,42	29,22	0,74	-1,18	-4,21	1,975	4,42	98,85
5.Спринт 20 м	5	3,20	0,06	3,00	0,10	0,20	6,19	1,784	3,99	98,37
6.Движение в 4 ъгъла	5	10,54	0,27	9,50	0,33	1,04	9,87	2,703	6,04	99,62
7.Бързина на китката	5	23,20	0,84	25,00	0,71	-1,80	-7,76	4,025	9,00	99,92

При тест „Скок дължина от място” резултатите от началното измерване, също показват нарастване: $\bar{X}=206,8\pm7,66$ см (входящи данни), $\bar{X}=221,8\pm7,19$ см (изходящи данни) и по-високата емпирична стойност на t критерият на Стюдънт от табличната му за съответния обем на извадката: ($t_{emp. 17,93} > 2,78$), $\alpha 0,05$; df 4. Подобряването на взривната сила на долни крайници има силно влияние и за усъвършенстването на техниката на изпълнение на удара „смач” и „смач с отскок” и предпоставка за изграждане на атакуващ стил на игра.

Резултатите при тест „Силова издръжливост” също показват статистически значими разлики и са с чувствително по-високи стойности в крайното измерване: Cohen's d = 5,908. Средните стойности попадат в интервала: $\bar{X}=182,40\pm0,8$ сек., отчетен прираст d (55,8 сек.). Така получените резултати на състезателките попадат в оценка „Отличен”.

Установена е статистическа значима разлика в резултатите от теста „Гъвкавост на раменен пояс и китки” в края на експеримента с висока гаранционна вероятност P(t): 98,8% и Cohen's d = 1,9.

Постиженията на изследваната група в тест „Спринт 20 м” в края на приложената програма също са се подобрили. В началното тестиране състезателките показват резултати в границите на оценка „Мн. добър”, а в

края показват прираст с висока практическа стойност: Cohen's $d=1,7$ средни стойности от $\bar{X}=3,00\pm0,10$ сек.

В последните два теста, специфични за спорта бадминтон: *„Движение в 4 ъгла”* и *„Бързина на китката”*, при състезателките настъпват статистически значими разлики по отношение на измервания признак, за което съдим от коефициента на Коен, съответно: 2,07 за *тест №6* и 4,02 – за *тест №7* и по-високата емпирична стойност на критерия на Стюдънт t - 6,04; 9,00 сравнена с критичната за съответната извадка. Разликите между двете изследвания са статистически достоверни с гаранционна вероятност $P(t)$ 99,6; 99,9%.

Показаните изходящи данни на състезателките са повече от задоволителни, с висока гаранционна вероятност по всички изследвани показатели. Определено качеството бързина (стартова), измерена с тест: *„Спринт 20 м”* се повлиява най-трудно на промени, имайки предвид пола, индивидуалните различия, годините и спортния стаж на състезателките. За сметка на това, постигнатите резултатите в тест *„Движение в 4 ъгла”*, показател за специфичната бързина в корта, са се подобрили значително и имат висока практическа стойност за усъвършенстване техниката на придвижване, респективно – и на ударите (обект на изследване в следващия анализ).

Доказано е влиянието на взривна сила в горни и долни крайници: (тестове №1 и №2), като фактор за подобряване в техниката на изпълнение на ударите над глава и техниката на придвижване в корта. Поради тези причини, смятаме, че постигнатият прираст в изходните резултати е знак за добрата методика на работа. Отчитаме, че в досегашните тренировъчни програми работата за силова издръжливост (коремна и гръбна мускулатура) е слабо засегната. Базирайки се на подобренията в резултатите от този показател (тест №3) и настъпилите други положителни промени, отнасящи се до изпълнение в техниката на ударите на състезателките, безспорно ще продължим да оптимизираме тренировъчната си работа и в тази посока.

III. 3. Анализ резултатите от тестова батерия „Б” - биомеханични показатели и техническа подготвеност в края на експеримента

а) Таблица 3.17 - Сравнителен анализ на показател „СКОРОСТ” - км/ч на ударите в началото и края на експеримента

При анализа на данните от таблица 3.17 се забелязва, че при три от тестовете: „Изтегляне от Форхенд”, „Изтегляне от Овърхед” и „Скъсяване от Форхенд” има значителен прираст по изследвания признак „скорост”. Показател за това е коефициентът на Коен: ($0,5 \leq 0,8$), съответно: 0,764 за *тест №8*; 0,789 за *тест №9* и 0,590 за *тест №10*. Критерият на Стюдънт - t е с по-висока емпирична стойност: (5,40; 5,58; 4,17), сравнена с критичната за съответната извадка – 2,01. Разликите между двете групи са статистически достоверни с гаранционна вероятност P(t) 99,9-100%.

Таблица 3.17

Резултати от проведеното тестиране в началото и в края на експерименталната работа, показател „СКОРОСТ”

№ Тест, Показател	n	I изследване		II изследване		Прираст на резултатите				
		\bar{X}_1	S ₁	\bar{X}_2	S ₂	d	d%	Cohen d	t	P (t)
8.ИЗТ ФРХ	50	155,06	19,51	171,94	20,01	-16,88	-10,89	0,764	5,40	100,00
9.ИЗТ ОВРХ	50	159,74	20,97	177,08	19,40	-17,34	-10,86	0,789	5,58	100,00
10.СКС ФРХ	50	115,52	14,81	126,88	18,26	-11,36	-9,83	0,590	4,17	99,99
11.СКС ОВРХ	50	128,70	20,29	146,30	23,32	-17,60	-13,68	1,431	10,12	100,00
12.СМАЧ ФРХ	50	168,74	18,26	199,60	17,52	-30,86	-18,29	2,226	15,74	100,00
13.СМАЧ ОВРХ	50	185,88	17,17	200,62	21,34	-14,74	-7,93	1,039	7,35	100,00
14.СМАЧ ОТСК	50	180,04	14,94	198,40	13,40	-18,36	-10,20	1,357	9,60	100,00

При останалите четири теста, прирастът на показателя „скорост” е с голям ефект (Cohen’s d > 0,8), а гаранционната вероятност P(t)=100%, доказва статистическата значимост на резултатите.

По-голям интерес за нас представлява проследяването на промените в скоростта на удара „смач” и неговите производни: *тестове №№ 12, 13 и 14*. Най-съществен прираст от тази група (и от всички изследвани показатели) са отчетени от състезателките при измерване на скоростта на удара при *тест №12: „Смач от Форхенд”*, със средни стойности от $\bar{X}=199,6 \pm 17,7$ км/ч. при крайното измерване.

Максималната достигната скорост на ударите от групата „смач“ в крайното измерване на експерименталната група е: $X_{\max}=230 - 248$ км/ч. Въпреки значителното подобряване на скоростта на удара, резултатите отново са ниски, сравнени с постигнатите от представителките на световния женски елит: $X_{\max}= 343$ км/ч – 372 км/ч. Считаме, че ефектът от въздействието на приложената методика е добър, но недостатъчен за максимално приближаване до параметрите на елитната бадминтонистка в световен мащаб. Отчитаме и факта, че експерименталната група, въпреки, че са елитни състезателки (за България), не се занимават професионално със спорт. Годишният обем на тренировъчните въздействия е значително по-малък, сравнен с този на световния елит. Поради тези причини, смятаме, че в по-дългосрочен план резултатите ще продължат да се подобряват постепенно и устойчиво, а главна цел на подготовката ще бъде развиване на потенциалните възможности на състезателките и приближаване до реализираното от най-добрите в света.

б) Таблица 3.18 - Сравнителен анализ на показател „СИЛА“ на удара при първото и второто изследване

Таблица 3.18

Резултати по показател „СИЛА“ на удара, реализирани при първото и второто изследване

№ Тест, Показател	n	I изследване		II изследване		Прираст на резултатите				
		\bar{X}_1	S_1	\bar{X}_2	S_2	d	d%	Cohen d	T	P (t)
8.ИЗТ_ФРХ	50	18,92	1,35	20,22	1,20	-1,30	-6,87	0,797	5,63	100,00
9.ИЗТ_ОВРХ	50	17,86	1,39	20,08	1,37	-2,22	-12,43	1,850	13,08	100,00
10.СКС_ФРХ	50	14,80	0,78	15,84	1,08	-1,04	-7,03	1,074	7,60	100,00
11.СКС_ОВРХ	50	14,68	0,79	16,24	1,62	-1,56	-10,63	1,013	7,16	100,00
12.СМАЧ_ФРХ	50	18,08	1,98	21,32	2,24	-3,24	-17,92	1,714	12,12	100,00
13.СМАЧ_ОВРХ	50	19,16	1,83	22,92	2,26	-3,76	-19,62	2,392	16,91	100,00
14.СМАЧ_ОТСКОК	50	18,70	1,36	21,68	1,30	-2,98	-15,94	1,912	13,52	100,00

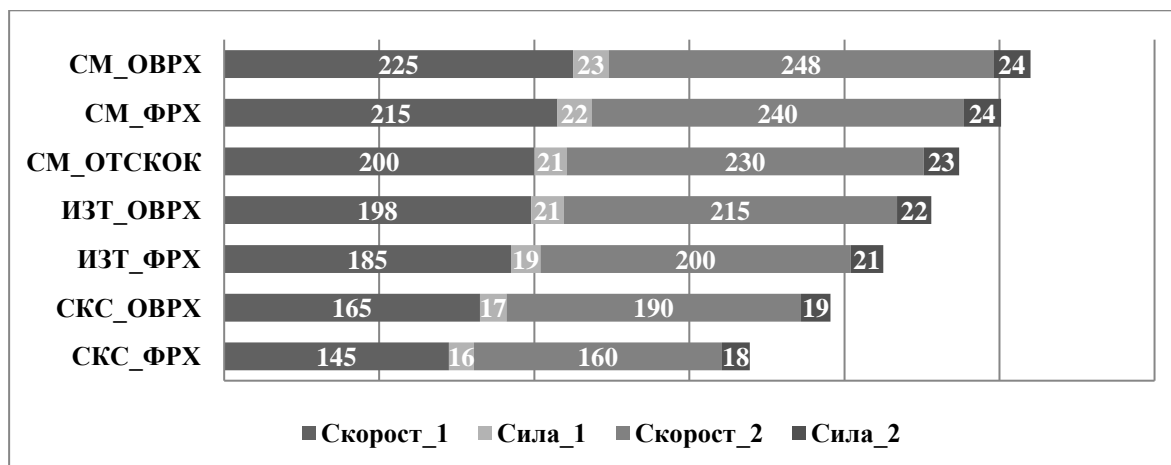
В началото на експерименталната работа изследваните състезателки са нанасяли удар по перото с приложена сила, средно: $\bar{X}=14,68 - 19,16$ N, измерена в тестове №11 „Скъсяване от овърхед“ и тест №13 „Смач от овърхед“. При изходящите резултати се наблюдава повишаване на средните стойности по всички показатели, които варират от $\bar{X}= 15,84 - 22,92$ N,

отчетени при тестове „Скъсяване от форхенд“, „Смач от овърхед“.

Показател за **значим** прираст е коефициентът на Коен: ($0,5 \leq 0,8$), съответно:

0,797 за **тест №8**. При всички останали тестове (Cohen's $d > 0,8$), което говори за **голям** прираст на резултатите. Критерият на Стюдънт - t е с по-висока емпирична стойност: $t_{\text{emp}} 5,63 - 16,91 > 2,01$, при равнище на значимост: $\alpha 0,05$ и степен на свобода $df = 49$. Разликите между двете групи са статистически достоверни с гаранционна вероятност $P(t) = 100\%$.

На следващата фигура е изобразена зависимостта между показателите „скорост“ и „сила“, в началото и в края на изследването.



Фиг. 3.22. Зависимост между показатели „скорост“ и „сила“ на удара при първото и второто изследване

На фиг. 3.22 се забелязва плавно нарастване на скоростта на удара, успоредно с приложена сила към него. Максималната достигната скорост от състезателките се движи в граници от 145 – 225 км/ч при входящите данни и от 160 – 248 км/ч края на изследването. Приложената сила X_{max} варира от 16 – 23 N в началото – до 18 – 24 N при последните измервания. С най-ниска скорост и приложена сила и при двете изследвания е регистрирана при технически елемент „Скъсяване форхенд“, съответно 145 км/ч, 16 N – входящи данни и 160 км/ч, 18 N – изходящи данни. Състезателките са показали максимална скорост и приложена сила: $X_{\text{max}} = 225$ км/ч, 23 N в началното тестиране и 248 км/ч, 24 N при тест № 13 – „Смач от овърхед“ след тренировъчната програма. Въпреки прираста и по двата показателя: „скорост“ и „сила“ за всички изследвани удари, участничките в експерименталната работа са с резултати, далеч от постигнатите 372 км/ч

скорост на смач, измерен в официално състезание на състезателките от световния женски елит. Възникват въпроси за търсене на иновативни тренировъчни въздействия, оптималното им прилагане и интензифициране, с цел достигане до модела на игра на световния женски елит.

в) Сравнителен анализ на показател „ПРЕЦИЗНОСТ” на техническите елементи в началото и в края на експеримента

За установяване на настъпилите промени в двете изследвания по показател „прецизност” на техническите елементи е използван *t* критерият на Стюдънт за зависими извадки. Получените резултати при обработка на данните са показани в таблица 3.19.

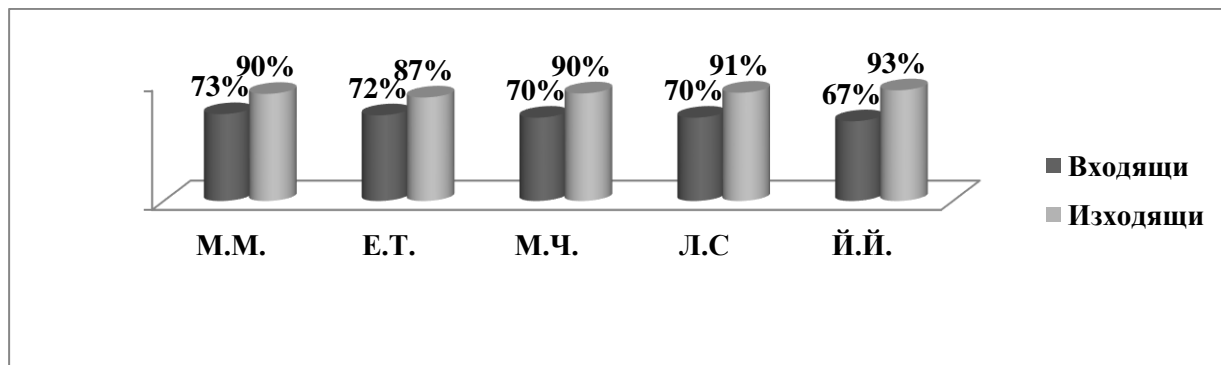
Таблица 3.19

Резултати - първо и второ изследване по показател „прецизност” на техническите елементи

№ Тест, Показател	n	I изследване		II изследване		Прираст на резултатите				
		\bar{X}_1	S_1	\bar{X}_2	S_2	d	d%	Cohen d	t	P (t)
8.ИЗТ_ФРХ	50	22,40	1,52	27,00	0,71	-4,60	-20,54	4,034	9,02	99,92
9.ИЗТ_ОВРХ	50	21,60	1,95	27,40	0,89	-5,80	-26,85	4,448	9,95	99,94
10.СКС_ФРХ	50	22,00	2,35	27,20	1,30	-5,20	-23,64	2,907	6,50	99,71
11.СКС_ОВРХ	50	21,40	1,14	27,00	1,41	-5,60	-26,17	3,083	6,89	99,77
12.СМАЧ_ФРХ	50	23,00	1,00	27,80	0,84	-4,80	-20,87	3,681	8,23	99,88
13.СМАЧ_ОВРХ	50	20,60	1,52	27,20	1,10	-6,60	-32,04	5,789	12,94	99,98
14.СМАЧ_ОТСК	50	17,60	2,70	26,20	0,84	-8,60	-48,86	4,412	9,86	99,94

Анализът по показателите разкрива, че при първоначалните измервания средните стойности са варирали от $\bar{X} = 17,6 - 23$ точки. В края на приложената методика, състезателките са регистрирали средни стойности от $\bar{X} = 26,20 - 27,80$ точки. Забелязва се устойчивост на резултатите при сравняване на средните стойности във второто изследване. Установен е голям прираст подобрена прецизност на ударите. Доказателство за това е коефициентът на Коен ($\text{Cohen's } d > 0,8$) при всички тестове. Достигнатата гаранционна вероятност $P(t) \geq 95\%$ е индикатор за статистическата значимост на резултатите.

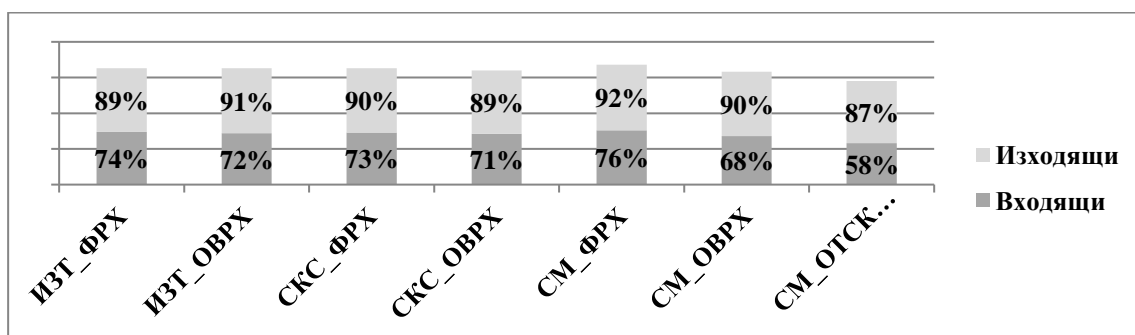
На следващата фигура е изобразено постигнатото ниво на точност на ударите за всяка състезателка, изразено в проценти, при двете тестираня.



Фиг. 3.23. Сравнителни данни при първо и второ изследване по показател „прецизност“ на техническите елементи, реализирани от отделните състезателки (в проценти)

В началото на експеримента състезателките са постигнали резултати в границите от 67 – 73%, които според оценъчната таблица отговарят на оценка „Добър“. В края на изследването ЕТ е достигнала прецизност на ударите от 87 – 93%. Състезателката с най-ниски резултати при входящите тестове: 67% – Й. Й. има най-висок прираст при второто измерване – 93%. Съгласно оценъчната скала, отчитаме отлично подобряване на точността на удара при всички състезателки в края на приложената програма.

На фигура 3.24 е показано подобрението в точността на ударите преди и след проведената програма.



Фиг. 3.24. Сравнителни данни при първо и второ изследване по показател „прецизност“ на техническите елементи (в проценти)

Наблюдава се положителна динамика по всичките седем показателя. Най-отчетливо се забелязва при технически елемент „Смач с отскок“, при който от стойност 58% нараства на 87%. На практика, това е ударът, който

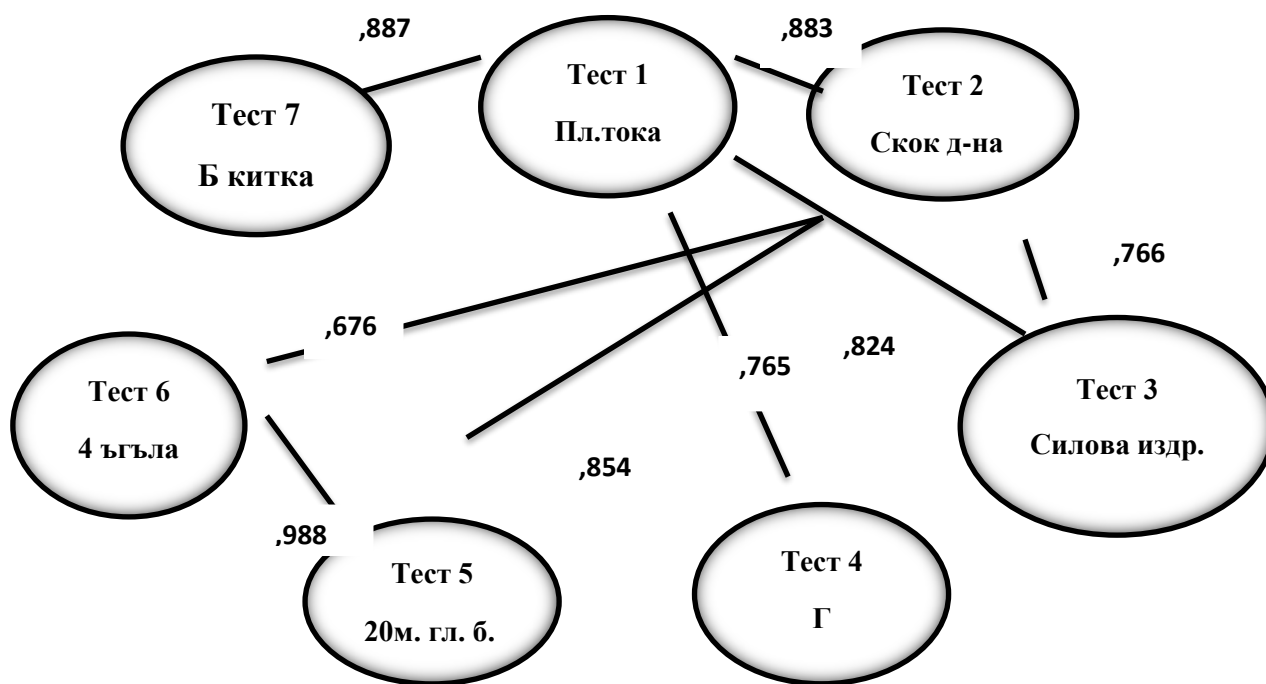
състезателките не използваха в игрова обстановка. Необходимо бе целенасочена работа за изучаване и усъвършенстването му. Подобреното от 29% и доближаване максимално до стойностите на останалите видове удари е ясен белег за практическата стойност в методиката на работа.

III. 6. Зависимости между изследваните показатели по тестови батерии в края на експеримента

III. 6.1. Корелационна зависимост между тестовете за физически показатели

На фигура 3.25 е представен корелационно-структурен модел на взаимовръзките между физическите качества. При анализа на данните се забелязва, че връзките от началните измервания са се запазили, но и засилили. В началото на експеримента, корелациите са били умерени и значителни (Приложение 11), докато в края на изследването, под влиянието на приложената програма се наблюдават повече значителни и големи взаимовръзки. (Приложение 12). Това се проявява при всички показатели. Данните, например за тест №1 „**Хвърляне на плътна топка**“ и тест №7 „**Бързина на китката**“, първоначално са корелирали **значително** ($r=0,527$), докато при второто изследване бележат **голяма** зависимост ($r=0,887$).

В методиката на работа са включени голям обем от средства за усъвършенстване именно на взривната сила и бързината на горните крайници. Смятаме, че това е основната причина за постигнатите положителни резултати (Фиг.3.25).



Фиг. 3.25. Корелационно-структурен модел на взаимовръзките между физическите качества (само значителни и големи, статистически значими коефициенти на корелация)

Интерес за нас представляват новите зависимости при второто изследване. Това са: между тест №1 „Хвърляне на плътна топка“ и тест №3 „Силова издръжливост“, които корелират в голяма степен: ($r=0,824$). Подобряването на силата и стабилизацията на поясната мускулатура естествено влияе на движението в трупа и горните крайници, при хвърлянето на плътната топка, с което тълкуваме голямата зависимост. По същата логика се образува и корелация между „Скок дължина“ и „Силова издръжливост“ – $r=0,766$. Откриваме нова зависимост между тест №4 (показателят, измерващ гъвкавостта на раменния пояс и китки) и тест №1 „Хвърляне на плътна топка“. Предполагаме, че увеличената амплитуда на движение в раменните стави и силовият компонент са причина за регистрираната **голяма** корелация

– $r=0,765$.

На базата на получените резултати и тенденцията в измененията (засилването) на връзките, както и нарастването на броя им, можем да твърдим, че приложената едногодишна методика на работа е оказала положително влияние върху показателите за физическа подготовка.

III. 6.2. Зависимости между физическите качества (ФК) и техническите умения (ТУ) в края на експеримента

Данните, представени в Приложения №12 и №13 показват, че тенденцията за повишаване на силата на съществуващи зависимости се запазва. Обобщените данни са представени в таблица 3.21

Таблица 3.21

Установени зависимости между физическите качества (ФК) и техническите умения (ТУ) в края на експеримента (в брой)

Показатели	Корелационна зависимост между показатели				
ФК и ТУ	Първо изследване		Второ изследване		
	значителни	големи	значителни	големи	много големи
	15	10	10	27	8

При началните измервания не се наблюдават много големи зависимости, докато в края на експеримента забелязваме осем на брой много големи корелации между следните показатели:

➤ Тест №1 „Хвърляне на плътна топка“ и показателите, измерващи скоростта и приложената сила на смача – четири много големи зависимости: ($r=0,921 - 0,949$);

➤ Тест №7 „Бързина на китката“ и скоростно-силовите изследвани компоненти при ударите – две много големи връзки: ($r=0,973; 0,994$);

➤ Тест №3 „Силова издръжливост“ и показателите за скорост и сила на ударите – една много голяма зависимост: $r=0,924$, пет големи и две значителни корелации.

➤ Тест №6 „Движение в четирите ъгъла на корта“ и скоростта на смача – една много голяма зависимост: $r=0,923$.

Взаимовръзката между отделните страни на подготовката е доказана. Резултатите от нашите данни го потвърждават, но и доказват ефективността на приложената методика.

III. 6.3. Зависимост между техническите показатели

При анализа на входящите данни бе подчертана високата корелация между **техническите умения**, поради сходството в изпълнението на техниката на трите основни атакуващи удари. (Приложение 11). Изследваните взаимовръзки между отделните показатели – „прецизност“, „скорост“ и „сила“ на ударите в края на експерименталната работа запазват установената тенденция за увеличаване силата на корелациите. При второто изследване (Приложение 12) се наблюдават следните много големи зависимости, които при входящите данни не се откриват. Основно, това са корелации между компонентите на удара „смач“:

➤ Тест №12.2 **„Скорост на форхенд смач“** и силовият компонент при забив от овърхед (тест №13.3) – една много голяма зависимост: $r=0,987$, както и със скоростно-силовите компоненти при смач с отскок – тест №14.2 и № 14.3 – две много големи зависимости: $r=0,977$; $0,989$.

➤ Тест №12.1 **„Прецизност форхенд смач“** и тестове №13.1 (прецизност овърхед смач), №14.1 (прецизност смач с отскок) си взаимодействат съответно с: $r=0,992$; $0,976$.

➤ Четири зависимости между скоростно-силовите параметри на трите вида забив (форхенд, овърхед и с отскок): $r=0,909$ – $0,998$.

В заключение на направените анализи за корелационни зависимости в края на експерименталната работа установяваме:

✓ Взаимовръзките между изследваните три компонента нарастват от умерени и значителни към значителни – големи и много големи зависимости;

✓ Засилва се не само степента на зависимост, а и броят на връзките – най-силно проличава между показателите от тестова батерия „А“ – физическа подготвеност и тестова батерия „Б“ – техническа подготвеност. От

изследователска гледна точка тези данни са конкретни насоки за практико-приложната стойност на ефективността на методиката за усъвършенстване на атакуващите удари на състезателките.

III. 7. Сравнителен анализ на стила на игра, игровите показатели по критерии: „преимуществено изпълнение“, „сигурност“ и „резултатност“ на ударите в края на експеримента

III. 7.1. Сравнителен анализ на стила на игра на ЕГ в края на експерименталната работа

Най-голям интерес за нас представлява сравнението на средните стойности и дефинирането на промените в стила на игра на бадминтонистките през втория състезателен макроцикъл, представено в таблица 3.23.

Таблица 3.23

Сравнителен анализ на данните за ЕГ на удари по групи - начало и край на експеримента

Показател	n	I изследване		II изследване		Прираст на резултатите				
		\bar{X}_1	S_1	\bar{X}_2	S_2	d	d%	Cohen d	T	P (t)
Защитни удари	20	26,45	21,24	19,15	19,34	-7,30	-27,60	1,295	5,79	100,00
Атакуващи удари	30	16,10	12,83	22,27	13,74	6,17	38,30	1,562	8,55	100,00
Неутрални удари	25	18,64	22,77	23,36	21,67	4,72	25,32	1,355	6,78	100,00

При анализа на данните от таблица 3.23 се забелязва, че при всички три от показателите: „*Защитни удари*“, „*Атакуващи удари*“, „*Неутрални удари*“ има практически прираст на резултатите с **голям ефект**. Показател за това е коефициентът на Коен: (над 0,8), съответно: 1, 295 за групата от „*Защитни удари*“; 1, 562 за група „*Атакуващи удари*“ и 1, 355 за група „*Неутрални удари*“. Критерият на Стюдънт - t е с по-висока емпирична стойност: (5,79; 8,55; 6,78), сравнена с критичната за съответната извадка – 2,09; 2,06; 2, 04. Разликите между двете групи са статистически достоверни с гаранционна вероятност P(t) 100%.

От практическа гледна точка, тези промени в средните стойности водят до дефиниране на нов стил на игра при състезателките (фиг. 3.25).

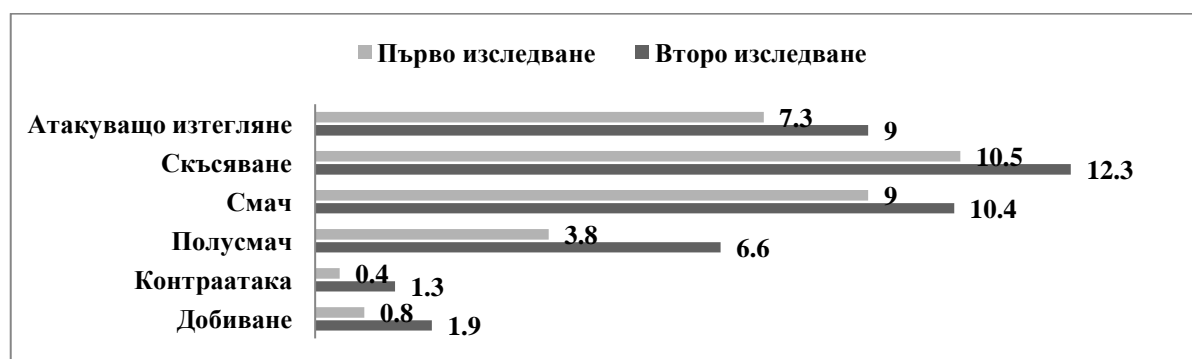


Фиг. 3.25. Сравнение на стиловете на игра при първото и второто изследване (в проценти)

Установяваме, че в началото на експеримента състезателките са демонстрирали защитен стил на игра, а в края – предимно атакуващ. Нападателните действия са се повишили с 5%, докато отбранителните бележат понижение с 9%. Отчитаме и увеличаване на употребата на неутрални, изграждащи удари с 6%. (В настоящия момент) състезателките показват водещ атакуващ стил на игра, доближаващ се до този, който е характерен за световния женски елит. Детайлното разглеждане на структурните изменения на игровите показатели, изследвани по време на официални мачове са представени в следващите анализи.

III. 7.2. Сравнителен анализ на показател „преимущество“ на атакуващите удари в началото и в края на експеримента

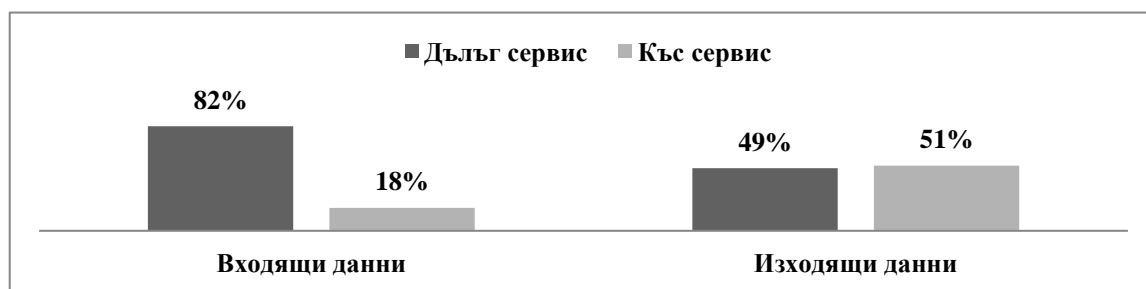
На фигура 3.26 са представени средните стойности на реализираните атакуващи удари при ЕГ в началото и в края на експеримента (%).



Фиг. 3.26. Преимущество „атака“ (в проценти)

Получените от нас данни показват, че в края на експерименталната работа се повишава употребата на всички атакуващи удари. При първия показател „атакуващо изтегляне“ резултатите са нараснали с 1,7%. Увеличение се наблюдава при прилагането на удара „смач“ – с 1,4%. Най-големи изменения се отчитат в използването на „полусмач“: от 3,8% – в началото на експеримента нараства на 6,6% при второто измерване. В женския сингъл полусмачът, като вариация на удара „смач“ много често е по-предпочитан, тъй като внася допълнителен елемент на изненада в противника, перото лети остро и бързо надолу, а „отсеченото“ движение по перушината го прави непредвидим и труден елемент за отиграване. Ударът „полусмач“ е обект на по-детайлно изследване в следващите анализи, засягащи резултатността и сигурността на ударите. Положителни са измененията и при действията „контраатака“. Това показва, че състезателките са преминавали по-често от защитна в атакуваща позиция, в създаване на възможности за последващи нападателни действия. Ударът „добиване“ сам по себе си е и завършващ. Отчитаме по-висока инициативност при прилагането му след къси пера на мрежата, както и в комбинации след атака от задна и средна зона, като довършващ разиграванията.

При наблюдението на игровите показатели през първия състезателен макроцикъл установихме съществени различия по отношение на избора на изпълнение на сервис – дълъг или къс между представителките на световния елит и нашите състезателки. Изведохме необходимостта от промяна на началния удар – повишаване на честотата на използване на „къс сервис“, както и задаване на модели, насочени към усъвършенстване на технико-тактическата подготовка: „сервис-посрещане-трети удар“. (фиг. 3.27).



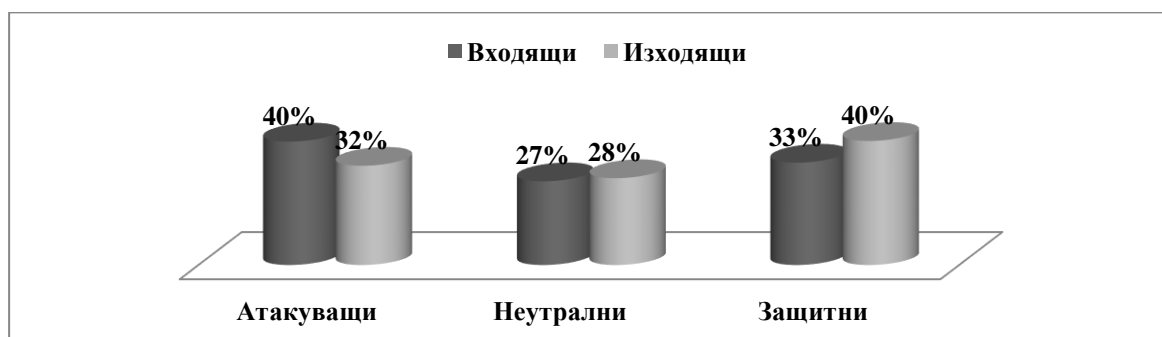
Фиг. 3.27. Преимущество на показател „сервис“ в началото и в края на експеримента, ЕГ (%)

Резултатите при началните и крайните изследвания показват следното: 51% употреба на къс бекхенд сервис срещу констатираните от нас 18% в началото на експеримента и 49% изпълнение на дълъг форхенд или бекхенд сервис, спрямо 82% в началото работата ни

Целенасочената методика за промяна на началното подаване (по-честа употреба) на късия сервис доведе до съществени структурни промени в построяването на разиграванията; подобриха се възможностите за преминаване в своевременна атака, „диктуване“ на хода на разиграванията; повишаване на елемента на изненада в противника.

III. 7.3. Сравнителен анализ на показателите „сигурност“ в края на експеримента

На фиг. 3.28 са представени данните, реализирани от ЕГ по показател „Сигурност“ на ударите по групи, при първото и второто наблюдение.



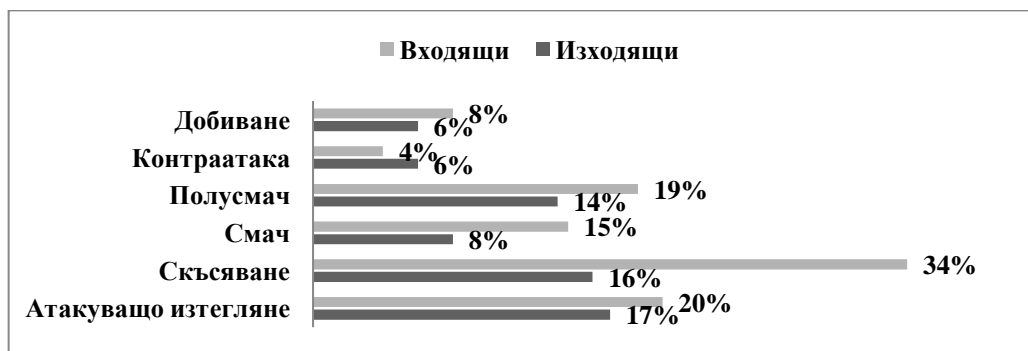
Фиг. 3.28. Сравнителни данни по показател „Сигурност“ на ударите, реализирани от ЕГ при първото и второто изследване (%)

Отчита се понижение на сгрешените удари от група „атакуващи“, като от 40% брой допуснати грешки в началото на изследването стойностите са намалели до 32%. Считаме промяната за съществена, предвид промените в стила на игра на състезателките: от защитен в атакуващ, съответно и повишаването на преимуществени нападателни действия, а същевременно понижаване на допуснатите грешки. Данните доказват и усъвършенстване на атакуващите действия като устойчиви, автоматизирани прийоми за

ефективно реализиране на разиграванията. В групата на „*неутрални*“ удари наблюдаваме несъществени различия от първоначалните и крайните измервания. Състезателките са допуснали приблизително равен процент грешки: 27% и 28% при второто наблюдение.

В третата група от показатели: „*сигурност*“ на *защитни* удари ясно личи увеличаването на процента сгрешени отбранителни действия. Състезателките са допуснали най-голяма слабост (несигурност) именно по този показател – 33% в първоначалните данни и 40% при крайното наблюдение. Отдаваме го на факта, че акцентът в методиката на работата е усъвършенстване на нападателните действия и допускане на изоставане по отношение на усъвършенстване на техниката при елементите в защита.

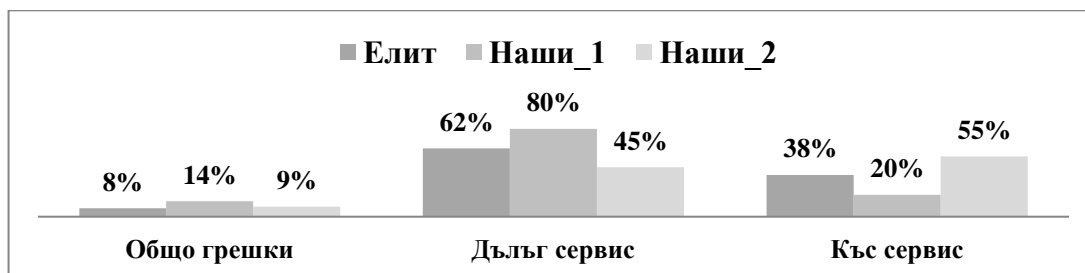
На фигура 3.28 са представени стойностите по показател „сигурност“ на група „атакуващи“ удари, реализирани в началото и в края на експерименталната работа.



Фиг. 3.29. *Резултати по показател „сигурност“ на група „атакуващи“ удари, реализирани от състезателките в началото и в края на експерименталната работа (%)*

Видимо, състезателките са показали много по-ниски проценти на допуснати грешки при всички атакуващи удари. Изключение правят контраатакуващите действия, които имат прираст на допуснати грешки от 4% – на 6%. Допускаме, че повишената несигурност на показателя се дължи на по-често поемания риск от състезателките за преминаване от защитна в контраатакуваща позиция. Като най-съществени, отбелязваме промените в показател „скъсяване“. Ясното спадане на допуснатите грешки – 34% при първото наблюдение и 16% при второто, а същевременно по-честата употреба

на удара (от 10,5 % до 11,3%) доказват, устойчивост и стабилност на техническия елемент – важен атакуващ удар, който е и изграждащ, основен при моделирането на отделните разигравания.

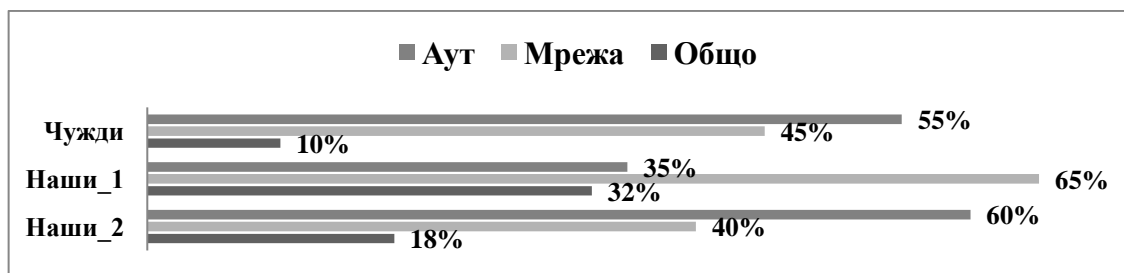


Фиг. 3.30. Сравнение на показател „сигурност“ – сервис в началото и в края на експеримента (в проценти)

На фигура 3.30 са представени данните за „сигурност“ на елемента „сервис“.

Резултатите сочат, че в началото на изследването състезателките са допуснали 14% грешки от изпълнението на начален удар, (от които 20% – за къс сервис и 80% – за дълъг сервис). При второто измерване, ЕГ показва 9% сгрешени услуги (55% – къс, 45% – дълъг сервис). Освен количественото понижаване на сгрешените услуги се отчита и промяната в преимущественото изпълнение на вида сервис. В началото на експерименталната програма състезателките са използвали предимно дълъг форхенд сервис (82% - дълъг, 18% - къс), докато в края на изследването преобладаващо състезателките са избрали да започнат разиграването с предимно „къс бекхенд сервис“ – 51%. Това ни дава основание да определим подобрението в показател „сигурност“ на елемента „сервис“ като много добро, имайки предвид и сравняването на нашите състезателки със световния женски елит, които имат общ брой допуснати грешки от сервис: 7,6% (38 % при къс сервис и 62 % за дълъг сервис) и преимуществено изпълнение: 49,6% - къс сервис, 51,4% - дълъг сервис (фиг. 3.30).

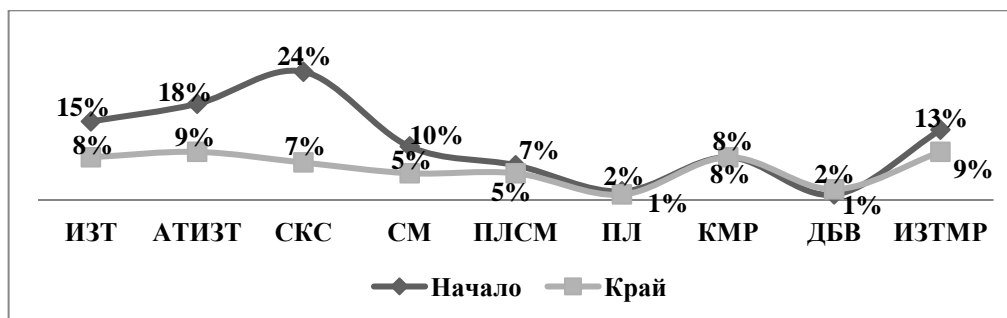
На фигура 3.31 са представени данните от промените в сигурността при посрещане на сервис.



Фиг. 3.31. Сравнение на показател „сигурност“ – посрещане на перото в началото и в края на експеримента (в проценти)

Резултатите показват, че в началото на изследването българските състезателки са допуснали голям процент грешки при посрещане на сервис – 32%, в това число – 65% отиграване на перото в мрежата и 35% извън полето – „аут“. Допуснатите пропуски са много, в сравнение с тези, които са направени от състезателките от световния елит: 10% (55% - „аут“ и 45% - мрежа). При второто изследване неточностите при посрещане на сервис са се понижали. ЕГ са допуснали 18% грешки: (60% - „аут“, 40% - мрежа). Въпреки подобрието на сигурността при посрещане на сервис, смятаме за необходимо в методиката на работа да се акцентира повече на усъвършенстването на елементите: „сервис – посрещане – трети удар“ чрез включването на отделни тренировъчни занимания, акцентиращи изцяло на тези елементи. В годишното планиране подходящи периоди за работа са както подготвителният, така и като разтоварващи тренировки в отделните микроцикли на състезателния период. Необходимостта от съществено подобряване на сигурността на трите елемента (сервис – посрещане – трети удар) е реално постижима и наложителна.

На фигура 3.32 са представени данните за показател „сигурност“ на посрещане за отделните удари, в началото и в края на експеримента.



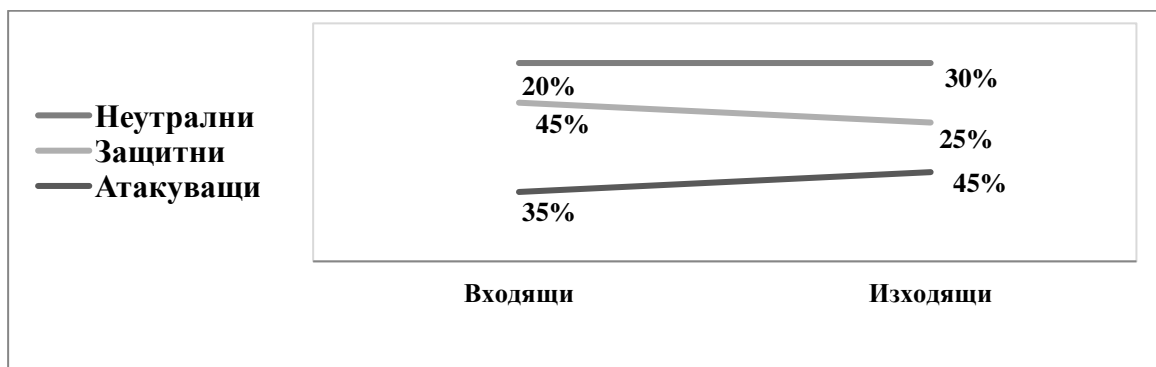
Фиг. 3.32. Сравнение на показател „сигурност“ – посрещане на перото по видове удари в началото и в края на експеримента (в проценти)

Стойностите показват подобряване на сигурността на посрещане при шест от техническите елемента и задържане на стойностите при 3 от тях. Границите на допуснати процентни грешки при първото изследване варират от 2 – 24%, докато във второто на експерименталната работа от 1 - 9%. Забелязваме, че при атакуващите удари: „смач“, „скъсяване“, „атакуващо изтегляне“, подобряването на сигурността при посрещане е значителна; двойно са намалели грешките при посрещане с „атакуващо изтегляне“ (18% в началото и 9% в края) и „смач“: (от 10 към 5%). Най-ясно се вижда спадът на грешките от посрещане при елемента „скъсяване“ – от 24% до 7% при двете изследвания.

Определено, показател „Сигурност“ се е подобрил по отношение на посрещане на перото, но препоръчваме, предвид функцията му, допълнително усъвършенстване на елемента, като основно средство за последващото развитие в разиграването и максимално отстраняване на „случайни“ - непредизвикани грешки.

III. 7.4. Сравнителен анализ на показател „результатност“ на игровите показатели, в началото и в края на експеримента

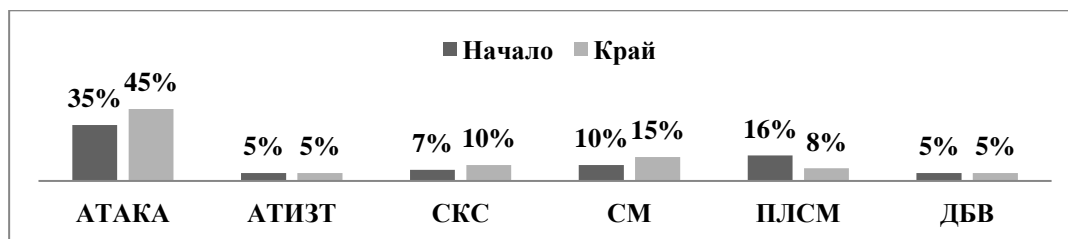
На фигура 3.34 са представени данните за печеливши удари по групи, в началото и в края на експеримента.



Фиг. 3.34. Сравнение на показател „результатност“ на удари по групи в началото и в края на експеримента (в проценти)

Забелязваме, че елитните състезателки са реализирали „результатност“ на разиграванията с 47% атакуващи удари, 30% защитни и 23% неутрални, докато при нашите състезателки при първото наблюдение най-често завършващите печеливши удари са от групата на защитните – 45%. Спечелените точки от атакуващи удари са 35%, а с неутрални – 20%. При второто наблюдение българските бадминтонистки са повишили ефективността по показател „результатност“ в групата „атакуващи“ удари, като достигат близки стойности до тези на световния елит – 45%. Значително се понижава процента на печеливши защитни удари: от 45 – 25%, а със неутрални удари са спечелени 30% от разиграванията спрямо 20% при входящите данни. На мнение сме, че получените стойности доказват подобряване в реализаторската ефективност на българските състезателки и приближаване към световните тенденции за атакуващ стил на игра в дисциплината „Единично – жени“.

Подробен анализ за преимуществено печеливши атакуващи удари е представен в следващата фигура 3.35



Фиг. 3.35. Сравнение на показател „резултатност“ на удари от група „атакуващи“ в началото и в края на експеримента (в проценти)

Резултатите от графиката показват, че състезателките са подобрили реализаторската си ефективност на атакуващи удари по три от показателите: скъсяване, полусмач и смач. В началото и в края на изследването завършващите нападателни действия са съответно: 7 - 10% за „скъсяване“; 6 – 8% за полусмач и с най-висок прираст на завършване на разиграванията е ударът „смач“ – от 10-15%. Показателите „атакуващо изтегляне“ и „контраатака“ са нападателни действия, но и изграждащи елементи от разиграванията. Запазване на същите стойности като печеливши технико-тактически действия е нормално. По отношение на показател „добиване“ на перото също наблюдаваме запазване на стойности при двете изследвания – 5%. При този елемент извеждаме необходимост от усъвършенстването му, не толкова от техническа гледна точка, а по-скоро от тактическа, чрез задаване на комбинации с и без перо, моделирани упражнения, ситуации от предната линия на корта и други средства, с цел повишаване на реализаторската ефективност. ***Повишаването от 10% (35 до 45%) в края на приложената програма са добър индикатор за подобряване на ефективността и преимущественото изпълнение на атакуващия удар.***

Изводи и препоръки

Въз основа на анализа приложената програма, насочена към усъвършенстване атакуващия стил на игра в дисциплината „Единично – жени“, могат да се направят следните изводи и препоръки, практическата реализация, на които би способствала за повишаване на качеството на учебно-тренировъчния процес и резултатността на състезателната дейност:

1. Анализът на структурата на играта в дисциплината „Единично-жени“ разкри водещите стилове на игра, както на българските, така и на чуждестранните елитни състезателки, което е база за оптимизиране на тренировъчните въздействия и подобряване качеството на състезателната игра.

2. Установява се, че световният женски елит висококвалифицирани състезателки по бадминтон в дисциплината „Единично-жени“ реализират приложно ефективни технико-тактически модели с подчертано атакуващи удари и атакуващ стил на игра.

3. За оптимизиране на управлението на тренировъчния процес в дисциплината „Единично-жени“ при висококвалифицирани състезателки по бадминтон е разработена и експериментално апробирана оригинална по структура и съдържание програма за усъвършенстване на атакуващите удри в годишния цикъл на подготовка.

4. Структурата и съдържанието на приложената от нас Програма следват правилна логическа връзка и предизвикват положителни промени във всички страни на подготовката на изследваната група, с подчертана насоченост – изграждане на атакуващ стил на игра.

5. На базата на анализа на игровата дейност на експерименталната група състезателки констатираме подобрена ефективност, сигурност и резултатност на технико-тактическите действия в отделните разигравания.

6. При изследване взаимодействието между физическите показатели (бързина, взривна сила на горни крайници, изометрична сила на мускулния корсет) и скоростно-силовите параметри в техниката на ударите са разкрити големи зависимости, важни за спортната практика.

7. Установена е зависимост между показатели „скорост” и „сила” на удара, която нараства праволинейно и запазва тази тенденция и в изходящите изследвания.

8. В резултат на приложената програма е подобрена максималната скорост на удара смач (от 200 - 248 км/ч), доказано с висока статистическа значимост.

9. Под въздействието на тренировъчната програма състезателките променят стила си на игра от „защитен“ към „атакуващ“, в резултат на което се доближават до водещите в световния елит бадминтонистки.

Препоръки

1. Техничко-тактическата подготовка на висококвалифицираните състезателки по бадминтон да се насочи към усъвършенстване на водещия в настоящия етап от развитието на световния бадминтон атакуващ стил на игра.

2. Предлагаме на БФ Бадминтон апробираната от нас програма за усъвършенстване на атакуващия стил на игра в дисциплината „Единично“ жени за прилагане в подготовката на българските бадминтонистки.

3. Разработените от нас модели с плиометрична насоченост, интегрирани с техническо усъвършенстване на атакуващите удари да се популяризират с цел да намерят място в тренировъчните програми по бадминтон.

4. Препоръчваме на българските спортни клубове по бадминтон по-активно използване на сензорна технология за проследяване движенията на ракетата (скорост и сила на удара), което би оптимизирало както контрола, така и цялостния спортно-тренировъчен процес.

5. Препоръчваме използването на приложените от нас тестова батерия, нормативни таблици и съставена база сравнителни резултати като надежден ориентир за физическата и техническата подготовка на състезателки по бадминтон.

Приноси

Разработена и апробирана е Програма – цялостна система за едногодишна спортна подготовка на висококвалифицирани състезателки по бадминтон в дисциплината „Единично – жени“. Детайлно са изяснени фактори, обуславящи успеха и реализацията ѝ. Определена е степента на взаимозависимост между тези фактори и значението им за постигане на висок и стабилен спортен резултат, с което се доказва ефективността на Програмата като готов модел за работа с висока практическа реализация.

Публикации по темата на дисертационния труд

1. **Лучкова, Р.** (2020). Проучване на показатели от биодинамичната структура на атакуващи удари при елитни състезатели по бадминтон. Спорт и наука. Брой 3,4/2020, 72-82.
2. **Иванова, Р.** (2021). Стиллове на игра на водещите в света състезателки по бадминтон в дисциплината „Единично“ жени. Спорт и наука. Брой 1,2/2021, 106-115.

NATIONAL SPORTS ACADEMY

„VASSIL LEVSKI“

DEPARTMENT „FOOTBALL AND TENNIS “



RUMYANA KIRILOVA IVANOVA

**Programme for improving the attacking strokes of highly
qualified badminton players**

SUMMARY

Sofia, 2021

NATIONAL SPORTS ACADEMY

„VASSIL LEVSKI“

DEPARTMENT „FOOTBALL AND TENNIS “

RUMYANA KIRILOVA IVANOVA

**Programme for improving the attacking strokes of highly
qualified badminton players**

SUMMARY

of doctoral dissertation
for awarding the educational and scientific degree "PhD"
in the area of higher education 7. „Healthcare and sports“,
professional field 7.6. „Sports“, doctoral programme
"Theory and methodology of sports science"

Scientific Supervisor: Assoc. prof. Galina Ocheva, Ph.D.

Reviewers:

Prof. Krassimir Petkov, D.Sc.

Prof. Galina Dyakova, Ph.D

Sofia, 2021

The doctor's theses have been discussed and set up for public defense by the great scientific body to the "Football and Tennis" department of "Vassil Levski" NSA "Sport" faculty – Sofia, held on November 16, 2021.

The dissertation contains 193 standard typewritten pages. It is illustrated with 30 tables, 38 figures and 12 appendices. The bibliography includes 172 literary sources, of which 88 in Cyrillic and 84 in Latin.

The public defense shall be held on February 28, 2022 (Monday) at 13.00 hours at "Vassil Levski" NSA A2 Hall, Students' town.

INTRODUCTION

In its historical development, badminton has undergone changes in various aspects. The game's technique constantly improves, and highly qualified players are profiled by discipline. However, research on the content components of the style of play of Bulgarian badminton players is scarce, which leads to additional difficulties associated with determining adequate training impacts aimed at improving the quality of competitive efficiency. Research on the content components of the style of play of Bulgarian badminton players is scarce, leading to additional difficulties associated with determining adequate training impacts to improve the quality of competitive efficiency. Of scientific interest to us are the changes in the theory and practice of multi-year planning, e.g. called out from the game's development trends to the predominant use of the attacking style. These and some other questions are the subject and motive for writing this dissertation.

The conducted experimental work offers a programme (essentially a structural-functional model) for one-year training of highly qualified badminton players in the discipline "Women's Singles" aimed at improving their style of play. The programme is based on an in-depth and detailed analysis of the structure of the game in this discipline of the top ten foreign athletes to the present moment, who realize in competitions of the highest rank effective technical and tactical models of the game with emphatically attacking strokes.

CHAPTER ONE. THEORETICAL STATEMENT AND JUSTIFICATION OF THE PROBLEM

Over the last ten years, badminton has shown clear signs of changing the structure and pattern of the game. Reasonably, M. Phomsoupha and G. Laffaye (2015) raise the question of the need to improve the training systems for athletes at

all levels: from childhood to highly qualified athletes, including early specialization in disciplines, to meet the new characteristics of the game.

Changes in structure, content and model of the game pose new challenges in terms of both the overall training of badminton players and its individual aspects, in which authors such as A. Yaneva (2005, 2007), M. Golds (2016) and others find untapped opportunities for optimization. C.D. Manrique and J.J. González-Badillo (2003) discuss the trend towards quantitatively increasing gameplay in competitive conditions and the ability of players to improvise. The publications of J. Heller (2010) focus on the work on special endurance as a basis for the implementation of various technical and tactical actions.

The analysis of game actions and significant changes in the game in the direction of pen speed, an increasingly totally attacking style of play (Luo Yvette Lun, 2003), the development of missile production technologies (Kwan, M. et al., 2010) and a number of other subjective and objective factors require significant changes in the training process and methodology of preparation for reaching the mastery of the leading athletes in the world of badminton.

Modern badminton is characterized by a distinctly attacking, aggressive style of play (Duncan, M. J., 2016). Our analysis of publications on the subject in the discipline of Women's Singles shows some distinctive features.

For example, the backhand serve is increasingly preferred to start the game. Our study found that 50.4% of women use this opening shot. Furthermore, according to A. Jacob et al. (2016), also confirmed in our match observations, the tendency to change the serve from a long forehand to a short or flat backhand serve is particularly pronounced in women's singles.

The net game is much more precise. Our video-recorded match data shows that 75% of the short feathers in women's are executed with a characteristic "spin" of the pen (inside out and back), both when meeting the shuttlecock and during the play.

In this execution of the blow, the shuttlecock falls close to the fillet of the net, it becomes difficult to be played, and in many cases, the stroke is a winning one. In this sense, mastering the net game is an essential component of the technique of elite players.

In these aspects, improving the mastery of badminton players can be sought in improving the quality of reserve players' preparation. In our opinion, a key factor is the qualitative change of the sports-training process of highly qualified athletes - optimizing not only the parameters of physical activity, an emphasis that prevails in the work of Bulgarian coaches at the moment, but also improving winning shots by improving the attacking style of play.

In this context, the effectiveness of the badminton player's game is a resultant characteristic of the degree of realization of the player's complex potential (physical, technical-tactical, psychological), unfolded in an individual plan and manifestation in the specifics, determined by his personal characteristics, and the projection of modern trends in the development of badminton on the model (style) of his competitive game.

The developed author's programme and the approach to the modern game model are based on established trends in the leading style of play used by the world's elite badminton players in the "Women's Single" discipline. At the same time, the individual characteristics of Bulgarian female athletes, obtained on the basis of objective information that allows creating a database for each athlete training for excellence and tracking their development, are taken into account. The goal is to optimise training impacts to improve athletes' preparation, emphasising improving specific parameters of the attacking strokes technique.

Working hypothesis

Implementing a programme to improve technical-tactical preparedness and, in particular, improving the attacking style of play will increase the playing efficiency of Bulgarian badminton athletes in the discipline "Women's Singles".

CHAPTER TWO. AIM, OBJECTIVES, ORGANISATION AND METHODOLOGY OF THE STUDY

The conducted study aims to create and approbate a programme for specialized training for badminton athletes intended to improve the strokes which optimize the attacking style of play in the "Women's Singles" discipline.

The fulfilment of the objective thus defined implies solving the following main tasks:

1. Review and theoretical analysis of specialized sources related to the special badminton training, building the competitive style of play in the discipline "Women's Singles";
2. Systematization and comparative analysis of data on the playing activity in official championships, realized by the leading in the world and Bulgarian elite badminton athletes in the discipline "Women's Singles";
3. Study of the level of special training of the athletes from the experimental group on technical-tactical, game and physical indicators;
4. Development of a programme (structural-functional model of work) for improving the attacking style of play in the discipline "Women's Singles" for highly qualified badminton players;
5. Determination of the effectiveness of the approbated programme in Bulgarian highly qualified badminton players;
6. Formulation of deductions, conclusions and recommendations.

Object of the research are components (game indicators) in the competitive activity, determining the style of play of highly qualified badminton players in the discipline "Women's Singles".

Subject of the study is the implementation of the applied programme for improving the attacking style of play in the discipline "Women's Singles" of elite Bulgarian badminton players.

Contingent of the study are 5 Bulgarian highly qualified athletes training in BC "Aneta Yaneva - NSA" - 4 women and 1 girl in the age group under 19 years, ranked among the top eight in the National Individual Championships and the first three teams in the National Championships for Teams in 2017, 2018 and 2019 (Table 2.1).

Table 2.1

Elite badminton players included in the study of game efficiency in the discipline "Women's Singles" (WS)

Name, Surname	Age Group	RANKING			
		NICH 2017	NICH 2018	NICH 2019	NCHT 2017, 2019
1.M.M.	Women	2	1	2	3
2.M.Ch.	Women	5/8	9/16	5/8	3
3.E.T.	Women	5/8	3/4	5/8	3
4.L.S.	Women	3/4	5/8	9/16	3
5.Y.Y.	under 19 years old.	3/4	2	3/4	3

The playing performance of 10 foreign female badminton players ranked in the top 10 of the 2018 and 2019 World Badminton Ranking List was examined to be compared to the experimental group (Table 2.2).

Table 2.2

Elite badminton players - world elite, included in the study of the playing style that determines the game's effectiveness in the discipline "Women's Singles"

Name	Country	Playing style	Place in the World Ranking List	
			2018	2019
He Bangjao	PR China	attacking	7	7
Pursala Sindhu	India	attacking	3	6
Sun Ji Hyin	Korea	combined	9	8
Beiwen Zhang	USA	combined	10	9
Nozomi Okuhara	Japan	attacking	2	4
Ratchanok Intanon	Thailand	attacking	8	5
Carolina Marin	Spain	attacking	6	10
Chen Yufei	PR China	attacking	4	1
Akane Yamaguchi	Japan	combined	5	3
Tai Tzu Ying	Chinese Taipei	attacking	1	2

Methods of the study

- ***Analysis of specialized sources***

On the basis of 88 studied literature sources in Cyrillic and 84 - in Latin, the outlined tendencies in modern sports training are described and characteristic features of the playing style of elite athletes are brought out as a basis for the construction of the Programme for the improvement of the attacking style of play.

- ***Method of direct and indirect observation (recording-registration of the gaming activity)***

The technique and tools for collecting the data for the survey were performed by camera or by live recording from a video broadcast made by a BWF channel on the Internet. In addition, a paused video was used to play the tracks. In the process of

the annual experimental work, an original methodology has been developed, built on semiotic means, with the help of which technical and tactical actions of the best foreign and Bulgarian badminton players can be registered during the game. Tracking them in a large number of matches of different ranks allows to gather information for the individual players, as well as for the current state of the style of play:

- recordings conducted with the personal participation of the PhD student;
- statistical protocols processed and systematized by the PhD student.

The methodology used allows to record a total of 14 game indicators (types of shots), divided into 3 groups (attacking, defensive, neutral), established by the criteria:

- ***preferential execution*** - number of shots by type /groups/ relative to the total number of strokes);

- ***security*** – unsuccessful ones, including unforced errors, and forced errors, relative to the total number;

- ***score*** - winning shots by type, relative to the total number of shots of the same type (Table 2.3).

Table 2.3

Game indicators by groups

TYPES OF SHOTS			
ATTACKING	NEUTRAL	DEFENSIVE	SERVICE
1. Offensive clear 2. Drop shot 3. Smash and jump smash 4. Half smash and fast drop 5. Counter-attacking shots 6. Net kill	1. Drive 2. „Control” 3. Defense (short) 4. Net drop shots	1. Clear 2. Defense (long) 3. Lift (net)	1. Long - FrH - BkH 2. Short - FrH - BkH

The predominant performance of the group of punches is informative of the prevailing style of play of the contestants. It is calculated by relating the number of strokes per group to the total number of strokes (Table 2.4).

Table 2.4

Criteria, indicators and tools for determining playing style

№	Criteria – playing style	Prevailing blows by groups	Tools
1.	Attacking	Offensive shots	Number/Share
2.	Balanced	Offensive shots, neutral shots, defensive shots	Number/Share
3.	Defensive	Defensive shots	Number/Share

Table 2.5

Criteria and indicators of gaming activity

Criteria	Indicators	Measurement unit
Prevailing Performance	By groups, type	%
Security of execution Forced/ unforced errors	By groups, type	%
Score	By groups, by the type of the finishing blow	%

- ***Sports-pedagogical experiment***

The main pedagogical experiment was conducted in the period August 2018 - July 2019. A model (programme) was developed to improve the attacking strokes in badminton. The programme allows to improve specific technical indicators and develop special motor qualities. The emphasis is on building an attacking style of play in female athletes and successful and effective application in competitive conditions. The essence of the methodology is specified in Chapter Three of the dissertation research.

- ***Sport-pedagogical***

A test battery including 15 indicators was administered at the beginning and end of the experiment to control and evaluate the preparation. Depending on the information they carry, they are divided into 2 groups:

Test battery "A": for physical preparedness and specific motor skills - 8 indicators;

Test battery "B": biomechanical indicators and technique accuracy - 7 indicators with 3 sub-indicators for each test (21 in total).

The selection of test battery "A" was carried out on the basis of an informative study to determine the influence of the studied indicators with the improvement of special physical preparation and technique efficiency, respectively - attacking style of play.

The description of the tests and normative tables for evaluation of the studied parameters are presented in Appendix 4 of the dissertation.

In test battery "B", a sensor technology (Badminton smart sensor - Coolang Xiaoyu 2.0) based on a gyroscope and accelerometer was used to track the racquet movements to investigate the biomechanical parameters: impact velocity (V km/h)

and applied force (N). The precision of the stroke was established by adapting standardized tests developed by A. Yaneva and Ts. Zaharieva (2005) (Table 2.6).

Table 2.6

Study criteria and indicators

Test Battery	Indicators\Parameters	Measurement units	Measurement accuracy	Direction of growth
A	Physical fitness			
1.	Heavy ball throwing with two hands (3kg)	M	1,0	+
2.	Standing long jump	Cm	1,0	+
3.	Strength endurance	Sec	0,1	+
4.	Flexibility - shoulder girdle and wrists	Cm	1,0	+
5.	Sprint 20 metres	Sec	0,01	-
6.	4 corners movements on the court	Sec	0,01	-
7.	Wrist speed with racquet over head	Number	1	+
B	Bio-mechanical performance and precision of the technique			
8.	Forehand Attacking clear straight/diagonal	km/h; N; points	1,0	+
9.	Overhead Attacking clear straight/diagonal	km/h; N; points	1,0	+
10.	Forehand Drop shot straight/diagonal	km/h; N; points	1,0	+
11.	Overhead Drop shot straight/diagonal	km/h; N; points	1,0	+
12.	Forehand Smash straight/diagonal	km/h; N; points	1,0	+
13.	Overhead Smash straight/diagonal	km/h; N; points	1,0	+
14.	Jump Smash	km/h; N; points	1,0	+

• ***Mathematical-statistical methods for data processing***

Statistical package SPSS 16.0 was used for data processing. Alternative analysis, analysis of variance, Student's paired-sample t-test, correlation analysis was applied.

Organization of the research

The research activities were carried out in three phases: **preliminary** (September 2016 - September 2017), **main** (October 2017 - October 2019) and **final** (November

2019 - June 2021), following in (chrono)logical sequence and interconnection the main research tasks.

CHAPTER THREE. ANALYSIS OF THE RESULTS

III.1. Analysis of the Programme for Improvement of Attacking Shots in Highly Qualified Badminton Athletes

The Programme we developed for the improvement of attacking strokes in highly skilled badminton athletes (women) is a one-year, with two-cycle periodization. It covers the period from August 2018 to August 2019 (Fig. 3.1).

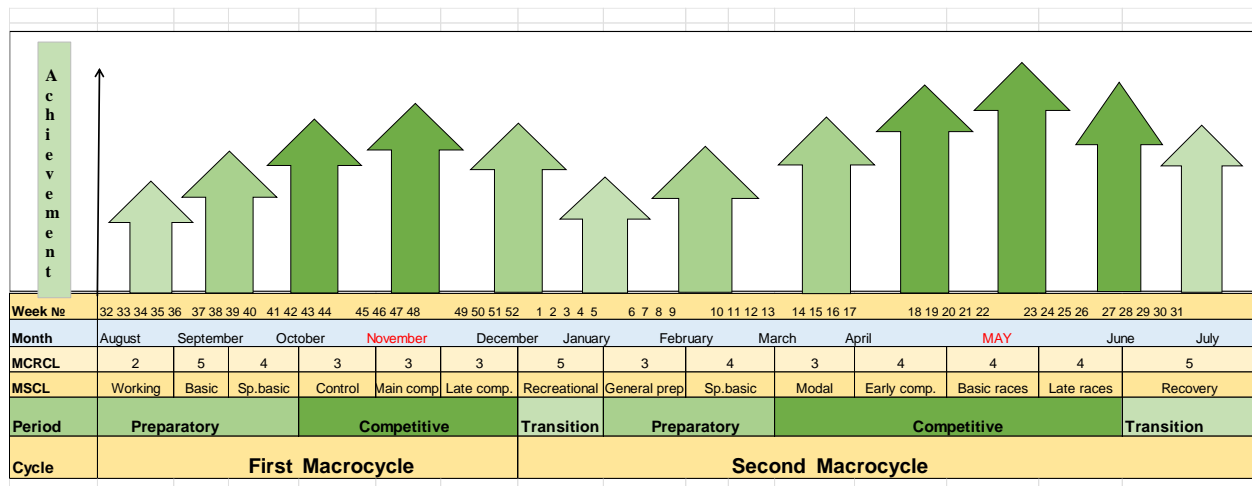


Fig.3.1. *Structure of an annual training plan*

The programme follows the methodical line of sequencing the structural units in the annual training, which is determined by the main competitions of the year, located in November and May (National Championships for Teams (NChT) - mixed teams in the fall and the higher peak – National Individual Championships (NIC), held in spring.

The planning and periodization of sports training includes a systematic description, organization and sequence of athletes' preparation and competitive

activity for the sport-competition year. The training plans are made up of separate units containing: training activities, weekly microcycles, monthly mesocycles, annual macrocycles, which are interconnected and subordinated to the main goal: *maximum improvement of technical-tactical preparedness in particular - improvement of attacking style of play and approaching the modern model of the elite badminton player.* The general load parameters are presented in Table 3.2.

Table 3.2

General load parameters

Общи параметри на тренировъчното и състезателно натоварване	
1. Number of training weeks	52
2. Number of training days	266
3. Number of trainings	477
4. Number of training hours	945
5. Number of racing days	36
6. Number of days off	98

In the annual planning of the Programme, 14 mesocycles are applied, concentrated in 2 macrocycles. The main ones are introductory, baseline, stabilization, pre-competition, intermediate, competition and recovery. The sequencing of the MOCs follows a logic whereby the introductory MOCs are followed by those in which the main work will be performed. After the tasks have been set, after the necessary amount of general work has been accumulated, the focus moves on to the targeted development of the main complex factors of sports performance in the Single - Women's discipline. The content of the Programme is presented in Tables 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7.

III. 1.1. Analysis of the Programme during the preparatory period

Table 3.3

Model of physical training, preparatory period, first macrocycle

PHYSICAL TRAINING										
PREPARATORY PERIOD										
GOALS ✓ Establishing the baseline level of PT development by indicators ✓ Increasing the body's functional capabilities ✓ Complex development of motor qualities ✓ Building special preparation										
INTRODUCTORY		BASIC					SPECIAL-BASIC			
WEEK №										
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
WORKING ZONA										
1	2	2-3	2-3	3	3	3-4	3-4	4	4-5	2-3
Working zone in AE, Ae-An assurance PF: 120-140 b/min Qualities: Generalstrength Coordination Flexibility Balance	Working zones in mixed and anaerobic (glycolytic) provision: Ae-An, An-Ae; An (ch) PF: 140-165; 165-180; 180-195 b/min. Qualities: Strength endurance; Isometric strength; Speed-strength endurance; Explosive strength upper and lower limbs; Speed; Coordination; Flexibility; Balance					Working zones in mixed and anaerobic (glycolytic), anaerobic-lactate provision: Ae-An, An-Ae; An (gl); An (al) PF: 140-165; 165-180; 180-195; 170-175 b/min. Qualities: Strength endurance; Isometric strength; Explosive strength upper and lower limbs; Speed-strength endurance; Speed; Coordination; Flexibility; Balance				

The *preparatory period* in the first macrocycle lasted 11 weeks (microcycles), divided into 3 mesocycles, and in the second macrocycle with 7 microcycles and 2 mesocycles (Figure 3.1). In Tab. 3.3, 3.4 and 3.5 present the objectives and content of the different types of training during the preparatory period.

Loads aimed at developing dynamic strength (both lower and upper limbs) are the other main focus of our methodology that we believe will influence the

formation of an attacking style in female athletes. Special preparatory (SPE) and competitive (CE) exercises were used, with or without equipment:

➤ ***SPE with a heavy ball*** - at a distance, against a wall, with a partner, from the spot - on the move, from different starting positions.

➤ ***SPE with elastic resistance*** - complexes with elastics, in the form of imitation strokes without a feather with an elastic rope;

➤ ***SW with weights on upper and lower limbs***

• Without a shuttle: "movement in the court with weights", which aims to improve the technique of moving in the court;

• With a shuttle: "multi shuttle" with alternating performance with and without weights on lower/upper limbs. Series of 20 feathers and up to 10-12 repetitions.

Variations in exercise components such as: duration, intensity, rest intervals, choice of method allow specific tasks to be addressed (work for a specific quality).

➤ ***"multi shuttle" with a heavy racquet*** - alternation of a heavy and a light (personal) racket and execution of a certain technical element, depending on the tasks of training (attacking shots, with gradual complication of the spatial and temporal characteristics of the movement - targeting in certain zones, with alternation of zones, with different speed, feather amplitude, etc.).

➤ – ***alternation of heavy and light (personal) racquet*** and execution of a certain technical element, depending on the tasks of preparation (attacking strokes, with gradual complication of the spatial and temporal characteristics of the movement - targeting in certain zones, with alternation of zones, with different speed, feather amplitude, etc.).

The development of ***speed and its forms of manifestation*** in badminton are of great importance for the improvement of both the physical component and the solution of the technical-tactical tasks. The work for this quality is year-round.

During the special preparatory stage, combined exercises for speed (movement, reaction speed, frequency of movements, single movement speed) and agility - "SAQ training" (speed, agility, quickness) are included in the preparation.

Innovative are also the complexes of special preparatory exercises, relating to the development of *equilibrium stability* (static and dynamic balance) *coordination* and *flexibility*. A high level of co-ordination, balance and mobility in the individual joints are necessary for performance in all movements in the sport of badminton, and are also essential for injury prevention. Physical exercises with this focus during the preparatory period are included in all mesocycles, and their place in individual training is towards the end of the preparatory part, preceding work for the other qualities. Exceptions are flexibility exercises, which are performed both at the beginning and at the end of the training and after performing strength exercises.

SPW for developing balance stability, coordination and flexibility include complexes performed without and with equipment: on a balance board, with elastics, with weights, with a racquet (performing feather strokes).

In summary, during the preparatory period, the physical impact programme proceeds in the following sequence:

- complex development and improvement of strength preparedness, speed-strength qualities, gradual decrease of the load volume and increase of intensity;
- developing aerobic lactate and lactate capacities (speed endurance, jump work, speed);
- training to develop dynamic strength, agility, flexibility, balance stability throughout the preparatory period.

The objectives and content of technical training during the preparatory period are shown in Table 3.4.

Table 3.4

Technical-tactical preparation during the preparatory period

TECHNICAL-TACTICAL PREPARATION		
PREPARATORY PERIOD		
MAIN GOALS		
<div>✓ Establishing the level of technical and tactical preparedness of the athletes</div> <div>✓ Deep learning and stabilization of movement habits</div> <div>✓ Improving the technique of attacking strokes by indicators:<div><div>- variability, robustness, automation, precision</div><div>- biomechanical criteria (speed, strength)</div></div></div> <div>✓ Formation of an individual attacking playing style</div>		
ENTERING MESOCYCLE (2)		
MICROCYCLE 1	MICROCYCLE 2	
1. Forming an idea of an attacking playing style. Observation and analysis of matches of the world elite - "Women’s Singles"	1. Conducting incoming research on the technique of attacking blows: test battery „B" 2. Analysis of results and preparation of team and individual programme 3. Playing with a pen - working exercises of the technical elements	
BASIC MESOCYCLE (5)		
MICROCYCLE 1	MICROCYCLE 2	MICROCYCLE 3
1. Studying the "jump smash" technique 2. Perfecting the technique of attacking zone shots: <div>- rear area (attacking withdrawal)</div> 3. Service-receiving: backhand (attacking)	1. In-depth (detailed) study of the "jump smash" technique 2. Improving the technique of attacking strokes by zones: <div>- rear area (attacking withdrawal, shortening)</div> 3. Service-receiving: <div>- backhand (short)</div>	1. Improvement of the technique of "jump smash" - with movement 2. Improving the technique of attacking strokes by zones: <div>- rear area (attacking withdrawal, shortening)</div> 3. Service-receive: backhand (attacking, short)
MICROCYCLE 4		MICROCYCLE 5
1. Improvement of the technique of "jump smash" - overall performance 2. Refining the technique of attacking strokes by zone: rear-area-smash, front-area-gain 3. Service-receive-third shot (backhand-long and short)		1. Improvement of the technique of "jump smash" in difficult conditions (during a training match) 2. Improving the technique of attacking strokes - pulling, shortening, smashing, extraction 3. Combinations: serve-attack - meet counterattack
SPECIAL BASIC MESOCYCLE (4)		
MICROCYCLE 1	MICROCYCLE 2	
1. Improving front-area shots: short feather net forehand (with spinning motion), forehand and backhand extraction 2. Improving attacking shots from the back area at high speed (pulling straight and diagonal)	1. Improving attacking shots from the back area at high speed (shortening along the straight and diagonal); 2. Improving the "jump smash" – hit accuracy	
MICROCYCLE 3	MICROCYCLE 4	
1. Improving attacking shots from the back zone at high speed (smash on the straight and diagonal) 2. Improving serve-receive-third shot (backhand long and short serve)	1. Improving the accuracy of attacking shots at high speed and change of pace - multishuttle 1.1. by zones 1.2. on the whole court 1.3. modeled games, with emphasis on attacking blows	

In terms of techno-tactical training, the main tasks in the first stage are related to *rebuilding, stability, stability and improvement of specific skills and habits in unity with motor qualities. The main task in preparation is laying the*

foundations for the formation of an attacking style of play and the elimination of old mistakes of technique.

The goals of **psychological preparation** are in two main directions, namely the training process and the competition:

- ✓ to ensure the overcoming of the increased volume and specialization of the methods and means used during the training process;
- ✓ to provide an opportunity for the expression of the maximum potential of the athletes during competition.

III. 1.2. Analysis of the Programme during the competition period

The second period, the competition period, is divided into 3 mesocycles lasting 9 weeks. The main objective of the period is:

- Getting into optimum sporting shape and realising the full potential reached in order to perform optimally in the main competition of the season - the National Team Championships (NTCh) - mixed teams;
- tracking and analyzing game performance, establishing playing style and comparing with the world's female elite.

In order to achieve this goal, the following tasks have been completed:

- ✓ Implementation of the preparation against the planned parameters and participation in the NTC;
- ✓ Direct observation and recording of game activity from the National Team Championship - Mixed Teams;
- ✓ analysis of the results of the observation of the recorded matches of the NTC- mixed teams, comparing with the world women's elite;
- ✓ Programme update.

As a rule of thumb, *the focus during the competition period is on achieving the maximum development of the special training of the FP in unity with sports*

technique and tactics, and realizing to the highest degree the functional capabilities of the organism during competition. What is distinctive for our author's model is the *increased volume of means for developing dynamic strength of upper and lower limbs, as well as the work for the strength of the muscular core - "Core training" in unity for the work for technical-tactical training.* Plyometric exercises aimed at developing explosive lower limb strength are used. The objectives and content of the sides of the training are presented in the following tables.

Table 3.6

Physical preparation - competition period, first macro cycle

PHYSICAL PREPARATION								
COMPETITION PERIOD								
GOALS <ul style="list-style-type: none">✓ reaching the maximum development of special training of PP in unity with sports technique and tactics✓ maximizing the body's functional capabilities during competition✓ preservation and expression of sports fitness✓ ensuring a smooth transition to the next period								
MESOCYCLE – TASKS								
Control			Main Competitions			Late Competitions		
1) Adaptation to the specific conditions of competitions; 2) PP - aimed at achieving maximum development of special training in unity with sports technique and tactics			Conditions for full realization of the reached physical potential			Reducing maximum physical and mental stresses		
WEEK №								
43	44	45	46	47	48	49	50	51
WORKING ZONE								
3-4	3-4-5	3-4-5	5	5	3-4	3-4	3	2-3
Resources: competition exercises with high, submaximal and maximal power; PF: 165-180;180–195; 170-175 b/min. Duration: to 20sec; from 20 secs– 5min. Qualities: -„SAQ” – speed, agility, quickness *Dynamic Strength - lower limbs - up to 2 weeks before the main competition; upper limbs; - Speed-strength endurance *Strength endurance –only during the first cycle; - „Core training” - Dynamic balance - Flexibility			Resources: competition exercises with submaximal and maximal power; PF: 180–195; 170-175 b/min. Duration: to 20secs; Qualities: -Speed; - Dynamic upper limb strength; - „Core training” -Coordination; -Dynamic balance - Flexibility			Resources: competitive and special preparatory exercises with submaximal to moderate power PF: 180-195; 180-165; 140-165 b/min. Duration: from 20 secs – 5 min., from 5-30min. Qualities: -Speed; - Speed-strength endurance; -Coordination; - Equilibrium stability; -Flexibility.		

The structure and content of technical-tactical training during the competition period is presented in Table 3.7.

Table 3.7

Technical-tactical preparation - competition period, first macro cycle

TECHNICAL-TACTICAL PREPARATION		
COMPETITION PERIOD		
MAIN GOALS		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ improving the acquired motor habits, increasing the range of their variability and appropriateness corresponding to the conditions of the upcoming competitions ✓ preservation (optimization) and application of all components of technical-tactical preparedness and application in specific competitions ✓ analysis of the playing style according to the defined game indicators in competitive conditions ✓ preparation of individual technical-tactical models based on performance in competitions 		
CONTROL MESOCYCLE (3)		
MICROCYCLE 1	MICROCYCLE 2	MICROCYCLE 3
<ol style="list-style-type: none"> 1. Achieve maximum development of special training, in unity of sports technique, tactics and physical training <ul style="list-style-type: none"> - improvement of the attacking style of play through model exercises in complicated conditions: - two-sided game with 2 against 1; - limiting the spatial and temporal conditions for action on the playing field (play in certain zones, corners); - set to execute only attacking actions; - restricting the execution of certain types of blows that place the athlete in an offensive or defensive position; - complicating the tactical tasks themselves; - tactical problem solving amid mental and physical fatigue 2. Conducting control matches 3. Performance analysis 		
MAIN COMPETITIONS (3)		
MICROCYCLE 1	MICROCYCLE 2	MICROCYCLE 3
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyzing video-recorded matches and correcting technical-tactical errors 2. Modeled training matches by setting individual tasks (according to certain game indicators) 3. Building a tactical design against a specific opponent, emphasizing supporting strengths and weaknesses 4. Application of an attacking playing style in the main competition for the period 		
LATE COMPETITIONS (3)		
MICROCYCLE 1	MICROCYCLE 2	MICROCYCLE 3
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analysis of the performance in the main competition by observing the filmed matches 2. Technical-tactical training by assigning individual tasks with reduced volume, intensity and tension 		

What is innovative in our methodology is the integrative combination of the jumping exercises and the improvement of the technical-tactical training. This is achieved through the use of a series of obstacles in the playing field followed by a kick and/or combinations of kicks on a feather. The coach's choice and skill to fire the feather at the right moment is the key to maximizing the effect of the exercise. In this sense it is the pitcher who doses the parameters of the load, which can be varied in terms of:

- the volume (number of hops) in the single run or the total volume in the run;
- intensity - by firing the feather before the last jump, in the phase of passing over the obstacle or in time with the competitor's landing;
- the speed and amplitude of the feather;
- the combination (angle, feather play area), which develops the athlete's anti-grappling skills.

Additionally, tasks related to technical-tactical training are solved, such as:

- Setting target areas for hitting
- conditions for the type of strike - attacking
- execution of the variation of the hit (jump smash)
- *complicating the exercise by using a "heavy racquet", which achieves unity of work for dynamic strength of lower and upper limbs, and refining the technique in partially set (variable) conditions.*

In terms of *tactical training* - the main form of supporting the improvement of the attacking style of play during the competition period is *active tactics*. The means of modelled exercises in complicated conditions are used, through which the following are aimed: forcing the opponent to change pace, systems of play, tactical combinations. The environment is complicated in several ways:

- by tactical opposition from the opponent greater than that provided for in the competition rules. For example, a two-sided game with 2 against 1;

- limiting the spatial and temporal conditions for action on the playing field (playing in certain zones, corners);
- assigning only attacking actions to be performed;
- limiting the execution of certain types of shots that put the player in a defensive position (backhand from the back of the court, execution of a long forehand serve, lifting the feather off the net);
- by complicating the tactical tasks themselves. For this purpose, according to a predefined plan or suddenly a task is given to make changes in tactics during the exercise itself;
- by solving tactical problems against the background of mental and physical fatigue, which contributes to increasing psychological preparation and educates competitive endurance.
- Building a tactical design against a specific opponent (difficult to implement due to the unpredictability and individuality of each opponent and match), emphasizing supporting strengths and weaknesses.
- ***Psychological training*** during the competition period is mainly aimed at forming determination, courage, confidence in one's own strength and abilities. Understanding the structural changes in building a new style of play and motivation to apply against opponents. Techniques are used to improve concentration, self-control of emotions during competition, mainly through breathing exercises. Individual, achievable tasks are set to execute technical-tactical patterns against a specific opponent, forming beliefs to cope in upcoming competitions.

III. 2. Comparative analysis of EG by test battery „A" - beginning and end of the experiment

At the initial testing, the results of the female athletes for the test „***Heavy ball throwing*** - 3 kg" were compared with the norms for grade 12 of Sports Schools and

showed the average values: $\bar{X} = 7,3 \pm 0,34$ m - within the mark "Very good" (7,25 - 7,74 m). In the final measurement, a significant increment was recorded, which we report using the indicator - Cohen's $d > 0.8$ (2.98). The mean values of badminton players ranged from $\bar{X} 8.16 \pm 0.45$ m. The scores achieved were ≥ 7.75 m, (score table SU), which is also evidence of their improvement and practical value (Table 3.16).

Table 3.16

Comparative analysis of EG data by test battery „A" - start and end of the experiment

Test №, Indicator	n	I research		II research		Growth of the results				
		\bar{X}_1	S_1	\bar{X}_2	S_2	d	d%	Cohen d	t	P (t)
1.Heavy ball throwing	5	7,30	0,34	8,16	0,45	-0,86	-11,78	2,985	6,67	99,74
2.Long Jump	5	206,80	7,66	221,80	7,19	-15,00	-7,25	8,018	17,93	99,99
3.Strength endurance	5	126,60	6,07	182,40	8,08	-55,80	-44,08	5,908	13,21	99,98
4.Flexibility	5	28,04	0,42	29,22	0,74	-1,18	-4,21	1,975	4,42	98,85
5.Sprint 20 m	5	3,20	0,06	3,00	0,10	0,20	6,19	1,784	3,99	98,37
6. 4-corner movement	5	10,54	0,27	9,50	0,33	1,04	9,87	2,703	6,04	99,62
7.Wrist Quickness	5	23,20	0,84	25,00	0,71	-1,80	-7,76	4,025	9,00	99,92

In the test „**Standing Long Jump**", the results of the initial measurement, also show an increase: $\bar{X}=206,8\pm7,66$ cm (input data), $\bar{X}=221,8\pm7,19$ cm (output data) and the higher empirical value of the t criterion of Steudent than its tabular for the corresponding sample size: (t emp. 17,93> 2,78), α 0,05; df 4. The improvement of the explosive power of the lower limbs also has a strong influence on the improvement of the technique of executing the smash and the jump smash and a prerequisite for building an attacking playing style.

The results for the “**Strength Endurance**” test also showed statistically significant differences and had significantly higher values in the final measurement: Cohen's $d = 5.908$. The mean values fall in the interval: $\bar{X}=182.40\pm0.8$ s, increment d (55.8 s) reported. Thus, the results obtained by the athletes fall within the "Excellent" rating.

There was a statistically significant difference in the results of the “**Shoulder girdle and wrist flexibility**” test at the end of the experiment with a high probability of P(t): 98.8% and Cohen's $d=1.9$.

The performance of the study group in the “**Sprint 20 m**” test at the end of the applied programme also improved. In the initial testing, the athletes showed results within the range of “Moderately good” and at the end they showed an increment with high practical value: Cohen's $d=1.7$ mean values of $\bar{X}=3.00\pm0.10$ sec.

In the last two tests, specific for badminton as a sport: “**4 corners Movement**” and “**Wrist speed**”, statistically significant differences occurred in the female athletes in terms of the measured trait, as judged by the Cohen's coefficient, respectively: 2.07 for **test No. 6** and 4.02 - for **test No. 7** and the higher empirical value of the Stewart's t criterion - 6.04; 9.00 compared to the critical value for the respective sample. The differences between the two tests were statistically significant with a P(t) probability of 99.6; 99.9%.

The outputs of the athletes shown are more than satisfactory, with high probability guarantees in all the examined indicators. Certainly the quality speed (start) measured by test: ‘**Sprint 20 m**’ is the most difficult to influence changes, considering gender, individual differences, years and sports experience of the female athletes. On the other hand, the results obtained in the test “**4 Corners Movement**”, an indicator of the specific speed in the court, have improved significantly and have a high practical value for improving the technique of movement, respectively - and the strokes (subject of study in the following analysis).

The influence of explosive strength in upper and lower limbs: (tests No. 1 and No. 2), as a factor of improvement in the technique of execution of overhead strokes and the technique of movement in the court. For these reasons, we believe that the achieved increment in the baseline results is a sign of good work methodology. We report that in the previous training programmes, the work for strength endurance

(abdominal and back muscles) was little affected. Based on the improvements in the results of this indicator (test #3) and the other positive changes that have occurred concerning the performance in the technique of the athletes' strokes, we will undoubtedly continue to optimize our training work in this direction as well.

III. 3. Analysis of the results of test battery „B" - biomechanical indicators and technical preparedness at the end of the experiment

a) Table 3.17 - Comparative analysis of the indicator "SPEED" - km/h of the strokes at the beginning and end of the experiment

When analysing the data from Table 3.17, it is noticeable that in three of the tests: the "*Forehand clear*", the "*Overhead clear*" and the "*Forehand drop*" there is a **significant** increase in the investigated attribute "speed". This is indicated by the Cohen's coefficient: ($0.5 \leq 0.8$), respectively: 0.764 for *test 8*; 0.789 for *test 9* and 0.590 for *test 10*. The Student's t criterion has a higher empirical value: (5.40; 5.58; 4.17) compared to the critical value for the respective sample: 2.01. The differences between the two groups are statistically significant with a probability of P(t) 99.9-100%.

Table 3.17

Results of the testing conducted at the beginning and at the end of the experimental work, indicator "SPEED"

№ Test, Indicator	n	I research		II research		Growth in the results				
		\bar{X}_1	S ₁	\bar{X}_2	S ₂	d	d%	Cohen d	t	P (t)
8.FRHN CLEAR	50	155,06	19,51	171,94	20,01	-16,88	-10,89	0,764	5,40	100,00
9.OVHD CLEAR	50	159,74	20,97	177,08	19,40	-17,34	-10,86	0,789	5,58	100,00
10. FRHN DROP	50	115,52	14,81	126,88	18,26	-11,36	-9,83	0,590	4,17	99,99
11.OVHD DROP	50	128,70	20,29	146,30	23,32	-17,60	-13,68	1,431	10,12	100,00
12.FRHN SMASH	50	168,74	18,26	199,60	17,52	-30,86	-18,29	2,226	15,74	100,00
13.OVHD SMASH	50	185,88	17,17	200,62	21,34	-14,74	-7,93	1,039	7,35	100,00
14.JUMP SMASH	50	180,04	14,94	198,40	13,40	-18,36	-10,20	1,357	9,60	100,00

In the remaining four tests, the increment of the "speed" parameter was of large effect (Cohen's $d > 0.8$), and the probability of guarantee, $P(t)=100\%$, proved the statistical significance of the results. Of greater interest to us is the tracking of changes in the speed of the *smash* stroke and its derivatives: *tests 12, 13 and 14*. The most significant increment of this group (and of all the investigated indicators) was reported by the female athletes in the measurement of the impact velocity in *test No. 12: "Forehand smash"*, with mean values of $\bar{X}=199.6\pm 17.7$ km/h at the final measurement.

The maximum impact speed reached by the smash group in the final measurement of the experimental group is $X_{\max}=230 - 248$ km/h. Despite the significant improvement in impact speed, the results are again low compared to those achieved by the representatives of the world female elite: $X_{\max}= 343$ km/h - 372 km/h. We consider that the effect of the impact of the applied methodology is good but insufficient for maximum approaching the parameters of the world elite badminton player. We also consider that the experimental group, despite being elite athletes (for Bulgaria), are not professionally engaged in sport. The annual volume of training impacts is significantly smaller compared to that of the world elite. For these reasons, we believe that in the longer term, the results will continue to improve gradually and steadily, and the main goal of the training will be to develop the potential capabilities of the athletes and approach the realized by the best in the world.

b) Table 3.18 - Comparative analysis of the impact "STRENGTH" indicator during the first and second study

Table 3.18

Results of the indicator "STRENGTH" of the stroke, realized during the first and second research

№Test, Indicator	n	I research		II research		Growth in the results				
		\bar{X}_1	S ₁	\bar{X}_2	S ₂	d	d%	Cohen d	T	P (t)
8.FRHN CLEAR	50	18,92	1,35	20,22	1,20	-1,30	-6,87	0,797	5,63	100,00
9.OVHN CLEAR	50	17,86	1,39	20,08	1,37	-2,22	-12,43	1,850	13,08	100,00
10.FRHN DROP	50	14,80	0,78	15,84	1,08	-1,04	-7,03	1,074	7,60	100,00
11.OVH DROP	50	14,68	0,79	16,24	1,62	-1,56	-10,63	1,013	7,16	100,00
12.FRHN SMASH	50	18,08	1,98	21,32	2,24	-3,24	-17,92	1,714	12,12	100,00
13.OVHD SMASH	50	19,16	1,83	22,92	2,26	-3,76	-19,62	2,392	16,91	100,00
14.JUMP SMASH	50	18,70	1,36	21,68	1,30	-2,98	-15,94	1,912	13,52	100,00

At the beginning of the experimental work, the studied athletes applied a feather stroke with an applied force, on average: $\bar{X} = 14.68 - 19.16$ N, measured in Test *No.11 "Overhead Drop"* and *Test No. 13 "Overhead Smash"*. In the output results, there was an increase in the mean values of all indicators, which ranged from $\bar{X} = 15.84 - 22.92$ N, recorded in tests *"Forehand Drop"*, *"Overhead Smash"*. An indicator of significant increment is Cohen's coefficient: ($0.5 \leq 0.8$), respectively: 0.797 for **test No 8**. For all other tests (Cohen's $d > 0.8$), indicating a *large* increment of results. The Student's t criterion has a higher empirical value: $t_{emp} 5.63 - 16.91 > 2.01$, at a significance level: $\alpha 0.05$ and degree of freedom $df = 49$. The differences between the two groups are statistically significant with a probability of $P(t) = 100\%$.

The following figure depicts the relationship between the indicators "speed" and "strength", at the beginning and at the end of the study.

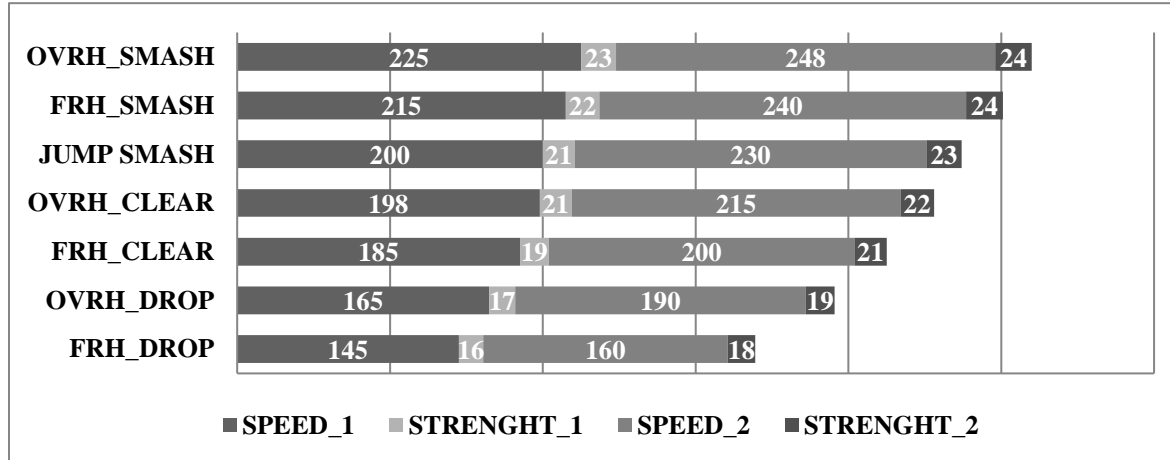


Fig. 3.22. *Dependence between "speed" and "strength" of the stroke during the first and second study*

In Fig. 3.22, there is a smooth increase in impact speed parallel to the strength applied to it. The maximum speed reached by the female athletes range from 145 - 225 km/h at the input data and from 160 - 248 km/h at the end of the study. The applied strength X max varied from 16 - 23 N at the beginning - to 18 - 24 N at the last measurements. The lowest speed and applied strength in both studies was recorded in the technical element "Forehand Drop", respectively 145 km/h, 16 N - input data and 160 km/h, 18 N - output data. The competitors showed maximum speed and applied strength: X max = 225 km/h, 23 N in the initial testing and 248 km/h, 24 N in test No. 13 - "Overhead Smash" after the training programme. Despite increments in both "speed" and "strength" for all strokes tested, the participants in the experimental work performed far from the 372 km/h smash speed achieved as measured in an official competition of the world's elite female athletes. Questions

arise about the search for innovative training influences, their optimal application and intensification, in order to reach the playing pattern of the world female elite.

c) Comparative analysis of the "ACCURACY" index of the technical elements at the beginning and at the end of the experiment

To detect the changes that occurred in the two studies within the "accuracy" indicator of the technical elements, the Student's t criterion for dependent samples was used. The results obtained from data processing are shown in Table 3.19.

Table 3.19

Results - first and second study on the indicator "accuracy" of the technical elements

№Test, Indicator	n	I research		II research		Growth in the results				
		\bar{X}_1	S_1	\bar{X}_2	S_2	d	d%	Cohen d	T	P (t)
8.FRH_CLEAR	50	22,40	1,52	27,00	0,71	-4,60	-20,54	4,034	9,02	99,92
9.OVRH_CLEAR	50	21,60	1,95	27,40	0,89	-5,80	-26,85	4,448	9,95	99,94
10.FRH_DROP	50	22,00	2,35	27,20	1,30	-5,20	-23,64	2,907	6,50	99,71
11.OVRH_DROP	50	21,40	1,14	27,00	1,41	-5,60	-26,17	3,083	6,89	99,77
12.FRH_SMASH	50	23,00	1,00	27,80	0,84	-4,80	-20,87	3,681	8,23	99,88
13.OVRH_SMASH	50	20,60	1,52	27,20	1,10	-6,60	-32,04	5,789	12,94	99,98
14.JUMP SMASH	50	17,60	2,70	26,20	0,84	-8,60	-48,86	4,412	9,86	99,94

Analysis of the indicators revealed that the mean values ranged from $\bar{X}= 17.6 - 23$ points in the initial measurements. At the end of the applied methodology, the female athletes registered mean values of $\bar{X}= 26.20 - 27.80$ points. There was a persistence of results when comparing the mean values in the second study. A significant increment of improved stroke accuracy was found. This was evidenced by Cohen's $d > 0.8$ in all tests. The achieved probability of guarantee $P(t) \geq 95\%$ is an indicator of the statistical significance of the results.

The following figure plots the level of stroke accuracy achieved for each athlete, expressed as a percentage, in the two tests.

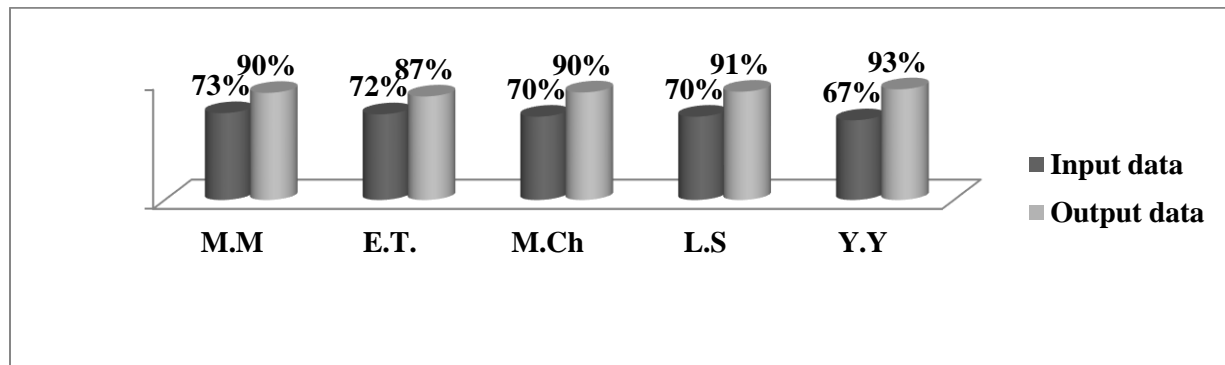


Fig. 3.23. *Comparative data for the first and second test on the indicator "accuracy" of the technical elements realized by the individual athletes (in per cent)*

At the beginning of the experiment, the female athletes achieved scores in the range of 67 - 73%, which corresponded to a score of "Good" according to the evaluation table. At the end of the study, the EG had reached a stroke accuracy of 87 - 93%. The competitor with the lowest score in the incoming tests: 67% - Y. Y. had the highest increment in the second measurement: 93%. Therefore, according to the evaluation scale, we report excellent improvement of the stroke accuracy in all athletes at the end of the applied programme.

Figure 3.24 shows the improvement in stroke accuracy before and after the programme. There were positive trends in all seven indicators. The latter is most noticeable in the technical element "Jump Smash", which increased from 58% to 87%. In practice, this is the stroke that the athletes did not use in a game setting. Focused work was needed to learn and perfect it. The improvement of 29% and getting as close as possible to the values of the other stroke types is a clear sign of the practical value in the methodology of work.

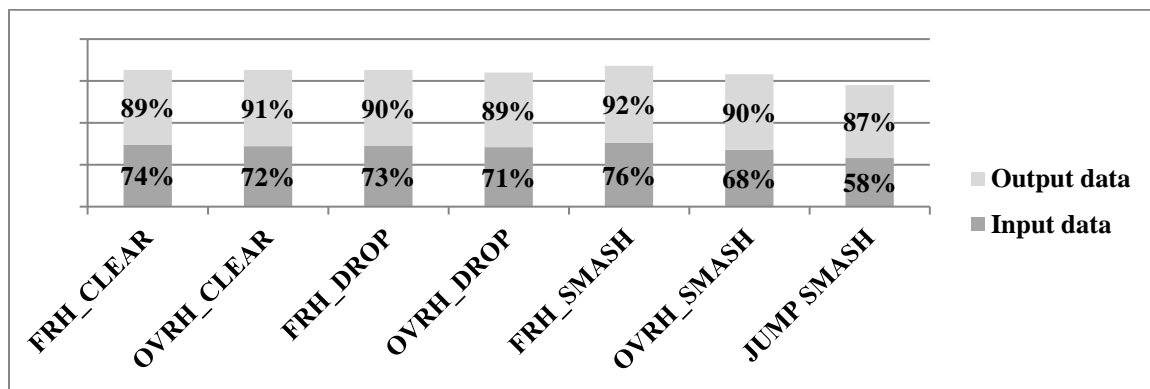


Fig. 3.24. *Comparative data for the first and second study on the indicator accuracy" of technical elements (percentage)*

III. 6. Dependencies between the studied indicators by test batteries at the end of the experiment

III. 6.1. Correlation dependence between tests for physical indicators

Figure 3.25 presents a correlation-structure model of the relationships between physical attributes. When analysing the data, it can be seen that the relationships from the initial measurements have been maintained but also strengthened. At the beginning of the experiment, the correlations were moderate and significant (Appendix 11), while at the end of the study, more significant and large correlations were observed under the influence of the implemented programme. (Appendix 12). This was evident for all indicators. The data, for example, for test No 1, "**Heavy**

ball-throwing " and test No 7 ", **Wrist speed**", were initially **significantly** correlated ($r=0.527$), while in the second study, they showed a **large** correlation ($r=0.887$). This is because a large number of tools were included in the methodology to improve specifically the explosive power and quickness of the upper limbs. We believe that this is the main reason for the positive results achieved. (Fig.3.25).

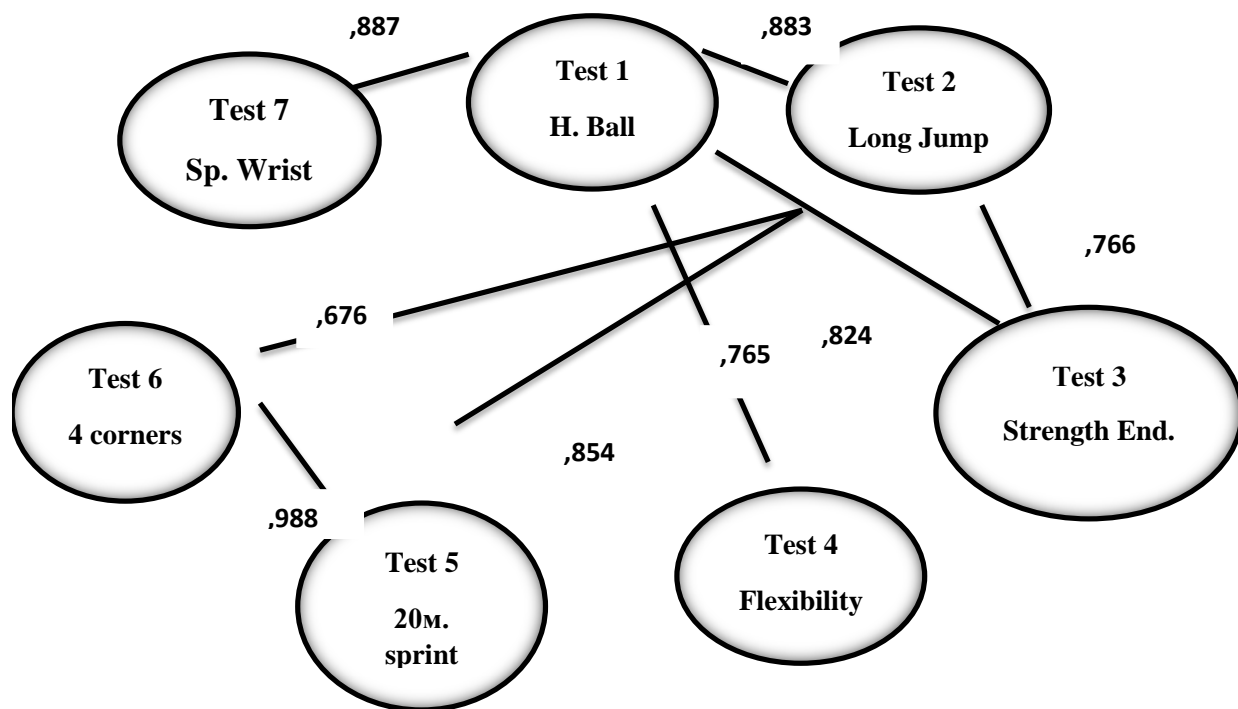


Fig. 3.25. *Correlation-structure model of relationships between physical attributes (significant and large, statistically significant correlation coefficients only)*

Of interest to us are the new dependencies in the second study. Between test No. 1, "**Heavy ball throwing**", and test No. 3 "**Strength endurance**", which correlate to a **large** extent: ($r=0,824$). The improvement of the strength and stabilization of the lumbar musculature naturally influences the movement in the trunk and upper limbs in heavy ball throwing, with which we interpret the large correlation. By the same logic, a correlation between "**Long jump**" and "**Strength endurance**" is

formed - $r=0.766$. We find a new correlation between test 4 (the indicator measuring the flexibility of the shoulder girdle and wrists) and test 1, "**Heavy ball throwing**". We suggest that the increased amplitude of movement in the shoulder joints and the strength component cause the **high** correlation recorded – $r=0,765$.

On the basis of the obtained results and the tendency in the changes (strengthening) of the links, as well as the increase in their number, we can claim that the applied one-year work methodology had a positive impact on the physical fitness indicators.

III. 6.2. Relationships between physical qualities (PQ) and technical skills (TS) at the end of the experiment

The data presented in Appendices 12 and 13 show that the trend of increasing strength of existing dependencies is continuing. The aggregated data are presented in Table 3.21

Table 3.21

Established relationships between physical qualities (PQ) and technical skills (TS) at the end of the experiment (number)

Indicators	Correlation dependences between physical qualities and technical skills				
PQ и TS	First research		Second research		
	significant	high	significant	high	very high
	15	10	10	27	8

In the initial measurements we do not observe very large correlations, while at the end of the experiment we observe eight very large correlations between the following indicators:

- Test №1 „**Heavy ball throwing**“ and the indices measuring the velocity and applied force of the smash - four very large correlations: ($r=0.921 - 0.949$);
- Test №7 „**Wrist Speed**“ and the speed-force components examined in the strikes - two very large relationships: ($r=0.973; 0.994$);
- Test №3 „**Strength endurance**“ and the speed and power components of the strokes - one very large relationship: $r=0.924$, five large and two significant correlations.
- Test №6 „**4 corners movement**“ and smash speed - one very large correlation: $r=0.923$.

The interrelationship between the different aspects of preparation is proven. The results of our data confirm it, but also prove the effectiveness of the applied methodology.

III. 6.3. Relationship between technical indicators

The analysis of the input data highlighted the high correlation between the **technical skills** due to the similarity in technique execution of the three main attacking strokes. (Appendix 11). The examined correlations between the individual indicators - "precision", "speed" and "power" of the blows at the end of the experimental work maintained the established trend of increasing strength of the correlations. In the second study (Appendix 12), the following very large correlations were observed that were not found in the input data. Mainly, these are correlations between the components of the „smash" stroke:

Test №12.2 „**Forehand Smash Speed**“ and the power component of the overhead smash (test No. 13.3) - one very large correlation: $r=0.987$, and with the speed-power components of the rebound smash - test No. 14.2 and No. 14.3 - two very large correlations: $r=0.977; 0.989$. Test №12.1 „**Forehand Smash Accuracy**“

and tests No. 13.1 (Overhead Smash Accuracy), No. 14.1 (Jump Smash Accuracy) interact with $r=0.992$; 0.976 , respectively.

Four correlations between speed-power parameters of the three types of smash (forehand, overhead and jump): $r=0.909 - 0.998$.

At the end of the experimental work, we conclude the correlation analyses:

The correlations between the three components under study increase from moderate and significant to significant - large and very large correlations;

Not only the degree of dependence, but also the number of correlations increased - the strongest correlation is between the indicators of test battery "A" - physical preparedness and test battery „B" - technical preparedness. From the research point of view, these data are concrete guidelines for the practical-applied value of the effectiveness of the methodology for improving the attacking strokes of female athletes.

III. 7. Comparative analysis of the style of play, the game indicators according to the criteria: "priority performance", "security" and "score" of the shots at the end of the experiment.

III. 7.1. Comparative analysis of the playing style of EG at the end of the experimental work

Of most interest to us is the comparison of the averages and the definition of the changes in the badminton players' playing style during the second competitive macro cycle, presented in Table 3.23.

Table 3.23

Comparative analysis of stroke EG data by group - start and end of experiment

Indicators	n	I research		II research		Growth of results				
		\bar{X}_1	S_1	\bar{X}_2	S_2	d	d%	Cohen d	T	P (t)
Defensive shots	20	26,45	21,24	19,15	19,34	-7,30	-27,60	1,295	5,79	100,00
Offensive shots	30	16,10	12,83	22,27	13,74	6,17	38,30	1,562	8,55	100,00
Neutral shots	25	18,64	22,77	23,36	21,67	4,72	25,32	1,355	6,78	100,00

When analysing the data in Table 3.23, it is noticeable that there is a practical increase in the results of all three of the indicators: '*Defensive strokes*', '*Attacking strokes*', '*Neutral strokes*' with a **large effect**. An indicator of this is the Cohen's ratio: (above 0.8), respectively: 1, 295 for the group of '*Defensive Strokes*'; 1, 562 for the group of '*Attacking Strokes*' and 1, 355 for the group of '*Neutral Strokes*'. The Student's t criterion has a higher empirical value: (5, 79; 8, 55; 6, 78), compared to the critical value for the respective sample: 2, 09; 2, 06; 2, 04. The differences between the two groups are statistically significant with a P(t) probability of 100%.

In practical terms, these changes in averages lead to the definition of a new style of play for female athletes (Figure 3.26).

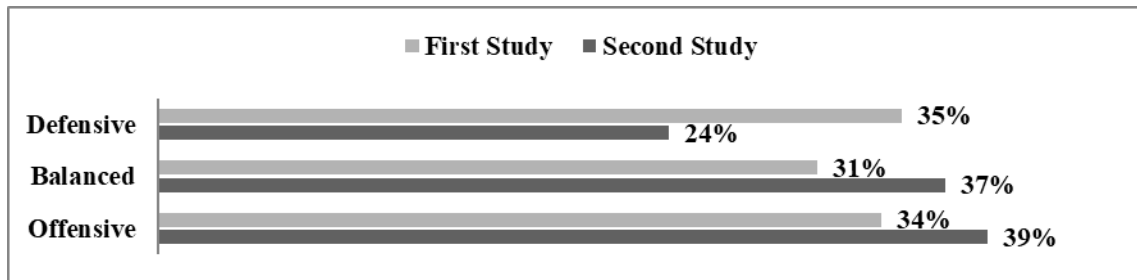


Fig. 3.26. *Comparison of playing styles in the first and second study (percentage)*

We find that at the beginning of the experiment, the female athletes demonstrated a defensive playing style, and at the end - a predominantly offensive style. Offensive actions increased by 5%, while defensive actions decreased by 9%. We also report a 6% increase in the use of neutral, building strokes. (Currently) female athletes are showing a leading attacking playing style approaching that which is typical of the world's female elite. Detailed consideration of the structural changes in the game performance examined during official matches are presented in the following analyses.

III. 7.2. Comparative analysis of the "predominance" of attacking strokes at the beginning and at the end of the experiment

Figure 3.26 presents the mean values of the realized attacking strokes in SW at the beginning and at the end of the experiment (%).

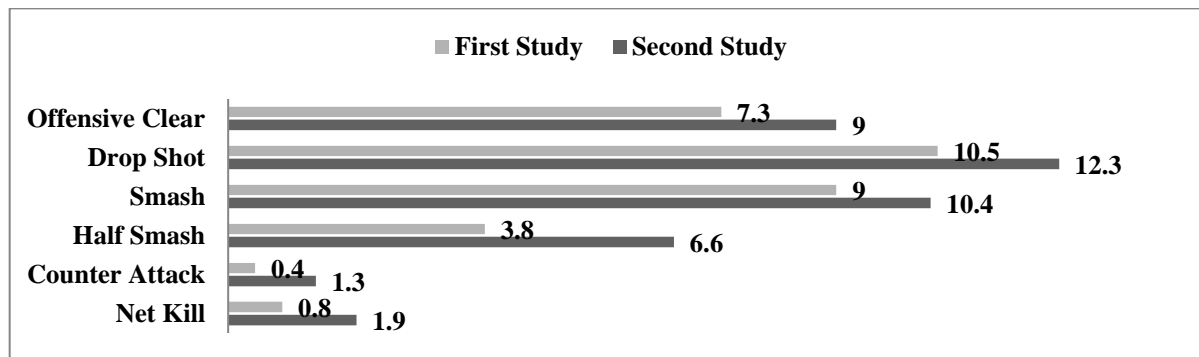


Fig. 3.27. *Advantage "attack" (percentage)*

Our data show that the use of all attacking strokes increases at the end of the experimental work. For the first metric, "offensive withdrawal," the results increased by 1.7%. An increase was observed in the application of the "smash" stroke - by 1.4%. The largest changes were recorded in the use of "half smash": from 3.8% - at the beginning of the experiment increased to 6.6% at the second measurement. In women's singles, the half smash, as a variation of the smash stroke, is very often preferred, as it brings an additional element of surprise to the opponent, the shuttlecock flies sharply and quickly down, and the "cut off" movement of the feather makes it unpredictable and difficult to play. The "half-smash" stroke is the subject of more detailed study in the following analyses, concerning stroke performance and security. Positive changes are also observed in the "counterattack" actions. This indicates that the female athletes moved more frequently from a defensive to an attacking position, in creating opportunities for subsequent offensive

actions. The "drop" stroke was also itself a finishing stroke. We note a higher initiative in its application after short feathers on the net, as well as in combinations after attacking from the back and middle zone, as a finishing play.

When observing the game indicators during the first competition macro cycle we found significant differences in terms of the choice of service execution - long or short between the representatives of the world elite and our players. We brought up the necessity of changing the initial stroke - increasing the frequency of using the "short serve", as well as setting patterns aimed at improving the technical-tactical preparation: "serve-receive-third stroke". The results at the initial and final examinations show the following: 51% use of short backhand service versus the 18% we found at the beginning of the experiment and 49% performance of long forehand or backhand service, versus 82% at the beginning of our work (Fig. 3.27).

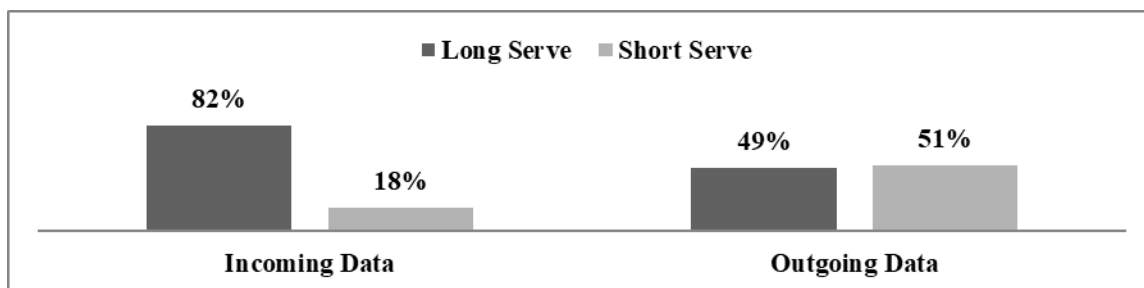


Fig. 3.28. *Prevalence of the indicator "service" at the beginning and at the end of the experiment, EG (%)*

The targeted methodology of changing the initial serve (more frequent use) of the short serve led to significant structural changes in the construction of the rallies; improved opportunities to transition into timely attack, "dictate" the course of the rallies; increase the element of surprise in the opponent.

III. 7.3. Comparative analysis of "security" indicators at the end of the experiment

Figure 3.29 presents the data realized by the SW on the indicator "Security" of the impacts by group, in the first and second observation.

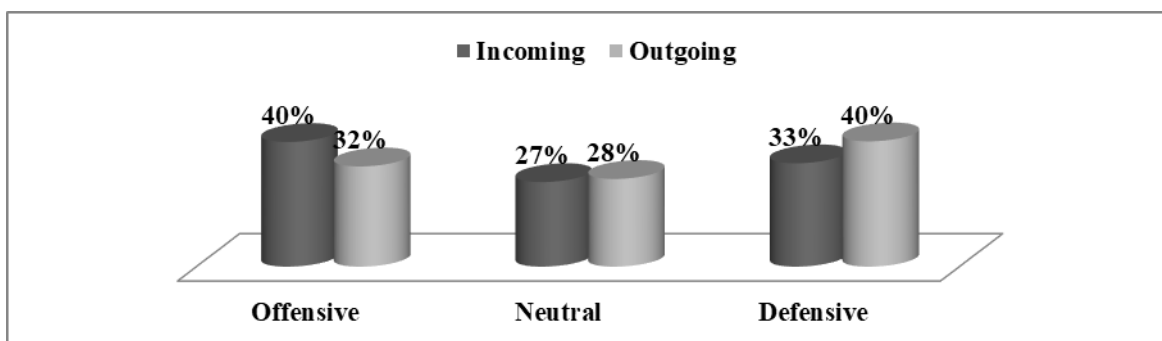


Fig. 3.29. Comparative data on the "Security" indicator of the strokes implemented by the SW in the first and second study (%)

There was a decrease in the number of erroneous strikes by the "**attackers**" group, from 40% at the beginning of the study the values decreased to 32%. We consider the change to be significant, given the changes in the playing style of the athletes: from defensive to attacking, and consequently the increase in preferential offensive actions, while at the same time lowering the errors made. The data also prove the improvement of attacking actions as sustainable, automated ploys for the effective implementation of rallies. In the group of "**neutral**" strokes, we observe non-significant differences from the initial and final measurements. The female competitors made approximately the same percentage of errors: 27% and 28% in the second observation.

In the third group of indicators: the "**security**" of *defensive* strokes clearly shows the increase in the percentage of erroneous defensive actions. Female competitors committed the greatest weakness (insecurity) in this particular indicator - 33% in the initial data and 40% in the final observation. We attribute it to the fact that the

emphasis of the work methodology is the improvement of offensive actions and the admission of a lag in terms of improving the technique in the defensive elements. Figure 3.29 presents the values of the "security" metric for a group of "attacking" strokes implemented at the beginning and at the end of the experimental work.

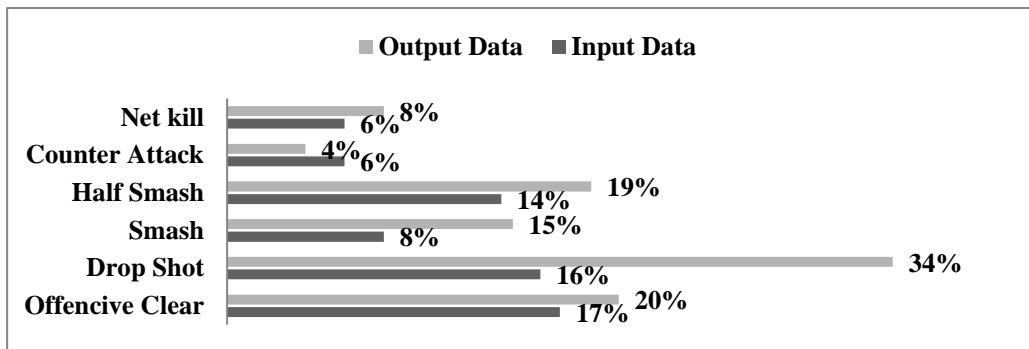


Fig. 3.30. Results for the indicator “certainty” of the group of “offensive” strokes, realized by the competitors at the beginning and at the end of the experimental work (%)

Apparently, the players showed much lower error rates in all offensive shots. Exceptions are counter attacks, which have an increase in errors from 4% to 6%. We assume that the increased uncertainty of the indicator is due to the more frequent risk taken by the athletes to move from a defensive to a counter attack position. As the most significant, we note the changes in the “drop shot” indicator. The clear decrease in errors - 34% in the first observation and 16% in the second one, with the more frequent use of the stroke (from 10.5% to 11.3%) prove the resilience and stability of the technical element - an important offensive stroke, which is also constructive, a main one in the modeling of individual plays.

Figure 3.31 presents the data about “certainty” of the “serve” element. The results show that at the beginning of the study the athletes admitted 14% errors from the execution of the initial stroke (of which 20% - for short serve and 80% - for long serve). In the second measurement, the SW shows 9% wrong serves (55% - short serve, 45% - long serve).

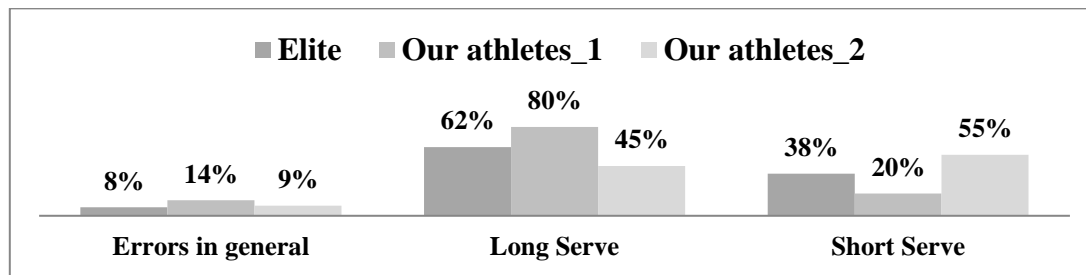


Fig. 3.31. *Comparison of the “certainty” indicator – a serve at the beginning and end of the experiment (percentage)*

In addition to the quantitative reduction of the wrong serves, the change in the predominant performance of the type of serve is also reported. At the beginning of the experimental programme, the contestants used mostly a long forehand serve (82% - long, 18% - short), while at the end of the study the contestants mostly chose to start the play with mostly a “short backhand serve” - 51%. This gives us reason to define the improvement in the “certainty” indicator of the “serve” element as very good, given the comparison of our athletes with the world's female elite, who have a total number of serve errors: 7.6% (38% in short serve and 62% for long serve) and preferred performance: 49.6% - short serve, 51.4% - long serve (fig. 3.30).

Figure 3.32 presents the data from the changes in the “certainty” element when receiving a serve.

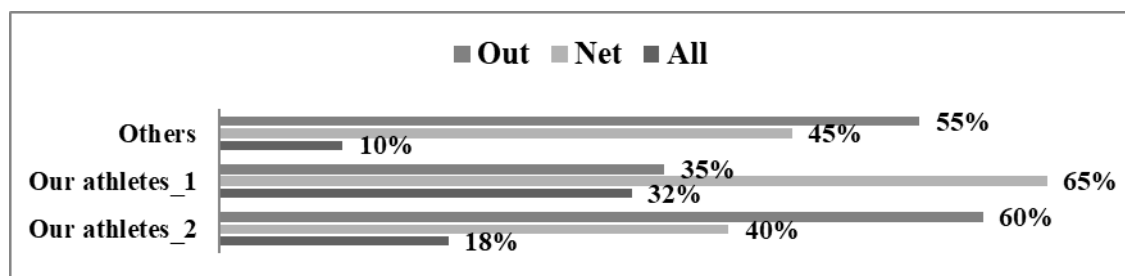


Fig. 3.32. Comparison of the indicator “certainty” - receiving the shuttlecock at the beginning and end of the experiment (percentage)

The results show that at the beginning of the study the Bulgarian athletes made a large percentage of mistakes when receiving the serve - 32%, including - 65% playing the shuttlecock in the net and 35% off the field – “out”. The number of omissions is huge, compared to those made by the world's elite athletes: 10% (55% - “out” and 45% - net). In the second study, inaccuracies in receiving a serve decreased. SW made 18% of mistakes: (60% - “out”, 40% - net). Despite the improvement of certainty when receiving a serve, we consider it necessary in the methodology to focus more on improving the elements: “serve - receiving - third stroke” by including separate training activities, focusing entirely on these elements. In the annual planning, suitable periods for work are both the preparatory and relaxation trainings in the individual microcycles of the competition period. The need to significantly improve the certainty of the three elements (serve - receiving - third stroke) is realistically achievable and urgent.

Figure 3.33 presents the data on the “certainty” of the reception for the individual strokes at the beginning and at the end of the experiment.

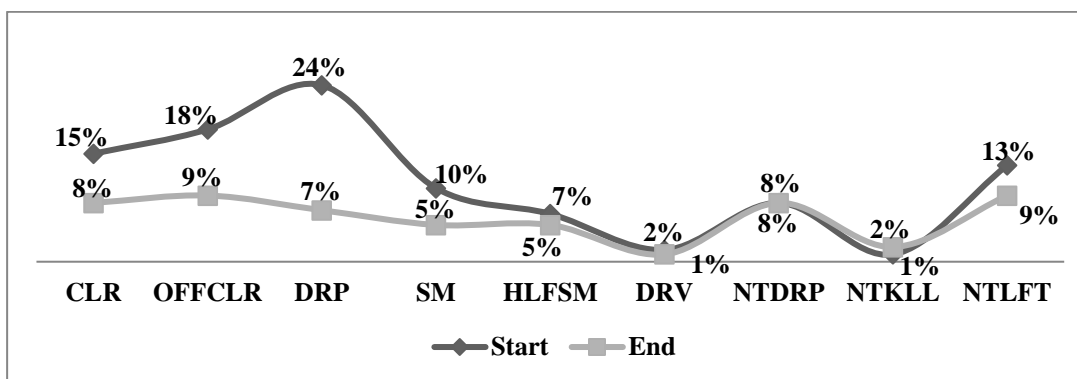


Fig. 3.33. Comparison of the indicator “certainty” - receiving the shuttlecock at the beginning and end of the experiment (percentage)

The values show an improvement in the certainty of reception in six of the technical elements and retention of the values in 3 of them. The limits of percentage errors in the first study vary from 2 to 24%, while in the second one of the experimental work from 1 to 9%. We note that in the case of offensive strikes: “smash”, “drop shot”, “offensive clear”, the improvement of certainty at the reception is significant; they have doubled the errors in meeting with “offensive clear” (18% at the beginning and 9% at the end) and “smash”: (from 10 to 5%). The decrease in reception errors in the “drop shot” element is most clearly seen - from 24% to 7% in both studies.

Certainly, the “Certainty” indicator has improved in terms of meeting the shuttlecock, but we recommend, given its function, further improvement of the element, as a key tool for further development in the play and maximum elimination of “accidental” - unprovoked mistakes.

III. 7.4. Comparative analysis of an indicator “performance” of game indexes, at the beginning and end of the experiment

Figure 3.33 presents the data on winning strokes by groups, at the beginning and at the end of the experiment.

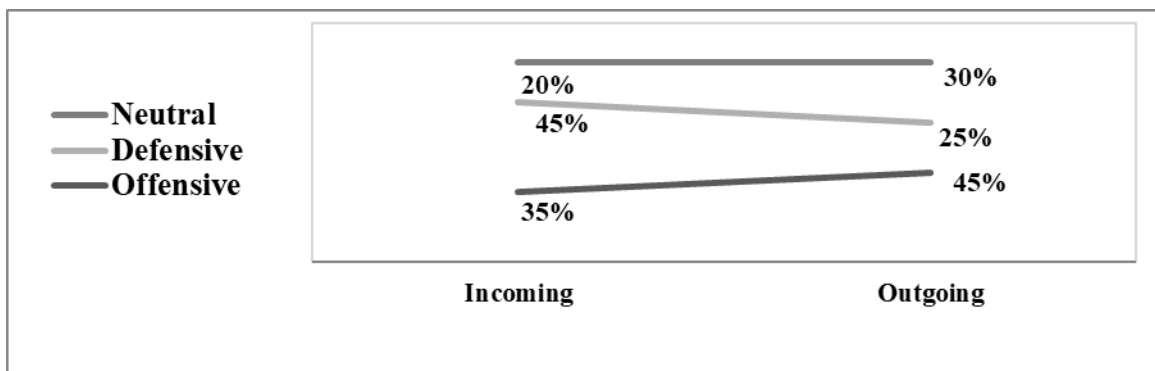


Fig. 3.34. *Comparison of the “performance” indicator of strokes by groups at the beginning and end of the experiment (percentage)*

We notice that the elite athletes have achieved “effectiveness” of the plays with 47% offensive strokes, 30% defensive and 23% neutral, while in the first observation our athletes' most often final winning shots are from the group of the defensive ones - 45%. The points earned from offensive blows are 35%, and with neutral - 20%. In the second observation, the Bulgarian badminton players have increased their efficiency in terms of “performance” in the group of “offensive” strokes, reaching close values to those of the world's elite - 45%. The percentage of winning defensive strokes is significantly reduced: from 45 - 25%, and with neutral strikes 30% of the plays are won compared to 20% in the input data. We are of the opinion that the obtained values prove an improvement in the realization efficiency of the Bulgarian athletes and approaching the world trends for an offensive style of play in the discipline “Women’s Singles”.

A detailed analysis of predominantly profitable offensive strokes is presented in the following Figure 3.35

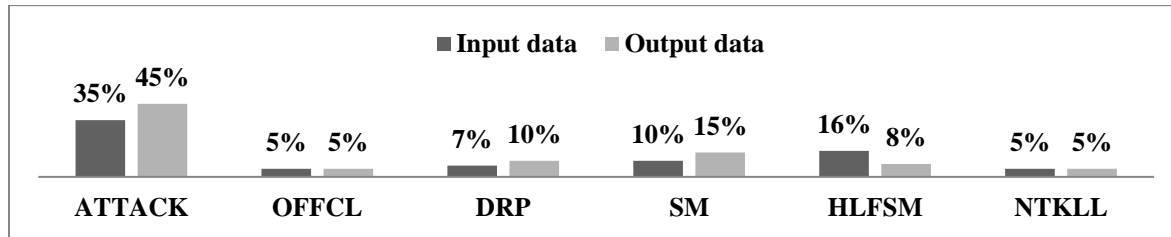


Fig. 3.35. Comparison of the "performance" indicator of strokes by a group of "attackers" at the beginning and end of the experiment (percentage)

The results from the graph show that the athletes have improved their scoring efficiency on attacking strokes on three of the indicators: drop shot, half smash and smash. At the beginning and at the end of the study the final offensive actions are respectively: 7 - 10% for "drop shot"; 6 - 8% for half smash and, with the highest increase in the completion of the plays is the stroke "smash" - from 10-15%. The indicators "offensive clear" and "counter attack" are offensive actions, but also building blocks of the plays. Maintaining the same values as winning technical and tactical actions is normal. Regarding the indicator "drive" of the shuttlecock, we also observe the preservation of values in both studies - 5%. With this element we bring out the need for its improvement, not so much from a technical point of view, but rather from a tactical one, by setting combinations with and without a shuttlecock, modelled exercises, situations from the front line of the court and other means to increase implementation efficiency. ***An increase of 10% (35 to 45%) at the end of the applied programme is a good indicator for improving the efficiency and superior performance of the attacking stroke.***

Conclusions and recommendations

Based on the analysis of the applied programme aimed at improving the offensive style of play in the discipline “Singles – Women”, the following conclusions and recommendations can be made, the practical implementation of which would help improve the quality of the training process and the effectiveness of the competition activity:

1. The analysis of the structure of the game in the discipline “Women’s Singles” revealed the leading styles of play, of both Bulgarian and foreign elite athletes, which is the basis for optimizing training effects and improving the quality of competitive play.
2. It is established that the world's women's elite, highly qualified badminton players in the discipline “Women’s Singles” implement applied effective technical and tactical models with strong attacking strokes and offensive style of play.
3. In order to optimize the management of the training process in the discipline “Women’s Singles” for highly qualified badminton players, an original in structure and content programme for improving the offensives strokes in the annual training cycle has been developed and experimentally tested.
4. The structure and content of the applied Programme follow a correct logical connection and cause positive changes in all aspects of the preparation of the study group, with a strong focus - building an offensive style of play.
5. Based on the analysis of the game activity of the experimental group of athletes, we find improved efficiency, certainty and effectiveness of technical and tactical actions in the individual plays.
6. In the study of the interplay between the physical indicators (speed, explosive force of the upper limbs, isometric force of the muscular corset) and the

speed-force parameters in the technique of strokes, large dependencies important for sports practice were revealed.

7. There is a relationship between the indicators “speed” and “force” of the impact, which increases in a straight line and maintains this trend in the outgoing studies.
8. As a result of the applied programme, the maximum speed of the smash impact (from 200 - 248 km/h) has been improved, proven by high statistical significance.
9. Under the influence of the training programme, the athletes change their style of play from a “defensive” one to an “offensive” one, as a result of which they become closer to the world's leading badminton players.

Recommndations

1. The technical and tactical training of the highly qualified badminton players should be aimed at improving the leading in the current stage of development of the world badminton offensive style of play.
2. We offer the Badminton BF the programme we have tested to improve the offensive style of play in the discipline “Singles” women for use in the training of Bulgarian badminton players.
3. The models developed by us with plyometric orientation, integrated with technical improvement of the offensive strokes is to be popularized in order to find a place in the badminton training programmes.
4. We recommend to the Bulgarian badminton sports clubs more active use of sensor technology for tracking the movements of the racquet (speed and force of impact), which would optimize both the control and the overall sports training process.

5. We recommend the use of the applied test battery, normative tables and comparative results as a reliable guide for the physical and technical training of badminton players.

Contributions

A programme has been developed and tested - a comprehensive system for one-year sports training of highly qualified badminton players in the discipline "Women's Singles". The factors determining its success and realization are clarified in detail. The degree of interdependence between these factors and their importance for achieving high and stable sports results is determined, which proves the effectiveness of the Programme as a ready model for high practical realization.

Publications on the dissertation topic

1. **Luchkova, R.** (2020). Investigation of biodynamic structure indices of attacking strokes in elite badminton athletes. Sport and Science. Issue 3,4/2020, 72-82.
2. **Ivanova, R.** (2021). Playing styles of the world's leading badminton players in the “Women's Singles” discipline. Sport and science. Issue 1,2/2021, 106-115.