НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ „ВАСИЛ ЛЕВСКИ”

КАТЕДРА ГИМНАСТИКА

Николай Станчев Иванов

УСЪВЪРШЕНСТВАНЕ МЕТОДИКАТА НА ОБУЧЕНИЕ ПО СПОРТНА АКРОБАТИКА

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „Доктор” по научната специалност „Теория и методика на физическото възпитание и спортната тренировка, (вкл. Методиката на лечебната физкултура)” професионално направление 7.6. Спорт

Научен ръководител:

проф.Никола Хаджиев, Д.Н.

Официални рецензенти:

проф. Кирил Андонов, Д.Н.

доц. Илия Кючуков, доктор

СОФИЯ 2015

Дисертационният труд е обсъден от разширен състав на научен съвет на катедра „Гимнастика” и предложен за официална защита пред научно жури.

Трудът съдържа 169 стандартни страници. Онагледен е с 167 фигури и 11 таблици. Бяха проучени и анализирани 205 информационни източника, от които 141 на кирилица и 64 на латиница. Приложенията са представени на диск чрез уеб приложение, което съдържа общо 2148 файла. Уеб приложението съдържа автоматизирани модули за калкулация на СОКТИ, биомеханични анализи и модели, примерни методики на обучение и коригиращи програми, индивидуални и групови комплекси от специално подготвителни упражнения, комплекси за СФП, визуализации и други.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 08.04.2015 г. от 14:00 ч. в А-3 на НСА „Васил Левски”, Студентски град.

УВОД

Високото равнище на съвременния спорт и все по-нарастващата конкуренция в световен мащаб изискват адекватна система за подготовка на елитни спортисти. Комерсиализацията, зрелищността, поставянето на нови най-добри постижения в елитния спорт през последните 20 години създават все по-големи изисквания към спортистите. Пределните натоварвания и по-големият брой участия в състезания през годината налагат необходимостта от търсене на нови, по-ефективни методи на обучение и управление с цел оптимизиране на тренировъчния процес. Спортната акробатика също търпи характерното в наши дни бурно развитие. Този зрелищен спорт изминава дълъг път от древността до наши дни, за да бъде установен като самостоятелна спортна дисциплина през 1952 г.

Развитието на информационните технологии и тяхното внедряване в спортната практика са вече факт. Все повече се използват нови устройства за регистриране на движението, различни видове специализиран хардуер и софтуер, създадени специално за нуждите на спорта. Това позволява за кратко време да се регистрират и обработят количествени данни за техниката на изпълнение.

Навлизането на видеотехниката и компютрите спомага да се разкрият специфичните особености и закономерности в спорт като акробатиката, където структурата, динамиката и причинно-следствената връзка на упражненията са комплицирани от биомеханична гледна точка. Тяхното изследване също е съпроводено от редица трудности с научно приложен аспект. Все повече тренажорни устройства от различен характер се внедряват в практиката, като водят до оптимизиране на тренировъчния процес и повишаване безопасността на изпълнение на сложни и свръхсложни акробатични упражнения. Тенденцията към повишаване трудността както на отделните упражнения, така и на целите съчетания е ясно отчетлива. Успоредно с това нарастват изискванията за стил, естетичност, артистичност и хармония в съчетанията. Ето защо се появява необходимостта от перманентно търсене на нови методики в тренировъчния процес, които да водят до неговото качествено изменение и оптимизиране.

ПЪРВА ГЛАВА

I.ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР И ТЕОРЕТИЧНА ПОСТАНОВКА НА ПРОБЛЕМА

От прегледаната от нас литература става ясно, че съществуват различни определения за спортна техника. Според Т. Павлов (1990 г.) „правилна техника“ е рационалният начин за решаване на дадена двигателна задача, а от биомеханична гледна точка това означава с малък разход на енергия и с по-малко физическо усилие да се получи по-добър резултат. Авторът дава конкретен пример за спортната акробатика, а именно: „*За балансовите (равновесните) упражнения това ще рече с най-малки усилия да се заеме положение (поддръжка или пирамида) и с най-малко усилие (напрежение) да се задържи в определеното от състезателния правилник време. При динамичните упражнения изискването е да бъдат създадени подходящи условия за рационално използване и прилагане на двигателните възможности на състезателите за достигане преди всичко на необходимите параметри на летежа, изисквани от технически и естетични съображения*.“

В допълнение ще споменем Ю. Верхошанский (1989 г.) който пише, че характерна особеност е координацията на усилията и проявата на такова мускулно напрежение, каквото е необходимо за решаване на двигателната задача. Той отбелязва, че за прогреса на техническото майсторство е необходимо да се създаде определен „запас от мощност“ на моторния потенциал, тоест развитие на двигателните способности до равнище, превишаващо обективно необходимото за решаване на двигателната задача. С това се осигурява възможност за вариативност в изпълнението, без опасност да се излезе от границите на съществуващия моторен потенциал. Ние считаме, че написаното от авторите напълно обхваща и характеризира понятието „спортна техника” в акробатиката.

В основата на спортната техника лежи именно формирането на двигателния навик. Важно е да споменем и т.нар. деавтоматизация на навика, която се явява обратният процес. Този процес протича бавно във времето и в зависимост от степента на заучаване би могло да съществува т.нар. остатъчен ефект, тоест да не се наруши изцяло навикът. В тази връзка се увеличава значението на етапа на начална спортна специализация (7-9-годишна възраст) от гледна точка на т.нар.

грешно заучени двигателни действия, които впоследствие имат отрицателен пренос на двигателен навик. Често срещано явление в практиката е т.нар. грешно заучаване на едно упражнение да доведе до невъзможност за най-рационално изпълнение на друго. Ето защо правилният подбор на методите и средствата за обучение е от съществено значение за развитието на младите състезатели. Наличието на положителен пренос на двигателен навик играе съществена роля в развитието на акробатите в многогодишен план. Дори в краткосрочен план положителният пренос на двигателен навик е на практика в основата на използване на метода на специално подготвителни упражнения.

В контекста на специалната техническа подготовка Ю. К. Гавердовский (2002 г.) нарича тези упражнения базови, в смисъл на солидна основа, която да служи за усъвършенстване на упражненията. Подкрепяме твърдението на автора и считаме, че тези т.нар. базови упражнения трябва да бъдат използвани и след тяхното първоначално натрупване. Разбира се, с далеч по-малък обем. Считаме, че поддържането на вече изградения двигателен навик към базови упражнения спомага за неговото запазване в контекста на пряката биомеханична връзка между базовите и свръхсложните упражнения. При натрупване на достатъчен обем от свръхсложни упражнения се наблюдават отклонения в двигателния навик при сравнително прости движения, съставляващи цялостният двигателен акт. Тези движения впоследствие се явяват негативни за цялостното изпълнение.

След прегледа и анализа на специализираната научна литература установихме, че голяма част от проблематиката в гимнастиката е била обект на научни търсения, респективно решения за оптимизиране на тренировъчния процес. Редица автори доказват ефективността в обучението по гимнастика чрез използването на методи на моделиране, методи за получаване за срочна и свръхсрочна информация, коригиращи програми и редица други. Въпреки това считаме, че по въпросите на техниката и методиката в спортната акробатика липсват достатъчно научни изследвания. Така например установихме липсата на стройна система за контрол върху техническата подготовка и тя бива разглеждана от повечето специалисти единствено на базата на метода на експертна оценка, който заради субективния си характер ограничава неговото действие само за конкретния момент. Това от своя страна води до невъзможност за проследяване динамиката на развитие на техническата подготовка в годишен

и многогодишен аспект. След констатиране на известни резерви и възможности в теоретичен и методичен аспект формирахме **работната хипотеза:**

Предполагаме, че получената информация от изследването ще послужи за изготвяне на биомеханични модели, рационална методика на обучение и система за оценка и контрол на техниката, което ще повиши ефективността в развитието на спортното майсторство.

ВТОРА ГЛАВА

II. ЦЕЛ, ЗАДАЧИ, МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

II.1. Цел на изследването

Главната цел на изследването е усъвършенстване на техниката и методиката на обучение в спортната акробатика чрез използването на биомеханични модели.

II.2. Задачи на изследването

1. Изучаване и анализ на тенденциите в развитието на упражненията и съчетанията в акробатиката.
2. Изследване закономерностите на биомеханичната структура и анализ на високо квалифицирани състезатели.
3. Изготвяне на биомеханични модели за управление на техническата подготовка в акробатиката.
4. Разработване на система от критерии за оценка на техническото изпълнение на упражненията.
5. Формиране на оптимизирана методика на обучение и коригиращи програми в акробатиката и нейното апробиране в спортната практика.

II.3. Методика на изследването

За изпълнението на поставените задачи са реализирани следните изследователски и експериментални методи.

- **Проучване на литературни източници**

Чрез проучването на литературните източници имахме възможността да разгледаме и анализираме актуални проблеми в теорията и методиката на спортната подготовка в гимнастическите дисциплини и да обобщим различни теории и мнения на специалистите по отношение на техниката на изпълнение и нейния контрол в тренировъчния процес. В този труд бяха проучени и

анализирани общо 205 информационни източника, от които 141 на кирилица и 64 на латиница (в т.ч. уебсайтове).

- **МЕТОД НА ПЕДАГОГИЧЕСКО НАБЛЮДЕНИЕ**

Този метод беше реализиран чрез наблюдение на редица международни състезания (в т.ч. над 300 отделни комбинации на видеозапис), чрез които констатирахме различните технически похвати, използвани от състезателите при изпълнение както на относително прости, така и на сложни и свръхсложни упражнения. Установихме зависимости между различните фази на движението, респективно тяхното влияние върху крайния ефект на изпълнението. Чрез този метод получихме информация за най-често използваните упражнения при отделните категории в акробатиката, която ни послужи за избор на упражнения за анализ на техниката.

- **МЕТОД НА ВИДЕОЗАСНЕМАНЕ**

При заснемане на упражненията са спазени следните изисквания - оптичната ос на камерата е перпендикулярна на основното движение; камерата е неподвижна по време на изпълнението; няма оптично приближаване или отдалечаване (zoom); беше извършено и т.нар. заснемане на лата в различни сектори от гимнастическия квадрат с оглед на различното местоположение на изпълнените упражнения при различните двойки и групи. Всички материали бяха подложени на първична компютърна обработка. Бяха редуцирани и преформатирани кадри в подходящ за работа формат. При заснемането на педагогическия експеримент използвахме видеокамера Canon EOS 60 D.

- **МЕТОД НА АНАЛИЗ И СИНТЕЗ**

Бяха селектирани, респективно анализирани отделни упражнения (от съчетанията) при различните двойки и групи в акробатиката, на които да бъде направен биомеханичен анализ. Във връзка с изпълнението на първа задача бяха анализирани над 146 комбинирани съчетания. За оценяване на упражненията в съчетанията, съответно получаване на стойности за трудност на целите комбинации, използвахме действащия към днешна дата състезателен правилник (Code of Points 2013-2016). Игнорирахме различните рестрикции в правилника по отношение на брой повторения, даващи стойност за трудност на дадено

упражнение, и др. Използваните видеоматериали са от финалите на световни и европейски първенства, провели се в разгледаните от нас периоди.

- **МЕТОД НА ЕКСПЕРТНА ОЦЕНКА**

Реализирахме този метод в две основни направления. Съставихме комисия от трима експерти с необходимата правоспособност (Brevet - категория), за да определят:

- *Отделни упражнения (състезателни двойки и групи), които са изпълнени добре, но поради грешки в други части на съчетанието имат по-задно класиране.* Освен т.нар. еталонни изпълнения, които да послужат при изработването на моделите, комисията определи изпълнения с различна степен на грешка, които да послужат за определяне на размаха на отделните параметри, респективно за формиране на системата за контрол и оценка.
- *Оценки за техническо изпълнение на анализираните от нас упражнения.* За сравнителния анализ между експертната оценка и системата за контрол и оценка използвахме получените рангове за всяко едно от разгледаните упражнения от експертната комисия и получените рангове от Системата за оценка и контрол на техническото изпълнение (СОКТИ).

- **МЕТОД ЗА БИОМЕХАНИЧЕН АНАЛИЗ**

Общо в тази разработка бяха направени биомеханични анализи на над 140 изпълнения. Използвахме този метод в следната последователност:

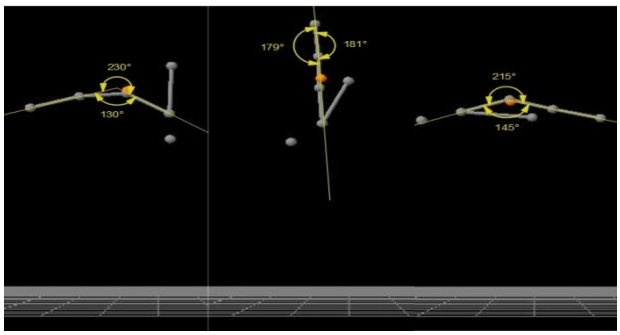
Упражненията са изпълнени във финали на големи спортни форуми и бяха заснети със статична дигитална видеокамера със скорост 25 к/сек, перпендикулярно на движението, без използване на опции за приближаване/отдалечаване (zoom). Видеоматериалите бяха подложени на 2D анализ (по x и y) с помощта на специализирана компютърна система за анализ на движенията „Скил Спектър”. Регистрирано бе местоположението на ставните центрове на глезенна, коленна, тазобедрена, раменна, лакътна и киткени стави, както и върхът на главата. След което бяха подложени на автоматично филтриране за изчистване на случайни грешки, в т.ч. т.нар. изглаждане на данни чрез нискочестотен цифров филтър с честота на среза 6-и хармоник от естествената честота на движенията. В случай на временно скриване на регистрираните точки се използва квинтична сплайн интерполация за

възстановяване на данните. За калиброване на пространството бяха въведени четири точки с предварително известни координати, в т.ч. лично тегло на изпълнителите. След приключване на процеса по дигитализиране на кадрите бяха получени стойности за всички параметри на движението, както следва:

- *позиция на отделните ставни звена в пространството (в т.ч. взаиморазположение на отделните сегменти);*
- *времеви характеристики;*
- *ставни и сегментни ъгли;*
- *линейна скорост и ускорение на отделните ставни връзки и сегменти, както и на ОЦТ;*
- *ъглова скорост на въртене на тялото;*
- *кинетична и потенциална енергия;*
- *импулс на силата;*
- *момент на количеството на движение (кинетичен момент);*
- *инерчен момент на тялото.*

С оглед поставените задачи и чрез допълнителни изчисления бяха получени параметри на движението като:

- *траектория на ОЦТ на тялото;*
- *преместване на ОЦТ по хоризонтала;*
- *времетраене на отделните фази;*
- *ъгъл на напускане на ОЦТ спрямо хоризонта ;*
- *максимална достигната височина на ОЦТ;*
- *разстояние от изходно положение до максимално достигната височина на ОЦТ;*
- *начална линейна резултантна скорост на ОЦТ в момента на напускане на опората и др.;*
- *работни положения на тялото в отделните фази (фиг.29) и други.*



Фиг.29. Ъгъл, сключен между сегменти на торс и подбедрица в основни моменти от летежната фаза

- **МЕТОД НА МОДЕЛИРАНЕТО**

Моделните характеристики са базирани на критериите за биомеханична целесъобразност на движението и на феноменологичния подход. На базата на оптимално взаиморазположение на отделните стави, в т.ч. сегменти на тялото в пространството бяха изработени позиционни модели във всички фази на упражнението. При отделните показатели използвахме минимални, максимални и средни стойности, получени при биомеханичното изследване. Някои от показателите са определени теоретично. Така например при показател „ъгъл на излитане” и „максимално достигната височина на ОЦТ” използвахме максималните стойности, получени при изследването. При показател „преместване на ОЦТ по хоризонтала” използвахме минималните стойности за цялото упражнение. Същият този параметър, но в „подготвителна фаза в посока надолу”, както и „ъгъл в коленни стави” в момент на напускане на опората бяха определени теоретично. Феноменологичния подход използвахме както за определяне на контингента, така и за времетраенето в отделните фази, в т.ч. телодържание и др. След определяне на моделните позиции на тялото и времетраенето бяха изготвени графични и анимирани видеомодели. Антропометричните характеристики ръст и тегло на модела бяха определени от средните стойности, получени при биомеханичното изследване. Конструирането на видеомоделите беше реализирано в следната логична последователност: монтиране на изготвения снимков материал във видеоклип; дигитализиране на видеоклипа в софтуера за биомеханичен анализ.

Системата за оценка и контрол на техническото изпълнение СОКТИ беше изготвена чрез анализиране и определяне на отделните показатели в нея. Чрез вариационен и корелационен анализ бяха определени допустимите отклонения и степента на тежест на всеки един показател.

- **МЕТОД НА СРОЧНА И СВРЪХСРОЧНА ИНФОРМАЦИЯ**

Използвахме този метод по време на педагогическия експеримент при обучението на експерименталната група с цел повишаване ефективността на учебно-тренировъчния процес. За целта използвахме системата CMA- Sports analysis (фиг.№30).

Фиг.30. CMA-Sports Analysis-Система за срочна и свръхсрочна информация

Включихме анимираните модели, в т.ч. снимков материал, с важните моменти (и показатели) от техниката като ъгъл на излитане, работни пози в различните фази от упражнението и т.н. Непосредствено след изпълнение на упражнението акробатите получават информация за своите действия, като паралелно до реалното им изпълнение върви изпълнението на анимирания модел.

- **МЕТОД НА ПЕДАГОГИЧЕСКИЯ ЕКСПЕРИМЕНТ**

На базата на биомеханичните анализи изготвихме примерна методика за обучение на т.нар. базови упражнения. За доказване на нейната ефективност проведохме педагогически експеримент. Педагогическият експеримент беше проведен в периода 01.09.2013 г.-01.04.2014 г. с акробати на възраст 11-24 г. от България и Белгия. Експериментът протече в следните етапи:

Първият етап обхвана заснемане на 30 състезатели по спортна акробатика, което от своя страна беше проведено на два етапа. Първият етап на заснемане беше проведен в гр. Плевен, България, на 09.08.2013 г. по време на лагер-сбор на разширения състав на националния отбор на България. Вторият етап от заснемането беше проведен на 21.08.2013 г. в гр. Антверпен, Белгия, по време на лагер-сбор на клуба по спортна акробатика от същия град. След индивидуално загряване и готовност състезателите изпълниха по пет опита от определеното за съответния акробатичен вид базово упражнение. Упражненията бяха изпълнени през интервал не по-голям от 1 минута.

Вторият етап обхваща обработване и извеждане на получените данни от заснемането (биомеханичен анализ). Получените данни от анализа бяха вмъкнати в СОКТИ за определяне на техническото ниво. На база на получените

резултати определихме двете групи - експериментална и контролна, и тяхното т.нар. входно ниво.

Третият етап е свързан с методични указания на експерименталната група относно отделните комплекси от специално-подготвителни упражнения, в т.ч. коригиращи програми, и използването на анимираните модели в практиката.

Четвъртият етап обхваща заснемане, обработване на данните (изходно ниво) и определяне на техническото ниво на ЕГ и КГ, респективно определяне на прираста на двете групи от първото тестиране.

- **МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКИ МЕТОДИ**

Данните от изследването са обработени със специализиран софтуер SPSS 19 и Exel. За анализ използвахме следните основни методи:

- *Вариационен анализ - средноаритметични, минимални и максимални стойности, стандартни отклонения, размах и други.*
- *Т-критерия на Стюдънт за проверка на хипотези за зависими и независими извадки.*
- *Коефициент на обикновена линейна корелация на Пирсън.*
- *Критерии на Фридман за сравняване на повече от две зависими извадки.*

Коефициент на конкордация на Кендал.

II.4. ОРГАНИЗАЦИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

- **ЕТАПИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО**

Първият етап (2011-2012) на изследването включва:

1. Проучване на информационни източници, разкриване на съществуваща проблематика и конкретизиране на темата.
2. Провеждане на педагогическо наблюдение на съчетания и отделни упражнения.
3. Видеозаснемане на акробатични съчетания и упражнения изпълнени от висококвалифицирани състезатели
4. Първична обработка (монтаж) на заснетия материал, избор, „изрязване", разделяне по основни структурни групи като състезателна възраст, акробатичен вид, вид на изпълнените упражнения и т.н.

Вторият етап (2012 – 2013) на изследването обхваща:

1. Формиране на работната хипотеза, целта и задачите на изследването, както и реализиране на поредица предварителни изследвания, имащи за цел събиране на предварителна информация по избраната от нас тема.
2. Снемане на основни биомеханични параметри на движението и тяхната статистическа обработка и анализ.
3. Изготвяне на биомеханични модели на избраните упражнения и обработка на данните.
4. Определяне на т.нар. допустими отклонения и норматив за получаване на оценка на техническото изпълнение.
5. Сравнителен анализ на получената оценка при изследването и тази, получена при експертна оценка.
6. Изготвянето на примерна методика за обучение и контрол на техническата подготовка.

Третият етап (2013-2014) предвижда:

1. Провеждане на педагогически експеримент за апробиране на предложената методика на обучение, в т.ч. заснемане и определяне на входно ниво (преди прилагане на методиката), респективно изходно ниво (след приключване на експеримента), на нивото техническа подготовка.
2. Осъществяване на биомеханично изследване, цялостен анализ и сравнение на получените резултати (с моделните характеристики).

3. Анализ на резултатите от педагогическия експеримент.

Четвърти етап (2014-2015)

Цялостно оформяне на дисертационния труд. Представяне на вътрешна апробация и подготовка за официална защита.

- **ОБЕКТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО**

Обект на изследването е техническата подготовка на акробати на позиция връх.

- **ПРЕДМЕТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО**

Основните биомеханични параметри на движението по време на изпълнение на акробатични упражнения и методиката им на обучение и контрол.

- **ОБЕМ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО**

Анализирани са над 80 отделни състезателни групи (мъжки, женски и смесени двойки, тройки жени и четворки мъже), които са изпълнили над 150 акробатични съчетания. Структурирани са в петте категории в акробатиката (двойки и групи).

Всяка група е селектирана чрез експертна оценка. Изследвани са състезателите на позиция връх.

- **КОНТИНГЕНТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО**

Контингент на изследването са състезатели по спортна акробатика:

- *78 изпълнители, участници във финалите на световни купи, европейски и световни първенства;*

30 акробати, включени в педагогическия експеримент.

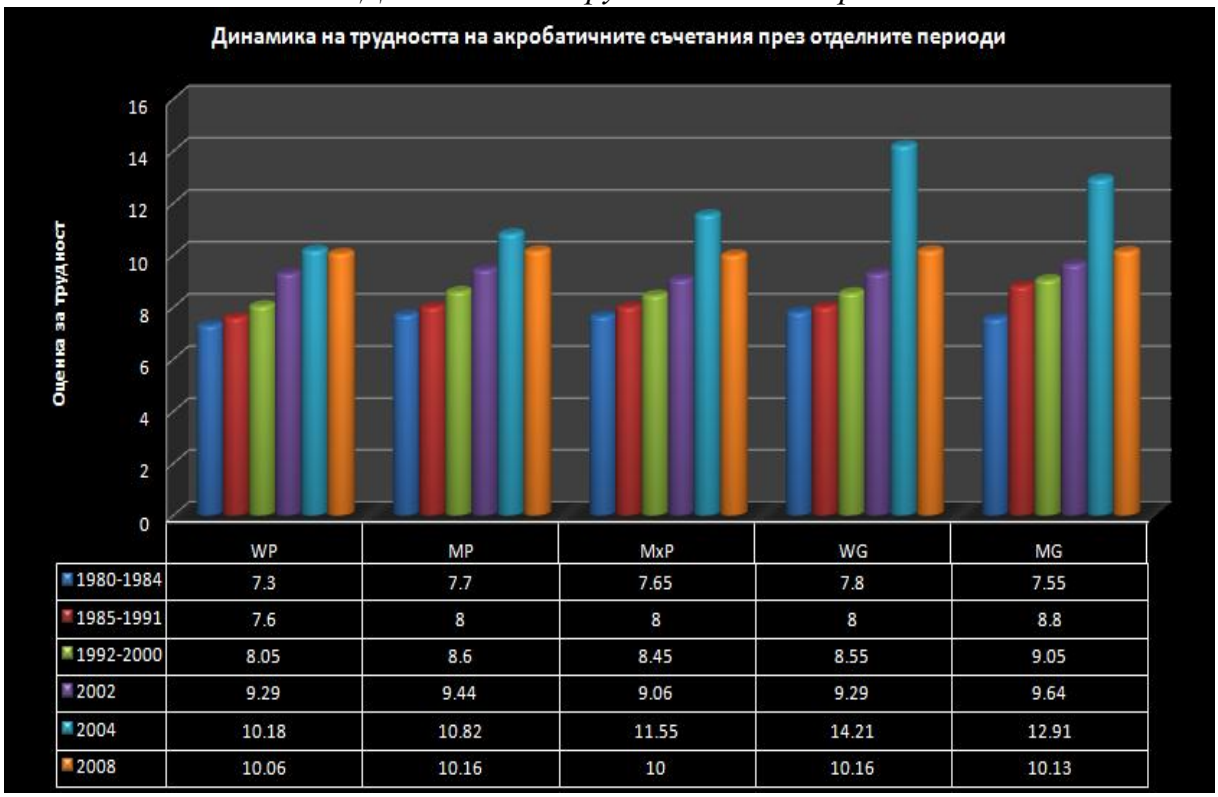
ТРЕТА ГЛАВА

III. АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

III.1. ИЗУЧАВАНЕ И АНАЛИЗ НА ТЕНДЕНЦИИТЕ В РАЗВИТИЕТО НА УПРАЖНЕНИЯТА И СЪЧЕТАНИЯТА В АКРОБАТИКАТА

За изучаване на тенденциите в развитието на упражненията и съчетанията бяха анализирани общо 231 съчетания (146 съчетания и 10 протокола за трудност) в отделни периоди. С цел обективен количествен критерий за сравнение между отделните периоди подложихме наблюдаваните съчетания на специализирано описание и оценяване по действащия към днешна дата (Code of points 2013-2016) състезателен правилник. Получаването на стойност за трудност на съчетанията през отделните периоди (в т.ч. продължителността на съчетанията) чрез единна методология на оценяване ни информира за развитието, тенденциите и натоварването в акробатиката през отделните периоди. Наблюдавани и съответно анализирани бяха само комбинирани (смесени) съчетания. Определихме общо пет периода – 1980 - 1984 г.; 1985 - 1991 г.; 1992 - 2000 г.; 2000 – 2004г.; след 2005 г.

Фиг.1. Динамика на трудността на акробатичното съчетание



	WP	MP	MxP	WG	MG
1980-1984	7.3	7.7	7.65	7.8	7.55
1985-1991	7.6	8	8	8	8.8
1992-2000	8.05	8.6	8.45	8.55	9.05
2002	9.29	9.44	9.06	9.29	9.64
2004	10.18	10.82	11.55	14.21	12.91
2008	10.06	10.16	10	10.16	10.13

На фиг.1 са показани стойностите за трудност на съчетанията, които хронологично нарастват. Изпълнението на поредица свръхсложни упражнения в едно съчетание е налично при последните разгледани от нас периоди. Балансът по отношение на значимостта на отделните оценки, формираща крайната оценка, повишава изискванията за хореографска интерпретация на акробатичното съчетание (Н. Иванов, 2013 г.). В тази връзка вече съществува изискуемост на „вход" и „изход" в акробатичните връзки. Налице са данни, които ни показват увеличаване на обема и интензивността като основни компоненти на натоварването. Това ни води до заключението, че натоварването в спортната акробатика е съществено повишено, следователно, изискванията за ниво на овладяване на техническата структура на упражненията - също. Увеличеното натоварване повишава критериите за специална издръжливост. Тава налага търсене на нови подходи за усъвършенстване на всички страни на спортната подготовка в акробатиката.

III.2. Изследване закономерностите на биомеханичната структура и анализ на висококвалифицирани състезатели

Подложихме на изследване общо седем упражнения в петте акробатични дисциплини. За краткост са представени едно упражнение от двойките и едно упражнение от групите. Всички останали упражнения са представени в изготвеното уеб приложение.

- **Задно обтегнато превъртане от и до разнопосочен стоеж на свити ръце на долния при смесени двойки**

След предварителна селекция подложихме на биомеханичен анализ десет изпълнения на избраното упражнение. Използвахме същата методика и получихме данни за основни биомеханични параметри на движението. Упражнението беше разделено на три основни фази, като подготвителната фаза от своя страна разделихме на две спомагателни фази. Те са „подготвителна фаза в посока надолу" и фаза на основни действия преди напускане на опората „подготвителна в посока нагоре". Останалите две основни фази са съответно летежна и заключителна фаза. Структурирахме няколко моменти (в т.ч. различни параметри) от техниката на изпълнение, които са основни за реализация на двигателната задача.

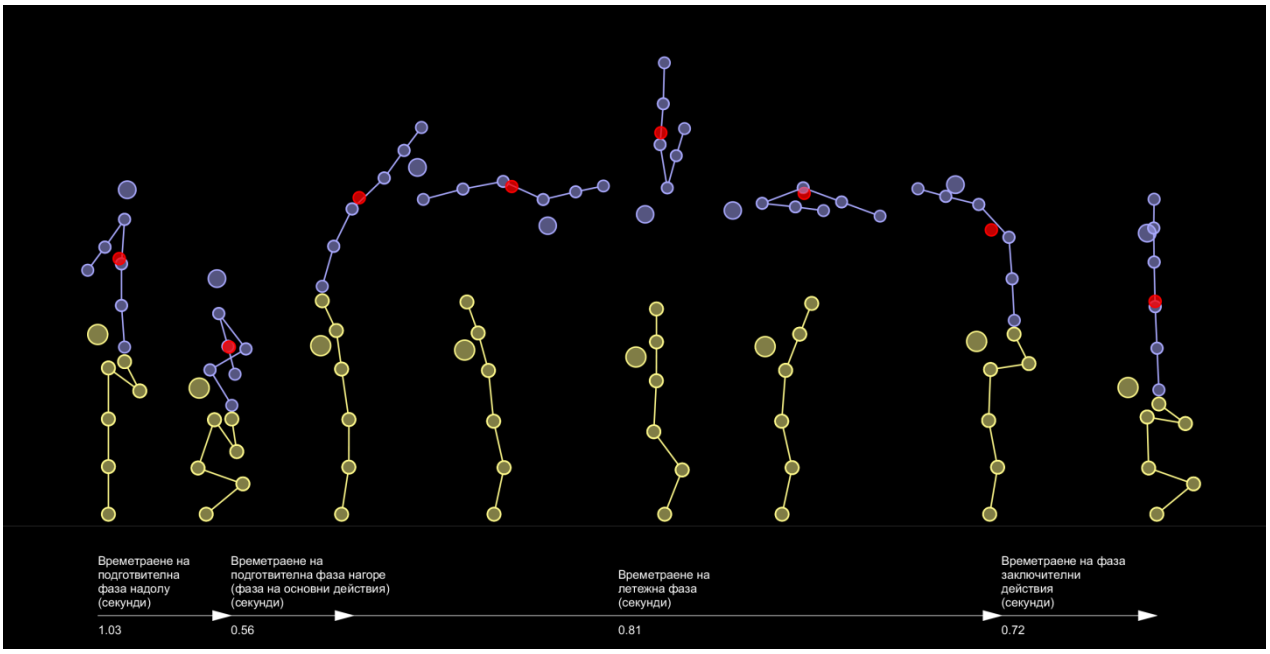
Времетраене на отделните фази (секунди) - $\overline{X}$-t-изпълнение **- 3,12 сек**

Средната стойност на общото времетраене на задно обтегнато превъртане от и до разнопосочен стоеж на свити ръце на долния е 3,12 секунди.

фиг. 2. процентно разпределение на времето при смесени двойки

Както е видно от кръговата диаграма (фиг. №2) подготвителната фаза „в посока надолу” заема 33% от общото времетраене, „в посока нагоре” е почти два пъти по-кратка - 18%. За разлика от групите при двойките летежната фаза е по-кратка и заема 26% от общото времетраене. Заключителната фаза заема 23% от необходимото за изпълнение време.

Фиг.3.Контурограма и хронограма при смесени двойки

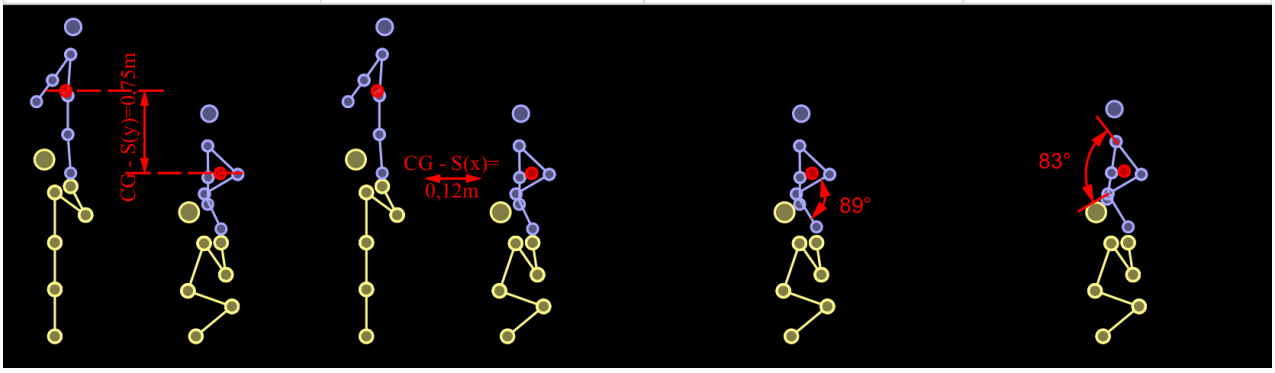


- **Подготвителна фаза „в посока надолу”**

Тази фаза заема 33% от t-изпълнение, или 1,03 секунди. На фиг.4 и фиг.4а са описани изследваните параметри и получените средни стойности при изследването.

Фиг.4. Средни стойности на изследваните параметри в подготвителна фаза

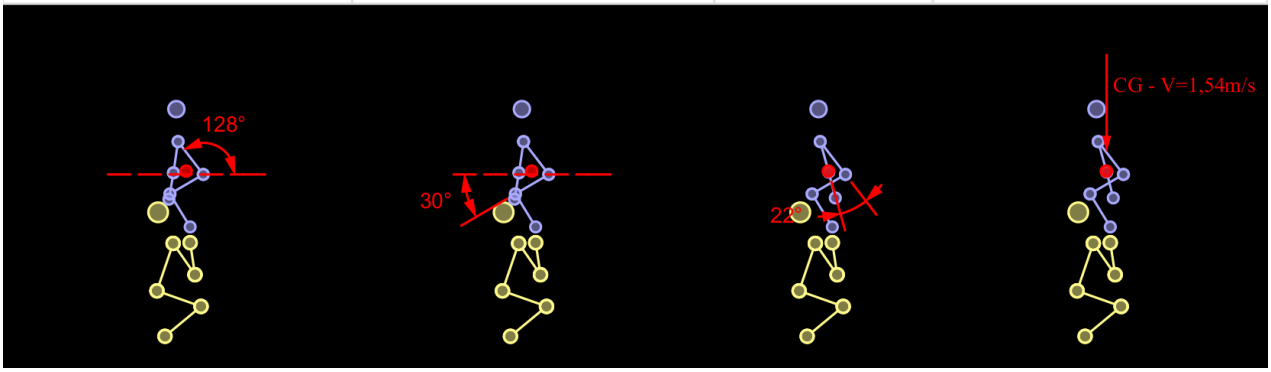
Изминат път на ОЦТ по вертикала (y)	Изминат път на ОЦТ по хоризонтала (x)	Максимално сгъване в коленни стави	Максимално сгъване в тазобедрени стави
X- 0,75 m	X- 0,12 m	X- 89˚	X- 83˚



Средната стойност на „изминатия път на ОЦТ по вертикала (y)" е **X-0,75 m**. Този показател е близък до задно обтегнато салто от и до четирихват при четворки мъже (X-0,77m). При показател „изминат път на ОЦТ по хоризонтала (x)" получихме средна стойност от **0,12 m**. Максималното сгъване в коленни стави е **X-89˚**. В тазобедрени стави при тази фаза е **X-83˚**. Ставните ъгли показват, че върхът при смесени двойки изпълнява по-дълбоко клякане, отколкото върха при четворки мъже (задно тройно превъртане). Реално подготвителните действия на двата върха са идентични въпреки разликата в типа връзка между партньорите. Считаме, че получените стойности при тези показатели са в унисон с критериите за биомеханична целесъобразност на упражненията.

Фиг.4а. Средни стойности на изследваните параметри в подготвителна фаза

Сегментен ъгъл на торс спрямо хоризонта	Сегментен ъгъл на бедро спрямо хоризонта	Ъгъл в раменни стави	Резултантна линейна скорост на ОЦТ- max
X- 128˚	X- 30˚	X- 22˚	X- 1,54 m/sec



Сегментните ъгли на торса и бедрото са **128°** и **30°** спрямо хоризонта. Ъгълът в раменните стави е **X-22°**. Максимално достигнатата линейна резултантна скорост на ОЦТ на горния е **X-1,54 m/sec.** Скоростта в тази фаза е относително оптимална. Въпреки това трябва да отбележим, че моментът на нейното достигане при повечето състезатели е неблагоприятен. На фиг.5 и 6 са представени два примера по отношение на динамиката на скоростта в подготвителната фаза „в посока надолу".

фиг. 5 Линейна резултантна скорост на ОЦТ в подготвителна фаза „в посока надолу" в 80% от случаите

В този случай (фиг. 5) през първата половина на тази фаза скоростта има колебания. Правят впечатление и първоначално ниските стойности на показателя. През втората половина скоростта нараства и достига своя пик малко преди т.нар. промяна на посоката, тоест в края на тази фаза. Едва 0,12 секунди от момент на максимално достигнатата скорост до момента на най-ниската скорост. Така при момента на промяна на посоката на движение се образуват сили, на които участниците в двойката противодействат чрез мускулно усилие. Заради големината на действащите сили (в т.ч. техните моменти) се получава неблагоприятно разположение на силовия максимум. Силовият максимум се случва основно в средата на подготвителната фаза, тоест в момента на промяна на посоката на движение. Това от своя страна не позволява на акробатите в двойката да реализират индивидуалните си възможности. При нашето

изследване установихме, че приблизително 80% от двойките имат подобен модел на динамика на скоростта в тази фаза.

Фиг.6. Линейна резултантна скорост на ОЦТ в подготвителна фаза „в посока надолу" в 20% от случаите

При този случай (фиг. 6) имаме равномерно нарастване на скоростта и достигане на пик малко след средата на фазата. Известно е, че в началото на упражнението партньорите имат асинхронно движение помежду си. Обикновено горният започва подготвителните действия (клякане), след което стартира и основата. Тоест в началото на упражнението достигнатата скорост на ОЦТ е предимно от действията на върха. Това е видно до 7-и кадър, след което имаме лек спад и отново нарастване до 13-и кадър, което е преимуществено от действията на долния. След 13-и кадър започва равномерно намаляване на скоростта. Важният момент се явява плавното „преливане" на скоростта при промяна на посоката на движение. При този модел на динамика на скоростта в тази фаза имаме над 2 пъти повече време (t-0,28 сек) от максимално достигнатата скорост до момента на промяна на движението. Считаме това за една от важните предпоставки, за да бъдат реализирани критериите за биомеханична целесъобразност на движенията. По този начин се използват максималните индивидуални възможности на акробатите в двойката или групата.

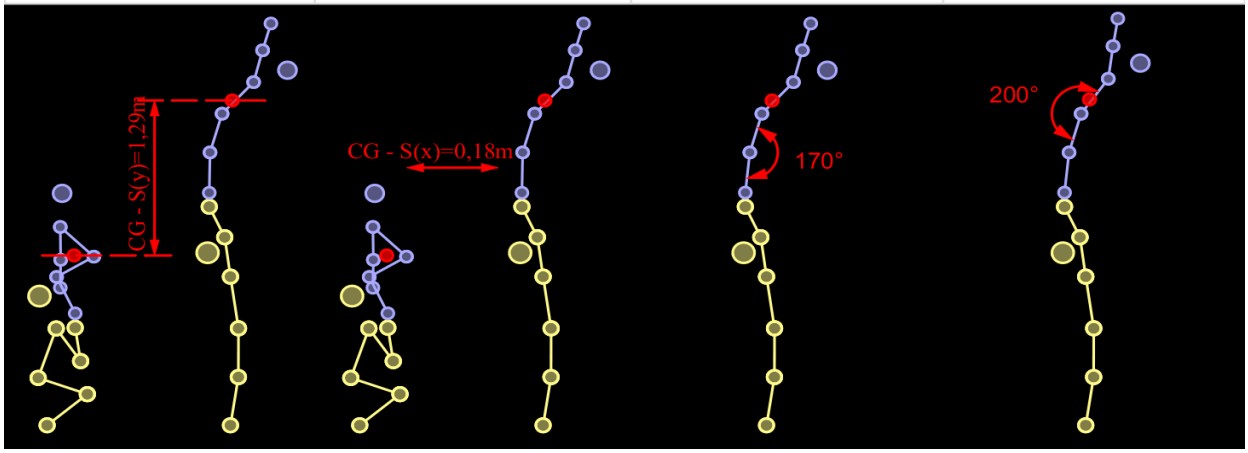
- **Подготвителна фаза „в посока нагоре" (фаза на основни действия)**

Тази фаза заема 18% от t-изпълнение. Както вече споменахме, тази фаза е основна по отношение на реализирането на двигателната задача. Очаквано тя

заема най-ниски процентни стойности от общото времетраене. На фигури 7 и 7а са показани изследваните параметри и получените средни стойности при изследването.

Фиг.7. Средни стойности на изследваните параметри във фаза на основни действия

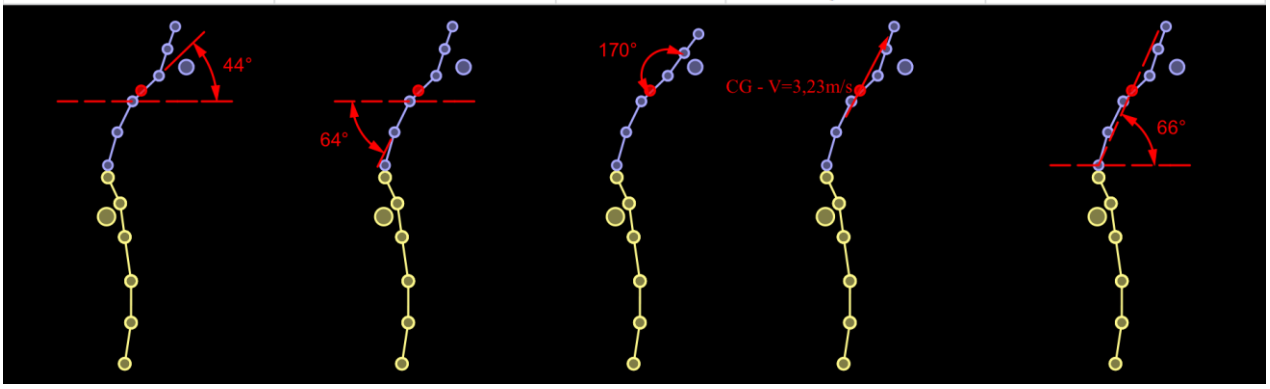
Изминат път на ОЦТ по вертикала (y)	Изминат път на ОЦТ по хоризонтала (x)	Ъгъл в коленни стави	Ъгъл в тазобедрени стави
X- 1,29 m	X- 0,18 m	X- 170˚	X- 200˚



„Изминатия път на ОЦТ по вертикала” в тази фаза е **X-1,29 m**. Въпреки анализа на динамиката на скоростта в предходната фаза считаме, че резултатът в този показател е в рамките на допустимото отклонение. Резултатите на „изминатия път на ОЦТ по хоризонтала” в тази фаза са **X-0.18 m**. Въпреки типа връзка, който до голяма степен осигурява фиксация на глезена на върха, респективно по-голяма стабилност, са налице малко по-големи колебания. Ъгълът в коленни и тазобедрени стави в момент на напускане на опората е съответно **X-170**˚ и **X-200**˚. При ъгловите характеристики в момент на напускане на опората са налице по-добри показатели. Ъглите в тазобедрени и коленни стави са значително по-големи, за разлика от мъжките групи.

Фиг.7а. Средни стойности на изследваните параметри във фаза на основни действия

Сегментен ъгъл на торс спрямо хоризонта	Сегментен ъгъл на бедро спрямо хоризонта	Ъгъл в раменни стави	Резултантна линейна скорост на ОЦТ- max	Ъгъл на излитане на ОЦТ спрямо хоризонта
X- 41˚	X- 66˚	X- 170˚	X- 3,23 m/sec	X- 66˚

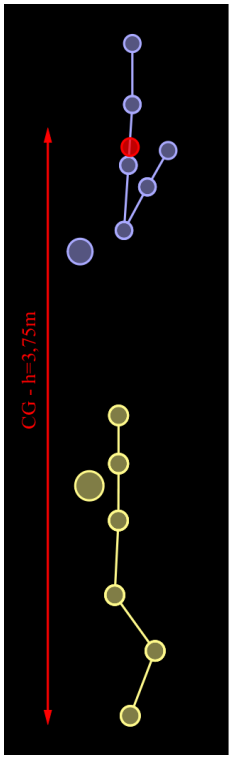


Сегментните ъгли на торс и бедро спрямо хоризонта са **X-44˚** и **X-64˚**. В раменните стави ъгълът е **X-170˚**. Един от важните показатели е „ъгъл на излитане”. Средният ъгъл на излитане на ОЦТ е **X-66˚**. С оглед на упражнението и акробатичния вид имаме очаквано по-ниски стойности на този показател. Начална линейна резултантна скорост на ОЦТ на върха е X-**3,23 m/sec.** Считаме, че така получената начална линейна скорост показва едно добро взаимодействие между партньорите. За разлика от групите, при смесените двойки размахът на началната скорост е малък (R-0,59 m/sec.). Кинетичната енергия, с която тялото напуска опората, е **X-350J.** Импулсът на силата в момента на напускане на опората е **X-165 kgm/sec**. Моментът на количеството на движение (кинетичен момент) на тялото е **X-39,50 kgm2/sec**. Съвсем закономерно намалените действащи сили и техните моменти водят до по-ниски стойности на кинетичната енергия и импулса на силата. Това се дължи основно на броя участници в акробатичния вид. От така получените резултати при кинетичния момент е видно, че разликите между четворки мъже и смесени двойки е незначителна (1,59 kgm2/sec). Въпреки намалените стойности на силовите характеристики имаме увеличаване на рамото на нейното действие, което води до така получените резултати.

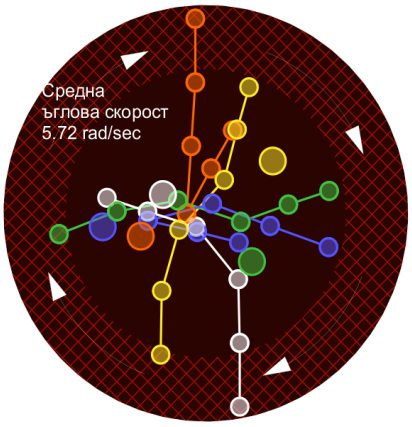
- **Летежна фаза**

Максимално достигнатата височина на ОЦТ в пространството е **X-3,75 m** (фиг.8). Разстоянието между ОЦТ-старт и ОЦТ-максимално достигната височина (фиг.9) е **X-1,23 m**. Достигнатите параметри на летежа показват една добра амплитуда на упражнението.

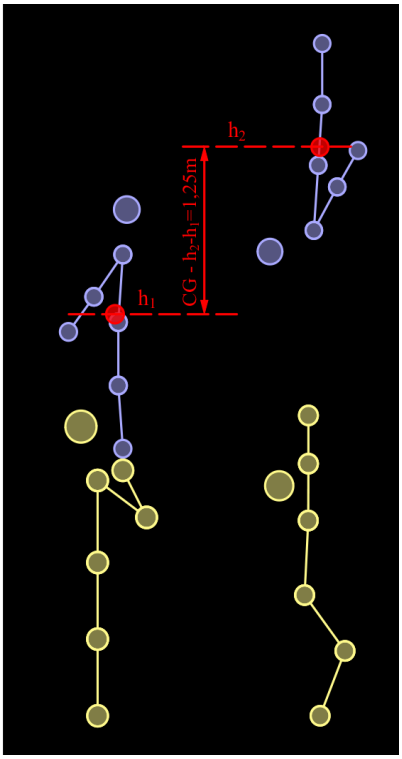
Фиг.8. Максимално достигната височина на ОЦТ



Фиг.10. Ъглова скорост на въртене на тялото



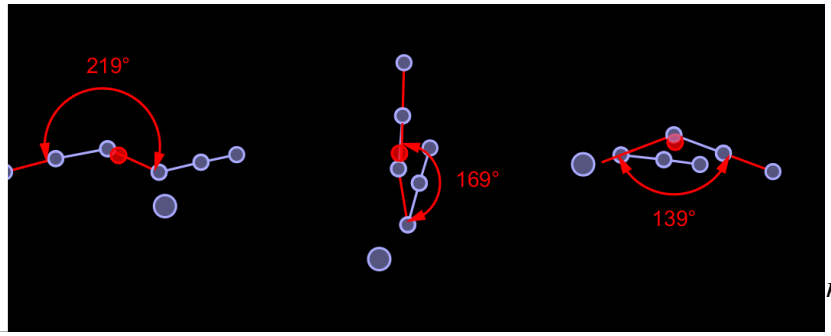
Фиг.9. Разстояние между ОЦТ-старт и ОЦТ -max



По време на летежната фаза се изпълнява ротационното движение на тялото около страничната ос. С оглед на техническите и естетичните критерии при задно обтегнато превъртане, трябваше да определим параметри (в т.ч. моменти), които да определят тяхното качество на изпълнението. Решихме да обединим информацията от отделни сегменти, като създадем един показател, който да бъде достатъчно информативен. Използвахме ъгъл, сключващ се между сегменти на подбедрицата и торса в 90˚, 180˚ и 270˚ (1/4; 2/4; 3/4) от превъртането (съответно фиг. 11, 12 и 13). Използването на този показател е валидно, когато ъгълът в тазобедрената става не е по-малък от 180˚ и в същия момент ъгълът в коленните стави да не бъде по-малък от 170˚. В ситуация, в която имаме по-ниски стойности, се стига до т.нар. изкривяване на упражнението, тоест превъртането не се зачита за обтегнато.

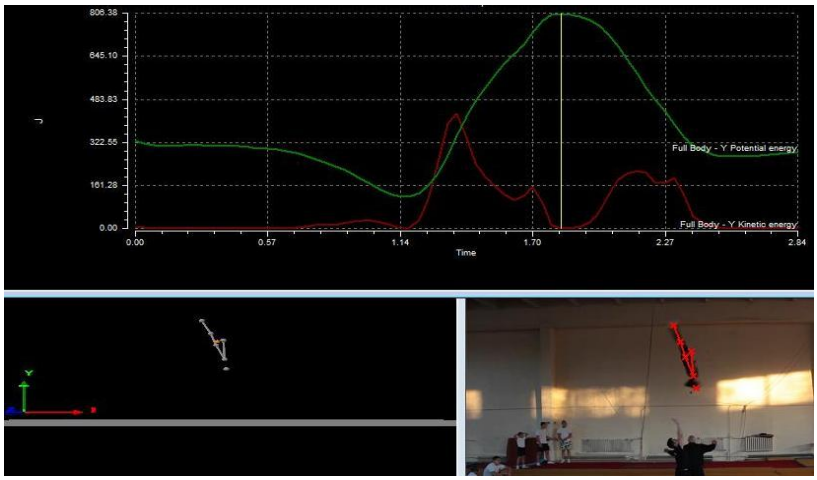
Фиг.12.Ъгъл между сегменти на торс и подбедрица в 180˚ от превъртането

Фиг.11.Ъгъл между сегменти на торс и подбедрица в 90˚ от превъртането



Фиг.13.Ъгъл между сегменти на торс и подбедрица в 270˚ от превъртането

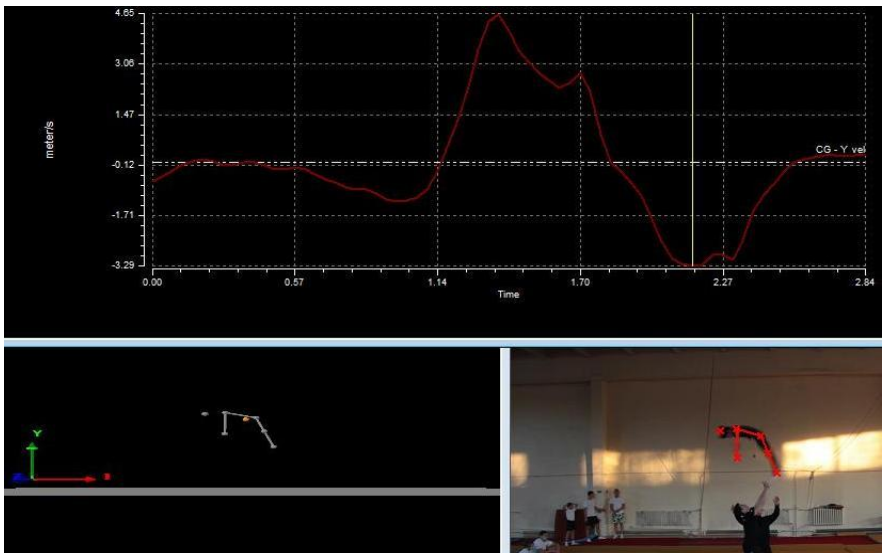
Получените стойности при ¼ от превъртането е **X-219˚**. В този момент от превъртането количеството на преразгъване на тялото е необходимо с оглед на изпълнението на двигателната задача. При 2/4 от превъртането имаме стойности от **X-169˚**, което считаме за голям резерв. В този момент от превъртането тялото на акробата трябва да бъде максимално обтегнато. Подобни стойности са характерни за следващия момент от превъртането (**X-270˚**), при който имаме още по-ниски стойности, респективно по-голямо сгъване **X-139˚**. С оглед на подготовката от страна на върха за приземяване е нормално да има сгъване и т.нар. насочване на краката към опората (партньора), но не в такова количество. Това се потвърждава и от получените данни за инерчен момент на тялото в същите моменти. При 90˚ от превъртането **X-7,17 kgm2**, 180˚ от превъртането **X-3,1 kgm2**, при 270˚ е **X-2,81 kgm2**. Средната ъглова скорост на въртене на тялото около страничната ос е **X-5,71 rad/sec** (фиг.10). С оглед спецификата на упражнението и анализа на получените резултати дотук съвсем естествено ъгловата скорост е с по-високи стойности, за разлика от обтегнато салто от и до четирихват при четворки мъже. Максимално достигнатата потенциална енергия е **X-821 J** (фиг.14).



Фиг.14. Кинетична и потенциална енергия при смесени двойки

- **Заключителна фаза**

В момент преди първи контакт с опората взехме стойности на линейната скорост (фиг.15) и ъгъла на траекторията на приземяване (фиг.16). Имаме средни стойности на скоростта X-3,83 m/sec.



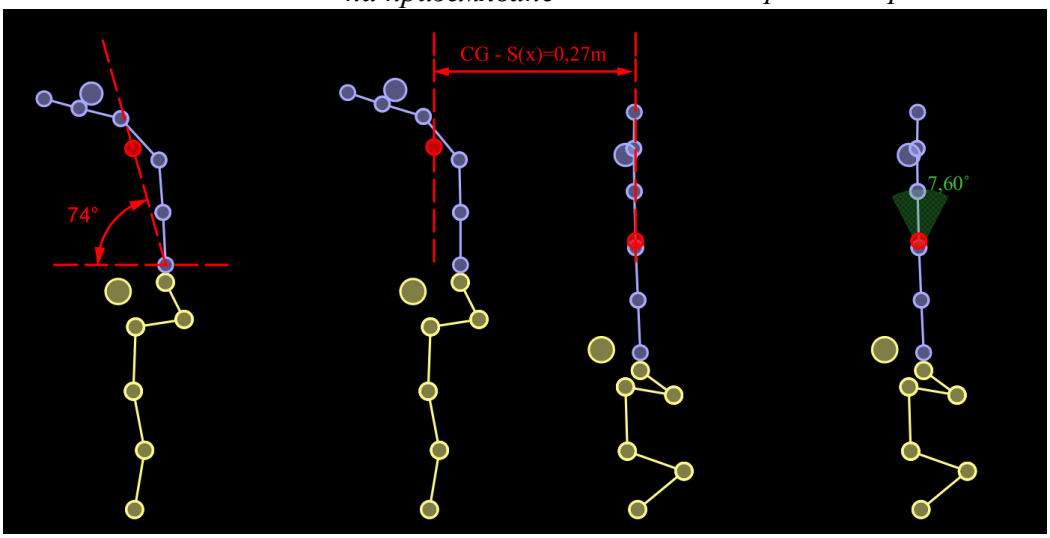
Фиг.15.Линейна резултантна скорост на ОЦТ в момент на първи контакт с партньорите

При ъгъл на траекторията стойностите са **X-74°** (фиг.16). Сравнително ниски стойности за този параметър, като при това упражнение нямаме асистирано приземяване. Тоест точката на окачване е под ОЦТ. Все пак трябва да имаме предвид, че в моментите след първи контакт с върхът основата успява да противодейства на силата и посоката на нейното действие. По-точна информация за качеството на изпълнение в тази фаза ни дава придвижването на ОЦТ по хоризонтала на върха. Средната стойност на този параметър е **X-0,27 m** (фиг.17). Считаме, че данните показват резерв в тази фаза и движението по хоризонтала в нея трябва да бъде минимално. Компенсаторните действия от страна на върха се явяват чрез промяна на сегментен ъгъл (фиг.18), като имаме средни стойности от **X-7,6°**. Считаме, че подобни отклонения са незначителни, но все пак трябва да имаме предвид, че основните компенсаторни действия са предимно от страна на основата.

Фиг.16 Ъгъл на траекторията на приземяване

Фиг.64 Придвижване на ОЦТ по хоризонтала във фаза на приземяване

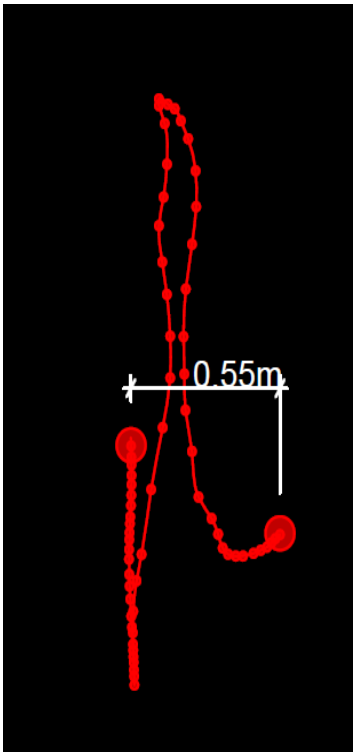
Фиг.18. Промяна на сегментен ъгъл на торс във фаза на приземяване



Общо изминат път (по x и y) на ОЦТ (метри)

Изминатия път по траекторията е **X-4,75 m** (фиг.19). Размахът тук е 1,82 m, което неедностранно се дължи на по-големите разлики по отношение на антропометричните характеристики на състезателите в този вид. Съотношението на двете компонентни, съставляващи траекторията по **x**, е малко над **12%**, съответно по **y** е **88%** от общо изминатия път по траекторията.

Фиг. 19. Изминат път на ОЦТ по траектория



Фиг.20. Преместване на ОЦТ при смесени двойки

Преместване на ОЦТ по хоризонтала (разстояние от изходна до крайна позиция по x) (метри)

Средните стойности са **0,55 m.** (фиг.20). Размахът е по-голям (0,74 m) в сравнение с този показател при групите до четирихват. Въпреки че изпълнението на това упражнение се доближа по съотношение на съставляващите компоненти, разликата се явява в по-високите компенсаторни възможности на четирихвата. Това от своя страна намалява възможността за пристъпване от страна на долните, респективно движение по **X**.

В заключение може да кажем, че изследването на изпълнени упражнения от висококвалифицирани акробати ни позволи да вникнем в тяхната структурата и да получим количествена информация за техниката на изпълнение. Установяването на редица технически похвати, както и резерви в изпълнението, показа необходимостта от оптимизация на техническата подготовка. Така например резултатите по отношение на кинетичната енергия (R-размахът) в момента на напускане на опората при едни и същи изпълнители води до извода, че дори при висококвалифицирани акробати съществува резерв (недостатъчна степен на сигурност на изпълнение на подготвителната фаза) и недостатъчно добро взаимодействие между партньорите. Този извод е въз основа на факта, че кинетичната енергия, която получава горният в момента на напускане на опората, е равна на количеството работа, извършено в нея. Известно е, че количеството работа е равно на приложената сила и изминатия път (A=F.S). Имайки предвид степента на риск при някои упражнения, може да заключим, че размахът на този показател се дължи по-скоро на намаляване стойностите на пътя, отколкото намаляване стойностите на вложената сила. Получените резултати от процентното съотношение на компонентите (X и Y) от движението на ОЦТ по цялата траектория показват съществуващите резерви по отношение на амплитудата на движение. Така например при изпълнение на задно тройно свито превъртане от четирихват до земя (отскок) при четворки мъже имаме отделни изпълнения, при които размахът достига 10% движение на ОЦТ по X от общото движение по траекторията.

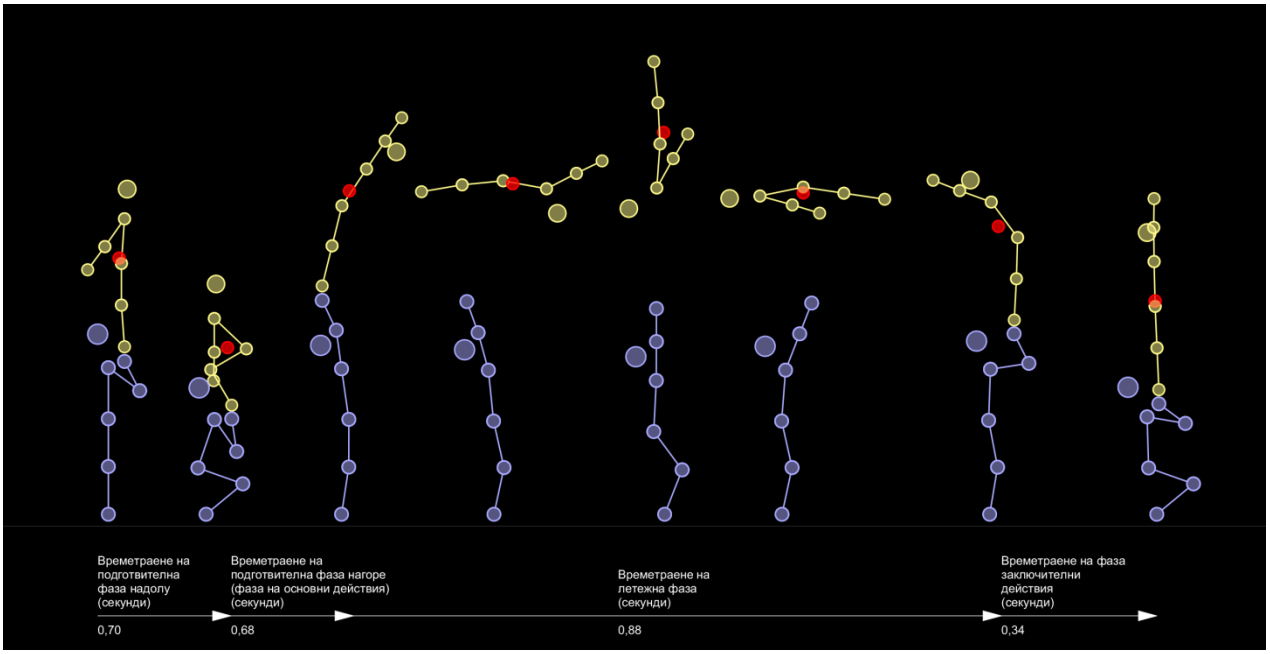
III.3. Биомеханични модели за управление на техническата подготовка в акробатиката

Изготвени бяха биомеханични модели на общо седем упражнения, които са аналогични на изследваните от нас. За краткост са представени един модел при групите и един при двойките. Всички останали биомеханични модели (в т.ч. видеомодели) са налични в приложенията.

- **Задно обтегнато превъртане от и до разнопосочен стоеж на свити ръце на долния при смесени двойки**

Методиката на конструиране на модела е идентична при всички изследвани упражнения.

Фиг.21. Моделни характеристики - контурограма и хронограма

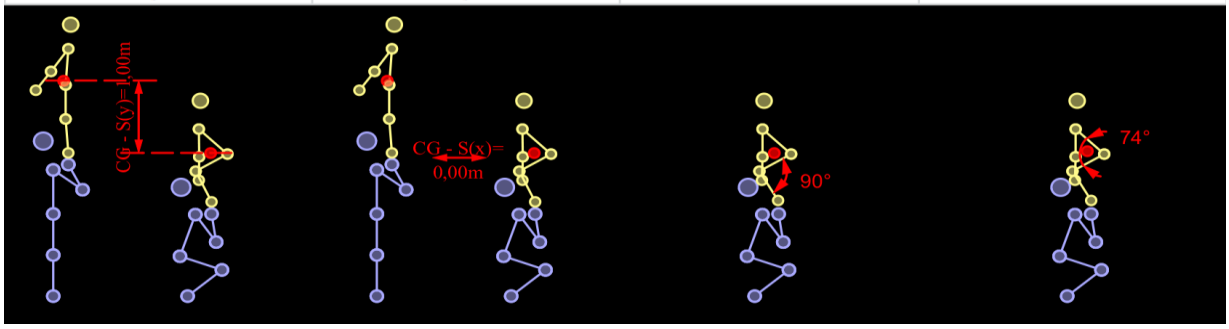


Както е показано на фиг.21, подготвителната фаза „в посока надолу” е по-кратка при модела. Това се дължи на по-високата скорост на модела в тази фаза. Динамиката на скоростта на модела в тази фаза наподобява показаната на фигура 6, както при така споменатите от нас 20% от случаите при биомеханичното изследване. За сметка на това фазата на основни действия, както и летежната фаза са по-дълги. Заключителната фаза на модела е по-кратка, което обикновено се наблюдава при точно приземяване.

Параметри на модела „подготвителна и фаза на основни действия”

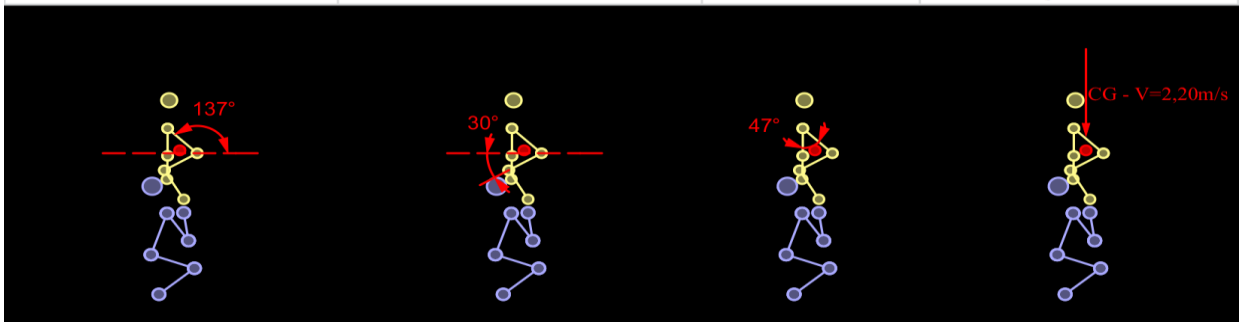
Фиг.22. Моделни характеристики в подготвителна фаза „в посока надолу”

Изминат път на ОЦТ по вертикала (y)	Изминат път на ОЦТ по хоризонтала (x)	Максимално сгъване в коленни стави	Максимално сгъване в тазобедрени стави
X- 1,00 m	X- 0,00m	X- 90˚	X- 74˚



Фиг.22а Моделни характеристики в подготвителна фаза „в посока надолу”

Сегментен ъгъл на торс спрямо хоризонта	Сегментен ъгъл на бедро спрямо хоризонта	Ъгъл в раменни стави	Резултантна линейна скорост на ОЦТ- max
X- 137˚	X- 30˚	X- 47˚	X- 2,20 m/sec

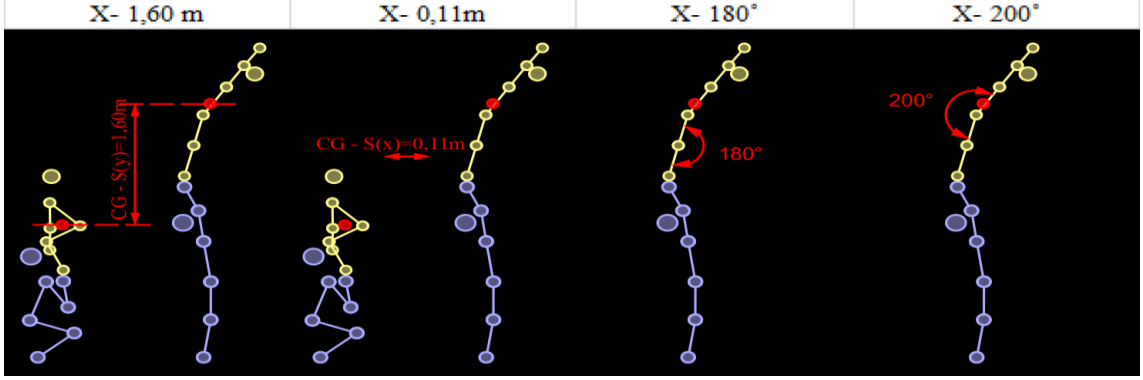


Както е видно от фиг.22 и 22а, с изключение на линейната скорост на ОЦТ в тази фаза, няма съществени разлики в останалите параметри.

Във фазата на основни действия имаме по-дълъг път по вертикала и по-кратък по хоризонтала (фиг.23). Ъгълът в коленните и тазобедрените стави на модела е съответно 180˚ и 200˚.

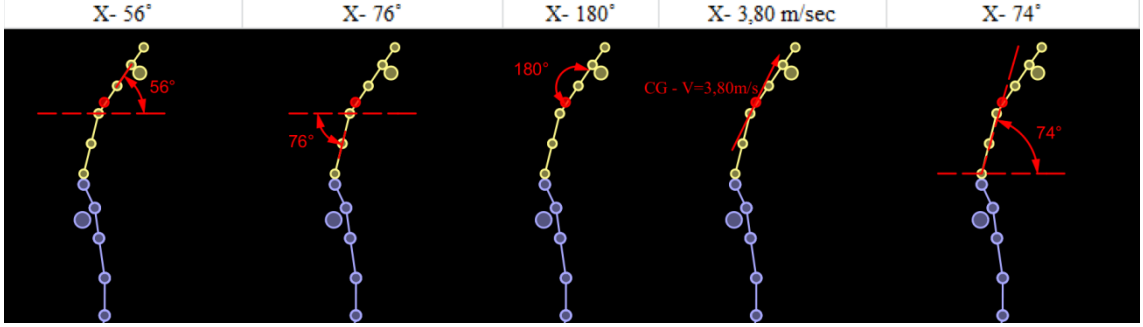
Фиг.23. Моделни характеристики във фаза на основни действия „в посока нагоре”

Изминат път на ОЦТ по вертикала (y)	Изминат път на ОЦТ по хоризонтала (x)	Максимално сгъване в коленни стави	Максимално сгъване в тазобедрени стави
X- 1,60 m	X- 0,11m	X- 180˚	X- 200˚



Фиг.23а Моделни характеристики във фаза на основни действия „в посока нагоре”

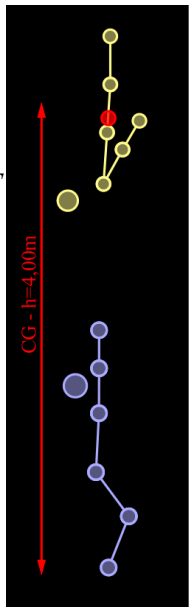
Сегментен ъгъл на торс спрямо хоризонта	Сегментен ъгъл на бедро спрямо хоризонта	Ъгъл в раменни стави	Резултантна линейна скорост на ОЦТ- max	Ъгъл на излитане на ОЦТ спрямо хоризонта
X- 56˚	X- 76˚	X- 180˚	X- 3,80 m/sec	X- 74˚

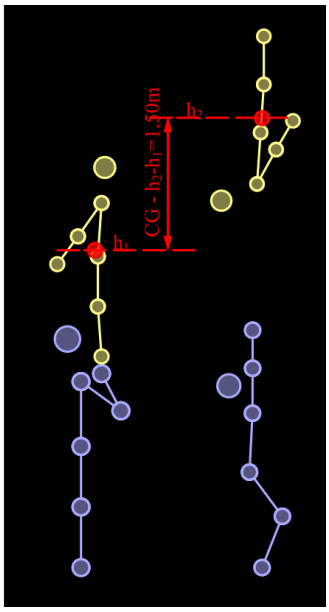


При модела в „ъгъл на излитане” имаме по-високи стойности (фиг.23а), съответно стойностите на сегментните ъгли са по-близки до вертикала. Началната резултантна скорост на ОЦТ е 3,80 m/sec.

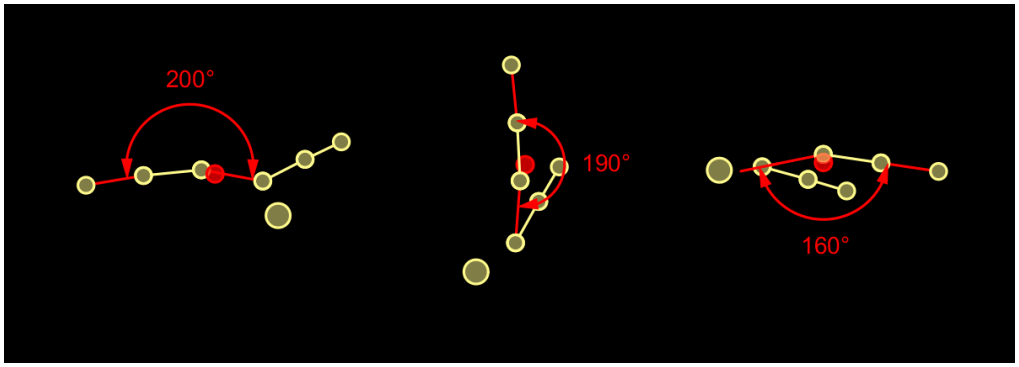
- *Параметри на модела в „летежна фаза”*

Фиг.24. Моделни характеристики максимално достигната височина на ОЦТ



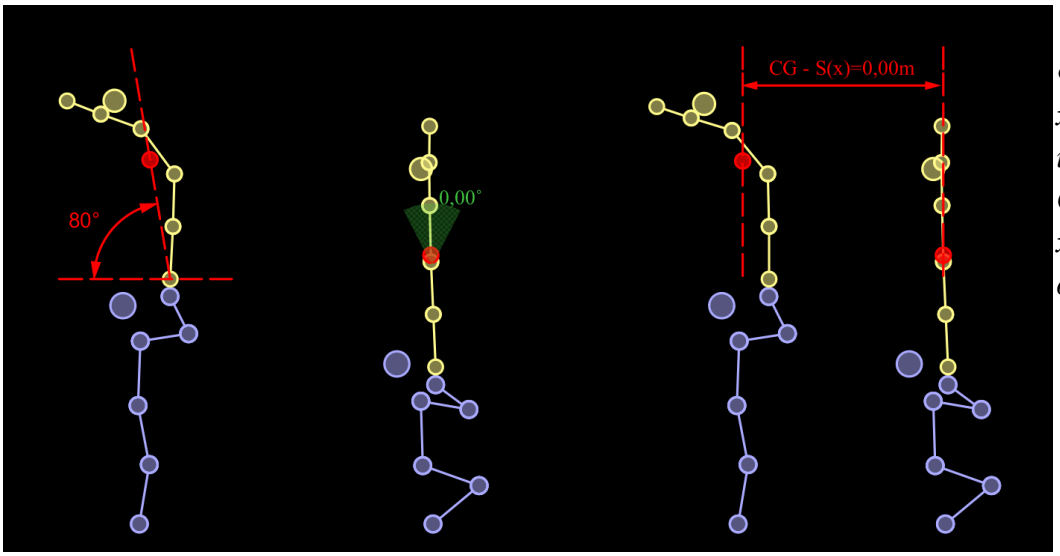


Фиг.25. Моделни характеристики - разстояние от ОЦТ-старт до ОЦТ- max



Фиг.26. Моделни характеристики – ъгъл, сключен между сегменти на торс и подбедрица в 90˚, 180˚ и 270˚ от превъртането

- **Параметри на модела „заключителна фаза”**



Фиг.29. Моделни характеристики изминат път на ОЦТ по хоризонтала във фаза приземяване

Фиг.27. Моделни характеристики - ъгъл на траектория на приземяване

Фиг.28. Моделни характеристики- промяна на сегментен ъгъл на торс в приземяване

Моделните параметри на сегментен ъгъл на торс са **0˚** (фиг.28), което показва липса на компенсаторни движения от страна върха. Изминатия път на ОЦТ в тази фаза (фиг.29) е **0,00 m**. При т.нар. идеално приземяване теоретично движението на ОЦТ трябва да бъде само по вертикала. Тоест амортизационните действия на долния, без да има необходимост от компенсаторни такива. При реалните изпълнения имаме минимална стойност от **0,07 m**, което се приближава значително до моделните характеристики. Често срещано е да няма преместване на ОЦТ, тоест началото и краят на позицията на ОЦТ съвпадат.

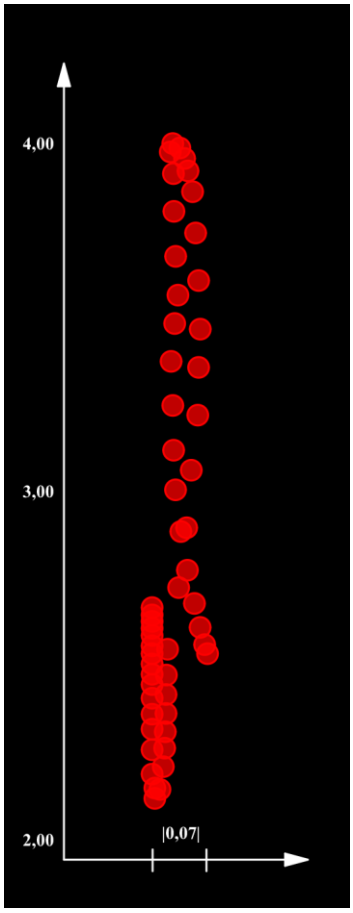
След изготвяне на позиционните модели, в т.ч. времетраене, бяха изготвени видеомоделите (бяха отново дигитализирани). Използвахме средни стойности на антропометричните характеристики - ръст и тегло. Получихме допълнителни биомеханични параметри, които имат по-скоро ориентировъчен характер:

- *импулс на силата в момент на напускане на опората-* ***200 kgm/sec;***
- *момент на количеството на движение-* ***37,73 kgm^2/sec;***
- *кинетична енергия в момент на напускане на опората-* ***450 J;***
- *потенциална енергия-* ***980 J;***
- *инерчен момент на тялото- 90˚-* ***6,0 km^2****; 180˚-* ***4,0 km^2****; 270˚-* ***3,8 km^2.***

Всички останали биомеханични анализи, в т.ч. модели, се намират в приложенията.

Моделните характеристики на упражненията дават отправна точка за сравнения на състезатели и треньори. В методичен план е важно определянето на причинно-следствената връзка от настъпването или ненастъпването на определено събитие и насочване вниманието на състезателите към действията за формиране на самото движение.

Фиг.30. Моделни характеристики - траектория на ОЦТ



III.4. Система от критерии за оценка на техническото изпълнение - СОКТИ

Системата от критерии е изградена на базата на получени резултати от биомеханичните изследвания и на изготвените теоретични модели на упражненията. Получените данни за средни аритметични, минимални и максимални стойности (в т.ч. стандартни отклонения) на кинематичните параметри на движението ни послужиха за нормиране на резултатите. При избора на критерии за оценка се ръководехме от основни фактори и моменти, от които зависи качеството на изпълнение, и от такива, които ни носят информация за положението на тялото в пространството. Изготвени са общо седем системи за контрол на техническото изпълнение, аналогични на изследваните от нас на упражненията. За краткост е представена СОКТИ на едно от упражненията при групите.

Обяснение на функционирането на системата за оценка и контрол на техническото изпълнение (СОКТИ)

Системата е изградена на базата на четири основни модула. Първите три модула дават оценка независими един от друг, а четвъртият модул служи за обединяване на резултатите от първите три и изчисляване на крайната оценка.

- **„СОКТИ" на задно тройно превъртане от четирихват до земя (отскок) при четворки мъже**

Първи модул - „Общи параметри на движението"

Скалата на оценяване е съставена в четири степени:

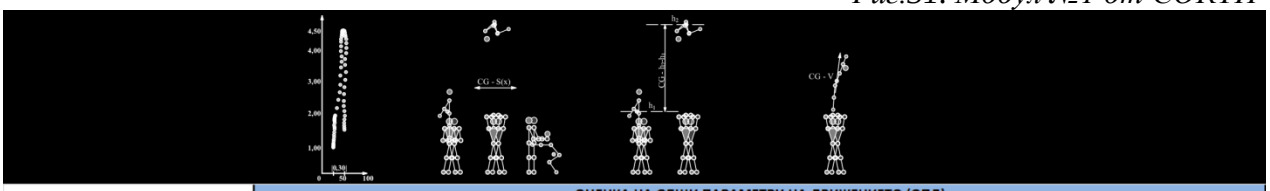
- **в параметрите на модела** – изпълнението неподлежи на намаление - 90-100% доближеност до модела;
- **малко отклонение** от модела - 75%-89% приближеност до модела;
- **значително отклонение** от модела - 51-74% приближеност до модела;
- **сериозно отклонение** от модела- 50%≥ приближеност до модела;

Модулът се състои от четири показателя:

- общо изминат път на ОЦТ по X и Y (метри);
- преместване на ОЦТ по X (метри);
- разстояние между ОЦТ-старт и ОЦТ-h Max (метри);
- начална скорост ОЦТ- V-Max (м/сек).

За всеки един от избраните критерии за оценка в този модул са разработени диапазони (в различните мерни единици). В зависимост от степента на отклонение изпълнението попада в някои от четирите степени. За формиране на крайна оценка от модула се използва коефициент 1 (максимална доближеност до модела). Този коефициент е сбор от четирите показателя, като в този модул те имат различна тежест. Както следва, при показател №1= 0,1 К; №2= 0,2 К; №3=0,2 К; №4=0,5 К; общия брой е 1 К. Всеки показател от своя страна има четири степени за приближеност до модела. Както е видно от фигура №31 имаме **78%** приближеност на изпълнението до модела.

Фиг.31. Модул №1 от СОКТИ



Упражнение - задно тройно свито превъртане от четирихват до земя (отскок) при четворки мъже	ОЦЕНКА НА ОБЩИ ПАРАМЕТРИ НА ДВИЖЕНИЕТО (ОПД)																				
	Общ път на ОЦТ по X и Y [m]			Преместване на ОЦТ по X [m]			Разстояние между ОЦТ-старт и ОЦТ - h max [m]			Начална скорост на ОЦТ - V-max [m/sec]			Общо намален за ОПД [%]		Приближеност до модела [коефициент]		
	Коефициент 0,10			Коефициент 0,20			Коефициент 0,20			Коефициент 0,50					Коефициент 1		
Отбор	Стойност min	Стойност max	Намаление	Финален коеф.	Стойност min	Стойност max	Намаление	Финален коеф.	Стойност min	Стойност max	Намаление	Финален коеф.	Стойност min	Стойност max	Стойност min	Стойност max	Степен на приближеност до модела
Модел	8,50		0%	0,10	0,40		0%	0,20	2,40		0%	0,20	7,30		0%	0,50	0%		1,00		1 - в параметрите на модела
Изпълнение за оценяване	***8,17***		*0%*	*0,10*	***1,12***		*50%*	*0,10*	***2,37***		*0%*	*0,20*	***6,26***		*25%*	*0,38*	*23%*		***0,78***		***2 - малко отклонение***
4 - сериозно отклонение	-	-	-	-	-	-0,1	75%	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	75%	50%	0,25	0,50	4 - сериозно отклонение
1 - в параметрите на модела	8,0	-	0%	0,10	0,0	0,7	0%	0,20	2,3	-	0%	0,20	7,0	-	0%	0,50	10%	0%	0,90	1,00	1 - в параметрите на модела
2 - малко отклонение	7,5	7,9	25%	0,08	0,8	1,0	25%	0,15	2,0	2,2	25%	0,15	6,1	7,9	25%	0,38	25%	11%	0,75	0,89	2 - малко отклонение
3 - значително отклонение	6,5	7,4	50%	0,05	1,1	1,3	50%	0,10	1,8	1,9	50%	0,10	5,3	6,0	50%	0,25	49%	26%	0,51	0,74	3 - значително отклонение
4 - сериозно отклонение	-	6,4	75%	0,03	1,4	-	75%	0,05	-	1,7	75%	0,05	-	5,2	75%	0,13	75%	50%	0,25	0,50	4 - сериозно отклонение

Втори модул - „Оценка на движения в момент на напускане на опората и летежна фаза”. Този модул е разработен на същия принцип като първия. Използваните параметри са девет на брой, като четири от тях с равнище на значимост К-0,05, четири - с равнище на значимост К-0,1 и един с К-0,4.

Фиг.32. Модул №2 от СОКТИ

Упражнение - задно тройно свито превъртане от четирихват до земя (отскок) при четворки мъже	ОЦЕНКА НА ДВИЖЕНИЯТА В МО																				
	Ъгъл на излитане на ОЦТ [градуси]				Сегментен ъгъл - торс в момента на НО [градуси]				Сегментен ъгъл - бедро в момента на НО [градуси]				Ъгъл - колене в момента на НО [градуси]				Ъгъл - таз в момента на НО [градуси]			
	Коефициент 0,40				Коефициент 0,05				Коефициент 0,05				Коефициент 0,05				Коефициент 0,05			
Отбор	Стойност min	Стойност max	Намаление	Финален коеф.	Стойност min	Стойност max	Намаление	Финален коеф.	Стойност min	Стойност max	Намаление	Финален коеф.	Стойност min	Стойност max	Намаление	Финален коеф.	Стойност min	Стойност max	Намаление	Финален коеф.
Модел	82		0%	0,40	68		0%	0,05	83		0%	0,05	180		0%	0,05	190		0%	0,05
Изпълнение за оценяване	***81***		*0%*	*0,40*	***67***		*0%*	*0,05*	***78***		*25%*	*0,04*	***167***		*25%*	*0,04*	***192***		*0%*	*0,05*
4 - сериозно отклонение	86	-	75%	0,10	75	-	75%	0,01	86	-	75%	0,01	-	-	-	-	206	-	75%	0,01
1 - в параметрите на модела	80	85	0%	0,40	65	74	0%	0,05	80	85	0%	0,05	170	180	0%	0,05	185	205	0%	0,05
2 - малко отклонение	77	79	25%	0,30	58	64	25%	0,04	70	79	25%	0,04	165	169	25%	0,04	180	184	25%	0,04
3 - значително отклонение	73	76	50%	0,20	55	57	50%	0,03	60	69	50%	0,03	155	164	50%	0,03	165	179	50%	0,03
4 - сериозно отклонение	-	72	75%	0,10	-	54	75%	0,01	-	59	75%	0,01	-	154	75%	0,01	-	164	75%	0,01

Фиг.32 Модул №2 от СОКТИ

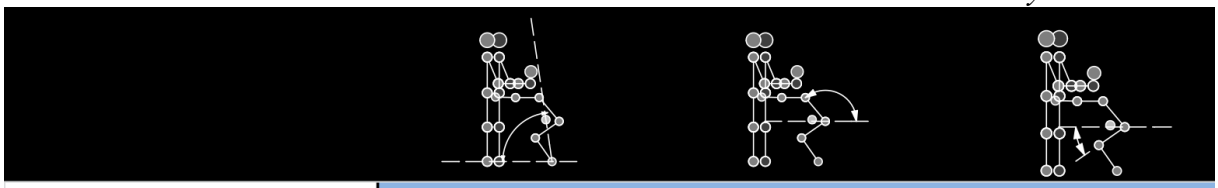
МЕНТА НА НАПУСКАНЕ НА ОПОРАТА (НО) И ЛЕТЕЖНАТА ФАЗА (ЛФ)																							
Разстояние коляно-рамо в момент 90˚ завъртане на тялото по страничната ос [m]				Разстояние глезен-таз в момент 90˚ завъртане на тялото по страничната ос [m]				Разстояние коляно-рамо в момент 540˚ завъртане тялото по страничната ос [m]				Разстояние глезен-таз в момент 540˚ завъртане на тялото по страничната ос [m]				Общо намаление за момента на НО и ЛФ [%]		Приближеност до модела [Коефициент]			
Коефициент 0,10				Коефициент 0,10				Коефициент 0,10				Коефициент 0,10						Коефициент 1			
Стойност		Нама-ление	Финален коеф.	Стойност		Нама-ление	Финален коеф.	Стойност		Нама-ление	Финален коеф.	Стойност		Нама-ление	Финален коеф.	Стойност		Стойност		Степен на приближеност до модела	
min	max			min	max			min	max			min	max			min	max	min	max		
0,59		0%	0,10	0,56		0%	0,10	0,34		0%	0,10	0,42		0%	0,10	0%		1,00		1 - в параметрите на модела	
0,50		0%	0,10	**0,63**		25%	0,08	**0,42**		50%	0,05	**0,60**		75%	0,03	18%		**0,83**		**2 - малко отклонение**	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75%	50%	25%	0,50	4 - сериозно отклонение	
0,00	0,64	0%	0,10	0,00	0,60	0%	0,10	0,00	0,35	0%	0,10	0,00	0,45	0%	0,10	10%	0%	0,90	1,00	1 - в параметрите на модела	
0,65	0,74	25%	0,08	0,61	0,65	25%	0,08	0,36	0,40	25%	0,08	0,46	0,50	25%	0,08	25%	11%	0,75	0,89	2 - малко отклонение	
0,75	0,84	50%	0,05	0,66	0,70	50%	0,05	0,41	0,45	50%	0,05	0,51	0,55	50%	0,05	49%	26%	0,51	0,74	3 - значително отклонение	
0,85	-	75%	0,03	0,71	-	75%	0,03	0,46	-	75%	0,03	0,56	-	75%	0,03	75%	50%	0,25	0,50	4 - сериозно отклонение	

Резултатът от втори модул е **83%** (фиг.32) приближеност до модела.

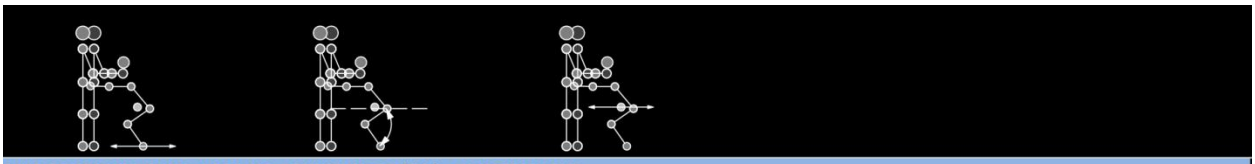
Трети модул - „Оценка на заключителна фаза на движението”

Този модул е базиран на шест показателя, които имат различна степен на значимост. Методологията на формиране на оценка е същата като при предходните с изключение на показателя „движение на глезенни стави след контакт с опората“. При наличие на движение в глезенните стави (след контакт с опората) се прилага максимално намаление, а при липса се получава максимална стойност на коефициента (в случая К-0,3).

Фиг. 33. Модул №3 от СОКТИ



	ОЦЕНК											
Упражнение - задно тройно свито превъртане от четирихват до земя (отскок) при четворки мъже Отбор	Ъгъл на приземяване на ОЦТ [градуси]			Максимално достигнат сегментен ъгъл торс по време на ЗФ [градуси]			Максимално достигнат сегментен ъгъл бедро по време на ЗФ [градуси]					
	Коефициент 0,20			Коефициент 0,10			Коефициент 0,10					
	Стойност		Нама-ление	Финален коеф.	Стойност		Нама-ление	Финален коеф.	Стойност		Нама-ление	Финален коеф.
	min	max			min	max			min	max		
Модел	85		0%	0,20	130		0%	0,10	35		0%	0,10
Изпълнение за оценяване	**85**		0%	0,20	**130**		0%	0,10	**35**		0%	0,10
4 - сериозно отклонение	-	-	-	-	151	-	75%	0,03	51	-	75%	0,03
3 - значително отклонение	-	-	-	-	146	150	50%	0,05	46	50	50%	0,00
2 - малко отклонение	-	-	-	-	141	145	25%	0,08	41	45	25%	0,00
1 - в параметрите на модела	80	90	0%	0,20	125	140	0%	0,10	30	40	0%	0,10
2 - малко отклонение	75	79	25%	0,15	120	124	25%	0,08	25	29	25%	0,08
3 - значително отклонение	71	74	50%	0,10	116	119	50%	0,05	20	24	50%	0,05
4 - сериозно отклонение	-	70	75%	0,05	-	115	75%	0,03	-	19	75%	0,03



А НА ЗАКЛЮЧИТЕЛНА ФАЗА НА ДВИЖЕНИЕТО (ЗФ) - ПРИЗЕМЯВАНЕ																	
Наличие на придвижване на глезенни стави по Х след контакт с опората при ЗФ [m]				Максимално достигнато сгъ-ване в коленни стави по на амортизиращите действия [градуси]				Придвижване на ОЦТ по Х след контакт с опората по време на ЗФ [m]				Общо намаление за параметри на приземяванет [%]		Приближеност до модела [коефициент]			
Коефициент 0,20				Коефициент 0,10				Коефициент 0,30						Коефициент 1			
Стойност		Нама-ление	Финален коеф.	Стойност		Нама-ление	Финален коеф.	Стойност		Нама-ление	Финален коеф.	Стойност		Стойност		Степен на приближеност до модела	
min	max			min	max			min	max			min	max	min	max		
0,00		0%	0,20	90		0%	0,10	0,00		0%	0,30	0%		1,00		1 - в параметрите на модела	
0,00		0%	0,20	**115**		50%	0,05	**0**		0%	**0,30**	5%		**0,95**		**1 - в параметрите на модела**	
-	-	-	-	116	-	75%	0,03	-	-	-	-	75%	50%	0,25	0,50	4 - сериозно отклонение	
-	-	-	-	106	115	50%	0,00	-	-	-	-	49%	26%	0,51	0,74	3 - значително отклонение	
-	-	-	-	101	105	25%	0,00	-	-	-	-	25%	11%	0,75	0,89	2 - малко отклонение	
-	0,0	0%	0,20	90	100	0%	0,10	-	0,09	0%	0,30	10%	0%	0,90	1,00	1 - в параметрите на модела	
-	-	-	-	85	89	25%	0,08	0,10	0,20	25%	0,23	25%	11%	0,75	0,89	2 - малко отклонение	
-	-	-	-	76	84	50%	0,05	0,21	0,30	50%	0,15	49%	26%	0,51	0,74	3 - значително отклонение	
0,1	-	75%	0,05	-	75	75%	0,03	0,31	-	75%	0,08	75%	50%	0,25	0,50	4 - сериозно отклонение	

Фиг. 33. Модул №3 от СОКТИ

Полученият резултат в тази фаза е в параметрите на модела (К-**0,95**).

Четвърти модул - „цялостна оценка”

Този модул е предназначен за калкулация на комплексната оценка за изпълнение. Получените оценки от трите модула имат различна степен на значимост за крайната оценка и се изчисляват по формулата

КО=М1 (=20% от КО) + М2 (=20% от КО)+М3 (60% от КО),

където: КО- крайна оценка ; М1-модул 1 ; М2- модул 2; М3 модул 3.

Полученият коефициент е равен на процентното доближаване до модела. Получената крайна оценка попада в диапазони на структурираните в международния правилник оценки, с изключение на т.нар. големи грешки (падания), за които оценяването по тази система би било безполезно.

Фиг. 34. Модул №4 от СОКТИ

	ЗАКЛЮЧИТЕЛНА ОЦЕНКА НА ИЗПЪЛНЕНИЕТО (ЗО)								
Упражнение - задно тройно свито превъртане от четирихват до земя (отскок) при четворки мъже	Оценка на ОПД [коефициент]		Оценка на движенията в момента на НО и ЛФ [коефициент]		Оценка на ЗФ - приземяване [коефициент]		Общо намаление изпълнение -- [%]	Приближеност до модела [коефициент]	
Отбор	Коефициент 0,20		Коефициент 0,20		Коефициент 0,60			Коефициент 1	
	Намаление	Оценка	Намаление	Оценка	Намаление	Оценка	Стойност	Оценка	Степен на приближеност до модела
Модел	0%	1,00	0%	1,00	0%	1,00	0%	1,00	1 - в параметрите на модела
Изпълнение за оценяване	*23%*	*0,78*	*18%*	*0,83*	*5%*	*0,95*	*11%*	***0,89***	***2 - малко отклонение***

Крайният резултат за изпълнението е **89%** приближеност до модела (фиг. 34). Това е малко отклонение от модела на изпълнението.

Системата СОКТИ е отворена към добавяне на нови количествени параметри, които да подобрят нейната информативност (Н.Иванов, 2014г.). СОКТИ за останалите изследвани от нас упражнения са видими в приложенията.

- **СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ СИСТЕМАТА ЗА ОЦЕНКА И КОНТРОЛ НА ТЕХНИКАТА НА ИЗПЪЛНЕНИЕ – СОКТИ И ЕКСПЕРТНАТА ОЦЕНКА**

Подложихме на проверка коректността на изготвената система за оценка и контрол на техниката на изпълнение. За целта съставихме комисия от трима експерти с необходимата (Brevet) категория. Комисията анализира 37 изпълнения от всички акробатични видове, като експертите попълниха протоколи независимо един от друг. На базата на оценките си експертите изготвиха класиране за всеки акробатичен вид (в т.ч. упражнения). При колебание експертите имаха право да прегледат и сравнят отделни изпълнения. След приключване на процедурата протоколите от изследването бяха въведени за статистическа обработка. Класирането при системата от критерии за оценка и контрол определихме на базата на получения коефициент за приближеност до модела. Получените променливи са непараметрични рангово скалирани величини (оценка от „системата” и оценките на експертната комисия) обработихме чрез критерия на Фридман за повече от две зависими извадки.

Нулева хипотеза - няма статистически достоверна разлика между полученото класиране от експертната комисия и системата за оценка и контрол на техниката.

Алтернативна хипотеза - има статистически достоверна разлика между полученото класиране от експертната комисия и системата за оценка и контрол на техниката.

Таблица 1. Критерий на Фридман

Test Statistics

N	**37**
Chi-Square	**,655**
df	**3**
Asymp. Sig.	**,884**

Friedman Test

От таблица №1 виждаме, че равнището на значимост е **0,884** ≥ 0,05, което отхвърля алтернативната и приема нулевата хипотеза. Може да твърдим, че няма статистически достоверна разлика между полученото класиране от експертната оценка и системата за оценка и контрол на техниката.

Таблица 2. Коефициент на Кендел

Test Statistics

N	**4**
Kendall's W[a]	**,880**
Chi-Square	**126,686**
df	**36**
Asymp. Sig.	**,000**

Kendall's Coefficient of Concordance

За установяване на съгласуваност между оценките на отделните експерти и СОКТИ използвахме коефициент за конкордация на Кендал. На таблица №2 е показан, както следва, броят на оценителите, в нашия случай са трима експерти и СОКТИ. Коефициентът на конкордация е **W-0,880** с равнище на значимост (**α=0,000**), което говори за висока степен на съгласуваност на оценките на тримата експерти и СОКТИ.

От така получените резултати може да заключим, че ранжирането на резултатите, респективно получаваната оценка за техниката на изпълнение от „системата” чрез обективни количествени параметри са достоверни и коректни.

III.5. МЕТОДИКА НА ОБУЧЕНИЕ И КОРИГИРАЩИ ПРОГРАМИ

Методиката на обучение е представена за един акробатичен вид - смесени двойки. Останалите методики на обучение са поместени в приложенията.

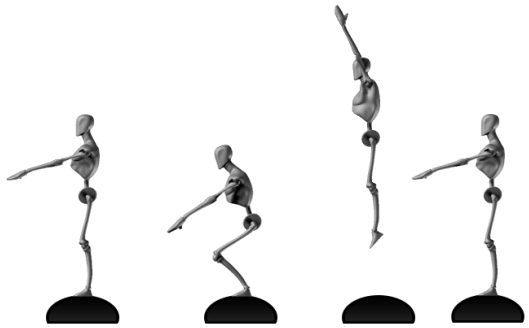
- **МЕТОДИКА НА ОБУЧЕНИЕ НА ЗАДНО ОБТЕГНАТО ПРЕВЪРТАНЕ ОТ И ДО РАЗНОПОСОЧЕН СТОЕЖ НА СВИТИ РЪЦЕ ПРИ СМЕСЕНИ ДВОЙКИ**

При смесени двойки отново прилагаме подхода за индивидуални специално подготвителни упражнения.

- **КОМПЛЕКС ОТ ИНДИВИДУАЛНИ СПЕЦИАЛНО ПОДГОТВИТЕЛНИ УПРАЖНЕНИЯ ЗА СЪСТЕЗАТЕЛИ НА ПОЗИЦИЯ ГОРЕН №6**

Използваните упражнения в комплекса са същите като при комплекс №1, но някои от тях са модифицирани във връзка с различията на вида връзка между партньорите.

- ***Изпълнение на подскок върху полусферична платформа за баланс***



Повторения - 5

Подходи- 2

Фиг. 35. Подскок с приземяване върху платформа

ОМУ - упражнението се изпълнява със същата ритмична структура и движение като върху партньор. Положението на стъпалата по време на всички фази от упражнението са в разкрачен стоеж. Целта е при подготвителните действия (надолу и нагоре) движението на ОЦТ да е точно по вертикала. Изпълнява се с максимално усилие на подскока. В летежна фаза се извършва сваляне на ръцете до трупа. Приземяването се извършва без амортизиращи действия (сгъване в коленни и тазобедрени стави), единствено ръцете се

повдигат встрани (или горе). Крайната цел е максимален подскок със запазване на равновесието върху платформата.

Типични грешки: загубване на равновесие в подготвителна фаза надолу; загубване на равновесие в момент на ускорението в посока нагоре, което води и до различен от 90 градуса ъгъл на излитане, респективно приземяване в края или извън платформата; нефиксирани сегменти от тяло в летежната фаза; недостатъчна активност на коремно-гръбната мускулатура във фаза на приземяване.

- ***Изпълнение на подскок до тилен лег върху постелка с тежести около глезени***

Повторения- 3-5

Подходи- 1-2, тежест 0,5 кг на крак

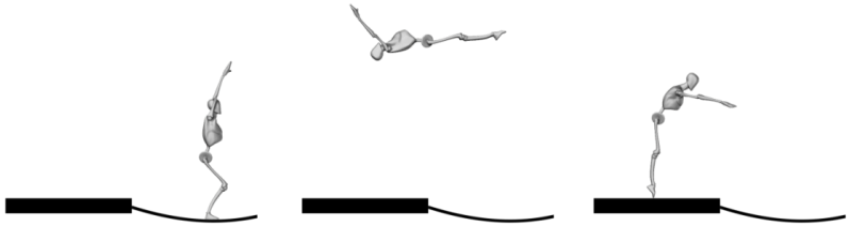
Фиг. 36. Подскок до тилен лег

ОМУ - упражнението се изпълнява със същата ритмична структура и движение по отношение на подготвителната фаза като върху партньор. Упражнението се изпълнява с обтегнато тяло, като ръцете остават прибрани до трупа. Целта при ротацията от 90˚ около страничната ос е тазът да бъде на мястото на ходилата при стартова позиция (основен стоеж), тоест да нямаме преместване (или то да е незначително) на ОЦТ по хоризонтала. В такъв случай е необходимо да имаме ъгъл на излитане, близък до 90 градуса. Изпълнението на това упражнение с тежести се налага поради необходимостта от по-активни действия от страна на върха. Това е породено от по-малките силови характеристики при хвърляне от един състезател при наличие на едни и същи технически и естетични изисквания. Изпълнение на едно обтегнато превъртане от и до партньор, като височината на ОЦТ - старт е същата като ОЦТ – крайна позиция.

Типични грешки: ъгъл на излитане по-малък от 85 градуса; твърде ранни действия с торса по посока на въртенето; недостатъчно активни действия на мускулатурата в момента на т.нар. спиране на ръцете; недостатъчно активни действия с таза и торса или сгъване в тазобедрените стави по време на летежната фаза; преразгъване на цялото тяло породено от изоставане на глезенните стави в

момент на т.нар спиране на ръцете; недовъртяност на тялото или отделни сегменти от него (по-малко от 90˚ завъртане на отделни сегменти или цялото тяло).

- ***Изпълнение на задно обтегнато превъртане на батут***



Повторения- 8-10

Подходи - 3-4

Фиг. 37. Задно обтегнато превъртане на батут

ОМУ- упражнението се изпълнява в края на тренировката след съвместната работа с партньорите. При начално разучаване се използва предпазен колан (лонджа), след това с треньора чрез метода за пазене и помощ, след което се преминава върху самостоятелно изпълнение от батута върху постелка. При изпълненията от и до батут се подхожда в следната методична последователност: изпълнение на упражнението след неограничен брой подскоци; след два подскока, след един подскок; от място (от стоеж, подготвителни действия, задно обтегнато превъртане). Изпълнението на упражнението от място трябва да бъде преимуществено, тъй като при направения биомеханичен анализ се установи близка кинематична структура (разстояние между ОЦТ-старт и ОЦТ-максимална височина, ъглова скорост и др.). Необходимо е да наблюдаваме съотношението на придвижване на ОЦТ между хоризонтала и вертикала, както и естетичните критерии за обтегнатост на тялото при това упражнение. Друго необходимо изискване в заключителната фаза е извършването на вертикален подскок след завършване на превъртането, което демонстрира добър контрол по отношение на активни и навременни действия за спиране на ротацията. Тоест това ни информира за т.нар. ъгъл на приземяване.

Типични грешки: по-малък от 80 градуса ъгъл на излитане; твърде голямо преразгъване в тазобедрени стави и гръбначен стълб в момент на напускане на опората; недостатъчно разгъване в коленни стави в момент на напускане на опората; недостатъчно активни действия (в т.ч. мускулатура) в летежната фаза:

недостатъчни или ненавременни разгъвателни действия на ръцете за спиране на ротацията по страничната ос.

- **КОМПЛЕКС ОТ ИНДИВИДУАЛНИ СПЕЦИАЛНО ПОДГОТВИТЕЛНИ УПРАЖНЕНИЯ ЗА СЪСТЕЗАТЕЛИ НА ПОЗИЦИЯ ДОЛЕН (ОСНОВА) №7**

- ***Упражнение: хвърляне-хващане от и до разнопосочен стоеж на свити ръце на т.нар. медицинска топка (тип парцалена или кожена - 6 кг - твърда).*** **Повторения - 4-5, подходи -2.**

- ***Упражнение: хвърляне-хващане от и до разнопосочен стоеж на свити ръце на гумиран лост 10 кг.*** **Повторения - 4-5, подходи – 2.**

- ***Упражнение: имитационни действия на хвърляне и ловене с ластици.*** **Повторения - 7-8, подходи – 2.**

Фиг. 38. Хвърляне и ловене на медицинска топка/лост.

- ***Упражнение: хвърляне-ловене от и до разнопосочен стоеж на свити ръце стандартен лост (20 кг).*** **Повторения - 4-5, подходи – 1-2.**

ОМУ - упражненията се изпълняват със същата ритмична структура на реалното упражнение. Насоченост към използване на взривна сила на долни крайници, разгъване на ръцете при т.нар. финално усилие, известно в практиката като „добутване”.

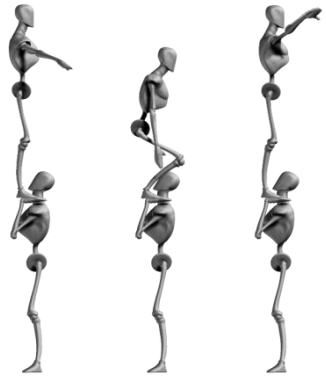
Типични грешки: навеждане на трупа при подготвителната фаза в посока надолу; използване на горни крайници в средата, а не в края на траекторията на подготвителната фаза.

Комплексите от индивидуални специално подготвителни упражнения се прилагат 14 дни преди разучаването на груповите упражнения. При част от тях обемът във времето намалява, като някои от тях се използват в утежнени условия при специалната физическа подготовка, а други като задно обтегнато превъртане от и до батут се използва при всички етапи.

Трябва да се има предвид, че общите методични указания (ОМУ) в т.нар. индивидуален комплекс от специално подготвителни упражнения за основи са **непроменени и изискуеми** както при т.нар. групови специално подготвителни упражнения, така и при същинското изпълнение на упражнението.

- **КОМПЛЕКС №8 ОТ ГРУПОВИ СПЕЦИАЛНО ПОДГОТВИТЕЛНИ УПРАЖНЕНИЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ЗАДНО ОБТЕГНАТО ПРЕВЪРТАНЕ ОТ И ДО РАЗНОПОСОЧЕН СТОЕЖ НА СВИТИ РЪЦЕ ПРИ СМЕСЕНИ ДВОЙКИ.**

- ***Упражнение - изпълнение на имитационни подготвителни движения на горния, долният състезател стои статично***



Повторения – 5
Подходи - 2

Фиг. 39 Подготвителни действия на връх при разнопосочен стоеж

- ***Упражнение - изпълнение на подготвителни действия на долен партньор по траекторията без хвърляне (само повдигане), горният стои статично в стоеж.***

Повторения – 4-5
Подходи -2

Фиг.40. Подготвителни действия на долен при разнопосочен стоеж

ОМУ- изпълнява се без спиране и без задържане на долния в крайна позиция горе, тоест повдигане-връщане към изходна позиция със съчетано начало за следващо повторение.

- ***Упражнение - изпълнение на подготвителна фаза в посока надолу със стоп в най-ниска позиция (преди движение нагоре) със статично задържане от 1 секунда.*** Изпълнява се и от двамата състезатели.

Повторения – 4-5

Подходи - 1

Фиг. 41. Подготвителни действия със спиране в ½ от движението

- ***Упражнение - изпълнения на движения по цялата траектория на подготвителната част (повдигане) от и до разнопосочен стоеж на свити ръце без хвърляне.***

Повторения – 5-8

Подходи – 2-3

Фиг.42. Повдигане от и до разнопосочен стоеж

- ***Упражнение - подскок от и до разнопосочен стоеж на свити ръце.*** Това е едно от основните подготвителни упражнения, което се изпълнява във всички етапи и периоди на спортната тренировка. Една от основните негови задачи е съчетаването на усилията между партньорите във времето и пространството.

Повторения – 20-30

Фиг. 43 Подскок от и до разнопосочен стоеж

ОМУ - в началото на упражнението има кратко и малко по обем движение на долен в посока нагоре (натиск), при което горният трябва да стартира своите действия с необходимия темп. След него във времето в посока надолу стартира и долният партньор. Мускулатурата трябва да бъде „освободена”, за да бъде еластична и достатъчно взривна при промяната на посока отдолу нагоре. От долу на горе стартира долният партньор, като използва основно мускулатурата на долните крайници. Горният удържа в статична поза началното натоварване от долния при промяна на посоката (отдолу нагоре), след което има фаза на активни действия от негова страна. Реално активните действия на долния с ръцете в посока нагоре са след активните действия на горния с долни крайници във времето. В летежна фаза е необходимо фиксиране на мускулатурата от страна на горния и придвижване (пласиране) на долния под горния (при необходимост). В заключителната фаза от страна на горния е необходимо фиксация на тялото. Основна задача на долния е улавяне и извършване на амортизационни движения с възможно най-малко или без движение по хоризонтала. Известни са биомеханичните принципи в теорията по отношение на приземяването. Тук ще отбележим една такава в практически план, а именно непосредствено преди контакт с горния партньор долният извършва действия в посока нагоре, които биха могли да се оприличат с удар по ходилата на горния. След което започват амортизиращите (и компенсаторни, ако се налага) действия. Тази техника спомага, от една страна, за удължаване на пътя на заключителните действия, а от друга, за предварително отнемане на част от скоростта (енергията), с която идва горният. Разбира се, съществуват варианти, при които е невъзможно изпълнението на този прийом, тъй като горният се налага да бъде уловен на по-ниска от максималната височина на хвата на долния (при разгънато положение на всички ставни звена). Обикновено това е следствие от грешка в задаване на необходимото въртеливо движение, недостатъчна амплитуда и т.н. Подходите се определят от броя изпълнения, тоест упражнението се изпълнява опит след опит с интервали на почивка от 5-15 секунди, като на всеки 7-8 опита се прави интервал от 1 минута. Трябва да се има предвид, че в етапа на начално разучаване е необходимо натрупване на голям обем от опити на упражнения от групата на подскоците независимо от изходната и крайната позиция на долните. При начално разучаване упражнението се изпълнява с предпазен колан (лонджа).

Типови грешки:

- тръгване на долния партньор в посока надолу преди началото на подготвителните действия на горния;
- промяна на опорната площ (ъгъл на глезените на върхът), т.нар. пускане на пети;
- значителна промяна на сегментния ъгъл на торса на долния партньор в подготвителна фаза в посока надолу (навеждане);
- недобро разположение на сегментите на тялото един спрямо друг, както и спрямо партньора, в т.ч.колебания в движение на ОЦТ по вертикала;
- активиране на по-малки мускулни групи (горни крайници) по време на фазата на основни действия;
- ранно разположение на силовия максимум на участниците в двойката;
- извършване на сгъвателни действия в коленни и тазобедрени стави в момент на промяна на посоката на долния отдолу нагоре от страна на горния, т.нар. до клякане;
- в летежната фаза в момент на приближаване на горните крайници до трупа се получава сгъване в тазобедрените стави, обикновено в 2/4 от превъртането;
- недостатъчна фиксация на тялото, което води до отклонение в работната поза характерна за това упражнение;
- закъснели или ранни разгъвателни действия на ръцете, в т.ч. сгъвателни в тазобедрените стави (насочващи действия на краката) при т.нар. подготовка за приземяване;
- липса на разгъвателни действия в тазобедрените стави след първият контакт с партньора от страна на върха.
- недостатъчна фиксация на коремно-гръбната мускулатура, което води до движение на торса по време на компенсаторните движения на долния.

- ***Изпълнение на ¼ превъртане (90˚ завъртане по страничната ос) от коленен стоеж на долния до постелка на височина, приблизителна до височината на раменете на долния в стоеж.***

Фиг. 44 ¼ обтегнато превъртане до постелка

ОМУ - упражнението се изпълнява след подготвителни (клякане), основни (отскачане и ротация) действия на горния и финални действия на долния (само от ръце).

- **МЕТОДИЧЕСКА ПОСЛЕДОВАТЕЛНОСТ ПРИ ОБУЧЕНИЕТО НА ЗАДНО ОБТЕГНАТО ПРЕВЪРТАНЕ ОТ И ДО РАЗНОПОСОЧЕН СТОЕЖ НА СВИТИ РЪЦЕ ПРИ СМЕСЕНИ ДВОЙКИ. УПРАЖНЕНИЯТА СЕ ИЗПЪЛНЯВАТ СЛЕД РАЗУЧАВАНЕ НА КОМПЛЕКСИТЕ ОТ СПЕЦИАЛНО ПОДГОТВИТЕЛНИ УПРАЖНЕНИЯ.**

- ***Изпълнение на задно обтегнато превъртане от разнопосочен стоеж на свити ръце до постелка с височина, равна на височината на таза на долния партньор с пазене и помощ.***

- ***Изпълнение на упражнението до постелка с височина, равна на ръста на долния партньор с пазене и помощ.***

- ***Самостоятелно изпълнение на упражнението до постелка на височина, равна на ръста на долния партньор***.

Фиг. 45. Задно обтегнато превъртане от разнопосочен стоеж до постелка

- ***Изпълнение на подскок от постелка от горен (или друго) на височина един метър над ръста на долния партньор до разнопосочен стоеж на свити.***
- ***Изпълнение на задно обтегнато превъртане от и до разнопосочен стоеж на свити ръце на долния партньор с предпазен колан (лонджа).***
- ***Изпълнение на задно обтегнато превъртане от и до разнопосочен стоеж на свити ръце на долния партньор с пазене и помощ.***
- ***Изпълнение на задно обтегнато превъртане от и до разнопосочен стоеж на свити ръце на долния партньор.***
- ***Изпълнение на упражнението непосредствено след кратък (10-15 секунди с максимална честота) комплекс с общо въздействие (например - клек, подскок до опора въвмят до тилен лег, клек подскок и т.н.).***
- ***Изпълнение на упражнението в състезателно съчетание (с хореографска интерпретация и музикален съпровод) като единствено упражнение.***
- ***Изпълнение на упражнението във връзка с друго упражнение, което е планирано да бъде изпълнявано в комбинацията.***
- ***Изпълнение на упражнението в т.нар. цяло съчетание (съчетание с всички упражнения, в т.ч. индивидуална акробатика).***

Усъвършенстване на упражнението, изпълнение в затруднени условия

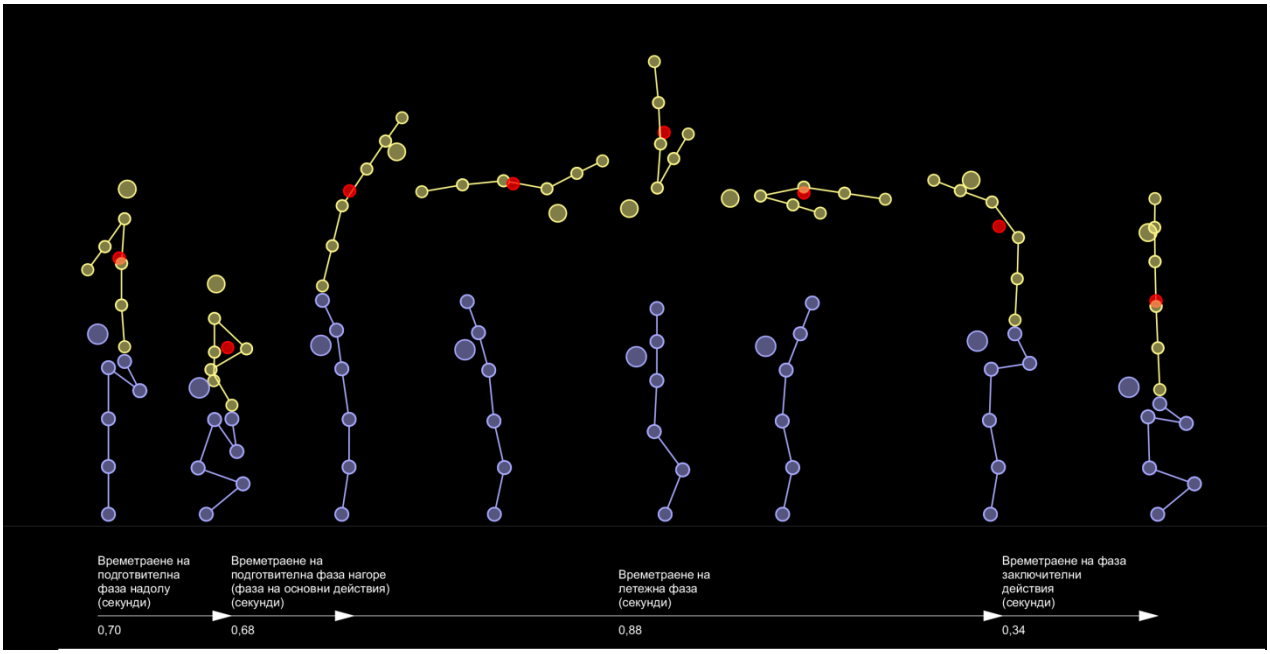
Изпълнение на упражнението след комплекс от упражнения с общо въздействие с продължителност от 30 секунди с максимална бързина (честота) на изпълнението. Пример: от изходно положение тилен лег, сгъване-разгъване - 5 секунди, обръщане на 180˚ гръбни екстензии (преси) - 5 секунди, преминаване клекнала опора, подскоци с ръце горе - 5 секунди, клек с ръце напред - 15 секунди (изометричен режим на мускулна работа).

Изпълнение на задно обтегнато превъртане от разнопосочен стоеж на свити ръце до постелка на височина 50-80 см. над достигната височина на киткена става на долен партньор в момент на напускане на опората (след разгъвателни действия).

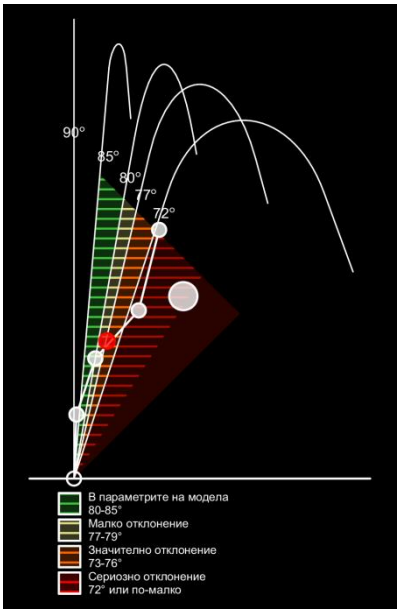
Дозировката на всяко едно упражнение зависи от индивидуалните възможности и моментното състояние на състезателите и от тяхното качествено изпълнение. След затвърдяване на двигателния навик се преминава към

следващите условия за изпълнение на упражнението. Трябва да се има предвид, че преминаването към следващ етап неозначава, че при необходимост не трябва да се връщаме към предишните. Тоест в зависимост от срочната информация, която получаваме, при евентуална невъзможност за изпълнение на упражнението в момента се връщаме стъпаловидно към предходните упражнения.

- **Коригираща програма за задно обтегнато превъртане от и до разнопосочен стоеж при смесени двойки**



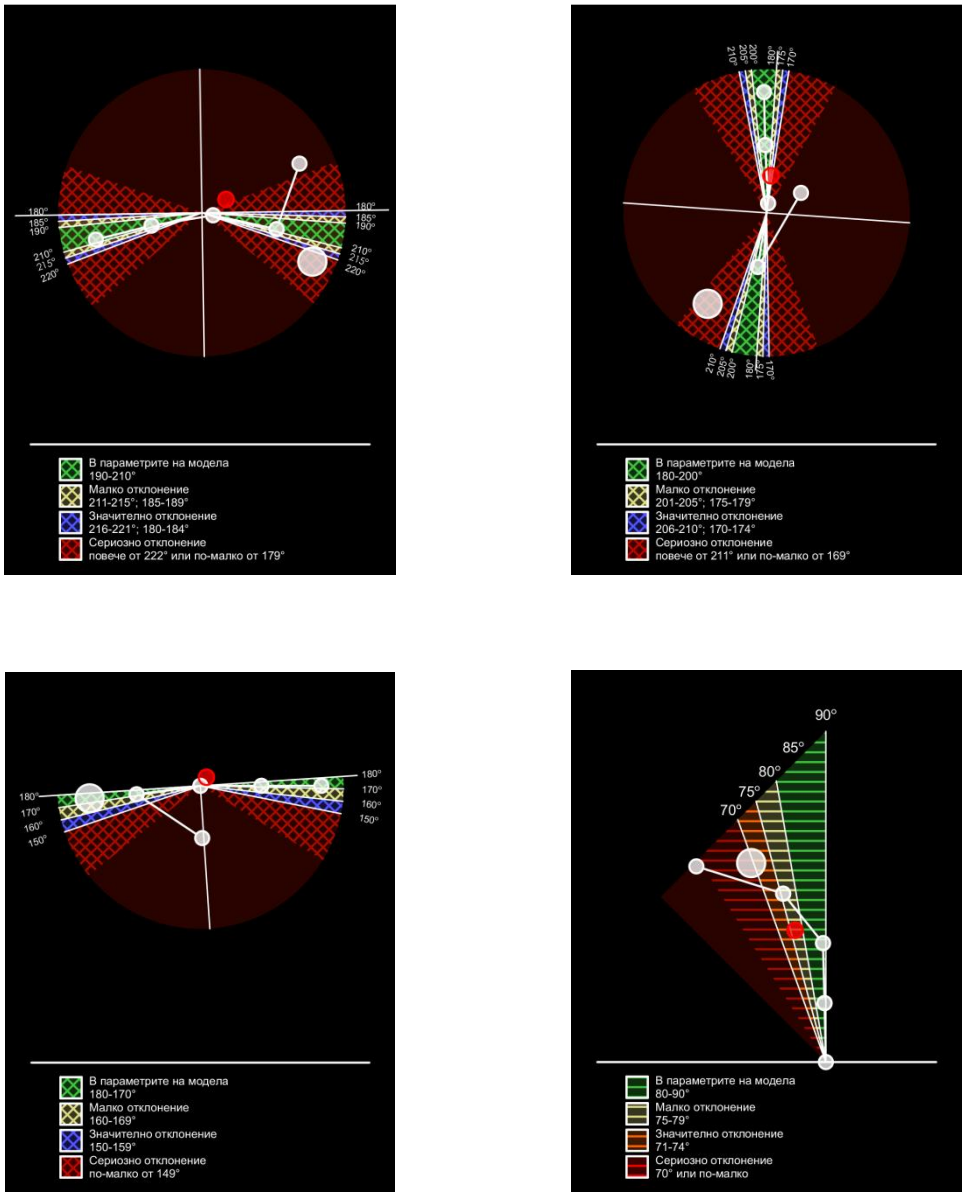
Фиг. 46. Моделни характеристики- Контурограма и хронограма



Използването на коригиращата програма в практиката е същото като при предходното упражнение. Различията са в параметрите на модела, в т.ч. допустими отклонения се явяват използваеми при етапен контрол. При метода за срочна информация и сравнение се използва визуализиран модел на упражнението при смесени двойки. Освен визуализацията на модела (видео) бяха изготвени (под формата на снимки) и някои от важните моменти от техниката на изпълнение с допустимите отклонения. Тези параметри се измерват срочно (ъгъл на излитане,

ъгъл в коленни, тазобедрени и раменни стави, както и ъглите, даващи информация за работните пози в различни моменти от превъртането). Както е видно от фиг.№ 47 и от биомеханичния анализ, при това упражнение имаме най-голям (най-ниски стойности) ъгъл на излитане. Вече беше спомената причинно-следствената връзка за това явление. Това е съобразено при изготвянето на коригиращата програма. Изискванията за телодържание в работните пози е също като при останалите видове (фиг.№ 48).

Фиг. 48. Коригираща програма в отделните работни пози



Фиг. 48. Коригираща програма в отделните работни пози

Фиг. 49. Ъгъл на траекторията на приземяване

На фиг.№ 49 сме изобразили т.нар. ъгъл на приземяване с допустими отклонения. При упражнения до разнопосочен стоеж при двойки съществуват анатомични особености, които затрудняват компенсаторните действия. Също така важна роля имат типът връзка и брой на партньор/и, участващи в ловенето (в този случай един). Затова този показател е от съществено значение при двойки.

- **Примерен комплекс №9 за специална физическа подготовка на състезатели на позиция горен. Комплексът е с насоченост към отскока, активни действия в момент на напускане на опората и телодържанието**

- ***Подскоци върху мека постелка***

Повторения -8-10

Подходи - 2

Фиг. 50. Подскоци върху постелка

ОМУ - упражнението се изпълнява със същата ритмична структура като върху партньори, но в темпо (без прекъсване). Заключителната фаза на 1-ото повторение се явява подготвителна за 2-ото и т.н.

- ***Упражнение - от тилен лег с допълнителна подкрепа на ръцете, сгъване на краката с бутане от партньор***

Повторения - 10-15

Подходи - 2-3

Фиг. 51. Динамично сгъване с партньор

ОМУ - упражнението се изпълнява с максимална скорост без докосване на ходилата в пода.

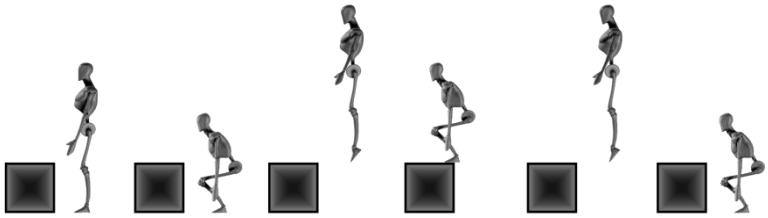
- ***От изходно положение лег върху скрин с подкрепа на ръцете, разгъване на тазобедрените стави с ластици***

Повторения - 10-12

Подходи - 2-3

Фиг. 52. Разгъване на тазобедрени стави със ластици

- ***Подскоци от земя до гимнастически скрин***

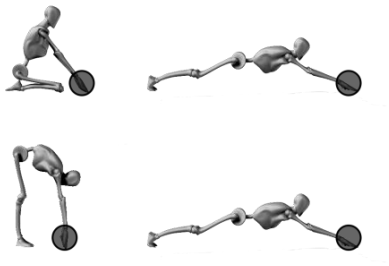


Повторения - 8-12

Подходи – 3

Фиг. 53. Подскоци върху гимнастически скрин

- ***От изходно положение опорен седеж или сгъната опора, разгъване до опора със стремеж за разгъване на коленни, тазобедрени и раменни стави до 180 градуса.***

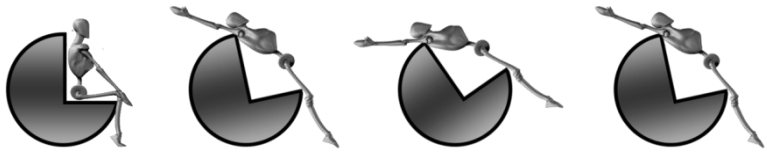


Повторения - 8-12

Подходи - 3-4

Фиг. 54. Упражнение с ролер

- ***Упражнение на специален гимнастически „блок”***



Повторения - 8-12

Подходи – 3-4

Фиг. 55. Упражнение върху гимнастически блок

ОМУ - упражнението се изпълнява самостоятелно или с партньор (помощ при връщане в изходна позиция). Изпълнява с по-бавни (плавни) движения от ритмичната структура на същинското упражнение.

- ***Упражнение от лег преразгъване на трупа и краката (гръбни екстензии)***

Фиг. 56. Гръбни екстензии

Повторения - 10, задържане в КП за 10 секунди и още 10 броя.

- ***Упражнение вис в подхват, ротация в раменна става, сгъване с ротация до докосване на ходилата във висилката***

Повторения - 8-10
Подходи – 2-3

Фиг. 57. Упражнение на висилка

- ***От тилна стойка с подкрепа на гимнастическа стена, бавно спадане до тилен лег с обтегнато тяло.*** Упражнението се изпълнява с възможно най-ниска скорост (отстъпващ режим на мускулна работа), като има преразгъване в тазобедрените стави, водещ е шпицът.

Повторения - 3-5
Подходи – 3
Задържане в крайна позиция 0,5 сек

Фиг. 58. ИП тилна стойка спадане до тилен лег

- ***От изходно положение опора върху гимнастическа топка, сгъване с повдигане на таза „върху раменете”***

Повторения - 10-12
Подходи - 2-3

Фиг. 59. Упражнение върху гимнастическа топка

ОМУ- регулиране на натоварването се извършва с промяна на размера на топката (по-малка топка-по-голямо натоварване и обратното).

- **ПРИМЕРЕН КОМПЛЕКС №10 ЗА СПЕЦИАЛНА ФИЗИЧЕСКА ПОДГОТОВКА НА СЪСТЕЗАТЕЛИ НА ПОЗИЦИЯ ДОЛЕН С ОБЩО ВЪЗДЕЙСТВИЕ**

- ***Упражнение - динамично тласкане на щанга от гърди.***

Повторения – 8-10

Подходи – 2-3

Фиг. 60. Динамично тласкане на щанга от гърди

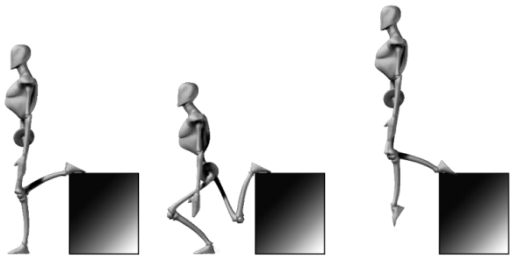
ОМУ - упражнението се изпълнява с ритъм, съответстващ на ритмичната характеристика при динамичните упражнения и без прекъсване при отделните повторения. Тежестта е 30-40% от индивидуалния максимум. При добро заучаване и необходимо ниво на физически качества упражнението се модифицира в хвърляне и ловене на щанга от гърди с от 10 до 20% от индивидуалния максимум.

- ***Упражнение - катерене на въже в положение на ъглова опора, височина 7-10 метра***

Подходи - 3-4

Фиг. 61. Катерене върху гимнастическо въже

- ***Упражнение - подскоци на един крак с подкрепа***



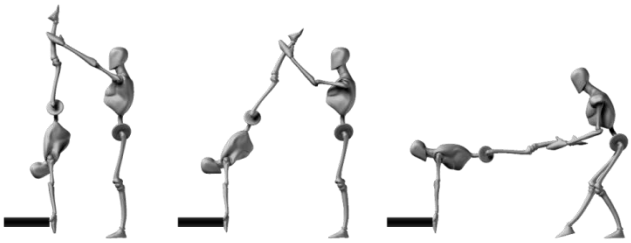
Повторения - 10 на крак

Подходи - 3-4

Фиг. 62. Подскоци на един крак

ОМУ - упражнението се изпълнява с тежести на крака от 1,5-2,5 кг.

- ***Упражнение - от изходно положение стойка (с помощ) до опорна везна с задържане от 1 секунда***

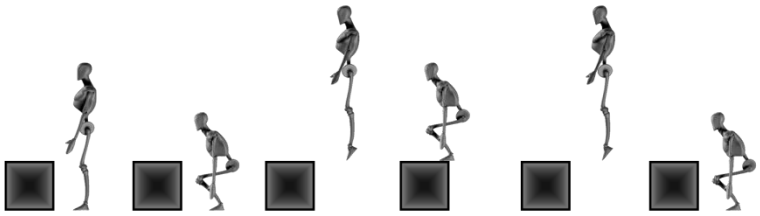


Повторения – 10

Подходи - 3-4

Фиг. 63. Стойка на ръце-опорна везна

- ***Подскоци от земя до гимнастически скрин с тежести 1,5 кг на крак***

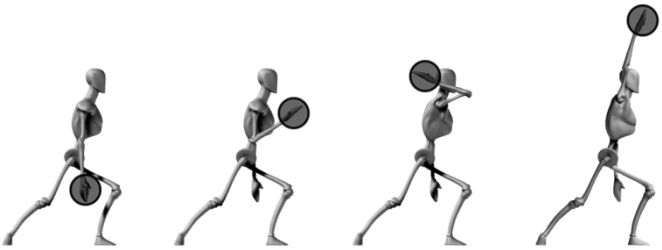


Повторения - 8-12

Подходи - 3-4

Фиг. 64. Подскоци върху гимнастически скрин

- ***Упражнение - от изходно положение разнопосочен напад с разноименна ръка сгъване пред гърди, разгъване над глава с пудовка (12, 16, 20 кг)***



Повторения - 10 на ръка

Подходи - 3-4

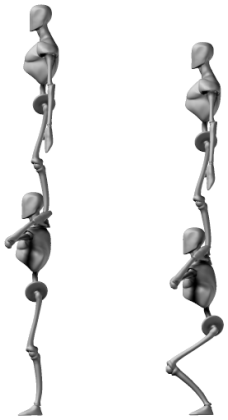
Фиг. 65. Упражнение с пудовка

- ***Упражнение - сгъване-разгъване на ръцете в опора с разтваряне-събиране на ръце и крака („крачки”)***

Повторения - 10-15 в едната посока

Фиг. 66. Сгъване-разгъване на ръцете в опора с предвиждане

- ***Упражнение клек подскок с партньор, два ръста в стоеж на раменете***



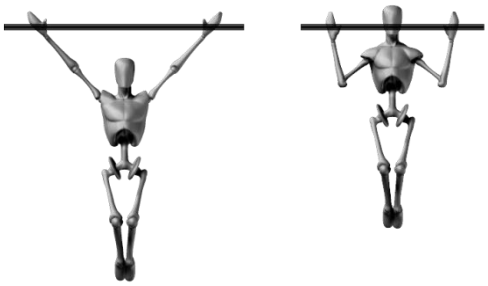
Повторения - 10-12

Подходи - 3-4

Фиг. 67. Подскоци на стоеж два ръста

ОМУ - подскоците се изпълняват динамично без прекъсване с тежест на партньора приблизителна до собственото лично тегло.

- ***Упражнение- сгъване-разгъване на ръце във вис широк надхват***



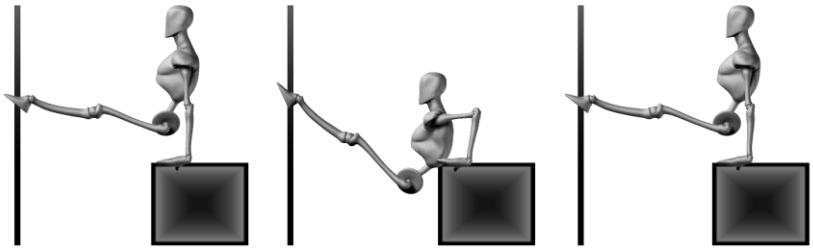
Повторения - 10-12

Подходи - 3-4

Фиг. 68. Сгъване-разгъване на ръце във вис

- ***Упражнение - сгъване-разгъване на ръце в тилна опора***

Фиг. 69. Сгъване - разгъване на ръцете в тила опора



Повторения - 25-35

Подходи - 3-4

III.6. АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ПЕДАГОГИЧЕСКИЯ ЕКСПЕРИМЕНТ

За определяне на еднородността на извадката направихме вариационен анализ. Както е видно от таблица №3, коефициента на вариация е близо 16%, от което можем да заключим, че извадката е приблизително еднородна. Изчислените емпирични стойности на асиметрия и ексцес на получените резултати са по-малки от критичните стойности, от което правим извода, че разпределението на променливата е нормално.

Таблица 3. Вариационен анализ

№	Показател Тест	n	X_{min}	X_{max}	R	X	S	V	As	Ex
1	System- Technical Score	50	0,43	0,88	0,45	0,686	0,11	15,82%	-0,453	0,313

Разделихме изследваните лица на две групи - контролна група (КГ) и експериментална група (ЕГ). Вариационен анализ на двете групи.

Таблица 4. Вариационен анализ

№	Показател / Тест	n	X_{min}	X_{max}	R	X	S	V	As	Ex
1	Експериментална група	25	0,43	0,88	0,45	0,685	0,11	15,77%	-0,2	-0,18
2	Контролна група	25	0,43	0,88	0,45	0,688	0,11	16,20%	-0,4	-0,6

Както е видно от данните в таблица №4, и двете групи имат нормално разпределение (коефициентите на асиметрия и ексцес са по-малки от критичните стойности). Извадките в двете групи са приблизително еднородни (ЕГ-V=15,77%; КГ-V=16,20%).

За да проверим дали съществува статистическа достоверна разлика между техническото ниво на така структурирани контролна и експериментална група ги подложихме на проверка с t-критерия на Стюдънт за независими извадки.

Нулевата хипотеза твърди, че няма статистически достоверна разлика между техническото ниво на двете групи. **Алтернативната хипотеза** твърди, че има статистически достоверна разлика между техническото ниво на двете групи.

Таблица 5. t-критерии на Стюдънт за независими извадки

t-критерии на Стюдънт за независими извадки									
Total Test	ЕГ			КГ			Разлика	Статистическа значимост	
	n_1	X_1	S_1	n_2	X_2	S_2	d	t_{emp}	P (t)
1	25	0,68	0,11	25	0,69	0,11	0,00	0,09	7,15

Както е видно от таблица №5, гаранционната вероятност е по-малка от 95%, тоест разликата е недостоверна. В този случай нямаме основание за отхвърляне на нулевата хипотеза и съответно приемаме, че няма статистически достоверна разлика между техническото ниво на двете групи.

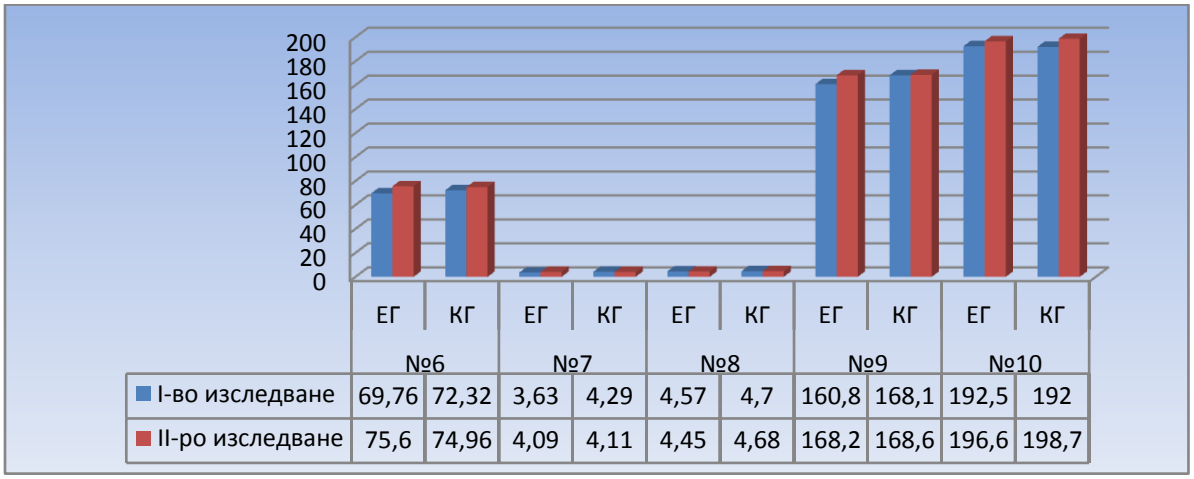
- **СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА КОЛИЧЕСТВЕНИТЕ СТОЙНОСТИ НА НЯКОИ ОСНОВНИ ПРИЗНАЦИ, ИЗСЛЕДВАНИ В ПЕДАГОГИЧЕСКИЯ ЕКСПЕРИМЕНТ**

Фиг. 70. Количествени стойности на изследваните признаци

Пореден номер	Показатели	Мерни единици	Група	I-во изследване	II-ро изследване
№1	Път по траекторията на CG	метри	ЕГ	5,79	5,87
			КГ	5,84	5,8
№2	Преместване по хоризонтала	метри	ЕГ	0,53	0,26
			КГ	0,55	0,52
№3	Съотношение между траектория и преместване по X	процент	ЕГ	10,07	4,5
			КГ	9,98	8,8
№4	Максимално достигната височина	метри	ЕГ	2,47	2,54
			КГ	2,4	2,49
№5	Изминат път на CG по X във фаза на приземяване	метри	ЕГ	0,42	0,12
			КГ	0,18	0,2

Легенда на фиг.70

Показател №1 има основно информативна функция и е един от компонентите на показател №3. Както е видно, нямаме разлики между групите и изследванията. При показател №2 имаме статистически достоверна разлика в ЕГ между I и II изследване **(**P(t) -99,99**)**, както и разликата в прираста **(**P(t) -99,95**)**. Преместването на ОЦТ от начално до крайно положение е намаляло два пъти с висока степен на гаранционна вероятност. При показател №3 в ЕГ логично имаме намаляване на съотношението между показатели №1 и №2 **(**P(t) -99,87**)**, както и в прираста между групите **(**P(t) -98,90**)**. При показател №3 имаме прираст и при двете групи, като само при ЕГ е статистически значим **(**P(t) -95,65**)**, но нямаме статистически достоверна разлика в прираста между групите **(**P(t) -81,32**)**. При показател №4 имаме достоверна разлика в ЕГ **(**P(t) -99,96**)**, както и достоверна разлика в прираста между групите **(**P(t) -99,95**)**.



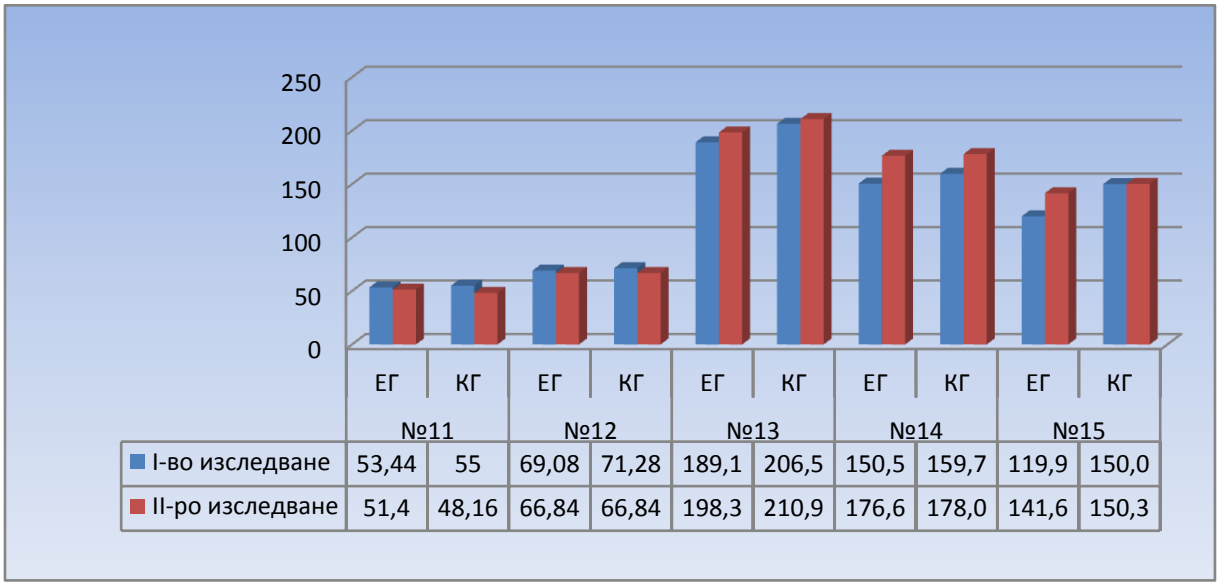
Фиг. 71. Количествени стойности на изследваните признаци

Номер	Показатели	Мерни единици	Група	I-во изследване	II-ро изследване
№6	Ъгъл на излитане	метри	ЕГ	69,76	75,6
			КГ	72,32	74,96
№7	Резултантна скорост в момент на напускане на опората	метри	ЕГ	3,63	4,09
			КГ	4,29	4,11
№8	Ъглова скорост на въртене на тялото	процент	ЕГ	4,57	4,45
			КГ	4,7	4,68
№9	Ъгъл в коленни стави в момент на напускане на опората	метри	ЕГ	160,88	168,28
			КГ	168,16	168,68
№10	Ъгъл в тазобедрени стави в момент на напускане на опората	метри	ЕГ	192,52	196,64
			КГ	192	198,72

Легенда - фигура 71

При „ъгъл на излитане” имаме прираст и при двете групи **(ЕГ** P(t) - 99,39; **КГ** P(t) -96,83**)**, но нямаме статистически достоверна разлика в прираста между групите. При „резултантна скорост в момент на напускане на опората” имаме нарастване в ЕГ с висока степен на гаранционна вероятност **(**P(t) -100,00**)**, както и в прираста между групите **(**P(t) -99,99**)**. При „ъглова скорост” нямаме разлики в двете групи и изследвания. При показател №9 имаме разлика в ЕГ **(**P(t) -99,83**)**, както и в прираста между групите **(**P(t) -99,12**)**. При „ъгъл в тазобедрени стави в момент на напускане на опората” имаме статистически достоверна разлика и при двете групи **(ЕГ** P(t) -98,64; **КГ**P(t) - 98,53**)**, но няма разлика в прираста между групите.

Фиг. 72. Количествени стойности на изследваните признаци



Пореден номер	Показатели	Мерни единици	Група	I-во изследване	II-ро изследване
№11	**Сегментен ъгъл бедро в момент на напускане на опората**	**градуси**	**ЕГ**	53,44	51,4
			КГ	55	48,16
№12	**Сегментен ъгъл торс в момент на напускане на опората**	**градуси**	**ЕГ**	69,08	66,84
			КГ	71,28	66,84
№13	**Ъгъл торс-подбедрица в 90˚ от превъртането**	**градуси**	**ЕГ**	189,12	198,36
			КГ	206,52	210,92
№14	**Ъгъл торс-подбедрица в 180˚ от превъртането**	**градуси**	**ЕГ**	150,56	176,6
			КГ	159,76	178,08
№15	**Ъгъл торс-подбедрица в 270˚ от превъртането**	**градуси**	**ЕГ**	119,92	141,6
			КГ	150,04	150,32

Легенда - фигура 72

При показатели №11 и №12 имаме намаляване на ъгъла в КГ между двете изследвания, но няма статистически достоверна разлика в прирастите. При показател №13 имаме статистически достоверна разлика в ЕГ между двете изследвания **(**P(t) -97,94**)**, но без разлика в прираста. При показател №14 имаме прираст между двете изследвания и при двете групи **(ЕГ** P(t) - 99,93; **КГ** P(t) - 95,30**)**, като при ЕГ прирастът е по-голям (**ЕГ** - v%-17,30; **КГ** - v% - 11,47), но няма статистически достоверна разлика между прирастите на двете групи **(**P(t) - 51,33**)**. При показател №15 имаме прираст между изследванията в ЕГ **(**P(t) - 99,98**)**, както и статистически достоверна разлика в прирастите **(**P(t) -99,96**)**.

● **Сравнителен анализ на получените коефициенти от крайните оценки за ниво на техническа подготовка, изследвани в педагогическия експеримент**

Таблица 6. t-критерии на Стюдънт за зависими извадки

t-критерии на Стюдънт за зависими извадки "коефициент за приближеност до модела"									
Група	n	I Изследване		II Изследване		Прираст		Статистическа значимост	
		X_1	S_1	X_2	S_2	d	d%	t_{emp}	P (t)
ЕГ	25	0,68	0,11	0,77	0,09	0,09	13,08	3,55	99,84
КГ	25	0,69	0,11	0,70	0,12	0,01	1,45	0,48	36,37
Разлика		-0,003		0,077		0,080			
Статистическа значимост	**t**	0,09		2,54		2,43			
	P(t)	7,15		98,56		98,11			

Както е видно от обобщените резултати (таблица 11), експерименталната група (ЕГ) има статистически достоверна разлика между I и II изследване с висока степен на гаранционна вероятност **(**P(t) 99,84**)**. При контролната група (КГ) се наблюдава слаб ръст (d-1,45%), който не е статистически значим. Прирастът в ЕГ е 13,08%. Разликата в прирастите между двете групи е статистически значим **(**P(t) - 98,11**)**. От така получените резултати може да заключим, че предложената методика на обучение, в т.ч. използването на видеомодели, коригиращи програми и СОКТИ (система за оценка и контрол на техниката на изпълнение) от ЕГ, ускорява процеса на обучение на акробатични упражнения.

ЧЕТВЪРТА ГЛАВА

IV. ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

Изводи:

1. Акробатичното съчетание е повишило своята координационна сложност над три пъти, което съществено увеличава натоварването, следователно и изискванията за овладяване на техническата структура на отделните упражнения.
2. Биомеханичният анализ доказа, че дори при висококвалифицирани акробати съществуват резерви при сравнително прости движения в подготвителната и фазата на основни действия, което води до нарастване на грешката пропорционално с нарастване на сложността на изпълненото упражнение.
3. Анализът показа необходимостта от усъвършенстване на базови упражнения, успоредно с усъвършенстването на сложни и свръхсложни упражнения.
4. Информацията, която носи моделът дава на спортните педагози ориентир и възможност за вземане на управленски решения по отношение на техническата подготовка.
5. СОКТИ дава възможност за получаване на оценка на техниката, базирана на обективни количествено измерими показатели.
6. Получените оценки от СОКТИ се явяват важна предпоставка за последващи коригиращи програми с конкретна насоченост и проследяване динамиката на развитие на техниката в годишен и многогодишен аспект.
7. Анализът на резултатите от педагогическия експеримент потвърждава ефективността на предложената методика на обучение (в т.ч. методика за контрол), респективно прираст в развитието на спортното майсторство.

ПРЕПОРЪКИ:

1. Повишаване на обема в следните структури в тренировъчния процес:
   - *на т.нар. базови, в т.ч. специално подготвителни упражнения;*
   - *на специалната издръжливост на състезателите, което да обезпечава възможността за изпълнение на свръхсложни упражнения в края на съчетанието.*
2. Да се обърне особено внимание на взаимодействието на силите във времето и пространството между акробатите, както и на динамичния баланс в подготвителната фаза.
3. Препоръчваме на спортните специалисти използването на апробираната методика на обучение и контрол в акробатиката.
4. За ускоряване процеса на обучение препоръчваме използването на предложените от нас позиционни и видеомодели, в т.ч. коригиращи програми, съчетани със съвременни средства за получаване на срочна (количествена) информация в тренировъчния процес.
5. Да се използва изготвеното от нас уеб приложение в практиката с цел повишаване ефективността на учебно-тренировъчния процес.

ПРИНОСИ:

1. Изготвени са индивидуални и групови комплекси от специално подготвителни упражнения, в т.ч. методическа последователност при обучението на упражненията, както й коригиращи програми, които могат да бъдат полезни в практиката.
2. Конструирана е система за оценка и контрол на техническото изпълнение (СОКТИ), базирана на обективни количествено измерими показатели, която дава висока степен на информативност и е предпоставка за оптимизиране на процеса на управление в акробатиката.
3. Направено е уеб приложение, чието съдържание (автоматизирани модули за калкулация на СОКТИ, биомеханични анализи и модели, визуализации, примерни методики на обучение, комплекси за СФП и др.) би повишило теоретичната и практическа подготовка на спортните специалисти.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА

1. Иванов, Н. Изследване на тенденциите на трудност в съчетания по спортна акробатика. Спорт&Наука, 2013, изв. бр.2, с.159-166
2. Иванов, Н. Методика за контрол на техническата подготовка в акробатиката. Спорт&Наука, 2014, бр.2, с.10-19.
3. Иванов, Н. Изследване степента на сходство на различни упражнения в спортната акробатика. Спорт&Наука, 2014, бр.3, с.20-26.