

Критерии оценки статодинамической устойчивости тела спортсмена и системы тел в видах спорта, сложных по координации

Болобан В.Н., Литвиненко Ю.В., Оцупок А.П.

*Национальный университет физического воспитания и спорта Украины
Научно – исследовательский институт*

Аннотации:

Разработаны и экспериментально обоснованы критерии оценки статодинамической устойчивости тела спортсмена и системы тел в видах спорта, сложных по координации. Установлено, что длина траектории общего центра давления тела на опору, частота колебаний тела, соотношение амплитуды колебаний тела и частоты, симметрия и асимметрия движений в процессе регуляции позы тела, длина траектории перемещения контрольной точки на туловище в области крестца в системе взаимодействующих тел являются достоверными признаками спортивной ориентации, оценки спортивной техники упражнений и обучения им. Критерии являются мерилом оценки равновесия тела в процессе выполнения спортивных упражнений; позволяют осуществлять эффективную спортивную подготовку.

Болобан В.М., Литвиненко Ю.В., Оцупок А.П. Критерії оцінки статодинамічної стійкості тіла спортсмена та системи тіл у видах спорту складних за координацією. Розроблені та експериментально обґрунтовані критерії оцінки статодинамічної стійкості тіла спортсмена і системи тіл у видах спорту, складних за координацією. Встановлено, що довжина траєкторії загального центра тиску тіла на опору, частота коливань тіла, співвідношення амплітуди коливань тіла і частоти, симетрія і асиметрія рухів в процесі регуляції пози тіла, довжина траєкторії переміщення контрольної точки на тулубі в області крижа в системі взаємодіючих тіл є достовірними ознаками спортивної орієнтації, оцінки спортивної техніки вправ і навчання їм. Критерії є мірилом оцінки рівноваги тіла в процесі виконання спортивних вправ; дозволяють здійснювати ефективну спортивну підготовку.

Boloban V.N., Litvinenko Y.V., Otsupok A.P. Criteria of an estimation statodynamic stability of sportsman body and system of bodies in difficult coordination sports. Criteria of an estimation statodynamic stability of sportsman body and system of bodies in difficult coordination sports are developed and experimentally proved. It is established that length of the general center of pressure trajectory of a body on a support, frequency of fluctuations of a body, a parity of amplitude of fluctuations of a body and frequency, symmetry and asymmetry of movements in the course of a body pose regulation, length of a trajectory of a control point moving on a trunk in the field of a sacrum in system of cooperating bodies are authentic signs of sports orientation, an estimation of sports technics of exercises and training by it. Criteria are a criterion of an estimation of a body balance in the course of sports exercises performance; allow to carry out effective sports preparation.

Ключевые слова:

критерий, спортсмены, устойчивость, система, симметрия, асимметрия, ориентация, обучение, тренировка.

критерій, спортсмени, стійкість, система, симетрія, асиметрія, орієнтація, навчання, тренування.

criterion, sportsmen, stability, system, symmetry, asymmetry, orientation, teaching, training.

Введение.

Устойчивость тела спортсмена, выполняющего упражнения равновесного характера, как правило, влияет на спортивный результат и определяет его. Это влияние носит позитивный характер, но, к сожалению, нередко и негативный. В видах спорта, сложных по координации устойчивость тела, как научно – практический факт, является предметом исследований и экспериментов ученых, специалистов практиков, спортсменов имеющих добротную соревновательную практику, на протяжении десятилетий. Однако проблема остается далеко не решенной. К тому же, возникают новые проблемы и даже трудности в обучении спортивным упражнениям, проведении учебно – тренировочных занятий. Например, введенный в 2001 году в соревновательную олимпийскую программу по спортивной гимнастике новый снаряд – прыжковый стол для опорного прыжка, вместо прыжкового коня, тут же выявил новые проблемы в управлении движениями во всех фазах опорного прыжка, в том числе в завершающей фазе – при выполнении приземлений, даже отдельные технические ошибки, встали новые задачи. В настоящее время осуществляется научно – практический поиск критериев оценки биомеханических основ спортивной техники выполнения каждой фазы опорного прыжка, для создания целостного устойчивого двигательного действия [5].

Актуальные научные факты, близкие к рассматриваемому нами вопросу, приводятся в литературе (www.sports-reference.com >...> Athletes, http://en.wikipedia.org/wiki/Matt_Biondi) [4, 7].

© Болобан В.Н., Литвиненко Ю.В., Оцупок А.П., 2012

Когда американского тренера Торнтон спросили, какой из критериев спортивно – технического мастерства у своего выдающегося ученика Мэтта Бонди, завоевавшего на трех Олимпийских Играх 8 золотых медалей в плавании, он бы выделил как ведущий, тот не задумываясь ответил: «Его длинный киль. Когда он встает на носки ног и поднимает руку вверх, то достигает высоты более трех метров. Это дает ему хорошую устойчивость тела в воде и скорость. Тот, кто строит яхты и корабли, знает, – продолжает тренер, – что длинный киль судна – залог его быстроходности».

Футболисту Диего Марадоне, расположенный низко общий центр тяжести тела давал возможность сохранять статодинамическую устойчивость тела в различных условиях игровых двигательных взаимодействий с соперниками. Работал механизм, который принято называть «Ванька – Встань – ка». Специалисты считают контролируемую смену положений тела одним из критериев спортивно – технического мастерства этого прославленного футболиста.

Выдающийся гольфист Тайгер Вудс, как пишет польский журнал «Форум тренера» за 2006 год, обладает феноменальной двигательной памятью. Выученный удар умеет повторить сто тысяч раз и каждый раз точно также. Феноменальное мышечное чувство – это критерий его уникальной спортивной техники, – подтверждает спортивная наука.

В боксе одним из критериев спортивно – технического мастерства является реактивность движений при регуляции поз тела, положений тела. Мохаммед Али в Германии, на арене цирка, прыгал на скакалке 15 раундов по 3 мин каждый, с перерывом между раундами 1 мин, в темпе 2, 5 прыжков в 1 секунду. Примечателен такой факт спортивной биографии Мохаммеда Али. Первые тренировки начинающего боксера проходили своеобразно: вечером он собирал мешок камней, утром младший брат изо всех сил бросал их в юного боксера. Три месяца Кассиус Клей ходил в синяках и шишках. Но потом камни стали пролетать мимо. Это упражнение впоследствии помогло будущей звезде бокса избегать крупных неприятностей на ринге.

Еще можно упомянуть трудности, которые испытывали Майкл Джордан (баскетбол) и Лионель Месси (футбол) в связи с маленьким ростом. Из – за маленького роста тренеры долго держали Джордана в команде юниоров – Майкл в 9 классе был всего 180 см. Однако его желание пробиться в основной состав было так велико, что он вознамерился победить саму Природу. И добился – таки своего! Маленький рост? Это не проблема для человека с таким характером – выполняя специальные упражнения на растяжку – Майкл за один год подрос больше чем на 10 (!) сантиметров. Футболист Месси два года терпел ежедневные уколы, будучи уже великим мастером, – подросток на 3 см и теперь – 169 см. Рост спортсмена – это критерий его соответствия специфике вида спорта и достижений в нем.

Так, что же такое критерий? Согласно Большому Энциклопедическому Словарю критерий – (от греч. *kríterium*) – средство для суждения, признак на основании которого производится оценка, определение или классификация чего – либо; мерило оценки. Он может носить узкоспециализированный локальный характер, как, например, подвижность в плечевых суставах или быть глобальным признаком, например, здоровье спортсмена, его рост, и др.

В Энциклопедии рассматривается также критерий оптимальности – количественный (или порядковый) показатель предельной меры оценки эффекта (возможно ранговое место) выбора наилучшего признака.

В статье рассматривается проблема статодинамической устойчивости тела спортсмена и системы тел с позиции ее признака (или признаков), которые являются мерилем оценки равновесия тела в процессе выполнения спортивных упражнений. Поскольку стояние человека – это частный случай движения, то спортивные упражнения анализируются и оцениваются как статодинамические двигательные действия [3, 10, 11, 12]. Термин устойчивость характеризует одну из важнейших черт поведения систем и является фундаментальным понятием, используемым в физике, биофизике, механике, биомеханике, кибернетике и других науках. Ученые рассматривают статическую устойчивость тела как способность человека сопротивляться всякому, хотя бы и малому нарушению его равновесия. Выражена статическая устойчивость тела коэффициентом устойчивости. Динамическая

устойчивость тела – это способность человека возвращаться к равновесному положению по прекращению действия на тело сил, нарушающих равновесие. Выражена углом устойчивости. Сумма двух углов устойчивости рассматривается как угол равновесия тела в этой плоскости.

Статическая и динамическая устойчивость – это глобальные критерии оценки статодинамической устойчивости тела спортсмена и системы тел.

Результаты исследований представлены в рамках тем 2.15 и 2.16 Сводного плана НИР в сфере ФК и С на 2011 – 2015 гг.

Цель, задачи работы, материал и методы.

Методология исследований. Цель – исследовать критерии оценки статодинамической устойчивости тела спортсмена и системы тел в видах спорта, сложных по координации.

Концептуальной основой исследований явились узкоспециализированные критерии оценки спортивных упражнений, характеризующие статодинамическую устойчивость тела спортсмена и системы тел, такие как: сила давления конечностей тела на опору, N; амплитуда колебаний тела, мм; длина траектории общего центра давления тела на опору в сагиттальной (S) и фронтальной (F) плоскостях и их соотношение, мм, у.е.; длина траектории перемещения контрольной точки на туловище в области крестца в системе взаимодействующих тел, мм; частота колебаний тела, Гц; период колебаний тела, с; соотношение амплитуды и частоты колебаний тела, \geq , \leq ; симметрия и асимметрия регуляции позы тела, мм; время фиксации равновесия тела, с.

Методы. Структурно-функциональный анализ статодинамической устойчивости тела спортсмена и системы тел при выполнении упражнений со сложной координационной структурой движений, стабиллография, метод Sport Kat 650 TS, акселерография, педагогические наблюдения, педагогический эксперимент, контрольные тесты для оценки уровня развития равновесия тела в структуре спортивного совершенствования, экспертная оценка, кино – видео регистрация упражнений, анкетирование спортсменов, математическая статистика.

Организация. Проведено три серии исследований: первая серия – приняли участие три высококвалифицированные мужские акробатические группы – 12 чел.; вторая серия – в исследованиях приняли участие спортсмены III, II, I спортивных разрядов (n=363); кандидаты в мастера спорта и мастера спорта (n=563); мастера спорта международного класса (n=63); призеры и чемпионы Олимпийских игр (n=14); третья серия – в исследованиях приняли участие 7 высококвалифицированных спортсменов. Виды спорта: спортивная гимнастика, спортивная акробатика, прыжки на батуте, прыжки в воду, фристайл. Возраст участников исследований – 10 – 36 лет

Результаты исследований.

Реализуется статодинамическая устойчивость тела спортсмена и системы тел в различных условиях спортивной деятельности: на неподвижной, подвижной,

высокой, зауженной опорах, при утомлении, стрессе, с ограниченным зрительным контролем, в условиях единоборства с соперником, при больших скоростях и ускорениях, и др.

В парно – групповой акробатике глобальным критерием оценки статодинамической устойчивости системы тел является баланс. По определению двух известных специалистов по спортивной акробатике Заслуженных тренеров СССР профессора Владимира Коркина и доцента Анатолия Тишлера способности к балансу закладываются с молоком Матери. Баланс есть, либо его нет. Это дар Божий. С трудом поддается совершенствованию. Мужская пирамида колонна вчетвером – базовое акробатическое упражнение со сложной координационной структурой движений (рис.1).

Статодинамическая устойчивость системы тел в процессе фиксации пирамиды колонна вчетвером достигается благодаря сформированным двигательным навыкам координации вертикального положения тела каждого из акробатов, стоящих на плечах, опорных узлов (плечи – стопы), узлов связи (кисти – голени), а также проявлению индивидуальных частот колебаний тела спортсменов в системе взаимодействующих тел.

В табл. 1 показано, что у лучших мужских акробатических четверок мира различная индивидуальная частота колебаний тела. Это позволяет акробатам, в процессе балансирования, не попадать в резонанс и, следовательно, не раскачивать пирамиду колонна до разрушения.

Такой критерий позволяет тренеру оценивать функциональные обязанности акробатов при двигательном взаимодействии, строить процесс обучения и тренировочных занятий.

В третьей группе акробатов зарегистрированы высокие частотные показатели при фиксации пирамиды колонна вчетвером (см. табл. 1). У верхнего акробата частота колебаний равна 27, 4 Гц, второго среднего – 24, 4 Гц, первого среднего – 18, 2 Гц, нижнего 19, 2 Гц. Они превышают индивидуальные частотные значения акробатов первой и второй групп. Дальнейший анализ исследовательских материалов акробатов третьей группы, сравнение с результатами тренировочных занятий и участия в соревнованиях выявили частичные несоответствия второго среднего спортсмена и нижнего возложенным на них функциональным обязанностям.

В нижней части таблицы приводятся другие индивидуальные показатели частоты колебаний тела после реконструкции третьей группы, т.е. замены нижнего А. на его партнера по группе – первого среднего Д. Теперь нижним в группе выступает акробат Д. С нижним Д. спортсмены третьей группы демонстрировали высокий уровень спортивно – технического мастерства. Таким образом, можно заключить, что одним из критериев оценки статодинамической устойчивости системы тел является индивидуальная частота колебаний тела акробатов, проявляемая в групповом двигательном взаимодействии [3].

В видах спорта, сложных по координации, важным критерием оценки статодинамической устойчивости

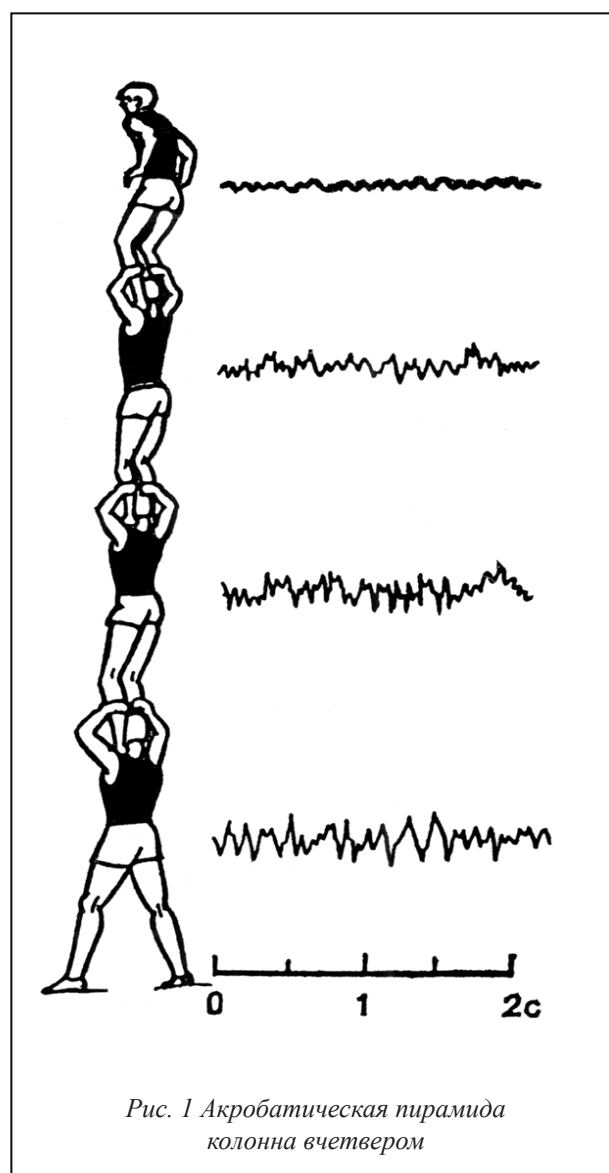


Рис. 1 Акробатическая пирамида колонна вчетвером

тела является соотношение амплитуды, частоты колебаний тела и времени сохранения равновесия. Целью измерений было исследование динамики статодинамической устойчивости тела по показателям соотношения амплитуды, частоты колебаний тела и времени сохранения равновесия в процессе роста спортивно – технического мастерства (10% испытуемых) и локальных измерений (90%). В исследованиях приняли участие 1003 спортсмена. В процессе выполнения девяти контрольных тестов для оценки уровня развития равновесия тела в структуре спортивного совершенствования установлены научные факты различных соотношений амплитуды и частоты колебаний тела и времени сохранения равновесия. На рис. 2 приведены результаты измерения и оценки статодинамической устойчивости тела спортсменов, занимающихся видами спорта, сложными по координации.

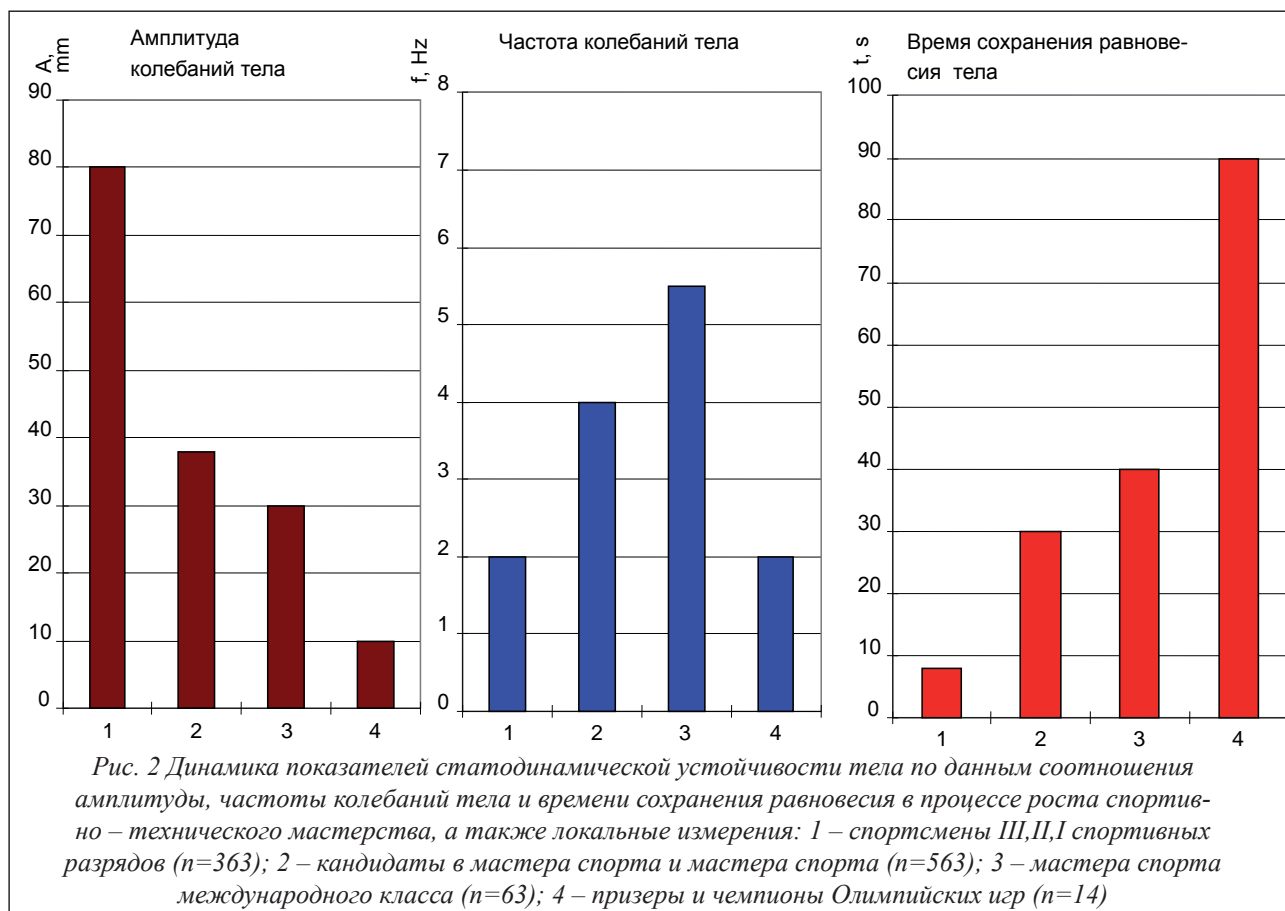
У спортсменов III, II, I спортивных разрядов при выполнении контрольных тестов на равновесие зарегистрирована большая амплитуда колебаний тела, малые частота колебаний и время сохранения равновесия. В процессе роста спортивно – технического

Индивидуальные показатели биомеханической структуры балансового типа движений системы тел – групповых акробатов, фиксирующих (5 с) пирамиду колонна вчетвером (n=12, мужчины)

Акробатические группы	Критерии оценки статодинамической устойчивости тела спортсмена и системы тел		
	Длина траектории перемещения контрольной точки на туловище в области крестца, мм	Частота колебаний тела, Гц	Период колебаний тела, с
Первая мужская акробатическая группа	260,0	13,6	0,073
1. Верхний (Вр) З.	660,0	20,8	0,048
2. Второй средний (2Ср) Ф.	770,0	23,6	0,042
3. Первый средний (1Ср) Н.	770,0	14,8	0,072
4. Нижний (Н) Т.	615,0 ± 123,7	18,0 ± 2,42	0,059 ± 0,021
Вторая мужская акробатическая группа	420,0	12,4	0,080
1. Верхний (Вр) С.	770,0	9,0	0,111
2. Второй средний (2Ср) М.	580,0	18,4	0,054
3. Первый средний (1Ср) В.	740,0	10,2	0,098
4. Нижний (Н) З-в	627,5 ± 77,67	12,5 ± 2,27	0,085 ± 0,013
Третья мужская акробатическая группа	430,0	27,4	0,036
1. Верхний (Вр) М-н.	510,0	24,4	0,040
2. Второй средний (2Ср) К.	750,0	18,2	0,055
3. Первый средний (1Ср) Д.	640,0	19,2	0,052
4. Нижний (Н) А.	585,5 ± 77,45	22,3 ± 2,23	0,042 ± 0,01

Третья мужская акробатическая группа (после реконструкции) с нижним Д.

1. Верхний (Вр) М-н.	380,0	16,0	0,062
2. Второй средний (2Ср) К.	530,0	17,4	0,057
3. Первый средний (1Ср) А.	600,0	21,7	0,046
4. Нижний (Н) Д.	710,0	14,0	0,071
$\bar{X} \pm m$	555,0 ± 80,0	17,2 ± 1,86	0,059 ± 0,017



Показатели соотношения длины траектории общего центра давления тела на опору (стабилограф) при выполнении высококвалифицированными спортсменами пробы Ромберга усложненной в сагиттальной (S) и фронтальной (F) плоскостях как критерия оценки их статодинамической устойчивости (n=7)

t, с	Испытуемые: измерения 2007-2011 г.г.													
	И.К. прыжки в воду		А.З. прыжки в воду		А.А. фристайл		О.В. фристайл		А.К., спортивная гимнастика		Ю.В., акробатиче- ские прыжки на дорожке		Ч.А., верхний муж- ской акробати- ческой пары	
	S, мм	F, мм	S, мм	F, мм	S, мм	F, мм	S, мм	F, мм	S, мм	F, мм	S, мм	F, мм	S, мм	F, мм
0-20	1008	901, 6	1305.	966.7	690.5	625.2	999.1	565.1	780, 4	707, 1	1014	975, 1	545, 1	577, 4
0-8	350, 1	309, 6	548.7	380.4	265.5	193.3	382.4	210.8	272, 6	253, 4	368, 4	334, 5	205, 6	203, 1
8-12	204, 7	170, 1	255.9	179.4	130.8	101.1	202.2	132.5	180, 5	161, 7	294, 9	264, 5	147, 1	150, 9
12-20	453, 7	421, 9	500.8	406.8	294.1	330.7	414.4	221.7	371, 8	297, 7	458, 2	433, 1	231, 3	227, 1

мастерства (КМС, МС, МСМК, ЗМС) уменьшается амплитуда колебаний тела, увеличивается частота колебаний и время сохранения равновесия. У чемпионов и призеров Олимпийских игр в видах спорта, сложных по координации, зарегистрированы малые амплитуда и частота колебаний тела при длительном времени сохранения равновесия. В этой связи можно заключить, что критерием оценки эффективной статодинамической устойчивости тела спортсмена служат отношения малых амплитуды и частоты колебаний тела, при длительном сохранении равновесия [2, 11].

Ставилась задача исследовать эффективность оценки статодинамической устойчивости тела по длине траектории общего центра давления тела на опору (стабилограф) при выполнении пробы Ромберга усложненной. В таб. 2 представлены результаты выполнения усложненной пробы Ромберга семью высококвалифицированными спортсменами: 2 прыгуна в воду – И.К., А.З.; 2 фристалиста – А.А., О.В.; 1 гимнаст – А.К.; 1 акробат прыгун на дорожке – Ю.В.; 1 верхний спортсмен мужской акробатической пары – Ч.А. Упражнения соревновательных программ прыгунов в воду, занимающихся фристайлом, прыжками на акробатической дорожке содержат преимущественно вращательный тип движений. В упражнениях соревновательных программ гимнаста А.К. содержатся движения – упражнения как вращательного, так и стоечного характера. Спортсмен А.К. является одним из лучших в мире в упражнениях на брусках. У спортсмена Ч.А., верхнего мужской акробатической пары, которая является победителем и призером крупных международных турниров в балансовом упражнении, преобладает стоечный тип движений. Для Ч.А. характерно стремление к проявлению высокой статодинамической устойчивости тела в системе взаимодействующих тел.

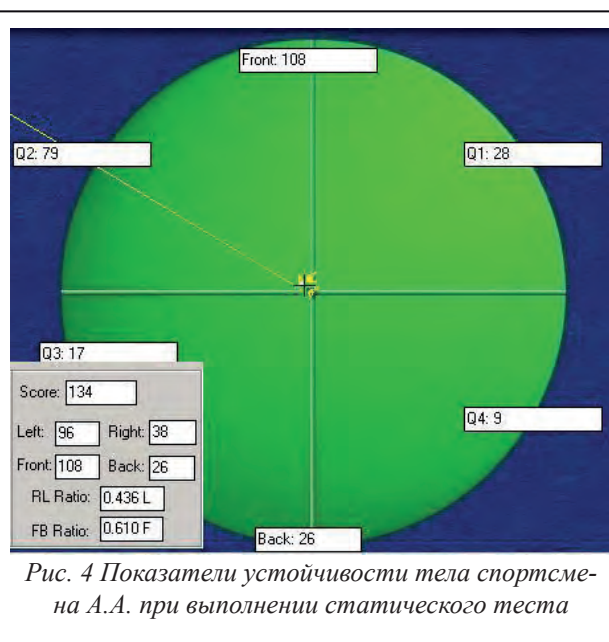
Цифровой материал таблицы 2 содержит обширную научную информацию о статодинамической устойчивости тела спортсменов при выполнении пробы Ромберга усложненной.

На основании анализа полученных научных фактов стало возможным выделение узкоспециализиро-

ванных критериев оценки качества их регуляции позы тела. У спортсменов И. К., А.С. и Ю.В. длина траектории общего центра давления тела на стабилограф при выполнении пробы Ромберга усложненной за 20 секунд (0 -20 с) составляет в сагиттальной плоскости более тысячи мм.; во фронтальной плоскости близка тысячи мм. Испытуемый А.А. фиксировал пробу Ромберга усложненную с показателями в S и F – плоскостях, равными соответственно 690, 5 и 625, 2 мм. Победитель Кубка мира в упражнениях на брусках А.К. имеет следующие показатели: в S – плоскости – 780 мм, в F – плоскости – 707 мм. У верхнего акробата Ч.А. длина траектории общего центра давления тела на опору почти в два раза короче (в S – плоскости – 545мм, в F – плоскости – 577 мм).

Если рассматривать полученный цифровой материал с позиции того научного факта, что статодинамическая устойчивость тела лучше, если амплитуда колебаний тела спортсмена меньше, то показатели испытуемых Ч.А., А.А. и А.К. могут служить критериями оценки качества сохранения равновесия тела. Нам известно, что в учебно – тренировочных занятиях спортсменов А.К. и Ч.А. стоечной подготовке уделяется большое внимание.

Соотношение длины траектории общего центра давления тела на опору при выполнении пробы Ромберга усложненной в процессе подготовки к закрытию глаз и их закрыванию (обозначено отрезком 8 – 12 с) характеризует пяти – семи кратное улучшение двигательных действий в процессе регуляции позы тела близко изолинии, в сагиттальной и фронтальной плоскостях у всех испытуемых. Однако у занимающегося фристайлом А.А. и верхнего акробата Ч.А. преднастройка перед фиксацией равновесия при выполнении пробы Ромберга усложненной с закрытыми глазами (12 – 20 с) показательна в том аспекте, что соотношение длины траектории общего центра давления тела на опору в S и F – плоскостях приближается к единице. Это может свидетельствовать об образцовом управлении спортсменами А.А. и Ч.А. собственной позой тела. Подтверждает сделанный вывод результат статодинамической устойчивости тела испытуемого



Ч.А. с закрытыми глазами (12 – 20 с): в S плоскости – 231, 3 мм, в F плоскости 227, 0 мм. Результаты исследований согласуются с теорией установки Узнадзе (<http://neulowimo.info/psixologiya/117>) [8] и теорией сенсомоторной координации движений Бернштейна [1].

Анализу была подвергнута пространственная оценка испытуемыми спортсменами схемы тела при решении двигательных задач на равновесие. Для более детального анализа показателей статодинамической устойчивости тела, рабочую зону устойчивости тела необходимо было условно разделить на четыре сектора (рис.3).

Исследованиями установлено, что при выполнении контрольных тестов для оценки уровня развития равновесия тела в структуре спортивного совершенствования (проба Ромберга простая и усложненная, проба Бирюк [11], стойка на руках [12] и другие) общий центр давления тела на опору у большинства испытуемых приходится на передне – левый сектор пространства. Установлено, что статодинамическая устойчивость тела высокая в передне – левом секторе пространства – 73 % и низкая в задне – правом секторе пространства – 27%. В передне – правом секторе пространства устойчивость тела в процентном выражении равна 64 %, в задне – левом секторе пространства – 36 %. Таким образом, наиболее часто встречаемый случай локализации общего центра давления тела на опору – передне – левый – 73 %.

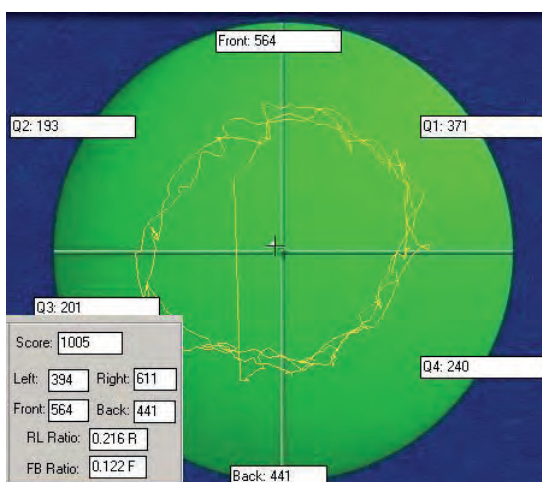
Установленный факт позволяет говорить о симметрии и асимметрии движений при регуляции позы тела испытуемых и положительно характеризовать способности управления целостной системой движений. Полученный научный факт согласуется с исследованиями [2, 6, 9, 11, 13].

В качестве примера приводятся результаты исследования статодинамической устойчивости тела одного из высококвалифицированных спортсменов, члена сборной команды Украины по фристайлу А.А. Для

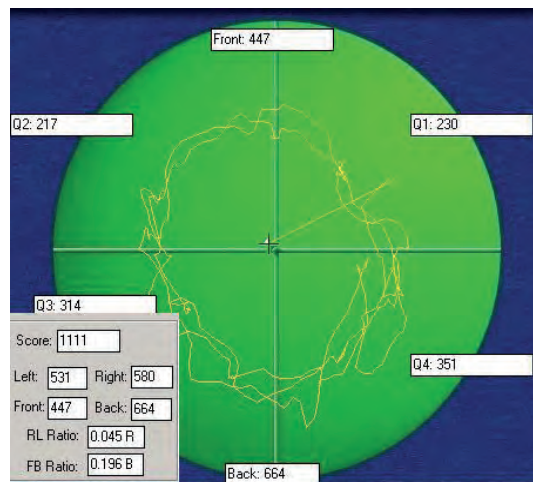
регистрации показателей устойчивости тела использовалась методика Sport Kat 650 TS. Спортсмену было предложено выполнить три теста: статический тест (30-ти секундное удержание вертикальной позы тела в равновесном положении с целью минимизировать отклонения тела от центральной или так называемой нулевой отметки), а также два динамических теста «движение по часовой и против часовой стрелки» (30-ти секундныи тест: на экране монитора с заданной скоростью по кругу перемещается шарик; находясь на подвижной платформе и управляя своим телом, испытуемый стремится повторить идеальную траекторию движения шарика). При анализе результатов измерений, исследователь ориентируется на числовой показатель. Чем меньше спортсмен набирает баллов за выполненный тест, тем выше показатели его координации вертикального положения тела и функциональной симметрии – асимметрии регуляции позы.

В статическом тесте испытуемый А. А. набрал 134 балла, что можно оценить как высокий уровень статодинамической устойчивости тела. Важными для анализа устойчивости тела являются амплитудно-частотные характеристики. Учитывая малый разброс смещений общего центра давления и небольшой балл, набранный за выполнение теста, можно говорить о малых амплитуде и частоте колебаний тела. При этом, как видно из полученного графика (рис.4), регуляция позы тела осуществляется в передне – левом секторе пространственного поля устойчивости.

При выполнении динамического теста «движение по часовой стрелке» было выявлено, что прохождение передне – правого, а также задне – правого секторов пространства несколько затруднено, в отдельных случаях явно выражены макроколебания. В целом же, такой характер прохождения секторов можно оценивать как хороший. Динамический тест «движение против часовой стрелки» спортсмен выполнил с лучшим результатом регуляции позы тела. Набрано 1005 баллов. Отслеживается практически ровная траектория про-

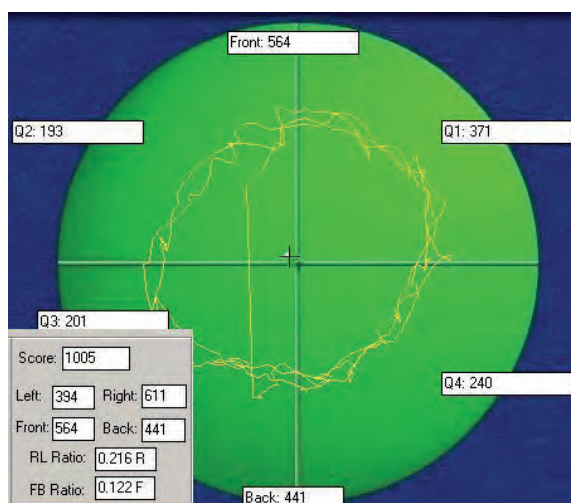


1)

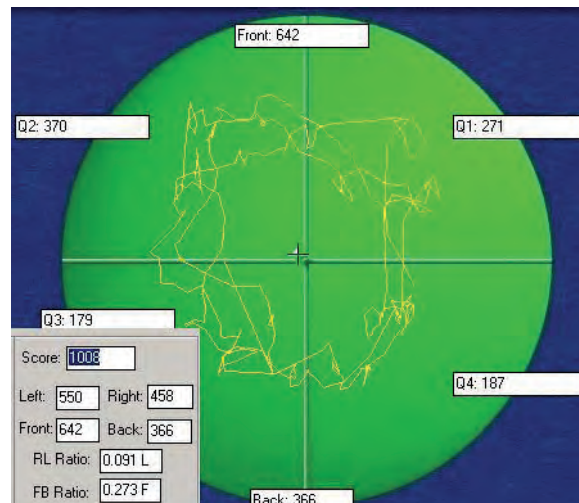


2)

Рис. 5 Особенности регуляции позы тела высококвалифицированного спортсмена А.А. при выполнении динамических тестов: 1) – «движение против часовой стрелки»; 2) – «движение по часовой стрелке»



1)



2)

Рис. 6 Особенности регуляции позы тела высококвалифицированных спортсменов при выполнении динамического теста: 1) – спортсмен А.А. (специализация фристайл); 2) – спортсмен Г.А. (специализация прыжки в воду)

хождения движениями тела испытуемого «задаваемого» шариком круга. На первый взгляд наилучшие показатели в передне – правом и задне – правом секторах. Вместе с тем, именно в этих секторах пространства отслеживаются наибольшие (по сравнению с другими секторами) амплитудно-частотные характеристики перемещения общего центра давления. В данных секторах спортсмен вносит наибольшее количество поправок в выполнение движений и, тем самым, достигает большего количества баллов (рис.5).

Необходимо отметить, что в соревновательных упражнениях спортсмен выполняет вращательные движения против часовой стрелки.

Косвенно прослеживается общая тенденция и взаимосвязь между показателями статического и динамических тестов – наиболее комфортный сектор

пространства для эффективной регуляции позы тела спортсмена А.А. – передне – левый.

Кроме числовых показателей, важно учитывать характер изменения микро – и макро колебаний. На рис. 6 представлены результаты двух высококвалифицированных спортсменов, членов сборных команд Украины по фристайлу и прыжкам в воду. Количество баллов за динамический тест практически равный: 1005 у спортсмена А.А. и 1008 у – Г.А. Характер прохождения движениями тела «задаваемого» шариком круга, по заданной траектории, различен. Результаты спортсмена А. А. были нами рассмотрены и оценены как высокие. У испытуемого Г. А. наблюдается рваное, непостоянное движение, внесение грубых коррекций в процесс регуляции позы тела. Амплитуда выражается большими колебаниями с переменной частотой.

Следует отметить, что для более детального анализа статодинамической устойчивости тела спортсмена, оценки узловых элементов спортивной техники необходимо учитывать симметрию – асимметрию движений в процессе регуляции позы тела в комфортном секторе пространстве, а также амплитудно – частотные характеристики для каждого сектора пространства, в котором в данный момент времени «работает» спортсмен.

Выводы.

1. В видах спорта, сложных по координации, выделены и изучены критерии оценки статодинамической устойчивости тела спортсмена и системы тел. Узкоспециализированными критериями, характеризующими статодинамическую устойчивость тела спортсмена и системы тел являются: сила давления конечностей тела на опору, N; амплитуда колебаний тела, мм; длина траектории общего

центра давления тела на опору в сагиттальной (S) и фронтальной (F) – плоскостях и их соотношение, мм, у.е.; путь перемещения контрольной точки на туловище в области крестца в системе взаимодействующих тел, мм; частота колебаний тела, Гц; период колебаний тела, с; соотношение амплитуды и частоты колебаний тела, \geq , \leq ; симметрия и асимметрия регуляции позы тела, мм; время фиксации равновесия тела, с.

2. Критерии оценки, характеризующие статодинамическую устойчивость тела спортсмена и системы тел, дают специалисту дополнительную информацию о биомеханике узловых элементов спортивной техники упражнений, оптимизируют процесс построения моделей двигательных действий, позволяют разрабатывать дидактические технологии обучения спортивным упражнениям и осуществлять эффективную спортивную подготовку.

Литература:

- Бернштейн Н.А. О ловкости и ее развитии. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 288 с.
- Болобан В.Н., Мистулова Т.Е. Контроль устойчивости равновесия тела спортсмена методом стабилотографии // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. – 2003. – №2. – С. 24 – 33.
- Болобан В.Н. Обучение акробатическим упражнениям балансового типа движений системы тел // Наука в олимпийском спорте, 2008. – № 1. – С. 24 – 31
- Великие спортсмены XX века /. – М.: Издательство Мартин, 2003. – 560 с.
- Крупеня С.В. Біомеханічні особливості техніки виконання опорного стрибка типу «переворот» кваліфікованими гімнастками на стрибковому столі // Теорія і методика фізичного виховання і спорту, 2010. – № 1. – С. 76 – 81.
- Оцупок А.П. Методика обучения упражнениям спортивных видов гимнастики и прыжков на батуте с учетом феномена функциональной асимметрии // Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Киев, 1984. – 24 с.
- Хорошевский А. 10 гениев спорта. – Харьков: ФОЛИО, 2005. – 382с.
- Узнадзе Д.Н. Психология установки. – Санкт-Петербург: Питер, 2001. – 416 с.
- Циммерман Г.С. Ухо и мозг. – М.: Медицина, 1967.- С.152 – 153.
- Blaszczuk J.W. Biomechanika postawy stojacej // Biomechanika kliniczna. –Warszawa: PZW, 2004. – С. 192 – 233.
- Boloban V. Systemic stabilography: methodology of measuring, estimating and controlling sportsman body balance and the system of bodies. Coordination motor abilities in scientific research. Edited by: Jerzy Sadowski. – Biala Podlaska, 2005. – P. 102-109.
- Sadowski J., Boloban W., Niznikowski T., Wiszniowski W., Mastalerz A., Niznirowsa E. Center of Pressure and Center of Mass Estimation during Athletes' Equilibrium Regulation // Research Yearbook, 2006. –Vol. 12. – Numb.1. – P. 80 – 84.
- Starosta W. Symetria i asymetria ruchow w sporcie. – Warszawa: Instytut Sportu, 1990. – Zeszyt 15. – 320 s.

Информация об авторах:

Болобан Виктор Николаевич

д.п.н., проф.

ylitvinenko@mail.ru

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины
ул. Физкультуры 1, г.Киев, 03680, Украина.

Литвиненко Юрий Викторович

ylitvinenko@mail.ru

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины
ул. Физкультуры 1, г.Киев, 03680, Украина.

Оцупок Александр Павлович

ylitvinenko@mail.ru

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины
ул. Физкультуры 1, г.Киев, 03680, Украина.

Поступила в редакцию 12.03.2012г.

References:

- Bernshtejn N.A. *O lovkosti i ee razvitii* [About dexterity and its development], Moscow, Physical Culture and Sport, 1991, 288 p.
- Boloban V.N., Mistulova T.E. *Fiziceskoe vospitanie studentov tvorceskih special'nostej* [Physical Education of the Students of Creative Profession], 2003, voll.2, pp. 24 – 33
- Boloban V.N. *Nauka v olimpijskom sporcie* [Science in Olympic Sport], 2008, vol.1, pp. 24 – 31.
- Velikie sportsmeny XX veka* [Great sportsmen of the XX century], Moscow, Publishing house Martin, 2003, 560 p.
- Krupenia S.V. *Teoriia i metodika fizichnogo vikhovannia i sportu* [Theory and methods of physical education and sport], 2010, vol.1, pp. 76 – 81.
- Ocupok A.P. *Metodika obucheniiia upravneniiam sportivnykh vidov gimnastiki i pryzhkov na batute s uchetom fenomena funkcional'noj asimmetrii* [Technique of training to exercises of sports views of gymnastics and jumps on a trampoline taking into account a phenomenon of functional asymmetry], Cand. Diss., Kiev, 1984, 24 p.
- Khoroshevskij A. *10 geniev sporta* [10 geniuses of sports], Kharkov, FOLIO, 2005, 382 p.
- Uznadze D.N. *Psikhologija ustanovki* [Psychology of adjust], Saint Petersburg, Peter, 2001, 416 p.
- Cimmerman G.S. *Ukho i mozg* [An ear and a brain], Moscow, Medicine, 1967, pp. 152 – 153.
- Blaszczuk J.W. *Biomechanika kliniczna* [Clinical biomechanics], Warszawa, PZW, 2004, pp. 192 – 233.
- Boloban V. Systemic stabilography: methodology of measuring, estimating and controlling sportsman body balance and the system of bodies. *Coordination motor abilities in scientific research*. Biala Podlaska, 2005, pp. 102-109.
- Sadowski J., Boloban W., Niznikowski T., Wiszniowski W., Mastalerz A., Niznirowsa E. Center of Pressure and Center of Mass Estimation during Athletes' Equilibrium Regulation. *Research Yearbook*, 2006, vol. 12 (1), pp. 80 – 84.
- Starosta W. *Symmetry and asymmetry motions in sport* [Symetria i asymetria ruchow w sporcie], Warszawa, Sport institute, 1990, vol.15, 320 p.

Information about the authors:

Boloban V.N.

ylitvinenko@mail.ru

National University of Physical Education and Sport of Ukraine
Fizkultury str. 1, Kiev, 03680, Ukraine.

Litvinenko Y.V.

ylitvinenko@mail.ru

National University of Physical Education and Sport of Ukraine
Fizkultury str. 1, Kiev, 03680, Ukraine.

Otsupok A.P.

ylitvinenko@mail.ru

National University of Physical Education and Sport of Ukraine
Fizkultury str. 1, Kiev, 03680, Ukraine.

Came to edition 12.03.2012.