

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ

УДК 612.886:796.344

ОСОБЕННОСТИ СТАБИЛОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕВОЧЕК 8-14 ЛЕТ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ БАДМИНТОНОМ

Н.В. Блохина¹

ФГАОУ ВО Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск

Работа посвящена сравнительной оценке постурального баланса у бадминтонисток 8-14 лет, которые были подразделены на две группы (8-10 лет и 11-14 лет). Оценка функционального состояния системы равновесия проводилась с использованием компьютерного стабилографического комплекса «Стабилотест СТ-01». Для сравнения групп исследования использовались непараметрические методы: тест Манна - Уитни (Mann-Whitney U test) для сравнения двух независимых выборок и тест Вилкоксона (Wilcoxon) – для двух зависимых. Анализ стабилографических показателей регуляции вертикальной позы у бадминтонисток указывает на более высокую устойчивость вертикальной позы у спортсменок 11-14 лет. Это выражается более низкими показателями средней скорости общего центра масс и радиуса отклонения в сравнении с показателями спортсменок возраста 8-10 лет. Показана значимость зрительной и проприоцептивной сенсорных систем в изменении функции равновесия в обеих группах обследования. Сравнительные характеристики и данные корреляционного анализа свидетельствуют о положительном влиянии регулярных занятий бадминтоном для совершенствования функции равновесия.

Ключевые слова: *постуральный баланс, компьютерная стабилметрия, стабилотметрические показатели, бадминтон, юные спортсмены 8-14 лет.*

Peculiarities of stabilographic indices of boys aged 8-13 years, engaged in badminton. *The paper is devoted to a comparative assessment of postural balance of young female badminton players aged 8-14 years which were divided into two groups (8-10 and 11-14 years old). The assessment of the functional state of the balance system was carried out using a computer stabilographic complex "Stabilotest ST-01". To compare the study groups, nonparametric methods were used: the Mann-Whitney U test for comparing two independent samples and the Wilcoxon signed-ranks test for matched pairs for two dependent samples. The analysis of stabilographic parameters of vertical posture regulation of female badminton players indicates a higher stability of the vertical posture of athletes 11-14 years old. It is expressed by lower indices of the average speed of general center of mass and of the average radius of deviation in comparison with indices of athletes aged 8-10 years. The significance of the visual and proprioceptive sensory systems in changing the balance function in both study groups was shown.*

Контакты: ¹ Блохина Н.В. – E-mail: <n.blokhina@narfu.ru>

Comparative characteristics and data of correlation analysis indicate the positive effect of regular badminton training for improving the balance function.

Key words: *postural balance, computer stabilometry, stabilometric indicators, badminton, athletes 8-14 years old.*

DOI:10.46742/2072-8840-2021-67-3-59-68

ВВЕДЕНИЕ

Бадминтон - индивидуально-игровой вид спорта, требующий отличного владения техническими приемами игры в условиях возрастающей сложности технико-тактического мастерства и противоборства. Бадминтонистам необходимо постоянно сохранять равновесие в процессе игры [17].

Вестибулярные нагрузки в спортивных играх характеризуются кумуляцией постоянных неравномерно чередующихся раздражителей вестибулярного аппарата, отличающихся широким диапазоном и разнообразием [5]. В игровых видах спорта постоянная и непредвиденная смена обстановки вызывает неравномерную и также непредвиденную смену различных раздражителей. Если в циклических и ациклических видах упражнений вестибулярный анализатор получает в основном стандартные нагрузки, которые можно заранее предусмотреть, то в спортивных играх в зависимости от характера игры и целого ряда других причин эти нагрузки далеко не равномерны [12]. Бадминтон относится к видам спорта с высокими динамическими нагрузками и с низким статическим компонентом. Результативность в бадминтоне зависит от способности сохранять равновесие при передвижениях, при ударах из различных положений [9]. Бадминтонист перемещается по площадке с ускорениями, резкими остановками и прыжками, в связи с этим общий центр массы (ОЦМ) спортсмена подвержен постоянным колебаниям, поэтому поддержание вертикальной устойчивости бадминтониста является важной задачей в спортивной деятельности.

Способность к поддержанию вертикальной позы, как у мальчиков, так и у девочек развивается практически на протяжении всей «школьной жизни», т. е. с 7 до 17 лет. Исследования показали, что координационные способности (в том числе и равновесие, как вид координационных способностей) в определенные возрастные периоды более чувствительны, легче и эффективнее поддаются тренировке [14,15]. Сенситивным периодом для лучшего развития координационных способностей у школьников является возрастной период приблизительно 7-12 лет [14]. У детей способность сохранять равновесие достигает уровня взрослых (не занимающихся спортом) к 13-14 годам - у мальчиков и к 10-12 годам - у девочек [14].

Установлено, что у лиц, не занимающихся спортом, постуральная устойчивость по сравнению со спортсменами, значительно ниже [3; 6; 8; 13]. А в зависимости от специфики спортивной деятельности, наивысший интегративный показатель «КФР» (качество функции равновесия) был выявлен у хоккеистов и борцов, наименьший – у лыжников и гребцов. Бадминтонисты имеют значимо более высокий показатель, чем волейболисты, бегуны, гребцы [16]. А.С. Мартынова обследуя бадминтонистов, показала, что в возрасте от 8-9 до 10-11 лет наблюдается интенсивное развитие общей реагирующей способности и общей способности к сохранению статического и динамического равновесия [7].

Цель исследования: оценить особенности функции равновесия у юных спортсменов, занимающихся бадминтоном.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании приняли участие 66 спортсменов, занимающиеся на отделении бадминтона в МБУ ДО ДЮСШ №6 г. Архангельска, Обследуемые были подразделены на 2 группы, в зависимости от этапа обучения в ДЮСШ. В первую группу (группа начальной подготовки – ГНП) вошли спортсменки 8-10 лет в количестве 36 человек; стаж занятий 1-2 года. Вторая группа (учебно-тренировочная группа - УТГ) - спортсменки 11-14 лет, 30 человек, стаж – 3-6 лет.

Для оценки функционального состояния системы равновесия использовался компьютерный стабилеографический комплекс «Стабилотест СТ-01». Методика компьютерной стабилеографии включала в себя:

I этап. Статический стабилометрический тест в устойчивой вертикальной позе (2 пробы):

- проба с открытыми глазами (ОГ); испытуемый фокусировал взгляд на специальном маркере на расстоянии 3 метра прямо перед глазами;

- проба с закрытыми глазами (ЗГ).

Длительность проведения функциональных проб составляла 30 с, перерыв между пробами 60 с.

II этап. Статический стабилометрический тест со снижением проприоцептивной чувствительности (стоя на поролоновом коврикe высотой 15 см):

- проба с открытыми глазами (ОГ);

- проба с закрытыми глазами (ЗГ).

В исследовании регистрировались фронтальные и сагитальные стабилеограммы общего центра масс (ОЦМ). На основе стабилеограмм вычислялись следующие показатели: средняя скорость ОЦМ по оси X (V_x , мм/с) и Y (V_y , мм/с); средний радиус отклонения ОЦМ (R_{cp} , мм); среднее смещение ОЦМ по фронтальной (L_x , мм) и сагитальной плоскости (L_y , мм), средний полупериод смещения ОЦМ по фронтальной (T_x , с) и сагитальной плоскости (T_y , с). Полученные данные подвергались статистической обработке посредством пакета программ статистического анализа SPSS 21.0 for Windows. Для каждого показателя проводилась проверка на «нормальность» распределения по критерию Shapiro-Wilks [1]. Для сравнения групп исследования использовались непараметрические методы: тест Манна - Уитни (Mann-Whitney U test) для сравнения двух независимых выборок и тест Вилкоксона (Wilcoxon) – для двух зависимых. Нулевая гипотеза отвергалась при критической величине $p \leq 0,05$. Параметры по группам были оценены и представлены медианой (Me) и процентильным интервалом 25–75 (Q1–Q3). Для выявления и оценки тесноты корреляционных связей использовали коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Для проверки взаимного влияния факторов (зрительный контроль, наличие мягкой опоры) и возможной зависимости от них полученных результатов использовался двухфакторный дисперсионный анализ с повторными наблюдениями. Для проверки условия о равенстве дисперсий изучаемых показателей использовался тест Левене (Levene's test).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Величина скорости ОЦМ – важный стабилметрический показатель, который является чувствительной мерой для оценки функции равновесия [11]. Чем ниже этот параметр, тем более стабильно сохраняет свою устойчивость спортсмен.

Зарегистрированные показатели статического стабилметрического теста в устойчивой вертикальной позе у обследованных девочек представлены в таблице 1. В устойчивой вертикальной позе в пробе ОГ и в пробе ЗГ у юных спортсменок группы УТГ по сравнению с группой ГНП происходит значимое уменьшение величины скоростного компонента ОЦМ – V_x и V_y ($p < 0,001$). В пробе ОГ обнаружены также более низкие значения среднего радиуса отклонения ОЦМ (R_{cp} , при $p < 0,001$) и среднего смещения по фронтальной плоскости (L_x , при $p = 0,028$) у девочек из группы УТГ.

Таблица 1

Показатели стабилметрии у бадминтонисток групп исследования в устойчивой вертикальной позе

Показатель	проба ОГ; Ме (Q1-Q3)		p^1	проба ЗГ; Ме (Q1-Q3)		p^2
	ГНП, n=36	УТГ, n=30		ГНП, n=36	УТГ, n=30	
V_x , мм/с	16,61 (14,59-18,58)	12,10 (10,86-13,60)	,000	20,70 (16,71-21,84)	15,14 (12,49-16,86)	,000
V_y , мм/с	17,55 (15,03-19,22)	11,97 (10,85-14,06)	,000	19,93 (16,30-23,84)	14,52 (12,75-16,13)	,000
L_x , мм	-9,70 (-15,06;-2,71)	-5,88 (-9,93;-0,34)	,028	-10,87 (-15,42;-3,62)	-6,90 (-11,95;-0,98)	,066
R_{cp} , мм	6,72 (5,25-8,53)	4,57 (4,20-5,24)	,000	7,22 (5,63-8,63)	6,23 (5,01-8,02)	,146

Примечание: Статистическая значимость различий: p^1 - проба ОГ, p^2 - проба ЗГ. Статистически значимых отличий между показателями L_y , T_x , T_y в обеих пробах, и R_{cp} в пробе с ЗГ в сравниваемых группах выявлено не было.

В тесте со снижением проприоцептивной чувствительности в пробе ОГ у бадминтонисток УТГ по сравнению с девочками ГНП зарегистрированы значимо меньшие величины скоростного компонента ОЦМ (V_x, V_y , при $p < 0,001$) и среднего радиуса отклонения ОЦМ (R_{cp} , при $p < 0,001$) (табл. 2), а в пробе ЗГ значимые отличия выявлены только по величине скоростного компонента V_x ($p = 0,003$).

Статистически значимых отличий между показателями L_x , L_y , T_x , T_y в обеих пробах, и R_{cp} в пробе с ЗГ в сравниваемых группах выявлено не было.

Как было показано ранее, исследователи отмечают развитие координационных способностей с 7 до 17 лет [11]. Мы обнаружили повышение устойчивости вертикальной позы в проведенных тестах (при открытых и закрытых глазах) в группе девочек 11-14 лет.

Показатели стабилотрии у бадминтонисток групп исследования в тесте со снижением проприоцептивной чувствительности

Показатель	проба ОГ; Ме (Q1-Q3)		P ¹	проба ЗГ; Ме (Q1-Q3)		P ²
	ГНП, n=36	УТГ, n=30		ГНП, n=36	УТГ, n=30	
V _x , мм/с	22,66 (20,90-24,59)	16,34 (14,83-18,43)	,000	40,21 (35,55-43,95)	36,06 (30,80-42,66)	,132
V _y , мм/с	21,40 (18,49-23,52)	15,19 (13,27-17,21)	,000	38,68 (33,32-44,77)	30,51 (28,76-36,52)	,003
R _{ср} , мм	9,32 (8,37-11,23)	8,01 (7,02-9,30)	,001	16,60 (14,72-19,01)	14,97 (12,88-17,41)	,162

На основе корреляционного анализа выявлена умеренная отрицательная связь между стажем занятий в ДЮСШ и показателями средней скорости ОЦМ V_x (rs = -0,43; p<0,001), V_y (rs = -0,58; p<0,001), и слабая связь с показателем R_{ср}. (rs = -0,29; p<0,015) в пробе ОГ. В пробе ЗГ установлена умеренная отрицательная связь с показателями скорости V_x (rs= -0,30; p<0,013), V_y (rs= -0,46; p<0,001).

Известно, что ведущим звеном контроля произвольных движений в младшем школьном возрасте является зрение, поэтому исключение зрительно-пространственного восприятия оказывает большое влияние на выполнение двигательных задач. Высока роль зрения и для осуществления функции поддержания равновесия [4].

В нашем исследовании при сравнении количественных показателей, полученных в пробе ОГ с показателями пробы ЗГ внутри сравниваемых групп (табл. 3) установлено, что происходит увеличение показателей скорости V_x и V_y в пробе ЗГ в обеих группах (p<0,001) и R_{ср}. (p<0,001) у девочек УТГ. Статистически значимых отличий по другим исследуемым показателям стабилотрии выявлено не было.

При тесте с закрытыми глазами (в условиях ограниченного сенсорного контроля) стабилотрические данные существенно изменяются по сравнению с фоновыми значениями, т.к. происходит блокирование обратной связи зрительной модальности и повышается нагрузка на остальные афферентные каналы (проприоцептивный и вестибулярный), которые участвуют в поддержании равновесия [10; 2]. При отсутствии зрительного контроля, позные колебания усиливаются, что приводит к неустойчивости позы.

Анализ показателей указывает, что снижение устойчивости вертикальной позы в пробе с ЗГ у обследуемых не независимо от стажа занятий бадминтоном происходит за счёт увеличения скорости смещения и ср. радиуса отклонения. Таким образом, данные исследования подчеркивают значимость использования зрительной информации системой постурального контроля в поддержании устойчивости позы.

Таблица 3

Сравнительная характеристика показателей стабилотрии у бадминтонисток внутри групп сравнения

Показатель	ГНП		p ¹	УТГ		p ²
	Me (Q1-Q3)			Me (Q1-Q3)		
	ОГ	ЗГ		ОГ	ЗГ	
Vx, мм/с	16,61 (14,59-18,58)	20,70 (16,71-21,84)	,000	12,10 (10,86-13,60)	15,14 (12,49-16,86)	,000
Vy, мм/с	17,55 (15,03-19,22)	19,93 (16,30-23,84)	,000	11,97 (10,85-14,06)	14,52 (12,75-16,13)	,000
Rcp, мм	6,72 (5,25-8,53)	7,22 (5,63- 8,63)	,354	4,57 (4,20- 5,24)	6,23 (5,01-8,02)	,001

Примечание: Статистическая значимость различий: p¹ - ГНП, p² - УТГ

Стоит отметить, что устойчивость вертикальной позы при закрытии глаз зависит от специфики подготовки. Так, профессиональные танцоры имеют более стабильный и менее зависимый от зрительного анализатора баланс тела в основной стойке, чем нетренированные лица того же возраста. Девушки-акробатки при удержании вертикальной позы имеют меньшую зависимость от визуальной информации, чем балетные танцовщицы [11].

В тесте со снижением проприоцептивной чувствительности (табл. 4) наблюдается существенное снижение устойчивости вертикальной позы в пробе ЗГ в обеих возрастных группах за счёт увеличения показателей скорости смещения (Vx, Vy, при p<0,001) и ср. радиуса отклонения (Rcp., при p<0,001).

Таблица 4

Сравнительная характеристика показателей стабилотрии у бадминтонисток внутри групп сравнения (в тесте со снижением проприоцептивной чувствительности)

Показатель	ГНП, Me (Q1-Q3)		p ¹	УТГ, Me (Q1-Q3)		p ²
	ОГ	ЗГ		ОГ	ЗГ	
Vx, мм/с	22,66 (20,90-24,59)	40,21 (35,55-43,95)	,000	16,34 (14,83-18,43)	36,06 (30,80-42,66)	,000
Vy, мм/с	21,40 (18,49-23,52)	38,68 (33,32-44,77)	,000	15,19 (13,27-17,21)	30,51 (28,76-36,52)	,000
Rcp, мм	9,32 (8,37-11,23)	16,60 (14,72-19,01)	,000	8,01 (7,02-9,30)	14,97 (12,88-17,41)	,000

При выполнении этого теста обследуемые стоят на мягком коврик. При стоянии на такой опорной поверхности снижается импульсация от механорецепторов на подошвенной поверхности стоп, которые имеют существенное значение для коррекции колебаний тела. В исследовании американских авторов было обнаружено, что стояние на мягком коврик изменяет условия работы механорецепторов подошвы стоп и суставных рецепторов, но не влияет на работу рецепторов мышц [11]. Тем не менее, большинство исследователей указывают на важнейшую роль

проприоцептивной чувствительности в осуществлении функции равновесия и координации движений [4].

На основе двухфакторного дисперсионного анализа для проверки зависимости исследуемых показателей от зрительного контроля установлено, что отсутствие зрительного контроля повышает значение скорости V_x ($F=76,394$; $p<0,0001$) и V_y ($F=64,806$; $p<0,001$) в обеих возрастных группах. Таким образом, зрительный контроль оказывает влияние на показатели средней скорости ОЦМ независимо от возраста и стажа занятий. При отсутствии зрительного контроля происходит увеличение значений показателя R_{cp} независимо от возраста ($F=11,540$; $p<0,001$). В группе УТГ независимо от зрительного контроля значение R_{cp} ниже, чем у спортсменов группы ГНП ($F=4,556$; $p=0,03$).

При определении возможного влияния зрительного контроля и снижения проприоцептивной чувствительности на исследуемые показатели установлено, что наличие мягкой опоры оказывает значительное влияние на исследуемые показатели в пробе ЗГ. При отсутствии зрительного контроля установлено значительное повышение значений V_x ($F=384,296$; $p<0,001$), V_y ($F=249,323$; $p<0,001$), L_y ($F=112,353$; $p<0,001$), R_{cp} ($F=186,581$; $p<0,001$). Изменения имеют контрастный характер по сравнению с пробой ОГ. Обобщая результаты дисперсионного анализа можно предположить, что наиболее информативными параметрами для оценки устойчивости вертикальной позы у бадминтонисток являются показатели V_x, V_y, L_y, R_{cp} в тесте ЗГ при наличии мягкой опоры.

ВЫВОДЫ

1. Наиболее реактивными показателями в проведенных пробах оказались средняя скорость общего центра масс тела и средний радиус отклонения. Повышение функции равновесия у бадминтонисток 11-14 лет по сравнению с 8-10-летними находит своё отражение в уменьшении средней скорости ОЦМ во всех проведенных пробах и среднего радиуса отклонения ОЦМ в пробах с открытыми глазами.

2. Устойчивость вертикальной позы при закрывании глаз и при снижении проприоцептивной чувствительности уменьшается в обеих группах спортсменок.

3. Установлено, что с увеличением стажа занятий в ДЮСШ и повышением спортивной квалификации у юных бадминтонисток происходит совершенствование устойчивости вертикальной позы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гржибовский А. М. Типы данных, проверка распределения и описательная статистика / А. М. Гржибовский // Экология человека. – 2008. – № 1. – С. 52-58.

2. Дёмин А. В., Крайнова И. Н. Особенности пострурального баланса у мужчин старших возрастных групп в зависимости от показателей биологического возраста [Электронный ресурс] // Молодой ученый. – 2013. – № 12. – С. 577-581. URL: <https://moluch.ru/archive/59/8574/>, (дата обращения: 01.07.2021).

3. Дмитренко Л. М., Карантыш Г. В., Косенко Ю. В. Особенности стабиллографических показателей у подростков-спортсменов 11–16 лет // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2012. – № 5.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-stabillograficheskikh-pokazateley-u-podrostkov-sportsmenov-11-16-let> (дата обращения: 09.08.2021).
4. Дубовик В.А. Методология оценки состояния статокINETической системы: дис. д-ра мед. наук / В.А. Дубовик. – СПб., 1996. – С. 207.
5. Ложкина Н.И., Замчий Т.П. Стабилографические показатели спортсменов разных специализаций // Приволжский научный вестник. – 2013. – №3 (19).
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stabillograficheskie-pokazateli-sportsmenov-raznyh-spetsializatsiy> (дата обращения: 01.07.2021).
6. Лях В.И. Координационные способности: диагностика и развитие. – М.: ТВТ Дивизион, 2006. – С. 290.
7. Мартынова А.С. Развитие общих и специфических координационных способностей у бадминтонистов 8-11 лет // Ученые записки университета Лесгафта. – 2011. – №2.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-obschih-i-spetsificheskikh-koordinatsionnyh-sposobnostey-u-badmintonistov-8-11-let> (дата обращения: 09.08.2021).
8. Назаренко А.С., Чинкин А.С. Физиологические механизмы регуляции статического равновесия тела у спортсменов различных специализаций // Наука и спорт: современные тенденции. – 2015. – № 1. – С. 19-23.
9. Помыткин В.П. Книга тренера по бадминтону. Теория и практика / В.П. Помыткин. – ОАО «Первая Образцовая типография», филиал «УЛЬЯНОВСКИЙ ДОМ ПЕЧАТИ». – 2012. – С. 344.
10. Пушкарёва И.Н..Функциональное состояние системы равновесия у детей с синдромом дефицита внимания с гиперактивностью: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13. – Архангельск, 2006. – С. 121. РГБ ОД, 61:06-3/966
11. Скворцов Д.В. Клинический анализ движений. Стабилометрия: – М.: АОЗТ “Антидор”, 2000. – 192 с.
12. Стрелец В.Г. Теория и практика управления вестибуломоторикой человека в спорте и профессиональной деятельности / В.Г. Стрелец, А.А. Горелов // Теория и практика физической культуры. – 1996. – № 5. – С. 13-16.
13. Тришин Е.С. Физиологические особенности функциональных асимметрий, пространственно-временных свойств и позной устойчивости квалифицированных спортсменов, специализирующихся в настольном теннисе: Дис. ... канд. биол. наук: 03.03.01 / Тришин Евгений Степанович; [Место защиты: Кубан. гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма]. – Краснодар, 2015. Клинический анализ движений. Стабилометрия: - М.:АОЗТ “Антидор”, 2000. – С. 188.
14. Трофимов О.Н. Развитие координационных способностей и равновесия у детей младшего школьного возраста // Ярославский педагогический вестник. – 2011. – № 3.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-koordinatsionnyh-sposobnostey-i-ravnovesiya-u-detey-mladshego-shkolnogo-vozrasta> (дата обращения: 09.08.2021).
15. Тхорев В.И., Аршинник С.П. Сенситивные периоды развития двигательных способностей учащихся школьного возраста // Физическая культура, спорт - наука и практика. – 2010. – № 1.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sensitivnye-periody-razvitiya-dvigatelnyh-sposobnostey-uchaschihsya-shkolnogo-vozrasta> (дата обращения: 09.08.2021).

16. Хаснутдинов Н.Ш., Мавлиев Ф.А., Ахатов А.М., Назаренко А.С. Постуральная устойчивость спортсменов с различной спортивной специализацией и квалификацией // Ученые записки университета Лесгафта. – 2017. – №6 (148).

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/posturalnaya-ustoychivost-sportsmenov-s-razlichnoy-sportivnoy-spetsializatsiy-i-kvalifikatsiy> (дата обращения: 10.08.2021).

17. Oğuzhan Yüksel, Sinan Akın, «The effects of 8 weeks core training on dynamic balance of elite level badminton players» Available at: https://www.researchgate.net/publication/321587484_the_effects_of_8_weeks_core_training_on_dynamic_balance_of_elite_level_badminton_players (accessed 01/05/2021).

REFERENCES

1. Grzhibovskiy A. M. Tipy dannykh. proverka raspredeleniya i opisatel'naya statistika / A. M. Grzhibovskiy // *Ekologiya cheloveka*. – 2008. – № 1. – S. 52-58.

2. Demin A. V., Kraynova I. N. Osobennosti posturalnogo balansa u muzhchin starshikh vozrastnykh grupp v zavisimosti ot pokazateley biologicheskogo vozrasta [Elektronnyy resurs] // *Molodoy uchenyy*. – 2013. – № 12. – S. 577-581.

URL: <https://moluch.ru/archive/59/8574/>. (data obrashcheniya: 01.07.2021).

3. Dmitrenko L.M., Karantysh G.V., Kosenko Yu.V. Osobennosti stabilograficheskikh pokazateley u podrostkov-sportsmenov 11–16 let // *Izvestiya vuzov. Severo-Kavkazskiy region. Seriya: Estestvennyye nauki*. – 2012. – № 5.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-stabilograficheskikh-pokazateley-u-podrostkov-sportsmenov-11-16-let> (data obrashcheniya: 09.08.2021).

4. Dubovik V.A. Metodologiya otsenki sostoyaniya statokinicheskoy sistemy: Dis. d-ra med. nauk / V.A. Dubovik. – SPb., 1996. – S. 207.

5. Lozhkina N.I., Zamchiy T.P. Stabilograficheskiye pokazateli sportsmenov raznykh spetsializatsiy // *Privolzhskiy nauchnyy vestnik*. – 2013. – № 3 (19).

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stabilograficheskie-pokazateli-sportsmenov-raznyh-spetsializatsiy> (data obrashcheniya: 01.07.2021).

6. Lyakh V.I. Koordinatsionnyye sposobnosti: diagnostika i razvitiye. – M.: TVT Divizion, 2006. – S. 290.

7. Martynova A.S. Razvitiye obshchikh i spetsificheskikh koordinatsionnykh sposobnostey u badmintonistov 8-11 let // *Uchenyye zapiski universiteta Lesgafta*. – 2011. – № 2.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitiye-obschih-i-spetsificheskikh-koordinatsionnyh-sposobnostey-u-badmintonistov-8-11-let> (data obrashcheniya: 09.08.2021).

8. Nazarenko A.S., Chinkin A.S. Fiziologicheskiye mekhanizmy regulyatsii staticheskogo ravnovesiya tela u sportsmenov razlichnykh spetsializatsiy. // *Nauka i sport: sovremennyye tendentsii*. – 2015. – № 1. – S. 19-23.

9. Pomytkin V.P. Kniga trenera po badmintonu. Teoriya i praktika / V.P. Pomytkin. – OAO «Pervaya Obraztsovaya tipografiya». filial «ULIaNOVSKIY DOM PEChATI». – 2012. – S. 344

10. Pushkareva I.N. Funktsionalnoye sostoyaniye sistemy ravnovesiya u detey s sindromom defitsita vnimaniya s giperaktivnostyu: Dis. ... kand. biol. nauk: 03.00.13. – Arkhangel'sk. 2006. – 121 s. RGB OD. 61:06-3/966

11. Skvortsov D.V. Klinicheskiy analiz dvizheniy. Stabilometriya: – M.: AOZT «Antidor», 2000. – S. 192.

12. Strelets V.G. Teoriya i praktika upravleniya vestibulomotorikoy cheloveka v sporte i professionalnoy deyatel'nosti / V.G. Strelets. A.A. Gorelov // Teoriya i praktika fizicheskoy kultury. – 1996. – № 5. – S. 13-16.

13. Trishin E.S. Fiziologicheskiye osobennosti funktsionalnykh asimmetriy. prostranstvenno-vremennykh svoystv i poznoy ustoychivosti kvalifitsirovannykh sportsmenov. spetsializiruyushchikhsya v nastolnom tennise: Dis. ... kand. biol. nauk: 03.03.01/ Trishin Evgeniy Stepanovich; [Mesto zashchity: Kuban. gos. un-t fiz. kultury. sporta i turizma]. – Krasnodar, 2015. – S. 188.

14. Trofimov O.N. Razvitiye koordinatsionnykh sposobnostey i ravnovesiya u detey mladshego shkolnogo vozrasta // Yaroslavskiy pedagogicheskiy vestnik. – 2011. – № 3.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-koordinatsionnyh-sposobnostey-i-ravnovesiya-u-detey-mladshego-shkolnogo-vozrasta> (data obrashcheniya: 09.08.2021).

15. Tkhorov V.I., Arshinnik S.P. Sensitivnyye periody razvitiya dvigatelnykh sposobnostey uchashchikhsya shkolnogo vozrasta // Fizicheskaya kultura. sport - nauka i praktika. – 2010. – № 1.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sensitivnye-periody-razvitiya-dvigatelnyh-sposobnostey-uchashchikhsya-shkolnogo-vozrasta> (data obrashcheniya: 09.08.2021).

16. Khasnutdinov N.Sh., Mavliyev F.A., Akhatov A.M., Nazarenko A.S. Posturalnaya ustoychivost sportsmenov s razlichnoy sportivnoy spetsializatsiyey i kvalifikatsiyey // Uchenyye zapiski universiteta Lesgafta. – 2017. – № 6 (148).

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/posturalnaya-ustoychivost-sportsmenov-s-razlichnoy-sportivnoy-spetsializatsiyey-i-kvalifikatsiyey> (data obrashcheniya: 10.08.2021).