Дата публикации: 01.03.2025
DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_01_21
УДК 612.886/572.087

Publication date: 01.03.2025
DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_01_21
UDC 612.886/572.087

ВЗАИМОСВЯЗЬ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С УСТОЙЧИВОСТЬЮ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЗЫ У ЭСТЕТИЧЕСКИХ ГИМНАСТОК ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

С.Д. Шипунов, А.А. Мельников
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», г. Москва, Россия

Аннотация. В работе исследована устойчивость позы у эстетических гимнасток (n=24) и неспортсменок (n=13) с помощью стабилометрии, а также длиннотные и широтные размеры тела и ног с помощью анатомического антропометра и циркуля. Гимнастки-мастера спорта отличались сниженными индексом массы тела, диаметрами бедер и голени ног, а также грудной клетки по сагиттали. Площадь колебаний тела у гимнасток-мастеров спорта в стойке с закрытыми глазами на твердой опоре не отличалась, но была повышена в стойке на опоре, подвижной по фронтали. Сниженная фронтальная устойчивость гимнасток оказалась связана с меньшим индексом массы тела. Кроме того, постуральная неустойчивость связана также с большей длиной ног. Результаты позволяют рекомендовать спортсменкам с дефицитом массы тела уделять внимание тренировке способности к равновесию.

Ключевые слова: антропометрия, устойчивость позы, стабилометрия, эстетическая гимнастика, спортсменки высокой квалификации.

THE RELATIONSHIP OF ANTHROPOMETRIC INDICATORS WITH THE POSTURAL STABILITY IN ELITE AESTHETIC GYMNASTS

S.D. Shipunov, A.A. Mel’nikov
Russian University of Sport “GTSOLIFK”, Moscow, Russia

Abstract. The study investigated the postural stability of aesthetic gymnasts (n=24) and non-athletes (n=13) using stabilometry, as well as the length and width dimensions of the body and legs using an anatomical anthropometer and compasses. The gymnasts with the Master of Sports qualification had reduced body mass index, hip, shin and sagittal chest diameters. The body sway area of the Masters of Sports in the closed-eye stance on a solid support did not differ, but it was increased in stance on the front-moving see-saw. The reduced frontal stability of the gymnasts was associated with a lower body mass index. In addition, postural instability is also associated with longer legs. The results suggest that athletes with a body weight deficit should pay attention to balance training.

Keywords: anthropometry, postural stability, stabilometry, aesthetic gymnastics, elite athletes.

Введение. Антропометрические показатели имеют большое значение в достижении спортивного результата спортсмена, особенно в эстетической гимнастике [1-3]. Стоит отметить, что для спортсменок, занимающихся гимнастикой, характерны меньшие длина и масса тела, преобладание эктомезоморфного типа телосложения и, как следствие, меньшее количество жировой массы и большее количество мышечной массы тела [1, 4].

Выборная с соавт. [1] выявили, что девушки, занимающееся художественной гимнастикой, в 4-х изучаемых в данной работе периодах характеризуются меньшими показателями длины, массы тела и индекса массы тела (ИМТ), но при этом данные различия с возрастом становятся более выраженными, что вероятнее всего свидетельствует о характерном морфологическом профиле, свойственном художественной гимнастике, а также о результатах спортивного отбора в этом виде.

Существенное влияние антропометрические данные могут оказывать на способность сохранять равновесие вертикального тела [5, 6], то есть способность, которая влияет на грациозность и технику спортивных элементов, внося свой вклад в конечный результат выступления. Учитывая, что у эстетических гимнасток наблюдается низкая масса и ИМТ, можно ожидать, что устойчивость вертикальной позы может быть связан с этими и другими показателями антропометрии. Действительно, некоторые работы указывают на такие связи у акробаток [6] и у здоровых неспортсменов [7].

Цель нашей работы: исследовать возможную связь постуральной устойчивости с антропометрическими показателями у эстетических гимнасток наивысшей квалификации. Мы предполагаем, что сниженная масса тела, ИМТ и длина ног могут быть связаны с меньшей устойчивостью вертикальной позы в стойках с закрытыми глазами. Выбор постуральных тестов в разных условиях опорной поверхности с закрытыми глазами обусловлен тем, что при открытых глазах возможна компенсация негативного влияния антропометрических факторов, а подвижность опоры будет дополнительным дестабилизирующим устойчивость фактором, способным проявить специфику регуляции позы и ее зависимость от менее изменчивой антропометрии [8].

Методы и организация исследования. Исследование было проведено на кафедре физиологии РУС «ГЦОЛИФК». Вся выборка эстетических гимнасток, которые занимались в ведущих спортивных клубах Москвы, была разделена на 2 группы: девушки-мастера спорта («МС, n=12», возраст: 19,5±1,3 лет, спортивный стаж: 13±3 года); девушки-кандидаты в мастера спорта («КМС», n=12, возраст: 19,6±1,2 лет, спортивный стаж: 14±2 года). В группу «Контроль» вошли девушки-студентки, не занимающиеся активно спортом в последние 3 года (n=13, возраст: 20,6±1,8 лет). Все измерения проводились с соблюдением правил биоэтики и подписанием протоколов информированного согласия на каждого испытуемого, утвержденного собранием Этического комитета РУС «ГЦОЛИФК».

Обследование проводилось в середине соревновательного сезона, сразу после Чемпионата России по эстетической гимнастике, то есть в момент достижения высокой спортивной формы.

Измерялись следующие антропометрические показатели: масса тела (кг) с помощью медицинских весов; длины тела (см), корпуса (как разница длины нижних конечностей от общей длины тела), туловища (как разница между высотами верхнегрудинной и лобковой точек над уровнем пола), правой ноги (как сумма высоты над полом передней подвздошно-остистой точки и высоты над уровнем пола лобковой точки, деленная на два), правого бедра (как разница высоты над полом верхнеберцовой точки от длины нижней конечности), правой голени (как разница высоты от уровня пола нижнеберцовой точки от высоты над полом верхнеберцовой точки) – с помощью антропометра Мартина (GPM, Швеция). Ширину плеч, поперечный и сагиттальный диаметр грудной клетки, ширину таза определяли с помощью толстотного циркуля (GPM, Швеция). Диаметр бедра измерялся между латеральным и медиальным надмыщелком бедренной кости, а диаметр голени – между лодыжками малоберцовой и большеберцовой костей с помощью скользящего циркуля (GPM, Швеция). Индекс массы тела (кг/м^2) рассчитывался по формуле:

$$\textbf{ИМТ}=m/h^2, \quad (1)$$

где m – масса тела;

h – длина тела.

Все измерения проведены в соответствии с классической методикой, принятой в НИИ и Музее антропологии МГУ им. М.В. Ломоносова [9, 10], а также с использованием биоимпедансного анализатора АБС-01 (ООО НТЦ «Медасс». Россия).

Оценка постуральной устойчивости проводилась с помощью АПК «Стабилан-01-2» (ОКБ «Ритм») в трех одинаковых «европейских стойках» (руки свободно висят вдоль туловища, пятки стоп располагаются вместе на расстоянии 2 см, носки разведены врозь под углом 30 градусов) с закрытыми глазами на разных опорах:

1) в основной стойке на твердой стабилоплатформе;

2) в стойке на подвижной во фронтальной плоскости пресс-папье (h=10 см, r=60 см);

3) стойке на подвижной в сагиттальной плоскости пресс-папье (h=10 см, r=60 см).

Тесты разделялись 2-минутным интервалом отдыха. Все постуральные тесты были опробованы перед контрольным измерением. Продолжительность всех тестов составила 20 с.

Для анализа устойчивости вертикальной позы использованы: площадь

доверительного эллипса колебаний общего центра давления (EllS, мм*мм).

Наличие различий между тремя группами «МС», «КМС» и «Контроль» выполнено с использованием непараметрического однофакторного анализа (Kruskal-Wallis ANOVA). Парные сравнения между группами выполнены с помощью критерия Манна-Уитни. Корреляции между показателями оценивались с помощь непараметрической корреляции Спирмена. Все расчеты проведены в программе STATISTICA v12.

Результаты исследования и их обсуждение. *Антропометрические показатели эстетических гимнасток*. Гимнастки «МС» отличались от группы «Контроль» меньшей массой тела ($p<0,05$), большей шириной плеч ($p<0,05$), меньшим сагиттальным диаметром грудной клетке ($p<0,01$, табл. 1). Кроме того, у них были меньше диаметры бедра ($p<0,05$), голени ($p<0,05$), а также обхваты бедер ($p<0,09$) и бедра ноги ($p<0,09$). Основные длиннотные размеры тела, корпуса, туловища, ног, бедра и голени у гимнасток «МС» существенно не отличались от контрольных девушек и гимнасток «КМС». Единственным отличием группы гимнасток «КМС» от «Контроль» была меньшая сагиттальная ширина грудной клетки ($p<0,05$), а также тенденция к большему диаметру голени ($p<0,09$) по сравнению с «МС». В целом, эстетические гимнастки наивысшего уровня отличались меньшей массой тела, что было связано с меньшей шириной грудной клетки и с меньшими диаметрами бедра и голени ног.

Постуральная устойчивость в стойках с закрытыми глазами на опорах разной подвижности. У гимнасток группы «МС» площадь колебаний в стойке на подвижной во фронтальной плоскости пресс-папье (ELLS-ЗГфр) оказалась выше, чем в группе «Контроль» ($p<0,05$), в стойке на подвижной в сагиттальной плоскости пресс-папье и на стабилоплатформе различий с другими группами не обнаружено (табл. 1). Таким образом, постуральная устойчивость во фронтальной плоскости с закрытыми глазами у гимнасток высокой квалификации была снижена.

Взаимосвязь постуральной устойчивости с антропометрическими показателями эстетических гимнасток. Корреляционный анализ показал, что EllS-ЗГ коррелировала с длиной тела ($r=0,40$; $p<0,05$) и длиной корпуса ($r=0,44$; $p<0,01$), а также менее существенно с длиной ног ($r=0,32$; $p<0,09$, табл. 2). Площадь колебаний в стойке на подвижной по фронтали пресс-папье, кото¬рая была повышена в группе «МС», также слабо коррелировала с длиной тела ($r=0,31$; $p<0,1$), длиной ног ($r=0,40$; $p<0,05$) и длиной бедра ног ($r=0,41$; $p<0,05$), но существенно – с ИМТ ($r=-0,49$; $p=0,002$, рис.). Схожие с EllS-ЗГфр, но менее существенные корреляции получены с площадью колебаний на пресс-папье, подвижной по сагиттали. В целом, корреляционный анализ показывает, что большая длина всего тела, длина ног, длина бедра и, особенно, сниженный ИМТ связаны с большими площадями колебаний общего центра давления (ОЦД) в стойках на подвижных опорах. Однако выявленная повышенная EllS-ЗГфр у гимнасток «МС» не может быть связана с длиной тела, ног и бедра ног, поскольку длиннотные показатели у гимнасток не отличались от контрольной группы. Более того, длина ног и ее бедренной части у гимнасток скорее была меньше, чем больше и, следовательно, повышала устойчивость позы. Напротив, выявленные уменьшенные диаметры и обхваты грудной клетки и ног не коррелировали с показателями постуральной устойчивости и, следовательно, не оказывали существенного влияния на регуляцию равновесия. Наибольший интерес представляет корреляция EllS-ЗГфр с ИМТ в общей группе, который был снижен у спортсменок «МС» и поэтому может частично объяснять вклад антропометрии гимнасток в повы¬шение у них колебаний тела во фронтальной плоскости. Наши данные подтверждают предположение, что низкая масса тела у гимнасток может оказывать негативное влияние на устойчивость позы, показанное в работах [6, 11]. Вместе с тем, мы полагаем, что важное значение имеет не столько низкая масса тела, сколько низкая масса при относительно высокой

длине тела. Можно предположить, что относительный дефицит массы тела, особенно в области нижних конечностей, к тому же гимнастки «МС» были шире в плечах, может смещать выше центр массы тела, что способствует неустойчивости.

Таблица 1

Антропометрические показатели и площадь колебаний вертикальной позы у эстетических гимнасток, Me [Q1; Q3]

Показатели	Контроль (n=13)	КМС (n=12)	МС (n=12)	ANOVA
Масс тела, кг	59,5 [58,0; 62,0]	54,0 [50,0; 59,0]	53,5 [49,5; 56,5]*	0,019
Длина тела, см	165,5 [160,0; 69,6]	164,2 [159,4; 169,0]	164,0 [160,5; 167,2]	0,775
Индекс массы тела, кг/м^2	22,3 [20,5; 23,6]	20,0 [18,7; 22,8]	19,9 [18,3; 21,1]*	0,024
Длина корпуса, см	74,0 [73,4; 75,6]	73,1 [72,2; 74,3]	74,2 [73,0; 74,9]	0,416
Длина туловища, см	50,3 [49,4; 52,3]	48,9 [47,9; 49,9]	50,1 [48,9; 51,8]	0,103
Длина ноги, см	92,5 [90,0; 93,9]	91,2 [88,2; 94,7]	90,6 [88,9; 1,7]	0,705
Длина бедра, см	47,2 [45,2; 49,2]	46,6 [45,4; 8,2]	46,1 [45,2; 7,9]	0,987
Длина голени, см	36,9 [35,8; 37,9]	37,3 [34,7; 38,1]	36,7 [35,3; 37,0]	0,636
Ширина плеч, см	35,8 [35,1; 36,8]	36,5 [36,0; 37,2]	37,2 [36,1; 38,0]*	0,055
Диаметр грудной клетки поперечный, см	23,9 [23,0; 24,4]	24,5 [23,7; 26,1]	24,6 [24,2; 25,2]*’	0,647
Диаметр грудной клетки сагиттальный, см	16,0 [14,8; 17,0]	14,2 [13,9; 15,5]**	14,2 [13,6; 15,3]**	0,008
Ширина таза, см	27,1 [26,3; 28,0]	27,1 [26,5; 27,6]	27,0 [26,5; 27,6]	0,800
Диаметр бедра, см	9,6 [8,9; 9,9]	9,0 [8,8; 9,8]	8,8 [8,4; 9,2]*	0,091
Диаметр голени, см	6,5 [6,4; 6,8]	6,4 [6,1; 6,8]#	6,2 [6,0; 6,4]*	0,088
Обхват талии, см	67,3 [65,4; 73,7]	68,6 [64,0;71,7]	69,0 [66,0; 71,5]	0,606
Обхват бедер, см	95,8 [92,5; 98,4]	93,7 [89,8; 97,2]	93,0 [87,3; 96,4]*’	0,028
Обхват бедра, см	60,2 [57,9; 65,6]	59,6 [57,2; 63,1]	59,0 [56,5; 60,0]*’	0,065
Обхват голени, см	36,0 [35,0; 37,8]	35,0 [34,2; 36,8]	35,0] [34,1; 36,0]	0,320
EllS-ЗГ, мм*мм	161 [109; 234]	229 [171; 352]	232 [184; 285]	0,213
EllS-ЗГфр, мм*мм	2226 [1572; 2920]	3131 [1614; 7564]	3012 [2485; 5987]*	0,085
EllS-ЗГсаг, мм*мм	2285 [1366; 2989]	2116 [1584; 3290]	2522 [2077; 3563]	0.435

Примечание: EllS-ЗГ – площадь колебаний общего центра давления в стойке на твердой стабилоплатформе; EllS-ЗГфр – площадь колебаний общего центра давления в стойке на пресс-папье, подвижной по фронтали; EllS-ЗГсаг – площадь колебаний общего центра давления в стойке на пресс-папье, подвижной по сагиттали; *’ / * – p<0,1/0,05 по сравнению с группой «Контроль; # – p<0,09 по сравнению с группой «МС».

Таблица 2

Коэффициент корреляции (по критерию Спирмена) между показателями постуральной устойчивости в тестах с закрытыми глазами и антропометрическими показателями в общей группе испытуемых

Показатель	EllS-ЗГ	EllS-ЗГфр	EllS-ЗГсаг
Масса тела	0,21	**-0,29”**	-0,01
Длина тела	**0,40***	0,**31”**	0,24
Индекс массы тела	0,05	-0,49**	-0,14
Длина корпуса	**0,44****	0,03	0,06
Длина туловища	0,25	-0,04	0,01
Длина ноги	**0,32”**	0,40*	0,28”
Длина бедра	0,23	0,41*	0,38*
Длина голени	0,18	0,22	0,10
Ширина плеч	0,21	-0,06	0,04
Диаметр грудной клетки поперечная	0,21	0,18	0,27
Диаметр грудной клетки сагиттальная	0,04	-0,15	-0,02
Ширина таза	0,14	0,17	0,12
Диаметр бедра	0,28	-0,10	0,04
Диаметр голени	0,19	0,18	0,04
Обхват талии	0,19	-0,18	0,05
Обхват бедер	0,20	-0,15	0,09
Обхват бедра	0,14	-0,20	0,08
Обхват голени	0,29	-0,21	-0,05

Примечание: EllS-ЗГ – площадь колебаний общего центра давления в стойке на твердой стабилоплатформе; EllS-ЗГфр – площадь колебаний общего центра давления в стойке на пресс-папье, подвижной по фронтали; EllS-ЗГсаг – площадь колебаний общего центра давления в стойке на пресс-папье, подвижной по сагиттали; “ / * / ** – p < “ / 0,05 / 0,01

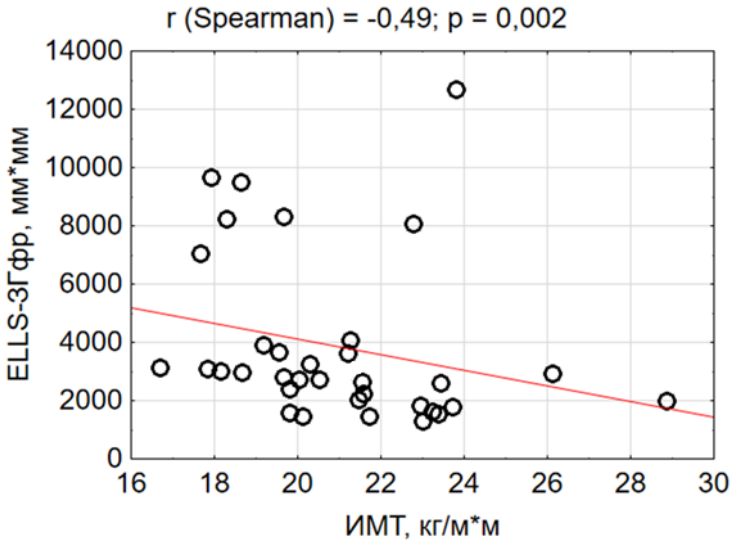


Рис. Корреляция Спирмена между индексом массы тела (ИМТ) и площадью колебаний общего центра давления в стойке на пресс-папье, подвижной по фронтали (EllS-ЗГфр) в общей группе испытуемых

Заключение. Проведенное исследование показало, что эстетические гимнастки высокой квалификации в период основных стартов отличаются от не занимающихся профессионально спортом, но физически активных девушек сниженной массой, ИМТ, меньшим сагиттальным диаметром грудной клетки, более тонкими нижними конечностями на фоне сниженной устойчивости вертикальной позы на неустойчивой опоре во фронтальной плоскости. Сниженная фронтальная устойчивость гимнасток оказалась связана с меньшим ИМТ. Постуральная неустойчивость у спортсменок связана также с большей длиной ног. Полученные данные позволяют рекомендовать тренерам и спортсменам уделять большее внимание тренировке постурального равновесия у спортсменок с дефицитом массы тела.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Особенности физического развития девочек и девушек, специализирующихся в художественной гимнастике / К.В. Выборная, М.М. Семенов, М.Ф. Захарова [и др.] // Человек. Спорт. Медицина. – 2021. – № 3 – С. 14–22. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-fizicheskogo-razvitiya-devochek-i-devushek-spetsializiruyuschihsya-v-hudozhestvennoy-gimnastike (дата обращения: 29.01.2025).
2. Body Physique and Proportionality of Brazilian Female Artistic Gymnasts / S. Bacciotti, A. Baxter-Jones, A. Gaya, J. Maia // Journal of Sports Sciences. – 2017. – Vol. 36. – № 7. – P. 749–756. DOI: 10.1080/02640414.2017.1340655
3. Taboada-Iglesias, Y. Anthropometric Profile in Different Event Categories of Acrobatic Gymnastics / Y. Taboada-Iglesias, M.V. Santana, Á. Gutiérrez-Sánchez // Journal of Human Kinetics. – 2017. – Vol. 57. – № 1. – P. 169–179. DOI: 10.1515/hukin-2017-0058
4. Специфика физической подготовленности начинающих спортсменок тонкокостных вариантов телосложения в художественной гимнастике / И.Ю. Горская, Г.П. Ларионова, Д.А. Савчак, Е.Э. Малахова // Соврем. проблемы науки и образования. – 2018. – № 2 – С. 102.
5. Chiari, L. Stabilometric parameters are affected by anthropometry and foot placement / L. Chiari, L. Rocchi, A. Cappello // Clinical Biomechanics. – 2002. – Vol. 17. – № 9-10. – P. 666–677. DOI: 10.1016/s0268-0033(02)00107-9.
6. Quiet standing postural sway of 10- to 13-year-old, national-level, female acrobatic gymnasts / Opala-Berdzik A., Głowacka M., Wilusz K. [et al] // Acta. Bioeng. Biomech. – 2018. – Vol. 20. – № 2. – P. 117–123.
7. Kejonen, P. The relationship between anthropometric factors and body-balancing movements in postural balance / P. Kejonen, K. Kauranen, H. Vanharanta // Arch. Phys. Med. Rehabil. – 2003. – Vol. 84. – P. 17–22
8. Lin, C.H. Development of a quantitative assessment system for correlation analysis of footprint parameters to postural control in children / C.H. Lin, H.Y. Lee, J.J. Chen // Physiol. Meas. – 2006. – Vol. 27. – P. 119–130.
9. Бунак В.В. Антропометрия. Практический курс, пособие для университетов / В.В. Бунак. – М.: Наркомпрос РСФСР, 1941. – 367 с.
10.Негашева М.А. Основы антропометрии/ М.А. Негашева. – М: Экон-Информ, 2017. – 216 с.
11.De Mello, M.C. Postural Control During Different Unipodal Positions in Professional Ballet Dancers / M.C. De Mello, A. de Sá Ferreira, L. Ramiro Felicio // Journal of dance medicine & science. – 2017. – Vol. 21. – № 4. – P. 151–155.

REFERENCES

1. Vybornaya K.V., Semenov M.M., Zaharova M.F. et al. Features of physical development in girls and teenagers in rhythmic gymnastics. *Human. Sport. Medicine*, 2021, no. 3, pp. 14–22. Available at: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-fizicheskogo-razvitiya-devochek-i-devushek-spetsializiruyuschihsya-v-hudozhestvennoy-gimnastike (accessed: 29.01.2025). (in Russ.)
2. Bacciotti S., Baxter-Jones A., Gaya A., Maia J. Body Physique and Proportionality of Brazilian Female Artistic Gymnasts. *Journal of Sports Sciences*, 2017, vol. 36, no. 7, pp. 749–756. DOI: 10.1080/02640414.2017.1340655
3. Taboada-Iglesias Y. Santana M.V., Gutiérrez-Sánchez Á. Anthropometric Profile in Different Event Categories of Acrobatic Gymnastics. *Journal of Human Kinetics*, 2017, vol. 57, no. 1, pp. 169–179. DOI: 10.1515/hukin-2017-0058
4. Gorskaya I.Yu., Larionova G.P., Savchak D.A., Malahova E.E. Specificity of physical preparedness of beginning athletes of slightly variant bodies in

body gymnastics. *Modern problems of science and education*, 2018, no. 2, p. 102. (in Russ.)
5. Chiari L., Rocchi L., Cappello A. Stabilometric parameters are affected by anthropometry and foot placement. *Clinical Biomechanics*, 2002, vol. 17, no. 9-10, pp. 666–677. DOI: 10.1016/s0268-0033(02)00107-9.
6. Opala-Berdzik A., Głowacka M., Wilusz K., Kołacz P., Szydło K., Juras G. Quiet standing postural sway of 10- to 13-year-old, national-level, female acrobatic gymnasts. *Acta. Bioeng. Biomech*, 2018, vol. 20, no. 2, pp. 117–123.
7. Kejonen P., Kauranen K., Vanharanta H. The relationship between anthropometric factors and body-balancing movements in postural balance. *Arch. Phys. Med. Rehabil*, 2003, vol. 84, pp. 17–22
8. Lin C.H., Lee H.Y., Chen J.J. Development of a quantitative assessment system for correlation analysis of footprint parameters to postural control in children. *Physiol. Meas*, 2006, vol. 27, pp. 119–130.
9. Bunak V.V. Anthropometry. Practical course, guide for universities. Moscow: Narkompros RSFSR, 1941. 367 p. (in Russ.)
10. Negasheva M.A. Basics of anthropometry. Moscow: Ekon-Inform, 2017. 216 p. (in Russ.)
11. De Mello M.C., de Sá Ferreira A., Ramiro Felicio L. Postural Control During Different Unipodal Positions in Professional Ballet Dancers. *Journal of dance medicine & science*, 2017, vol. 21, no. 4, pp. 151–155.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Савелий Дмитриевич Шипунов – аспирант кафедры физиологии, заведующий лабораторией кафедры ТиМ тенниса, настольного тенниса и бадминтона, ФГБОУ ВО «РУС «ГЦОЛИФК», Москва, e-mail: shipunov1997@mail.ru.
Андрей Александрович Мельников – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии, ФГБОУ ВО «РУС «ГЦОЛИФК», Москва, e-mail: meln1974@yandex.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Savelij D. Shipunov – Post-Graduate Student of the Department of Physiology, Head of the Laboratory of the Department of Tennis, Table Tennis and Badminton, Russian University of Sport “GTSOLIFK”, Moscow, shipunov1997@mail.ru.
Andrej A. Mel’nikov – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Physiology, Russian University of Sport “GTSOLIFK”, Moscow, e-mail: meln1974@yandex.ru.

Для цитирования: Шипунов, С.Д. Взаимосвязь антропометрических показателей с устойчивостью вертикальной позы у эстетических гимнасток высокой квалификации / С.Д. Шипунов, А.А. Мельников // Современные вопросы биомедицины. – 2025. – Т. 9. – № 1(31). DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_01_21

For citation: Shipunov S.D., Mel’nikov A.A. The relationship of anthropometric indicators with the postural stability in elite aesthetic gymnasts. *Modern Issues of Biomedicine*, 2025, vol. 9, no. 1(31). DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_01_21