

<https://doi.org/10.47529/2223-2524.2021.3.9>

УДК 612.829.34

Тип статьи: Оригинальное исследование / Original article



## Особенности постуральной регуляции подростков, занимающихся эстрадным танцем, по данным стабилотрии

Н.Г. Коновалова<sup>1,2\*</sup>, А.А. Артемьев<sup>1</sup>, Р.Е. Ахметзянов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Новокузнецкий институт (филиал) ГОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»  
Минобрнауки РФ, Новокузнецк, Россия

<sup>2</sup> ФГБУ «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы  
и реабилитации инвалидов» Минтруда РФ, Новокузнецк, Россия

### РЕЗЮМЕ

Знание особенностей постуральной регуляции представителей разных видов спорта полезно при спортивном отборе и целенаправленном совершенствовании постуральных стереотипов.

**Цель:** выявить особенности постуральной регуляции подростков, занимающихся эстрадным танцем.

**Материал и методы:** 15 подростков, занимающихся эстрадным танцем в течение 10 лет и более, однократно выполняли пробы Ромберга и оптокинетическую на компьютерном стабiloграфе «Траст-М Стабило».

**Результаты:** статокинезиограммы танцоров отличали малые площадь и длина, смещение общего центра давления вправо. Введение зрительных помех, как и депривация зрения, приводило к незначительному увеличению площади и длины статокинезиограммы, скорости перемещения центра давления по опорной плоскости. Все изменения в группе танцоров были выражены менее, чем в группе сравнения.

**Заключение:** подростки, занимающиеся эстрадным танцем, имеют более совершенную постуральную регуляцию, чем здоровые люди, не занимающиеся спортом или танцами. Депривация зрения, внесение зрительных помех не приводят к существенному снижению устойчивости.

**Ключевые слова:** постуральная регуляция, стабилотрия, эстрадные танцы

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Коновалова Н.Г., Артемьев А.А., Ахметзянов Р.Е. Особенности постуральной регуляции подростков, занимающихся эстрадным танцем, по данным стабилотрии. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2021;11(3):28–33. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2021.3.9>

Поступила в редакцию: 17.08.2021

Принята к публикации: 25.09.2021

Online first: 29.09.2021

Опубликована: 30.09.2021

\* Автор, ответственный за переписку

## Postural regulation of teenagers performing pop dance, according to stabilometry data

Nina G. Konovalova<sup>1,2\*</sup>, Anton A. Artem'ev<sup>1</sup>, Ruslan E. Axmetzyanov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Novokuznetsk Branch-Institute of Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russia

<sup>2</sup> Novokuznetsk Scientific and Practical Center for Medical and Social Expertise and Rehabilitation  
of Disabled People, Novokuznetsk, Russia

### ABSTRACT

Knowledge of postural regulation in different sports is useful for sports selection and for improvement of postural stereotypes.

**Objective:** to reveal postural regulation features of teenagers involved in pop dance.

**Materials and methods:** 15 pop dancers involved in dance more than 10 years performed Romberg and optokinetic tests on computer stabilograph "Trust-M Stabilo".

**Results:** the area and length of the dancers' statokinesigram were less than in general sample, statokinesigram's pressure center had been dextrally dislocated. Visual disturbances as well as vision deprivation led to statistically significant increase in speed of center of pressure movement along reference plane and in the ratio of statokinesigram's length to its area. All these changes were less pronounced than in the general sample.

**Conclusions:** postural regulation of dancers proved to be better than that of healthy people who were not involved in sports.

**Key words:** postural regulation, stabilometry, pop dancing

**Conflict of interests:** the authors declare no conflict of interest.

**For citation:** Konovalova N.G., Artem`ev A.A., Axmetzyanov R.E. Postural regulation of teenagers performing pop dance, according to stabilometry data. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice)*.2021;11(3):28–33 (In Russ.). <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2021.3.9>

**Received:** 17 August 2021

**Accepted:** 25 September 2021

**Online first:** 29 September 2021

**Published:** 30 September 2021

\* Corresponding author

## 1. Введение

Регуляция позы — одна из интегральных характеристик организма, значение которой для построения движений трудно переоценить. Постуральная устойчивость, умение поддерживать равновесие при различных положениях тела, разной форме опорного контура, в условиях световых и шумовых помех — важные качества в балете, танцах и некоторых видах спорта, таких как художественная гимнастика, фигурное катание, черлидинг [1–3]. Знание особенностей формирования постуральной регуляции человека под влиянием внешних факторов, с одной стороны, позволяет целенаправленно влиять на этот процесс, с другой — учитывать его при профессиональной ориентации в видах деятельности, связанных с движением: танцах, спорте.

Компьютерная стабилометрия — современный метод, который позволяет, изменяя условия поддержания равновесия, оценить вклад различных сенсорных систем в регуляцию позы; раскрыть некоторые механизмы поддержания равновесия. Среди наиболее информативных параметров выделяют скорость, длину, площадь статокинезиограммы, положение общего центра давления [4–6].

**Цель настоящего исследования:** выявить особенности постуральной регуляции подростков, занимающихся эстрадным танцем.

## 2. Материал и методы

Обследовали 15 подростков в возрасте 16–18 лет, занимающихся эстрадным танцем в театре танца «Ритм и мы» г. Новокузнецка. Все они начали заниматься танцами в возрасте шести лет и младше. Стаж регулярных занятий танцами составил 10 лет и более, что позволило с большой долей уверенности предположить влияние занятий танцами на формирование постуральной регуляции.

Исследование проведено однократно на базе ФГБУ «ННПЦ МСЭ и РИ» Минтруда России в 2019 г. Испытуемым предлагали выполнить две стандартные пробы: Ромберга и оптокинетическую. Использовали компьютерный стабилограф «Траст-М Стабило» производства ООО «Неврокор».

Проба Ромберга заключалась в удержании вертикальной позы, стоя на платформе стабилографа в течение 51 секунды с открытыми и столько же с закрытыми

глазами. Учитывали стандартные показатели стабиллограммы: амплитуду (А, мм) и частоту (F, Гц) первого максимума спектра по вертикальной (Z), сагиттальной (Y) и фронтальной (X) составляющими; отношение длины статокинезиограммы к площади (L/S 1/мм); площадь (S, мм<sup>2</sup>); скорость (V, мм/с) перемещения общего центра давления (ОЦД); показатель затраченной работы (А, Дж); 60 % мощности спектра по каждой из составляющих (Z, Y, X, Гц); среднее квадратичное отклонение ОЦД (мм) в сагиттальной (Y) и фронтальной (X) плоскостях.

Оптокинетическая проба включала сохранение вертикальной позы в течение 20 с в каждом из пяти вариантов: глядя на чистый экран; глядя на экран, по которому перемещаются калиброванные полосы справа налево, слева направо, сверху вниз и снизу вверх. При обработке результатов этой пробы дополнительно учитывали длину статокинезиограммы (L, мм) и положение общего центра давления (ОЦД, мм) относительно сагиттальной и фронтальной осей.

Результаты сравнивали с одинарным слепым клиническим исследованием стабиллограммы 44 здоровых добровольцев, проведенным дважды с двухнедельным перерывом [7]. В качестве группы сравнения использовали результаты обследования на этом приборе 60 здоровых испытуемых, не занимавшихся систематически спортом или танцами [8].

Результаты обработаны статистически с использованием пакета прикладных программ Statistica (версия 10.0.1011.0 компании StatSoft, Inc США лицензионное соглашение № SN AXAAR207P396130FA-0). Значимость различий при разных вариантах стояния группы оценивали по критерию Вилкоксона, о значимости различий между группами судили по критерию Манна — Уитни. Различия считали статистически значимыми при достоверности сходства  $P < 0,05$ .

Информированное согласие испытуемых на обработку персональных данных получено, исследование одобрено этическим комитетом факультета физической культуры, естествознания и природопользования НФИ КемГУ (протокол № 5 от 28.05.2020 г.), соответствует стандартам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и правилам клинической практики в Российской Федерации.

### 3. Результаты и их обсуждение

При выполнении проб никто из испытуемых не предпринимал попыток упасть, не раскачивался, не предъявлял жалоб на усталость, головокружение. Количественно полученные результаты уложились в границы статистической нормы.

Обращают на себя внимание малые площадь и длина статокинезиограммы. Причем длина оказалась уменьшена заметнее, чем площадь, что привело к статистически значимому снижению расчетного показателя: отношение длины к площади статокинезиограммы по сравнению с группой сравнения (табл. 1).

Амплитудные показатели первого максимума спектра по фронтальной и сагиттальной составляющим у подростков, занимающихся танцами, были выше, а мощность спектра по фронтальной и вертикальной составляющим меньше, чем в группе сравнения.

Закрывание глаз сопровождалось статистически значимым увеличением площади статокинезиограммы, скорости перемещения центра давления по опорной плоскости, отношения длины статокинезиограммы к ее площади и среднего квадратичного отклонения в сагиттальной плоскости, уменьшением показателя стабильности (табл. 1). Причем увеличение длины статокинезиограммы оказалось более значительным,

чем в группе сравнения, что привело к утрате статистически значимых различий между группами по расчетному показателю: отношение длины к площади статокинезиограммы. Коэффициент Ромберга составил 136,65.

Оптокинетическая проба выявила существенные отличия длины статокинезиограммы и скорости перемещения общего центра давления танцоров от группы сравнения, а также смещение общего центра давления вправо во всех вариантах исследования.

Введение зрительных помех сопровождалось увеличением скорости и длины статокинезиограммы танцоров независимо от направления движения. Движение полос справа налево и сверху вниз приводило к статистически значимому смещению ОЦД назад, движение полос справа налево — к отклонению ОЦД в правую сторону у всех испытуемых, что обусловило статистическую значимость изменений при небольшой их величине (табл. 2).

Рассмотрены варианты регуляции позы подростков, координация движений которых формировалась в процессе занятий танцами. Из особенностей отметим: минимальную реакцию на действие зрительных помех и полную депривацию зрения; увеличение скорости и длины статокинезиограммы при усложнении условий

Таблица 1

#### Результаты пробы Ромберга

Table 1

#### Romberg test results

Показатели Indicators		Глаза открыты Eyes opened	Глаза закрыты Eyes closed
Амплитуда первого максимума спектра, мм Amplitude of the spectrum's first maximum, mm	Z	1,18	1,21
	Y	18,38 <sup>2</sup>	22,90 <sup>2</sup>
	X	11,62 <sup>2</sup>	10,94 <sup>2</sup>
L/S 1/мм		17,91 <sup>1,2</sup>	29,22
S, мм <sup>2</sup>		60,76 <sup>1,2</sup>	80,52
A, Дж		118,83	141,43
V, мм/с		11,18 <sup>1</sup>	13,74
Показатель стабильности Stability indicator		96,50 <sup>1</sup>	95,91
Среднеквадратичное отклонение ОЦД, мм Root mean of square deviation of the GCP, mm	Y	4,07 <sup>1</sup>	5,34 <sup>2</sup>
	X	2,42 <sup>2</sup>	2,83 <sup>2</sup>
60 % мощности спектра, Гц 60 % of the spectrum power, Hz	Z	0,12 <sup>2</sup>	0,16
	Y	0,10	0,16
	X	0,09 <sup>2</sup>	0,19 <sup>2</sup>

Примечание. Здесь и далее: <sup>1</sup> статистическая значимость различий показателей при разных вариантах стояния;  $P < 0,05$ ; <sup>2</sup> статистическая значимость различия показателей с группой сравнения,  $P < 0,05$ .

Note. Hereinafter: <sup>1</sup> statistical significance the differences of indicators within the groups for different variants of standing,  $P < 0.05$ ; <sup>2</sup> statistical significance the differences of control group indicators,  $P < 0.05$ .

поддержания позы и большую вертикальную работу в условиях обычного стояния.

Все испытуемые пришли в танцы в возрасте, который считается сенситивным для развития координации. В детском и подростковом возрасте проприоцептивный, вестибулярный, зрительный и слуховой анализаторы интенсивно развиваются, интегрируют свою деятельность и вносят общие коррективы в построение сложных движений эстрадного танца. Сенсомоторную интеграцию сегодня рассматривают как индикатор состояния центральной нервной системы, в котором выделяют более низкий уровень сенсорного потока и моторных реакций и более высокий уровень, объединяющий координацию всех составляющих [9].

Занятия танцами целенаправленно развивают и совершенствуют оба этих уровня, что находит отражение в особенностях регуляции вертикальной позы. Необходимость удерживать равновесие в условиях меняющегося светового оформления, двигаться в строго заданном ритме вносят свои помехи, но задача танцора — строго соблюдая рисунок танца транслировать эмоциональную и смысловую составляющие. Основным сенсорным входом для поддержания равновесия служит проприоцептивный. Об этом свидетельствуют

минимальные изменения постральной регуляции в виде увеличения скорости перемещения общего центра давления и длины статокинезиограммы в ответ на внесение зрительных помех и полное выключение зрения.

Работа в условиях стимуляции ярким светом, лучами разного цвета модулирует работу центральной нервной системы, в том числе оказывает влияние на управление движениями. В частности, в исследованиях, проведенных на здоровых добровольцах, было показано, что фотостимуляция зеленым и в меньшей мере синим цветом улучшает функциональное состояние мозга, меняет ритмы электроэнцефалограммы, повышает эффективность целенаправленных движений испытуемых. При действии красного цвета подобного эффекта не наблюдалось [10]. Во время исполнения танца такое воздействие может оказаться сбивающим. Резкая смена цветового оформления сцены в процессе танца обязывает танцора ориентироваться в первую очередь на другие сенсорные входы, чтобы минимизировать помехи, вносимые сменой зрительных стимулов.

К выводу о преимущественной роли проприоцепции в постральной регуляции танцоров пришли и другие исследователи. Р.М. Гимазов и М.А. Самойлова на результатах сравнительного исследования уровня мышечной

Таблица 2

**Результаты оптокинетической пробы**

Table 2

**Optokinetic test results**

Условия записи Recording conditions	Длина, мм Length, mm	Показатель стабильности Stability indicator	Скорость ОЦД, мм/с GCP speed, mm / s	Среднее направление колебаний, <sup>0</sup> Average direction of vibrations, <sup>0</sup>	Среднее положение ОЦД The GCP average position		Среднеквадратичное отклонение ОЦД Root mean square deviation of GCP, mm	
					Сагиттальная плоскость, мм Sagittal plane, mm	Фронтальная плоскость, мм Frontal plane, mm	Сагиттальная плоскость, мм Sagittal plane, mm	Фронтальная плоскость, мм Frontal plane, mm
Контроль The control	222,6	97,4	11,1	16,4	70,4	27,5 <sup>2</sup>	3,3	1,8
Движение слева направо Movement from left to right	235,9 <sup>1,2</sup>	97,5	11,4 <sup>1,2</sup>	31,0	69,0	26,3 <sup>2</sup>	3,0	1,7
Движение справа налево Movement from right to left	243,5 <sup>1,2</sup>	97,4	12,2 <sup>1,2</sup>	28,5 <sup>2</sup>	66,8 <sup>1</sup>	26,6 <sup>2</sup>	2,9	1,9 <sup>1</sup>
Движение снизу вверх Upward movement	260,1 <sup>1,2</sup>	97,6	13,0 <sup>1,2</sup>	5,8	68,6	26,8 <sup>2</sup>	3,4	1,8
Движение сверху вниз Top-down movement	260,5 <sup>1,2</sup>	96,9	13,0 <sup>1,2</sup>	13,1	63,7 <sup>1,2</sup>	29,1 <sup>2</sup>	3,5	2,2

регуляции танцоров разной квалификации показали, что по мере профессионального совершенствования роль зрительного анализатора в контроле поз и движений танцоров уменьшается [11]. Н.В. Захарьева по результатам стабилотрии подростков разного возраста и стажа занятий танцами пришла к выводу, что регуляция равновесия танцоров с возрастом становится более совершенной и меняет ориентацию со зрительного входа на проприоцептивный [12].

Другое отличие обследованных подростков от общей выборки — низкая частота вертикальной составляющей при обычном стоянии. При подготовке будущих танцоров педагоги уделяют серьезное внимание плавному подъему и опусканию общего центра масс, что во многом определяет рисунок танца [13]. Неудивительно, что в нашем исследовании подростки выполняют вертикальную работу медленно. Усложнение условий поддержания позы в виде внесения зрительных помех или депривации зрения нивелирует эти различия.

Несколько неожиданным оказалось смещение общего центра масс вправо у всех обследованных, усиливающееся при внесении зрительных помех независимо от их

#### Вклад авторов:

**Коновалова Нина Геннадьевна** — проведение стабилотрии, обработка, анализ результатов, написание текста статьи.

**Артемьев Антон Александрович** — участие в анализе полученных результатов и правке готового текста статьи.

**Ахметзянов Руслан Евгеньевич** — работа с подростками, описание особенностей танцев как вида физической нагрузки, участие в анализе полученных результатов и правке готового текста статьи.

#### Список литературы

1. Барчукова Г.В., Мишутин Е.Д., Лаптев А.И. Влияние равновесия на эффективность игры в настольный теннис. Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2020;(4(182)):41–45. <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2020.4.p41-45>
2. Коновалова Л.А., Карпеева Д.А. Стратегии управления устойчивостью тела в сложных статических равновесиях художественной гимнастики. Наука и спорт: современные тенденции. 2019;(1(22)):139–144.
3. Мельников А.А. Сравнение поструральной устойчивости у спортсменов с разной направленностью тренировочного процесса. Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2019;(2(28)):60–71.
4. Гимазов Р.М., Булатова Г.А. Биомеханический подход к классификации стабилотрических показателей. Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2014;(12(118)):51–57. <https://doi.org/10.5930/issn.1994-4683.2014.12.118.p51-57>
5. Новикова Е.С., Чернышева М.Д., Сулимов А.А. Сравнительная характеристика отдельных стабилотрических показателей у спортсменов в различных видах спорта. Смоленский медицинский альманах. 2018;(2):50–51.
6. Захарьева Н.Н., Малиева Е.И. Изменения вегетативного баланса при выполнении стабилотрических тестов юными танцорами. Наука и спорт: современные тенденции. 2019;7–(2):52–62.

направления. Подобная латерализация отмечена в балльных танцах: смещение общего центра давления партнеров в противоположные стороны при исследовании отдельно юношей и девушек. При работе в паре такая латерализация приводит к четкой центрации на середине общего овала [14]. В эстрадных танцах описано отклонение общего центра давления влево у большинства обследованных подростков, в то же время авторы подчеркивают, что тест «удержание равновесия на одной ноге» обследованные выполнили лучше, стоя на правой ноге, чем на левой [15].

#### 4. Заключение

Подростки, занимающиеся эстрадным танцем, показали более совершенную поструральную регуляцию, чем здоровые люди, не занимающиеся спортом или танцами. Депривация зрения, как и внесение зрительных помех, не сопровождалась существенным снижением устойчивости у обследованных подростков, что свидетельствует о преимущественном значении проприоцептивной информации в системе поструральной регуляции юных танцоров.

#### Authors' contributions:

**Nina G. Konovalova** — stabilometry holding, processing and analysis of the results, writing the text.

**Anton A. Artem'ev** — participating in the analysis of results and in editing the finished text.

**Ruslan E. Axmetzyanov** — working with teenagers, describing the dancing's features as a type of physical activity; participating in the analysis of results and in editing the finished text.

#### References

1. Barchukova G.V., Mishutin E.D., Laptev A.I. Effect of ability to maintain balance on the performance in table tennis. Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta. 2020;(4(182)):41–45 (In Russ.). <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2020.4.p41-45>
2. Konovalova L.A., Karpeeva D.A. Strategies of body stability control in complex static balances of rhythmic gymnastics. Nauka i sport: sovremennye tendentsii = Science and sport: current trends. 2019;(1(22)):139–144 (in Russ.).
3. Melnikov A.A. Comparison of postural stability of athletes with different direction of the training process. Fizicheskoe vospitanie i sportivnaya trenirovka = Physical education and sports training. 2019;(2(28)):60–71 (In Russ.).
4. Gimazov R.M., Bulatova G.A. Biomechanical approach to the classification of stabilometric indicators. Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta. 2014;(12(118)):51–57 (In Russ.). <https://doi.org/10.5930/issn.1994-4683.2014.12.118.p51-57>
5. Novikova E.S., Chernysheva M.D., Sulimov A.A. Comparative characteristics of individual stabilometric indicators among athletes in various sports. Smolenskii meditsinskii al'manakh = Smolensk Medical Almanac. 2018;(2):50–51 (In Russ.).
6. Zakhareva N.N., Malieva E.I. Changes in vegetative balance of young dancers taking stabilometry tests. Nauka i sport: sovremennye tendentsii = Science and sport: current trends. 2019;7(2):52–62 (In Russ.).

7. Baldini A., Nota A., Assi V., Ballanti F., Cozza P. Intersession reliability of a posturo-stabilometric test, using a force platform. *J. Electromyogr. Kinesiol.* 2013;23(6);1474–1479. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2013.08.003>

8. Коновалова Н.Г., Васильченко Е.М., Ляховецкая В.В., Филатов Е.В. Особенности постральной регуляции человека по результатам стабилметрического обследования здоровых лиц. В: Смьчек В.Б., ред. Медико-социальная экспертиза и реабилитация: сб. научных статей. Минск: УП «Энциклопедикс»; 2019. Вып. 21; с. 325–329.

9. Николаева Е.И., Джалаева А.К. Сенсомоторная интеграция в подростковом возрасте. обзор литературных источников. *Вестник психофизиологии.* 2020;(3):11–25.

10. Яценко М.В., Кайгородова Н.З. Влияние цветофотостимуляции на координацию движений. Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. 2019;(4(15)):329–335.

11. Гизманов Р.М., Самойлова М.А. Уровень мышечной регуляции девушек, занимающихся танцами. *Физическая культура, спорт и здоровье.* 2014;(24):19–22.

12. Захарьева Н.В. Значение стабилметрического тестирования для оценки качества функции равновесия у юных танцоров, занимающихся спортивными балными танцами. В: Актуальные проблемы биохимии и биоэнергетики спорта XXI века : мат. Всероссийской научной заочной конференции. Москва: Изд-во РГУФКСМиТ (ГЦОЛИФК); 2018, с. 26–32.

13. Бадаева И.И., Степаник И.А. Исследование координационных способностей учащихся академии русского балета имени А. Я. Вагановой на раннем этапе профессиональной хореографической подготовки. *Вестник Академии Русского балета им. А. Я. Вагановой.* 2018;(2(55)):74–93.

14. Каплевич Л.В., Бредихина Ю.П. Физиологические основы координации двигательных действий в танцевальной паре. *Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова.* 2016;102(2):225–236.

15. Путинцева Е.В., Чуркина К.С. Средства формирования координации движений в процессе дуэтной подготовки танцоров 7–8 лет в европейской программе. *Физкультурное образование Сибири.* 2017; 38–(2):44–49.

7. Baldini A., Nota A., Assi V., Ballanti F., Cozza P. Intersession reliability of a posturo-stabilometric test, using a force platform. *J. Electromyogr. Kinesiol.* 2013;23(6);1474–1479. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2013.08.003>

8. Konovalova N.G., Vasilchenko E.M., Lyakhovetskaya V.V., Filatov E.V. Healthy person's postural regulation according to the results of stabilometric examination. In: Smychek V.B., ed. Medical and social examination and rehabilitation: collection of scientific articles under total. Minsk: Unitary Enterprise "Encyclopedix"; 2019. Issue. 21; pp. 325–329 (In Russ.).

9. Nikolaeva E.I., Dzhalayeva A.K. Sensorimotor integration in adolescence. Review of literature sources. *Vestnik psikhofiziologii = Psychophysiology News.* 2020;(3):11–25 (In Russ.).

10. Yatsenko M.V., Kaygorodova N.Z. Influence of color photostimulation on coordination of movements. *Zdorov'e cheloveka, teoriya i metodika fizicheskoi kul'tury i sporta = Health, Physical Culture and Sports.* 2019;(4(15)):329–335 (In Russ.).

11. Gimazov R.M., Samoilova M.A. The level of muscle regulation of the traffic in girls, engaged in dances. *Zdorov'e cheloveka, teoriya i metodika fizicheskoi kul'tury i sporta = Health, Physical Culture and Sports.* 2014;(24):19–22 (In Russ.).

12. Zakhariyeva N.N. The importance of stabilometric testing for the evaluation of the quality of the equilibrium function for young dancers engaged by sports ball dances. In: Actual problems of biochemistry and bioenergy of sports in the XXI century: materials of the All-Russian scientific correspondence conference. Moscow: Publishing house of RUFKSMiT; 2018, pp. 6–32 (In Russ.).

13. Badayeva I.I., Stepanik I.A. Study of coordination abilities of Vaganova ballet academy students at the beginning of professional choreographic training. *Vestnik Akademii Russkogo baleta im. A. YA. Vaganovoj = Bulletin of the Vaganova Ballet Academy* 2018;(2(55)):74–93 (In Russ.).

14. Kapilevich L.V., Bredikhina Yu.P. Physiological coordination of motor actions in pair of dance. *Rossiiskii fiziologicheskii zhurnal im. I. M. Sechenova = Russian journal of physiology.* 2016;102(2):225–236 (In Russ.).

15. Putintseva E.V., Churkina K.S. Formation of movements coordination in the course of duet training of dancers aged 7–8 years in the European program. *Fizkul'turnoe obrazovanie Sibiri [Physical culture education in Siberia].* 2017;38–(2):44–49 (In Russ.).

#### Информация об авторах:

Коновалова Нина Геннадьевна\*, д.м.н., профессор кафедры физической культуры и спорта Новокузнецкого филиала Кемеровского государственного университета, 654000, Россия, Новокузнецк, ул. Алексея Кузнецова, 6; ведущий научный сотрудник Новокузнецкого научно-практического центра медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов, 654055, Россия, Новокузнецк, ул. Малая, 7. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1395-3332> (konovalovang@yandex.ru)

Артемьев Антон Александрович, к.п.н., доцент, заведующий кафедрой физической культуры и спорта Новокузнецкого филиала Кемеровского государственного университета, 654000, Россия, Новокузнецк, ул. Алексея Кузнецова, 6 (a.a.artemev@mail.ru)

Ахметзянов Руслан Евгеньевич, студент кафедры физической культуры и спорта Новокузнецкого филиала Кемеровского государственного университета, 654000, Россия, Новокузнецк, ул. Алексея Кузнецова, 6 (ruslanahme@mail.ru)

#### Information about the authors:

Nina G. Konovalova\*, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor of the Department of Physical Culture and Sports of the Novokuznetsk Branch-Institute of Kemerovo State University, 6, Aleksey Kuznetsov str., Novokuznetsk, 654000, Russia; Senior Researcher of the department of medical, social and professional rehabilitation of Novokuznetsk Scientific and Practical Center for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled People, 7, Malaya str., Novokuznetsk, 654055, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1395-3332> (konovalovang@yandex.ru)

Anton A. Artemev, Ph.D. (Pedagogy), Associate Professor, Head of the Department of Physical Culture and Sports of the Novokuznetsk Branch-Institute of Kemerovo State University, 6, Aleksey Kuznetsov str., Novokuznetsk, 654000, Russia (a.a.artemev@mail.ru)

Ruslan E. Axmetzyanov, student of the Department of Physical Culture and Sports of the Novokuznetsk Branch-Institute of Kemerovo State University, 6, Aleksey Kuznetsov str., Novokuznetsk, 654000, Russia (ruslanahme@mail.ru)

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author