

## КООРДИНАЦИЯ ПАРНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ДЕЙСТВИЙ У СПОРТСМЕНОВ (НА ПРИМЕРЕ СПОРТИВНЫХ БАЛЬНЫХ ТАНЦЕВ)

Капилевич Л.В.<sup>1,2</sup>, Бредихина Ю.П.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

<sup>2</sup> Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

### РЕЗЮМЕ

Изучались особенности координации парных двигательных действий у спортсменов, занимающихся спортивными бальными танцами, в зависимости от пола и уровня спортивного мастерства. Полученные результаты свидетельствуют, что у начинающих спортсменов преобладает координация движений, выполняемых индивидуально, тогда как у танцоров высокой квалификации лучше развита координация движений, выполняемых в паре. У спортсменов среднего уровня индивидуальная координация нарушается вследствие появления половых различий построения движений, а парная координация еще не сформирована. Асимметрия координационных способностей проявляется в преобладании отклонения от равновесия (в правую сторону у мужчин и в левую – у женщин). При этом у спортсменов низкого и среднего уровня мастерства ведущим звеном поддержания равновесия и координации является зрительный анализатор, тогда как у квалифицированных танцоров определяющая роль переходит к вестибулярному анализатору.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** спортивные танцы, координация, стабилитет.

### Введение

В последние годы много внимания уделяется изучению функционального состояния центральной нервной системы и нервно-мышечного аппарата человека при физических нагрузках [2–4]. Однако проблема физиологического обеспечения сложнокоординированных двигательных действий у спортсменов остается недостаточно исследованной.

Танцевальный спорт относится к тем видам спорта, где первостепенное значение имеют способности образовывать новые, все более усложняющиеся формы движений, а также дифференцировать амплитуду и время выполнения движений различными частями тела [5, 7]. Поэтому авторы и исследователи в области спортивных танцев однозначно относят спортивные бальные танцы к сложнокоординационным видам спорта [1, 6]. При этом надо учитывать, что спортивный бальный танец – это дуэтный вид спорта, требующий умения работать в паре. Можно обладать неплохими навыками, но не уметь придать своим движениям согласованность и скоординированность, так

называемое умение работать по одному вектору [9, 10].

Дуэт – это две субъективности с общим центром тяжести, которым надо двигаться как единое целое для достижения гармонии. В каждом своем движении партнеры взаимодействуют друг с другом. Это взаимодействие может быть как положительным, так и отрицательным. Поэтому развитие координационных способностей (КС) у танцоров играет основополагающую роль для достижения положительного результата – грации и изящества танцевального исполнения [8]. В то же время работ научного и научно-методического характера, затрагивающих непосредственно спортивные танцы, очень мало. В частности, в доступной литературе не обнаружено работ, посвященных изучению развития особенностей КС у танцоров различной квалификации, особенно с учетом их разделения по половому признаку.

Цель исследования – изучить особенности координации парных двигательных действий у спортсменов, занимающихся спортивными бальными танцами, в зависимости от пола и уровня спортивного мастерства.

✉ Капилевич Леонид Владимирович, тел. 8-913-881-6601;  
e-mail: kapil@yandex.ru

## Материал и методы

Были обследованы 120 студентов, занимающихся в студенческом клубе спортивного танца «Диамант-ТПУ» (г. Томск). По уровню спортивной квалификации были выделены три группы. В первую группу вошли спортсмены высокой квалификации, имеющие класс В (18 человек: 9 девушек и 9 юношей) и А (12 человек: 6 девушек и 6 юношей), – группа мастеров. Во вторую группу вошли спортсмены, находящиеся на этапе спортивного совершенствования, занимающиеся спортивными бальными танцами 2–4 года, – средняя группа (класс С), 40 человек (20 девушек и 20 юношей). В третью группу вошли начинающие танцоры, занимающиеся на этапе начальной специализации (класс Н – 2–4 мес), – группа начинающих, 50 человек (25 девушек и 25 юношей). Все обследуемые были в возрасте 18–24 лет. Проводился сравнительный анализ стабилеографических показателей отклонения центра тяжести (ОЦТ) в тестах Ромберга и при выполнении базового танцевального движения time-step (без отрыва пятки от пола) парой танцоров, а также мужчинами и женщинами индивидуально. Исследование выполнялось на стабилеографическом анализаторе «Стабилан-1».

Полученные данные представлены в виде среднего арифметического  $X$  и ошибки среднего  $m$ . Для оценки достоверности различий выборок использовался критерий Манна–Уитни.

## Результаты и обсуждение

Для оценки уровня развития функции равновесия применялись стандартный (с открытыми глазами) и усложненный (с закрытыми глазами) тесты Ромберга. При анализе статокинезиграмм было выявлено, что у спортсменов начальной специализации в обоих вариантах пробы Ромберга наблюдается большая амплитуда и частота колебаний ОЦТ. По мере роста спортивно-технического мастерства спортсмена амплитуда колебаний тела уменьшается. У спортсменов группы мастеров зарегистрированы малые амплитуда и частота колебаний тела.

Показатели разброса по сагиттали ( $p < 0,05$ ) и фронтالي в обоих варианта теста Ромберга у группы мастеров были наименьшими, в группе начинающих – наибольшими (табл. 1). Средняя скорость перемещения общего центра тяжести по мере роста мастерства спортсменов увеличивалась с открытыми глазами ( $p < 0,05$ ). При закрытии же глаз в средней группе происходило уменьшение скорости по сравнению с остальными группами (табл. 1). Если площадь эллипса в тесте Ромберга с открытыми глазами в группе мас-

теров была минимальной, а в третьей группе максимальной, то уже при проведении усложненного теста Ромберга с закрытыми глазами показатели двух первых групп не отличались друг от друга ( $p < 0,05$ ). В группе начинающих площадь эллипса была наивысшей). Коэффициент асимметрии относительно нуля по сагиттали с открытыми глазами в группе мастеров составил  $-17,8 \pm 3,5$ , во второй  $10,42 \pm 1,7$  и в группе начинающих  $-5,3 \pm 1,2$ . При закрытии глаз – в первой  $-2,6 \pm 0,34$ , в средней  $-35,8 \pm 1,5$  и в группе начинающих спортсменов  $17,9 \pm 1,7$  ( $p < 0,05$ , табл. 1).

Статистически значимые различия наблюдаются при оценке одного из важных параметров – качества функции равновесия. При выполнении стандартного теста Ромберга он составил: для группы мастеров ( $90,76 \pm 2,9$ ), для средней – ( $88 \pm 1,8$ ), для группы начинающих – ( $81,26 \pm 1,8$ )% ( $p < 0,05$ ). Качество функции равновесия (КФР) – один из важных информативных стабилеометрических показателей, который характеризует свойства постуральной системы человека. Чем выше значение КФР, тем лучше человек может поддерживать равновесие.

Также важным показателем является коэффициент Ромберга – соотношение КФР с открытыми и закрытыми глазами. В группе высшего мастерства он составил  $103,14 \pm 19$  ( $p < 0,05$ ), в средней –  $178,8 \pm 16$  и в группе начинающих –  $136,25 \pm 14$ . Чем ближе этот показатель к 100, тем меньше равновесие спортсмена зависит от зрительного компонента. По собственным данным, с ростом квалификации равновесие танцора все меньше и меньше зависит от функционирования зрительного аппарата и больше приобретает значение вестибулярный аппарат и проприоцептивная чувствительность.

При разделении показателей стандартного и усложненного тестов Ромберга по половому признаку также отмечено уменьшение рассеивания показателей по фронтали и сагиттали с ростом квалификации спортсмена. При этом у спортсменов мужского пола рассеивание по фронтали в группе мастеров было достоверно меньше, чем рассеивание у девушек этой же группы ( $p < 0,05$ ; табл. 1). Площадь эллипса при проведении теста Ромберга с закрытыми глазами также значимо отличалась у юношей и девушек и в первой и во второй группах. С закрытыми глазами площадь эллипса была наибольшей у девушек ( $p < 0,05$ ; табл. 1).

Качество функции равновесия практически не отличалось у юношей и девушек всех трех групп, за исключением группы совершенствования мастерства. При выполнении усложненного теста Ромберга у девушек этой группы происходило значимое снижение этого показателя по сравнению с их партнерами ( $p < 0,05$ ; табл. 1). По-видимому, это связано с разли-

чиями в тренировке танцевальной пары, как правило, юноши играют роль опоры для своих партнерш во время сложных поддержек. Девушке же нужно сохра-

нить равновесие и координацию во время этих поддержек. Таким образом, у них больше развивается динамическое равновесие.

Таблица 1

Стабилографические показатели выполнения теста Ромберга спортсменами ( $X \pm m$ )							
Показатель		Группа					
		мастеров		средняя		начинающих	
		Открытые глаза	Закрытые глаза	Открытые глаза	Закрытые глаза	Открытые глаза	Закрытые глаза
Разброс по фронтали, мм	Ю	1,14 ± 0,30* <sup>£</sup>	1,56 ± 0,13* <sup>£</sup>	1,51 ± 0,10*	1,90 ± 0,20*	2,10 ± 0,20	3,00 ± 0,40
	Д	2,22 ± 0,21*	2,70 ± 0,20*	1,90 ± 0,15	2,77 ± 0,10	2,09 ± 0,16	3,36 ± 0,30
	Вм.	1,68 ± 0,37*	2,13 ± 0,23*	1,75 ± 0,14*	2,38 ± 0,24	2,20 ± 0,20	3,10 ± 0,20
Разброс по сагиттали, мм	Ю	2,34 ± 0,20*	3,40 ± 0,20*	3,25 ± 0,30*	3,30 ± 0,20	3,90 ± 0,30	4,16 ± 0,30
	Д	2,78 ± 0,4*	3,30 ± 0,20	3,58 ± 0,40*	3,54 ± 0,20	4,10 ± 0,30	4,44 ± 0,4
	Вм.	2,56 ± 0,2*	3,33 ± 0,40*	3,42 ± 0,25*	3,63 ± 0,40	4,04 ± 0,30	4,31 ± 0,30
Средний разброс, мм	Ю	2,66 ± 0,26	3,16 ± 0,20	3,20 ± 0,22	3,80 ± 0,30	3,67 ± 0,40	3,99 ± 0,33
	Д	3,54 ± 0,40	5,14 ± 0,30	3,80 ± 0,23	4,45 ± 0,30	3,88 ± 0,40	4,70 ± 0,40
	Вм.	3,10 ± 0,27	4,20 ± 0,50	2,56 ± 0,25	4,12 ± 0,37	3,80 ± 0,30	4,40 ± 0,32
Средняя скорость перемещения ЦД, мм/с	Ю	6,21 ± 0,80*	9,54 ± 0,90	6,50 ± 0,50*	7,90 ± 0,40	7,15 ± 0,70	11,60 ± 0,90
	Д	6,19 ± 0,70*	11,40 ± 1,50	6,62 ± 0,60*	11,70 ± 1,10	7,25 ± 0,8	10,10 ± 1,20
	Вм.	6,20 ± 0,90*	10,71 ± 0,70	6,60 ± 0,55*	9,95 ± 1,00	7,20 ± 0,60	10,80 ± 0,80
Площадь эллипса, м <sup>2</sup>	Ю	52,60 ± 4,20*	91,30 ± 2,60* <sup>£</sup>	75,30 ± 7,10	115,60 ± 4,10 <sup>£</sup>	109,10 ± 11,20	150,40 ± 21,00
	Д	99,20 ± 6,10	207,00 ± 9,00	121,80 ± 11,00	188,43 ± 12,00	116,80 ± 8,70	200,5 ± 13,00
	Вм.	75,80 ± 19,90*	149,80 ± 6,70*	96,80 ± 15,10	152,80 ± 29,50	112,10 ± 19,80	175,00 ± 23,20
Коэффициент асимметрии относительно нуля (фронталь), %	Ю	33,00 ± 3,40	32,10 ± 1,40	39,00 ± 2,00	-39,40 ± 1,20*	-5,70 ± 0,90	19,50 ± 1,30
	Д	-68,00 ± 6,10	-37,00 ± 2,20	-18,20 ± 0,40	-29,90 ± 1,90*	-5,07 ± 0,60	16,10 ± 0,20
	Вм.	-17,80 ± 3,50	-2,60 ± 0,34	10,42 ± 1,70	-35,80 ± 1,50*	-5,30 ± 1,20	17,90 ± 1,70
Коэффициент асимметрии относительно нуля (сагитталь), %	Ю	47,40 ± 1,90	24,60 ± 1,20	48,60 ± 2,10*	11,50 ± 1,10	7,11 ± 0,70	47,70 ± 2,00
	Д	12,00 ± 0,90	8,10 ± 0,90	31,10 ± 1,90	7,70 ± 0,50	8,07 ± 0,90	42,60 ± 3,70
	Вм.	29,60 ± 1,50	16,10 ± 2,40	39,05 ± 1,3	9,60 ± 1,40	11,00 ± 1,40	45,20 ± 1,90
Качество функции равновесия, %	Ю	90,30 ± 7,90*	86,60 ± 4,20*	88,40 ± 7,10*	83,10 ± 4,40 <sup>£</sup>	79,70 ± 2,00	69,30 ± 2,10
	Д	91,20 ± 3,90*	81,60 ± 4,10*	87,30 ± 1,20*	76,50 ± 3,60	79,20 ± 3,10	69,50 ± 5,10
	Вм.	90,76 ± 2,90*	84,83 ± 2,50*	88,00 ± 1,80*	79,40 ± 3,40	81,26 ± 1,80	69,40 ± 2,80
Средняя линейная скорость (фронталь), мм/с	Ю	3,13 ± 0,3	4,30 ± 0,50 <sup>£</sup>	2,93 ± 0,20*	3,83 ± 0,30 <sup>£</sup>	4,80 ± 0,40	6,06 ± 0,40
	Д	5,80 ± 0,40	6,90 ± 0,70*	4,54 ± 0,20	6,25 ± 0,70	5,20 ± 0,30	5,70 ± 0,30
	Вм.	4,50 ± 0,72	5,50 ± 0,6	3,80 ± 0,40	5,00 ± 0,70	4,14 ± 0,40	5,90 ± 0,36
Средняя линейная скорость, мм/с	Ю	6,98 ± 0,70	9,60 ± 0,80	6,60 ± 0,20	7,97 ± 0,50	9,50 ± 0,60	11,10 ± 0,90
	Д	8,82 ± 0,81	11,40 ± 1,90	7,95 ± 0,30	10,90 ± 0,30	10,40 ± 0,80	10,60 ± 1,70
	Вм.	7,93 ± 0,90	10,70 ± 0,73	7,23 ± 0,50	9,96 ± 1,00	7,50 ± 0,57	10,80 ± 0,80
Угловая скорость средняя, град/с	Ю	23,70 ± 1,50	25,53 ± 2,40	28,20 ± 0,90	25,60 ± 0,10	23,30 ± 1,60	22,40 ± 2,40
	Д	17,20 ± 1,10	18,53 ± 2,00	21,90 ± 1,80	19,62 ± 0,70	21,60 ± 1,70	19,20 ± 1,40
	Вм.	20,40 ± 2,65	21,50 ± 2,70	26,90 ± 1,20	22,50 ± 0,30	29,60 ± 1,56	20,75 ± 1,50

Примечание. Ю – юноши; Д – девушки; Вм. – вместе; \* – достоверность различий с группой начинающих,  $p < 0,05$ ; <sup>£</sup> – достоверность различий со средней группой,  $p < 0,05$ ; <sup>£</sup> – достоверность различий с группой девушек,  $p < 0,05$ .

Таким образом, с повышением квалификации у спортсменов происходит улучшение чувства статического равновесия, что показывает уменьшение рассеивания показателей разброса с ростом квалификации спортсмена. И улучшение этих показателей происходит за счет увеличения скорости передвижения ОЦТ организма с открытыми глазами и уменьшения с закрытыми.

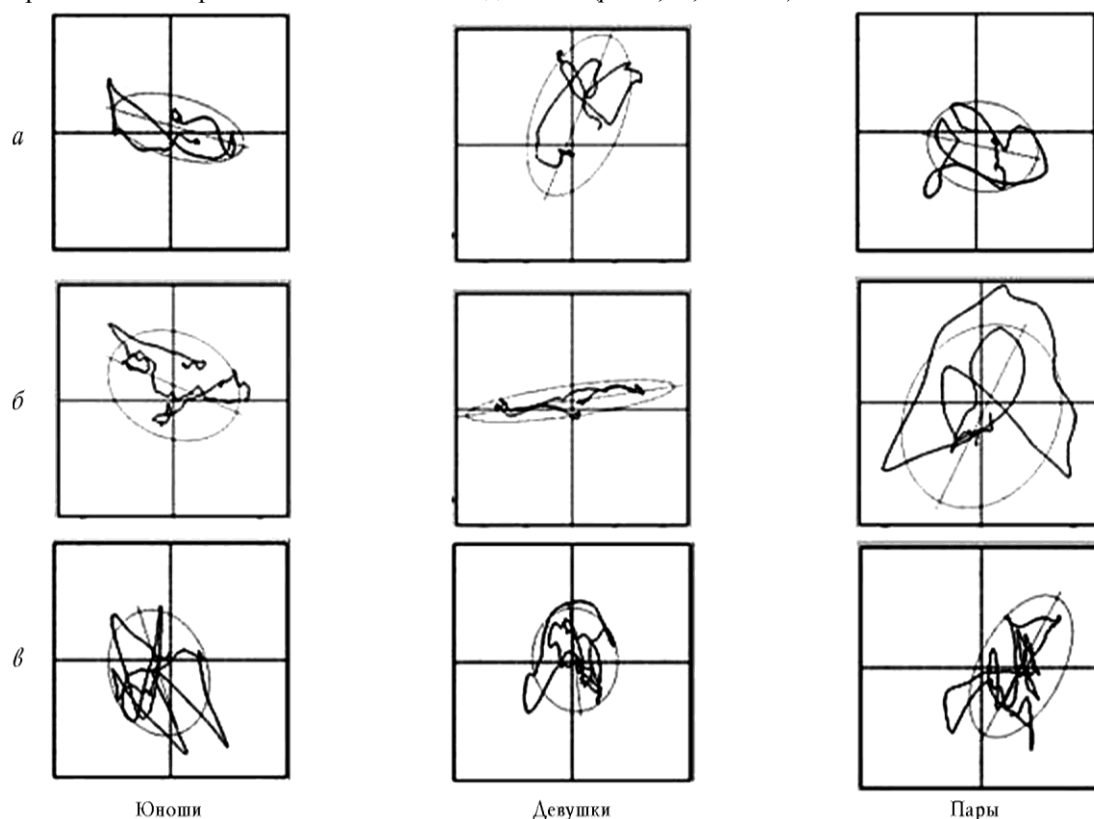
Во второй части исследования изучали стабилографические характеристики выполнения танцевального шага парами различной квалификации. При выполнении базового танцевального шага time-step без отрыва ноги (пятки) высококвалифицированные танцоры выполняют смещение ОЦТ вначале в сторону

одной ноги (правой), далее другой (левой). Отсутствие излишних амплитуд колебаний у пар высокого класса позволяет сделать вывод о гармоничном взаимодействии данных пар и с открытыми, и с закрытыми глазами. Остальные пары танцоров еще не могут показать такую гармонию взаимодействия, что отражается в наличии хаотичных передвижений ОЦТ, особенно при выполнении танцевального шага с закрытыми глазами (рисунок).

При выполнении танцевального шага time-step как с открытыми, так и с закрытыми глазами показатели смещения по сагиттали и фронтали, коэффициент резкого изменения движения были наименьшими в группе начинающих спортсменов. С ростом квалификации

данные показатели увеличивались ( $p < 0,05$ ; табл. 2). При этом достоверные различия при выполнении шага с закрытыми и открытыми глазами наблюда-

лись в группе начинающих по всем показателям и в средней группе при смещении по фронтالي ( $p < 0,05$ ; табл. 2).



Статизиограмма при выполнении базового танцевального шага time-step без отрыва пятки спортсменами, занимающимися спортивными балльными танцами: *a* – танцоры группы мастеров; *b* – танцоры средней группы; *v* – танцоры группы начинающих

Таблица 2

**Стабилографические показатели при выполнении базового танцевального шага time-step без отрыва пятки спортсменами с открытыми и закрытыми глазами ( $X \pm m$ )**

Показатель	Группа					
	мастеров		средняя		начинающих	
	Открытые глаза	Закрытые глаза	Открытые глаза	Закрытые глаза	Открытые глаза	Закрытые глаза
Смещение по сагиттали, мм	2,66 ± 0,06*. <sup>#</sup>	3,1 ± 0,04*	1,3 ± 1,8*	3,3 ± 0,4*	-4,7 ± 0,5 <sup>£</sup>	-0,7 ± 0,2
Смещение по фронтالي, мм	4,86 ± 0,03*	7,2 ± 0,04*	1,1 ± 0,5*. <sup>£</sup>	6,7 ± 0,5*	-0,26 ± 0,04 <sup>£</sup>	1,05 ± 0,05
Разброс по фронтالي, мм	6,8 ± 0,8*	9,2 ± 0,5*	10,4 ± 0,9*. <sup>£</sup>	17,1 ± 1,2	15,1 ± 0,8 <sup>£</sup>	18,6 ± 1,2
Разброс по сагиттали, мм	12,1 ± 0,7	12,4 ± 0,4*	11,5 ± 2,3	13,5 ± 1,3*	11,8 ± 0,6 <sup>£</sup>	15,5 ± 0,6
Средний разброс, мм	13,8 ± 0,3*	15,0 ± 1,2*	14,9 ± 0,7	16,2 ± 2,2*	17,8 ± 0,6	18,0 ± 0,7
Средняя скорость перемещения ЦД, мм/с	128,1 ± 6,3*	115,1 ± 7,6*	146,1 ± 11,0	126,2 ± 7*	152,4 ± 4,8	146,2 ± 5,1
Площадь эллипса, м <sup>2</sup>	1 563,6 ± 103,0*	2 013,9 ± 157,0*	2 311,0 ± 152,0*. <sup>£</sup>	4 523,0 ± 231,0	3 069,0 ± 183,0 <sup>£</sup>	4 945,5 ± 183,0
Коэффициент асимметрии относительно нуля (фронталь), %	17,0 ± 1,5*. <sup>#</sup>	35,9 ± 2,5*	8,5 ± 0,7 <sup>£</sup>	26,1 ± 1,9*	-14,2 ± 0,8 <sup>£</sup>	-5,4 ± 0,4
Коэффициент асимметрии относительно нуля (сагитталь), %	10,6 ± 0,9*	58,6 ± 2,9*	11,0 ± 0,9*. <sup>£</sup>	31,1 ± 2,1*	-12,0 ± 1,1 <sup>£</sup>	2 ± 0,05
Коэффициент резкого изменения направления движения, %	21,1 ± 1,3*	23,8 ± 2*	17,9 ± 0,8	19,9 ± 0,8	7,5 ± 0,9 <sup>£</sup>	14,9 ± 0,7
Средняя линейная скорость, мм/с	128,9 ± 6,3	125,7 ± 7,8*	134,0 ± 6,3	126,9 ± 4,1*	123,6 ± 4,9	147,8 ± 5,1
Угловая скорость средняя,	29,9 ± 0,3*. <sup>#</sup>	33,7 ± 1,2*. <sup>#</sup>	23,5 ± 1,9	25,2 ± 1,2	19,3 ± 0,7 <sup>£</sup>	29,2 ± 0,8

град/с Соотношение линейной и угловой скорости, мм/град	4,3 ± 0,2* <sup>#</sup>	3,6 ± 0,2*	5,4 ± 0,5*	4,4 ± 0,5*	6,7 ± 0,3	5,7 ± 0,2
--	-------------------------	------------	------------	------------	-----------	-----------

\* Достоверность различий с группой начинающих,  $p < 0,05$ .

<sup>#</sup> Достоверность различий со средней группой,  $p < 0,05$ .

<sup>‡</sup> Достоверность различий внутри группы при выполнении движения time-step с открытыми и закрытыми глазами,  $p < 0,05$ .

Показатели же разброса амплитуды колебаний во фронтальной плоскости, площадь эллипса уменьшались с ростом квалификации танцоров ( $p < 0,05$ ; табл. 2). Значимые различия между показателями выполнения танцевального движения с открытыми и закрытыми глазами наблюдались в средней группе и в группе начинающих ( $p < 0,05$ ; табл. 2). В группе начинающих различались оба показателя, в средней – только показатели разброса по фронтали.

Различия разброса амплитуды колебаний по сагиттале наблюдались только при закрытых глазах ( $p < 0,05$ ). С ростом квалификации данные показатели увеличивались ( $p < 0,05$ ; табл. 2). В группе начинающих спортсменов при этом наблюдались различия между показателями выполнения движения с открытыми и закрытыми глазами – показатель разброса по сагиттале был больше с закрытыми глазами ( $p < 0,05$ ; табл. 2).

Показатели среднего разброса колебаний ОЦТ при выполнении танцевального движения time-step как с открытыми, так и с закрытыми глазами с ростом квалификации спортсменов увеличивались ( $p < 0,05$ ; табл. 2). Показатели же средней скорости перемещения ОЦТ уменьшались с ростом квалификации спортсменов ( $p < 0,05$ ; табл. 2). Показатели коэффициента асимметрии относительно нуля по фронтали и сагиттали уменьшались как при открытых, так и при закрытых глазах ( $p < 0,05$ ) с ростом квалификации танцевальной пары.

При этом наблюдалось значимое отличие между показателями с открытыми и закрытыми глазами в группе начинающих и средней группе ( $p < 0,05$ ; табл. 2). Различия показателей средней линейной скорости наблюдались только при закрытых глазах ( $p < 0,05$ ). С ростом квалификации данные показатели увеличивались ( $p < 0,05$ ; табл. 2).

При выполнении танцевального движения time-step показатели амплитуды вариации линейной скорости были наивысшими в средней группе ( $p < 0,05$ ), в группе начинающих равнялись ( $126,3 \pm 10,3$ ) мм/с и ( $111,7 \pm 9,4$ ) мм/с в группе мастеров (табл. 2). При закрытых глазах данный показатель в группе начинающих равнялся ( $160,3 \pm 10$ ) мм/с и уменьшался с

ростом квалификации танцевальной пары ( $p < 0,05$ ; табл. 2).

Показатели средней угловой скорости значимо отличались в обоих случаях выполнения движения ( $p < 0,05$ ) – с ростом квалификации угловая скорость уменьшалась с открытыми глазами и увеличивалась при выполнении движения с закрытыми глазами в группе мастеров, но при этом в средней группе данный показатель уменьшался по сравнению с показателями остальных групп ( $p < 0,05$ ; табл. 2). При этом в группе начинающих спортсменов наблюдались различия между показателями выполнения движения с открытыми и закрытыми глазами – происходило увеличение скорости на 27% ( $p < 0,05$ ; табл. 2).

Показатели амплитуды вариации угловой скорости также отличались при выполнении движения time-step с открытыми глазами – с ростом квалификации данный показатель увеличивался ( $p < 0,05$ ; табл. 2). Соотношение линейной и угловой скорости с ростом квалификации увеличивалось как при выполнении танцевального движения с открытыми, так и закрытыми глазами ( $p < 0,05$ ; табл. 2). При выполнении танцевального шага танцору надо резко перейти с одной ноги на другую, т.е. резко изменить направление движения. Преобладание показателей коэффициента резкого изменения направления движения в группе мастеров говорит, что квалифицированным танцорам лучше удается перейти от одной части движения к другой – перейти с одной ноги на другую.

При выполнении танцевального движения time-step с закрытыми глазами начинающие танцоры теряются и начинают более хаотично выполнять заданный шаг, теряя его ритм и пластику, а как следствие, шарм, присущий профессиональным танцорам. В отличие от них танцоры первой и второй групп, наоборот, уменьшают скорость выполнения движения и более успешно справляются с заданием. Уменьшение площади полученных статизенограмм с ростом квалификации танцоров также говорит об улучшении устойчивости пары на паркете. Отрицательные показатели смещения в группе начинающих спортсменов говорят о чрезмерном напряжении мышц голени, тогда как для

правильного исполнения шага и экономии сил нужно их расслабить.

Партнеры в каждом своем движении взаимодействуют друг с другом. Воздействие друг на друга может быть как положительным, так и отрицательным. Каждое двигательное действие требует филигранной точности исполнения и строго выверенного взаимодействия в паре.

При анализе статизиограмм, полученных при выполнении базового танцевального шага time-step, видно, что в группе наивысшего мастерства рисунок траектории движения ОЦТ сдвинута вправо у девушек и влево у юношей. Когда же партнеры выполняют танцевальное движение вместе, то они идеально дополняют друг друга, образуя окружность – наиболее устойчивую фигуру (рисунок). Та же тенденция видна в средней группе, несмотря на более хаотичное передвижение ОЦТ танцевальной пары (рисунок). А в группе начинающих рисунок траектории движения ОЦТ у юношей и девушек разбросан вперед-назад. И, выполняя шаг вместе, партнеры из-за отсутствия асимметрии выполнения движения по отдельности мешают друг другу, тратя на выполнение лишнее время и силы.

## Заключение

Полученные результаты свидетельствуют, что у начинающих спортсменов преобладает координация движений, выполняемых индивидуально, тогда как у танцоров высокой квалификации лучше развита координация движений, выполняемых в паре. У спортсменов среднего уровня индивидуальная координация нарушается вследствие появления половых различий построения движений, а парная координация еще не сформирована. Асимметрия координационных способностей проявляется в преобладании отклонения от равновесия (в правую сторону у мужчин и в левую – у женщин). При этом у спортсменов низкого и среднего уровня мастерства ведущим звеном поддержания равновесия и координации является зрительный анализатор, тогда как у квалифицированных танцоров определяющая роль переходит к вестибулярному анализатору.

Полученные результаты раскрывают целый ряд важных физиологических закономерностей, лежащих в основе координации парных двигательных действий в зависимости от пола и спортивной квалификации. В то же время они могут послужить основой для разработки новых подходов к совершенствованию спортивного мастерства в спортивных бальных танцах.

## Литература

1. Бредихина Ю.П., Тихонова А.В., Путинцева Е.В., Капилевич Л.В. Электромиографическая характеристика движений танцоров в зависимости от пола и спортивной квалификации // Бюл. сиб. медицины. 2012. Т. 11, № 3. С. 160–162.
2. Казенников О.В., Солопова И.А., Денискина Н.В. Исследование возбудимости спинальных мотонейронов при стоянии в обычных и усложненных условиях // Физиология человека. 2003. Т. 29, № 3. С. 189–191.
3. Капилевич Л.В. Физиологические механизмы координации движений в безопорном положении у спортсменов // Теория и практика физической культуры. 2012. № 7. С. 45–48.
4. Капилевич Л.В., Кабачкова А.В., Смирнов В.С., Рыжков Р.А., Дьякова Е.Ю., Шилько В.Г. Мониторинг функционального состояния студентов при использовании спортивно ориентированных форм физического воспитания // Теория и практика физической культуры. 2008. № 10. С. 29–31.
5. Капилевич Л.В., Тихонова А.В., Путинцева Е.В. Сравнительный электромиографический анализ движений танцоров различной квалификации // Вестн. Том. гос. ун-та. 2011. № 348. С. 120–121.
6. Костюнина Л.И., Колесник И.С. Влияние двигательной памяти на результативность спортивной подготовки // Теория и практика физической культуры. 2010. № 4. С. 66–68.
7. Кошельская Е.В., Капилевич Л.В., Баженов В.Н., Андреев В.И., Буравель О.И. Физиологические и биомеханические характеристики техники ударно-целевых действий футболистов // Бюл. эксперим. биологии и медицины. 2012. Т. 153, № 2. С. 235–237.
8. Тихонова А.В., Капилевич Л.В., Бредихина Ю.П., Андреев В.И. Совершенствование техники в спортивных бальных танцах в аспекте биомеханического анализа // Теория и практика физической культуры. 2008. № 7. С. 19–23.
9. Якунина Е.Н., Дьякова Е.Ю., Капилевич Л.В. Нейродинамические и психофизиологические особенности студентов, занимающихся структурированным танцем // Вестн. Том. гос. ун-та. 2011. № 342. С. 192–196.
10. Якунина Е.Н., Капилевич Л.В. Влияние занятий парным коллективным танцем на функциональное состояние системы кровообращения // Вестн. Том. гос. ун-та. 2012. № 357. С. 179–181.

Поступила в редакцию 22.11.2012 г.

Утверждена к печати 07.12.2012 г.

**Капилевич Леонид Владимирович** (✉) – д-р мед. наук, профессор кафедры биофизики и функциональной диагностики СибГМУ, профессор кафедры СД ТПУ (г. Томск).

**Бредихина Юлия Петровна** – аспирант кафедры СД ТПУ (г. Томск).

## PAIR MOTOR COORDINATION ACTION IN SPORTSMEN (ON THE EXAMPLE OF BALLROOM DANCING)

Капилевич Л.В.<sup>1, 2</sup>, Бредихина Ю.П.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tomsk National Polytechnic Research University, Tomsk, Russian Federation

<sup>2</sup> Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation

### ABSTRACT

Learn a special coordinating pair of motor actions in athletes engaged sport ballroom dancing, depending on gender and sportsmanship. The results suggest that beginners dominated coordination, performed individually, while the highly skilled dancers better developed coordination, carried out in pairs. Athletes average individual coordination disturbed by the emergence of sex differences build movements and coordination pair is not formed. The asymmetry of the coordination abilities manifested in the predominance of the deviation from equilibrium (to the right of men and to the left – in women). In this case, the athletes of low and medium level of skill to maintain the leading element of balance and coordination is the visual analyzer, while the skilled dancers defining role goes to the vestibular apparatus.

**KEY WORDS:** sport dance, coordination, stabilography.

*Bulletin of Siberian Medicine*, 2013, vol. 12, no. 2, pp. 204–210

### References

1. Bredikhina Yu.P., Tikhonova A.V., Putintseva Ye.V., Kapilevich L.V. *Bulletin of Siberian Medicine*, 2012, vol. 11, no. 3, pp. 160–162 (in Russian).
2. Kazennikov O.V., Solopova I.A., Deniskina N.V. *Human Physiology*, 2003, vol. 29, no. 3, pp. 189–191 (in Russian).
3. Kapilevich L.V. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2012, no. 7, pp. 45–48 (in Russian).
4. Kapilevich L.V., Kabachkova A.V., Smirnov V.S., Ryzhkov R.A., Diyakova Ye.Yu., Shilko V.G. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2008, no. 10, pp. 29–31 (in Russian).
5. Kapilevich L.V., Tikhonova A.V., Putintseva Ye.V. *Herald of Tomsk State University*, 2011, no 348, pp. 120–121 (in Russian).
6. Kostyunina L.I., Kolesnik I.S. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2010, no. 4, pp. 66–68 (in Russian).
7. Koshelskaya Ye.V., Kapilevich L.V., Bazhenov V.N., Andreyev V.I., Buravel O.I. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, 2012, vol. 153, no. 2, pp. 235–237 (in Russian).
8. Tikhonova A.V., Kapilevich L.V., Bredikhina Yu.P., Andreyev V.I. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2008, no. 7, pp. 19–23 (in Russian).
9. Yakunina Ye.N., Diyakova Ye.Yu., Kapilevich L.V. *Herald of Tomsk State University*, 2011, no. 342, pp. 192–196 (in Russian).
10. Yakunina Ye.N., Kapilevich L.V. *Herald of Tomsk State University*, 2012, no. 357, pp. 179–181 (in Russian).

**Kapilevich Leonid V.** (✉), Tomsk National Polytechnic Research University, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

**Bredikhina Yuliya P.**, Tomsk National Polytechnic Research University, Tomsk, Russian Federation.

✉ **Kapilevich Leonid V.**, Ph. +7-913-881-6601; e-mail: kapil@yandex.ru