

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ СПОРТСМЕНОВ 16–18 ЛЕТ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТИВНЫМИ БАЛЬНЫМИ ТАНЦАМИ

Л.В. Смирнова, А.В. Ненашева, Е.Н. Сумак, И.В. Изаровская

В статье представлены исследования объемных, объемно-временных и объемно-скоростных характеристик танцоров 16–18 лет, в состоянии относительного покоя и сразу после пробы с физической нагрузкой для оценки динамики изменения показателей. Показатели танцоров сравнивали с результатами группы контроля с учетом пола испытуемых, также проведено сравнение результатов у лиц различного пола.

Ключевые слова: спортивные бальные танцы, функция внешнего дыхания.

Введение. Спортивные бальные танцы являются новым и активно развивающимся олимпийским видом спорта, официально признанным с 1995 года. Проводятся международные соревнования по различным программам, существуют национальные программы, ведется подготовка юных спортсменов в спортивных школах и танцевальных клубах.

В специальных работах, посвященных спортивным бальным танцам, рассматриваются в основном методические аспекты организации тренировочного процесса танцоров [10, 7, 14]. Немногочисленные публикации, освещающие особенности адаптационных процессов при занятиях бальными танцами, свидетельствуют о значительном напряжении в деятельности систем организма танцоров и родственных им видов деятельности (артисты балета), в том числе опорно-двигательного аппарата, вегетативной нервной и сердечно-сосудистой системы [13, 4, 8].

По данным литературы [16, 13] лица, занимающиеся бальными танцами, преследуют в первую очередь цель научиться модно танцевать, улучшить фигуру и только для 4 % существует потребность достижения высших спортивных результатов. В то же время, отсутствуют работы по физиологическому обоснованию дозирования физических нагрузок различной направленности на этапах учебно-тренировочного процесса в бальных танцах, обеспечивающих не только достижение высших спортивных результатов, но и рекреационный характер занятий, а также по использованию средств и методов профилактики нарушений опорно-двигательного аппарата и связанных с ними отклонений. Практически не изучено влияние занятий спортивными бальными танцами на систему внешнего дыхания, не разработаны критерии оценки влияния специфики нагрузок на различные системы организма, позволяющие дать адекватную оценку физиологической цены адаптации к нагрузкам в спортивных бальных танцах. Высокие достижения в современном спорте невозможны без объективного контроля функционального состояния организма спортсмена, без учета физиологических закономерностей и механизмов управления двигательными действиями [3].

Организация и методы исследования. В исследованиях принимали участие юноши и девушки 16–18 лет, занимающиеся спортивными бальными танцами 5 лет и более. Все спортсмены имеют допуск врача к тренировкам, не имеют хронических заболеваний, систематически 2 раза в год проходят медицинский осмотр в Копейском городском врачебно-физкультурном диспансере в объеме врачебно-контрольной карты физкультурника, форма № 227. Танцоры составили основную группу (n=18). Группу контроля составили учащиеся XI классов обоего пола МОУ СОШ № 48 г. Копейска и студенты I курса факультета сервиса и легкой промышленности аналогичного возраста (юноши и девушки, по 30 человек), отнесенные к основной группе для занятий физической культурой, не занимающиеся в спортивных секциях.

В основной и контрольной группах проведен комплекс исследований, включавших оценку физической работоспособности, функционального состояния вегетативной нервной системы, дыхательной и сердечно-сосудистой системы.

Изучение объемных, скоростных и объемно-скоростных показателей проведено с помощью аппарата «ЭТОН». Аппарат позволяет измерять, вычислять, регистрировать и анализировать основные спирометрические показатели дыхания с выводом результатов исследования на дисплей и принтер в виде таблицы значений параметров, графика кривой форсированного выдоха-вдоха в координатах «поток-объем» и функционального заключения, сформированного после математической обработки физиологической информации на базе персонального компьютера.

Результаты исследования. При оценке функционального состояния системы внешнего дыхания проведены исследования объемных, объемно-

временных и объемно-скоростных характеристик в состоянии относительного покоя и сразу после пробы с физической нагрузкой для оценки динамики изменения показателей. Показатели танцоров сравнивали с результатами группы контроля с учетом пола испытуемых, также проведено сравнение результатов у лиц различного пола.

При анализе результатов исследования статических объемных характеристик системы дыхания выявлено, что между показателями лиц одного пола основной и контрольной группы нет достоверных различий (табл. 1). Абсолютные значения ряда показателей юношей выше, чем у девушек (ЖЕЛ вдоха и выдоха, емкость вдоха, дыхательный объем и связанный с ним минутный объем дыхания, $p < 0,05-0,01$). Данные показатели находились в границах возрастно-половых нормативов [5]. Относительные показатели – процент ЖЕЛ вдоха и выдоха от должных – у лиц мужского и женского пола не имели достоверных различий, их величины, составляющие выше 90 % от должного, находятся в пределах нормы [6, 12].

При сравнении показателей частоты дыхания юных танцоры и лиц группы контроля обоего пола достоверные различия отсутствуют. Нами не выявлено снижения ЧД, что в литературе рассматривается как проявление экономизации деятельности системы дыхания в состоянии покоя и свойственно для спортсменов с преобладанием нагрузок, развивающих качество выносливости [17, 11].

У юношей по сравнению с девушками, судя по величинам МВЛ, значительно выше резервы дыхания ($p < 0,001$ в основной группе и $p < 0,01$ в контрольной группе), их среднегрупповые значения соответствуют модельным возрастным характеристикам [17, 11].

Таблица 1

Результаты исследования объемных характеристик системы дыхания лиц основной и контрольной группы ($M \pm m$)

Показатель	Юноши		Девушки	
	Осн.гр.	Контр.гр.	Осн.гр.	Контр.гр.
Индекс состояния, ед.	2,94±0,24	3,16±0,28	3,08±0,25	3,87±0,31
ЖЕЛ вд., л	3,97±0,22	4,42±0,19	3,01±0,25**	3,10±0,21**
ЖЕЛ/ДЖЕЛ вд., %	93,75±3,40	95,16±3,25	96,65±3,87	95,43±3,14
ЖЕЛ выд., л	4,21±0,25	4,17±0,24	3,29±0,31*	3,23±0,29*
ЖИ	68,12±1,71	65,22±1,80	67,83±1,65	62,22±1,88
ЖЕЛ/ДЖЕЛ выд., %	96,77±2,72	95,83±2,86	99,07±3,22	96,85±2,79
ЧД/мин.	17,29±1,79	17,15±1,75	17,84±1,63	17,92±1,81
ДО, л	0,67±0,07	0,65±0,07	0,37±0,06**	0,38±0,06**
МОД, л	10,84±1,11	11,07±0,80	6,32±1,02**	6,71±0,79**
РО вд., л	2,06±0,19	1,92±0,17	1,56±0,21	1,54±0,15
РО выд., л	1,56±0,20	1,58±0,19	1,38±0,15	1,36±0,19
Емкость вд., л	2,68±0,19	2,64±0,19	1,84±0,16**	1,79±0,18**
МВЛ, л/мин.	128,15±5,95	115,85±7,03	92,27±5,20***	86,53±5,88**

В целом, резервы дыхания юных танцоров не превышают уровень здоровых сверстников, не занимающихся спортом и ниже, чем у спортсменов, развивающих качество выносливости, при сравнении с данными, приводимыми Г.А. Макаровой [11]. Е.В. Соколов с соавт. [15] также считают, что занятия циклическими видами физических упражнений позволяют увеличить резервные возможности дыхательной системы.

Жизненный индекс (ЖЕЛ/масса тела) – одна из интегральных характеристик уровня функциональных возможностей человека, отражающая степень соответствия объемных показателей системы внешнего дыхания запросам кислородного обеспечения мышц – в группе юношей-танцоров соответствовал уровню выше среднего, а в группе контроля – среднему уровню [1]. В процентном отношении в основной группе выше среднего уровень этого показателя был у 6 человек (33 %), ниже среднего – у 2 человек (11 %), в контрольной – соответственно у 15 % и 20 % обследованных нами лиц. У девушек основной и контрольной групп величина ЖИ выше среднего. В процентном отношении у них меньше процент лиц с уровнем показателя выше среднего (в основной группе 3 человека – 16,6 %, в контрольной 4 человека, 20 %) и больше с уровнем ниже среднего (соответственно 30 % и 35 %).

При изучении абсолютных значений показателей форсированного выдоха и вдоха различий между лицами одного пола основной и контрольной группы достоверных различий не выявлено (табл. 2).

Таблица 2

Показатели форсированного выдоха и вдоха лиц основной и контрольной группы (в числителе $M \pm m$, в знаменателе % к должному)

Показатель	Юноши		Девушки	
	Осн. гр.	Контр. гр.	Осн. гр.	Контр. гр.
ФЖЕЛ выд., л	4,17±0,21 101,49±2,64	4,49±0,23 97,97±2,69	3,44±0,27* 99,08±3,03	3,33±0,29** 96,83±3,17
Объем форсир. выдоха, л	3,88±0,27 92,36±2,48	4,00±0,27 98,50±2,24	3,02±0,31* 95,68±3,12	3,09±0,25* 96,06±3,40
ОФВ ₁ /ЖЕЛ (инд. Тиффно), %	92,72±2,60 94,71±2,13	95,32±2,24 94,77±2,62	91,70±2,60 93,31±2,52	94,61±2,24 98,47±3,03
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ (инд. Генслера), %	93,44±2,41 93,68±2,07	89,15±1,66 91,00±2,01	90,44±2,41 91,68±2,29	92,15±1,66 94,82±2,17
ПОС вд., л/с	4,59±0,47 80,40±8,26	4,62±0,54 79,74±8,06	3,73±0,47 88,23±8,30	3,71±0,58 85,47±7,15
ПОС выд., л/с	5,88±0,56 78,56±5,67	6,69±0,34 83,61±5,15	4,97±0,48 82,74±6,21	5,40±0,53 86,47±5,29
Тпос, с	0,19±0,02	0,17±0,01	0,21±0,02	0,22±0,02
ФЖЕЛ вд., л	4,03±0,23 99,28±5,66	4,36±0,20 95,03±2,61	3,10±0,30* 102,05±6,05	3,04±0,27** 96,72±3,04

Примечание: ПОС – пиковая объемная скорость; * – показатель достоверности межгрупповых различий показателей юношей и девушек при $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$.

Относительные величины ФЖЕЛ и индекса Тиффно (в процентах от должного) находились в границах нормы, ПОС у юношей – танцоров на уровне условной нормы (84,3–74,2 %), у девушек основной группы – на нижней границе нормы, соответствующей величине 82,8 %.

Параметры, отражающие скоростно-объемные характеристики биомеханики дыхания танцоров и лиц контрольной группы, представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели кривой «поток-объем» лиц основной и контрольной группы
(в числителе $M \pm m$, в знаменателе % к должному)

Показатель	Юноши		Девушки	
	Осн. гр.	Контр. гр.	Осн. гр.	Контр. гр.
МОС 50% вдоха, л/с	5,80±0,37	6,37±0,36	4,18±0,34**	4,02±0,34***
	85,14±3,24	87,03±2,72	96,08±3,03*	93,91±3,20
МОС 50% выдоха, л/с	4,56±0,33	5,01±0,34	3,92±0,31	3,89±0,35*
	88,44±5,41	92,88±3,08	95,68±3,12	95,06±3,40
МОС 75% выдоха, л/с	2,91±0,27	3,13±0,27	2,23±0,20	2,22±0,23
	89,49±8,40	94,83±9,11	93,31±2,82	94,47±3,03
МОС 50% выд. / ЖЕЛ выд., %	106,18±8,11	112,58±4,09	118,79±8,97	120,08±9,52
	85,27±7,03	87,41±5,70	96,69±8,00	97,31±8,58
МОС 50% выд./ ФЖЕЛ выд., %	109,24±9,72	111,99±9,33	111,81±9,98	115,71±10,08
	80,35±7,91	94,00±8,16	90,87±8,79	92,93±8,11
СОС от 25 до 75% ФЖЕЛ, л/с	4,33±0,35	4,73±0,27	4,08±0,41	4,11±0,42
	88,12±6,53	99,60±6,26	89,81±7,13	90,30±8,10
СОС от 75 до 85% ФЖЕЛ, л/с	2,29±0,23	2,57±0,25	1,74±0,19	1,82±0,20
	93,98±8,24	100,16±12,05	96,54±8,12	97,07±8,84
СОС за 1 с. начиная с 0,2с форсир. выд.	6,17±0,51	6,71±0,32	5,13±0,47	5,01±0,51
	71,70±7,67	75,07±2,05	80,92±6,05	80,72±3,04

Примечание: СОС – средняя объемная скорость, МОС – максимальная объемная скорость

Межгрупповых различий изучаемых показателей не выявлено. Абсолютные величины МОС 50 % вдоха и выдоха выше у юношей основной и контрольной групп, относительные цифры (отношение к должным) несколько выше у девушек. Показатели МОС 50 % и 75 % выдоха, СОС 25–75 % ФЖЕЛ находятся в границах нормы во всех изучаемых группах.

Проведенный анализ результатов изучения деятельности системы дыхания в состоянии относительного покоя позволяет заключить, что показатели юных танцоров не отличаются от здоровых сверстников, но по сравнению с данными авторов, изучавших показатели спортсменов, имеющих аэробную направленность физических нагрузок [17, 11], у них ниже резервы дыхания (МВЛ), не было выявлено экономизации деятельности (по показателю ЧДД). Скоростные характеристики биомеханики дыхания находятся на нижней границе нормы или соответствуют условной норме, но в то же время, они ниже, чем у спортсменов других видов спорта с ациклическими нагрузками, например, игровых видов спорта [2].

Функциональные возможности системы дыхания юных танцоров нами изучены путем исследования показателей после проведения пробы с физической нагрузкой (бег на месте в темпе 180 шагов в минуту 5 минут). По данным литературы, хороший уровень функционального состояния респираторной системы сопровождается улучшением таких показателей, как дыхательный объем и ЖЕЛ, МВЛ [11, 12]. При оценке результатов функции внешнего дыхания после пробы в основной группе (танцоры) как у юношей, так и девушек, выявлены лица с незначительным улучшением (61 % и 44,5 %) и незначительным ухудшением объемных показателей системы дыхания (39 % и 55,5 %) – дыхательного объема, ЖЕЛ, МВЛ (в пределах 10–15 %) (табл. 4).

Таблица 4

Результаты исследования объемных характеристик системы дыхания лиц основной и контрольной группы после физической нагрузки ($M \pm m$)

Показатель	Юноши		Девушки	
	Осн. гр.	Контр. гр.	Осн. гр.	Контр. гр.
Индекс состояния, ед.	2,96±0,28	2,98±0,32	3,11±0,28	3,79±0,35
разн. с исходн.	0,02	-0,18	0,03	-0,08
ЖЕЛ вд., л	4,03±0,31	4,37±0,36	3,05±0,27**	3,00±0,35**
разн. с исходн.	0,06	-0,05	0,04	-0,10
ЖЕЛ выд., л	4,27±0,33	4,11±0,33	3,21±0,36*	3,16±0,34*
разн. с исходн.	0,06	-0,16	-0,18	-0,07
ЧД/мин.	18,07±1,33	18,84±1,29	19,25±1,48	19,70±1,52
разн. с исходн.	0,80	1,70	1,48	1,81
ДО, л	0,69±0,09	0,61±0,11	0,34±0,09*	0,33±0,10*
разн. с исходн.	0,02	-0,04	-0,03	-0,05
МОД, л	12,49±1,07	11,56±1,11	6,59±1,14**	6,53±1,05**
разн. с исходн.	1,53	0,54	0,27	0,18
РО вд., л	2,10±0,22	1,92±0,25	1,55±0,23	1,51±0,25
разн. с исходн.	0,04	0	-0,01	-0,03
РО выд., л	1,60±0,23	1,59±0,22	1,37±0,19	1,33±0,24
разн. с исходн.	0,04	0,01	-0,01	-0,03
Емкость вд., л	2,78±0,20	2,66±0,26	1,83±0,26*	1,75±0,25*
разн. с исходн.	0,10	0,02	-0,01	-0,04
МВЛ, л/мин	132,22±8,78	119,59±10,97	91,68±7,13**	81,11±8,30*
разн. с исходн.	4,07	3,74	-0,59	5,42

Как и при первоначальном исследовании, сохранялись достоверные различия между абсолютными значениями показателей ЖЕЛ вдоха и выдоха, дыхательного объема, емкости вдоха, МОД и МВЛ у юношей и девушек обеих групп. Существенных изменений относительных величин показателей по сравнению с исследованием в состоянии покоя и достоверных межгрупповых различий не было выявлено, поэтому в таблице 4 они не представлены.

Таким образом, при анализе деятельности системы дыхания выявлено, что в состоянии покоя показатели находятся в пределах возрастно-половой нормы, проведение проб с физической нагрузкой сопровождается у 40 % юношей и 55,5 % девушек-танцоров снижением ряда объемных, объемно-временных и объемно-скоростных показателей биомеханики дыхания. Подобная динамика отражает недостаточные резервные возможности респираторной системы юных спортсменов, что, в свою очередь, может ограничивать адаптивные возможности других систем организма при возрастании физических нагрузок.

Библиографический список

1. Апанасенко, Г.Л. Медицинская валеология / Г.Л. Апансенко, Л.А. Попова. – Ростов н/Д.: «Феникс», 2000. – 248 с.
2. Ашмарин, Д.В. Динамика показателей системы дыхания юных футболистов в процессе многолетней подготовки / Д.В.Ашмарин. // Сб. научных трудов «Актуальные вопросы оздоровления, реабилитации и спортивной медицины». – Челябинск: ЧГМА, ОВФД, 2005. – С. 9–12.
3. Бредихина, Ю.П. Физиологические основы координации парных двигательных действий у спортсменов (на примере спортивных бальных танцев): ав-тореферат дис. ... канд. мед. наук: 03.03.01 / Ю.П. Бредихина. – Томск, 2013. – 23 с.
4. Бутузова, В.Б. Особенности адаптационных процессов у детей и подростков 11–15 лет, занимающихся спортивными бальными танцами: автореф. дис. ...канд. биол. наук / В.Б.Бутузова. – Тюмень, 2004. – 22 с.
5. Доскин, В.А. Морфофункциональные константы детского организма / В.А. Доскин, Х. Келлер, Н.М. Мураенко, Р.В. Тонкова-Ямпольская. – М.: Медицина, 1997. – 228 с.
6. Коваленко, А.А. Актуальные проблемы научно-методического обеспечения спортивных танцев / А.А.Коваленко // Спортивные танцы. – Бюллетень, № 1(9). – М.: РГАФК, 2000. – С. 6–7.
7. Коваленко, А.А. Программно-методическое обеспечение подготовки в спортивных танцах / А.А.Коваленко // I Всемир. Конгресс по современному общественному танцу: Мат. по проблемам современных и социальных танцев (5–7 окт. 2001 г.) – Бюллетень № 6 (22) Спортивные танцы (авг.–сент. 2001 г.). – М.: РГАФК, 2000. – С. 8–10.
8. Коннова, О.Л. Влияние функционального состояния на рост профессионального мастерства юных артистов балета / О.Л.Коннова. // Журнал Российской ассоциации по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов. – 2005. – № 3. – С. 46–49.
9. Кузнецов, Е.Д. Валеобиофизические задачи творческого формирования культуры спортивных бальных танцев с позиций автиатрии высших достижений / Е.Д. Кузнецов, В.А. Тихонова // Спортивные танцы. – Бюллетень, № 1 (9). – М.: РГАФК, 2000. – С. 31–32.

10. Лисицкая, Т.С. Гимнастика и танец / Т.С. Лисицкая. – М.: Знание, 1987. – 65 с.
11. Макарова, Г.А. Практическое руководство для спортивных врачей / Г.А. Макарова. – Ростов н/Д.: «Издательство БАРО-ПРЕСС», 2002. – 800 с.
12. Михайлова, Л.А. Динамика физической подготовленности и показателей внешнего дыхания у юношей-подростков, обучающихся по специальной учебной программе / Л.А. Михайлова, С.И. Кимяева // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – № 21. – Вып. 31. – С. 41–45.
13. Пискунова, Л.В. Современные танцы и здоровье / Л.В. Пискунова // Спортивные танцы. – Бюллетень, № 1 (24). – М.: РГАФК, 2002. – С. 28–30.
14. Рубштейн, Н.В. О применении знания практической психологии в преподавании спортивного танца, предотвращении и решении конфликтов в парах, воспитании в спортсменах адекватного восприятия спортивной среды, конкуренции, тренировочного процесса / Н.В.Рубштейн // Спортивные танцы. – Бюллетень, № 1 (24). – М.: РГАФК, 2002. – С. 30–32.
15. Соколов, Е.В. Возрастное развитие резервных и адаптивных возможностей системы дыхания / Е.В. Соколов, Т.Д. Кузнецова, И.П. Самбурова // Физиология развития ребенка: теоретические и прикладные аспекты. – М.: «Образование от А до Я», 2000. – С. 167–185.
16. Танаев, В.П. Основные проблемы психологии танца / В.П. Танаев // Тез. докл. 2-ой науч.-практ. конф. по проблемам развития спортивных танцев. – М.: РГАФК, 1998. – С. 3–7.
17. Тихвинский, С.Б. Влияние систематических занятий спортом на систему дыхания юных спортсменов / С.Б. Тихвинский. // Детская спортивная медицина. – М.: Медицина, 1991. – С. 119–127.

[К содержанию](#)