

УДК 792.8; 796

О. С. Ершова

РАЗВИТИЕ ВЫНОСЛИВОСТИ В СИСТЕМЕ ФКиС И В ХОРЕОГРАФИИ

Развитие научно-технического прогресса и увеличение числа исследований, связанных с изучением возможностей человеческого тела в 1930-х гг., дало фундамент к появлению самостоятельного раздела физиологии человека — физиологии спорта. Отдельные труды, посвященные изучению функциональных особенностей организма при выполнении физических нагрузок, были опубликованные еще в конце XIX в., такими выдающимися учеными, как Ю. В. Блажевич, И. О. Розанов, П. К. Горбачев, С. С. Груздев и др. Фундаментальные работы И. П. Павлова, И. М. Сеченова, И. С. Бериташвили, Н. Е. Введенского, А. А. Ухтомского, К. М. Быкова создали теоретические предпосылки для возникновения и дальнейшего развития физиологии спорта. Неоценимый вклад в создание нового раздела физиологии внесли Л. А. Орбели и его ученик А. Н. Крестовников. Их деятельность неразрывно связана со становлением и развитием Академии физической культуры имени П. Ф. Лесгафта и (первой подобной кафедры среди физкультурных ВУЗов страны) кафедры физиологии. Следует отметить, что в нашей стране систематические исследования и преподавание физиологии спорта начались раньше, чем за рубежом. При Генеральной Ассамблее Международного Союза физиологических наук только в 1989 г. была создана комиссия «Физиология спорта», хотя в системах АН СССР, АМН СССР, Всесоюзного физиологического общества имени И. П. Павлова и Госкомспорта СССР подобные комиссии и секции существовали с 1960-х гг. [1].

В 1934 г. вышел в свет учебник А. Я. Вагановой «Основы классического танца». Учебник был переведен на иностранные языки, опыт А. Я. Вагановой используется и авторами современных учебников по классическому танцу [2]. «Агриппина Яковлевна обращала свое внимание на развитие таких физических качеств у танцовщицы как сила, ловкость, выносливость. Поэтому-то она так упорно стремилась найти наиболее универсальные способы тренировки тела ради успешного выполнения любых танцевальных задач» [3, с. 258]. Эту же задачу ставил перед собой и ее учитель Н. Г. Легат, поиск новых возможностей для большей податливости тела танцовщика заставлял его выходить за рамки классического экзерсиса и обращаться к достижениям спортивной науки [3]. Искусство хореографии и физиология человека неразрывно связаны друг с другом, об этом писали Ф. В. Лопухов [4], Н. И. Тарасов [5], В. Д. Тихомиров [6] и др.

Важнейшей задачей физического воспитания является расширение функциональных возможностей человека посредством направленного формирования разнообразных способностей, таких как сила, ловкость, быстрота, гибкость, выносливость, путем нормированных функциональных нагрузок. Выносливость — это способность наиболее длительно (или в определенных временных рамках)

выполнять заданную работу без снижения ее качества, а также противостоять утомлению, возникающему в процессе выполнения этой работы. В сложно-координированных видах физической деятельности, связанных с точностью выполнения движений, к которым относится гимнастика, аэробика, фигурное катание, спортивные танцы (искусство хореографии также относится к ним) показателем наличия выносливости считается стабильное технически правильное исполнение движений в заданных временных промежутках.

Проблема развития выносливости постоянно привлекала внимание физиологов, биохимиков, спортивных врачей и тренеров. Начиная с 1960-х гг. в физиологии спорта, помимо воздействия отдельных физических нагрузок, изучают также и влияние постоянных (систематических) занятий и тренировок на функциональное состояние человека. В результате тренировки происходят разнообразные морфологические и функциональные изменения в организме человека, определяющие состояние его тренированности, которое принято связывать преимущественно с адаптационными перестройками биологического характера, отражающими возможности различных механизмов и функциональных систем. Ведется поиск более совершенных способов нагрузки основанных на рациональном задействовании в тренировочном процессе различных систем энергообеспечения — фосфатной, лактатной и кислородной. Задействование той или иной системы во время тренировочного занятия зависит от продолжительности и уровня нагрузки, а также от физической подготовленности занимающегося.

В спортивной физиологии принято выделять не только общую, но и специальную выносливость. Под понятием «общая выносливость» понимается способность в течение длительного времени выполнять умеренной интенсивности работу при значительном функционировании всей мышечной системы. Данная способность является одним из компонентов общего физического здоровья, и изменяется под воздействием неспециальных упражнений. Она действительно общая, поскольку позволяет каждому подготовленному человеку успешно справляться с любой продолжительной работой большой или умеренной мощности. В настоящее время существуют множество нагрузочных функциональных проб для определения общей аэробной выносливости. На основе общей выносливости развивается специальная выносливость.

Под «специальной выносливостью» понимается выносливость, связанная с определенной двигательной деятельности, например, выносливость в скоростной работе (скоростная выносливость), выносливость в силовой работе, выносливость при статических усилиях и так далее.

В данной статье представлены результаты исследования общей выносливости студентов Академии Русского балета имени А. Я. Вагановой, проводившегося на базе Лаборатории медико-биологического сопровождения хореографии.

Материалы и методы исследования

В исследованиях принимали участие 14 юношей средних классов и 37 человек — старших классов (18 — юношей и 19 — девушек), всего 51 человек. Для определения общей выносливости использовался Гарвардский степ-тест. Данный

тест был выбран, поскольку показывает восстановление организма после нормированной физической нагрузки. У 5 юношей старших классов были проведены повторные тесты в течение одного учебного года. Также был проведен мониторинг ЧСС (частоты сердечных сокращений) при помощи пульсотохографа «Beurer PM 80» на уроках классического танца в старших классах.

Был проведен сравнительный анализ показателей Гарвардского степ-теста с показателями студентов Факультета физической культуры Казанского университета (далее — ФФК), опубликованных в журнале «Теория и практика физической культуры» [7, с. 30–31].

Результаты исследования и их обсуждение

Как видно на рис. 1, по сравнению со студентами спортивного ВУЗа студенты Академии имеют меньшую аэробную выносливость, так как:

1) при практически одинаковом изначальном пульсе сразу после нагрузки у студентов Академии происходит скачок пульса значительно выше, чем у студентов физкультурного факультета, что свидетельствует о низких адаптационных возможностях к физическим нагрузкам.

2) Во время восстановительного периода пульс студентов ФФК уходит, как и положено для тренированного организма, в «отрицательную фазу», тогда как у студентов Академии не происходит снижения даже до исходных показателей, что говорит об очень медленном восстановлении организма после нагрузки. Так называемая «отрицательная фаза» частоты сердечных сокращений является одним из факторов, формирующих брадикардию тренированности [8, с. 47–51].

3) Если посмотреть на графики показателей Гарвардского степ-теста студентов Академии, можно увидеть, что реакция на одну и ту же нагрузку у учащихся средних и старших классов практически одинаковая, это может свидетельствовать о том, что тренировки аэробных возможностей на уроках хореографии не происходит. Несмотря на то, что нагрузка на дыхательную и сердечно-сосудистую системы в старших классах последовательно возрастает, в программе обучения появляются такие дисциплины, как дуэтный танец, модерн, актерское мастерство, и происходит дальнейшее освоение техники классического танца.

Показатели общей выносливости меняются в течение года. Как видно на рис. 2, в течение года организм студентов адаптировался к специфическим физическим нагрузкам — скачок ЧСС сразу после нагрузки стал меньше. Однако восстанавливаемость организма осталась примерно на одном и том же уровне, что говорит об отсутствии тренировки выносливости. Как отмечают З. Б. Белоцерковский и Б. Г. Любина: «Физическое утомление — состояние, вызываемое напряженной мышечной работой, после которой времени на восстановление процессов в скелетной мускулатуре, вегетативных системах организма недостаточно, запасы энергии не восполнены, молочная кислота, и другие продукты обмена не удалены полностью. Соотношение утомления и восстановления — физиологическая основа эффективного тренировочного процесса. Если своевременно не выявлено длительное утомление у юного спортсмена и не приняты меры к устранению этого

состояния, то могут развиваться серьезные последствия для организма, сопровождающиеся патологическими проявлениями в функционировании различных систем и органов, в том числе аппарата кровообращения» [9, с. 395].

Какова же нагрузка на сердечно-сосудистую систему во время уроков классического танца? На рис. 3 видно, что нагрузка на сердечно-сосудистую систему у студента Академии сопоставима с нагрузкой высококвалифицированного марафонца. Во время урока классического танца наблюдаются всплески ЧСС, соответствующие взрывным нагрузкам (большие прыжки, длительное вращение — grand pirouette), т. е. энергообеспечение происходит за счет анаэробной системы (так как увеличение ЧСС линейно связано с поступлением кислорода к работающим мышцам, чем меньше кислорода, тем выше ЧСС).

Для лучшего понимания уровня выносливости у студентов Академии, мы провели сравнительный анализ показателей ЧСС и Гарвардского степ-теста у двух студентов старших классов, обучающихся и одного педагога и имеющих одинаковые отметки по классическому танцу.

Различия в графиках, представленных на рис.4, могут объясняться тем, что студент 1, в отличие от студента 2, имеет недостаточную аэробную выносливость. Это подтверждают показатели Гарвардского степ-теста. При этом студент 1, со слов преподавателя классического танца и по журналу посещаемости хуже переносит длительные нагрузки, и чаще выбывает из процесса обучения из-за проблем со здоровьем. Высокая аэробная выносливость студента 2 может быть объяснена рядом причин:

- 1) Генетическими особенностями организма [10; 1].
- 2) Тем, что он (по данным опроса студента) дополнительно занимался плаванием, аэробными упражнениями в спортзале, в частности прыжками на скакалке.
- 3) Кроме того, он индивидуально занимался с тренером дыхательной гимнастикой.

В совокупности перечисленные факторы дают возможность студенту 2 лучше переносить физическую нагрузку на уроках по специальности, что приводит к более быстрому освоению техники классического танца.

По данным табл. 1 мы видим, что тренировка в хореографии оказывает на сердечно-сосудистую систему серьезную нагрузку, сопоставимую, с нагрузкой в спорте.

Следует отметить, что на уроках классического танца и репетициях развивается специальная выносливость. Для повышения координационной выносливости существует множество методических указаний. Например, практикуется удлинение комбинаций, при сокращении интервалов отдыха между ними, возможно и повторение комбинаций вообще без отдыха. Но нужно помнить, что при повышенной концентрации лактата в крови нагрузка, направленная на развитие координации считается не целесообразной, в этом случае рекомендуют умеренные аэробные нагрузки.

На возможности специальной выносливости влияют состояние нервно-мышечной системы, быстроты расходования энергетических ресурсов внутримышечных источников, от уровня развития двигательных способностей и умения

Таблица 1

**Средние показатели ЧСС (уд/мин) у спортсменов,
при выполнении программы балльных танцев [11],
у фигуристов [12] и студентов старших классов Академии**

Вид занятий		Исходная ЧСС (уд/мин)	ЧСС max (уд/мин)	ЧСС min (уд/мин)	ЧСС ср. (уд/мин)
Балльные танцы	Самба	100±5	167±2	100±3	149,8±20,9
	Ча-ча-ча	171±5	181±1	161±2	169,7±5,2
	Румба	170±3	172±1	149±2	158,6±13,9
	Паса	155±2	187±1	147±2	171,1±18,2
	Джайв	180±3	194±1	166±4	186,±16,9
Соревновательная комбинация на льду		84,9	197,9	184,1	155,5
Тренировочная комбинация на льду		81,5	190,3	171,1	147,6
Хореография (заимствованная в основных чертах балета)		73,1	147,8	112,1	111
Урок классического танца АРБ		94±18,3	174,9±10,9	94±18,3	133,6±15,5

владеть исполнительской техникой. Выносливости зависит от ряда факторов: 1) биохимической и функциональной экономизации, 2) функциональной устойчивости организма, 3) личностно-психологических, 4) генотипа (наследственности), 5) окружающей среды и др. [13].

Анаэробные возможности организма является одним из ведущих физиологических факторов специальной выносливости [14]. Анаэробная работа является сильным фактором, влияющим на функциональные перестройки сердечной деятельности. В организме увеличивается ударный объем крови, а также повышается уровень потребления кислорода. Но следует помнить, что как только в организме начинается недостаток кислорода, поступающего к работающим мышцам, начинает повышаться ЧСС, и как следствие, в мышцах происходит ацидоз (накопление молочной кислоты). Основная сложность при анаэробной нагрузки заключается в правильном подборе чередований нагрузки и отдыха.

Интенсивность нагрузки не должна превышать 75–85% от максимальной ЧСС, а к концу нагрузки пульс должен быть не выше 180 уд/мин. Если эти условия не выполняются, то повторная нагрузка дается, когда ЧСС снижается до 120–130 уд/мин. Длительность повторной нагрузки должна быть около 1–1,5 минут, а характер отдыха – активный. Число повторений зависит от возможности поддержания определенного уровня МПК (максимального потребления кислорода), т. е. около 3–5 повторений. Данный метод называется «повторно-интервальным»

и используется только в работе с квалифицированными спортсменами. Применение его дольше 2–3 месяцев не рекомендуется.

Нужно обратить внимание, что если специально подобранными упражнениями развивать преимущественно одно физическое качество, то уровень его развития не будет высок. Если, желая развить одно качество применять упражнения развивающие и другие, то эффект будет значительно выше. Так при первоначальной тренировке быстроты и выносливости всегда наблюдается и прирост силы. Скорость движений при первоначальной тренировке на силу и выносливость также увеличивается [15; 16].

Для повышения анаэробных возможностей организма используется целый ряд упражнений:

1) Упражнения, направленные на повышение алактатных анаэробных способностей организма, выполняются повторно, сериями. Продолжительность нагрузки 10–15 сек, при максимальной интенсивности.

2) Упражнения, направленные на совершенствование алактатных и лактатных анаэробных способностей организма. Продолжительность данной нагрузки должна находиться в диапазоне 15–30 сек, при интенсивности около 90–100% от максимально.

3) Упражнения, направленные на повышение лактатных анаэробных возможностей организма. Продолжительность нагрузки около 30–60 сек, при интенсивности 85–90% от максимальной.

4) Упражнения, направленные на параллельное совершенствование алактатных анаэробных и аэробных возможностей организма. Продолжительность нагрузки от 1 до 5 мин, при интенсивности 85–90% от максимально.

Суммарная нагрузка на организм, при выполнении большинства физических упражнений, характеризуется следующим набором компонентов: интенсивность и продолжительность упражнений, число повторений, а также продолжительность и характер отдыха [13].

В классическом танце выносливость играет важную роль, так как это связано еще и с эмоциональным наполнением танцовщиком своей партии. Это дает дополнительные требования к физической работоспособности артиста балета. А развитие специальной выносливости, не может происходить без хорошо развитой общей аэробной выносливости, которая основана на правильно скоординированной работе сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Развитие анаэробных и аэробных возможностей организма связано между собой. Уровень гликолиза не только зависит от возможностей дыхательной системы, но и непосредственно является основой алактатного процесса. Исходя из этого, при занятиях физическими нагрузками целесообразно использовать аэробные — лактатные — алактатные системы [13].

Аэробные возможности организма являются физиологической основой выносливости. Именно они способствуют быстрому восстановлению работоспособности организма и обеспечивают определенную долю энергии во время нагрузки любой продолжительности и мощности, обеспечивая при этом удаление продуктов метаболического обмена [13].

Однако анализ ЧСС во время занятий классическим танцем и его сравнение с ЧСС при развитии аэробных возможностей организма показал, что у студентов не происходит тренировки кислородной системы энергообеспечения.

Заключение

Основываясь на проведенном исследовании, можно сделать следующие выводы:

1. В процессе тренировки у студентов Академии происходит развитие специальной анаэробной выносливости, но при этом отмечается недостаточная аэробная выносливость, следствием чего является очень медленное восстановление организма после физической нагрузки.

2. Сравнительные исследования ЧСС студентов Академии и лиц, занимающихся различными видами спорта, показывают, что физические нагрузки в хореографии значительные и требуют высокой аэробной выносливости. Поэтому следует рекомендовать проведение дополнительных занятий, направленных на развитие сердечно-сосудистой и дыхательной систем с целью тренировки адаптационных механизмов аэробной выносливости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Солодков А. С., Сологуб Е. Б. Физиология спорта: учеб. пособие. СПб.: СПбГАФК им. П. Ф. Лесгафта, 1999. 231 с.
2. Ваганова А. Я. Основы классического танца. 9-е изд., стер. СПб.: Изд-во Лань, 2007. 92 с.
3. Ваганова А. Я. Статьи. Воспоминания. Материалы: сборник. Л.; М.: ВТО, 1958. 341с.
4. Лопухов Ф. В. В глубь хореографии. М.: Изд-во Форум, 2003. 192 с.
5. Тарасов Н. И. Классический танец. Школа мужского исполнительства. учеб. Пособие. 4-е изд., стер. СПб.: Изд-во Лань; Изд-во Планета музыки, 2008. 496 с.
6. Тихомиров В. Д. Артист. Балетмейстер. Педагог. [сборник] М.: Искусство, 1971. 392 с.
7. Вахитов И. Х. Изменение ударного объема крови юных спортсменов в восстановительном периоде после выполнения Гарвардского степ-теста // Теория и практика физ. культуры. 1999. № 8. С. 30–31.
8. Вахитов И. Х. «Отрицательная фаза» частоты сердечных сокращений и ударного объема крови у юных спортсменов после выполнения Гарвардского степ-теста// Физиология человека. 2006. № 6. С. 47–51.
9. Белоцерковский З. Б., Любина Б. Г. Сердечная деятельность и функциональная подготовленность у спортсменов (норма и атипичные изменения в нормальных и измененных условиях адаптации к физическим нагрузкам). М.: Советский спорт, 2012. 548 с.
10. Рогозкин В. А. Генетические аспекты физической работоспособности человека // Спорт, медицина и здоровье. 2001. № 1. С. 21–24.
11. Александрова В. А., Шиян В. В. Оценка интенсивности выполнения латиноамериканской соревновательной программы спортивных бальных танцев по пульсовым показателям // Ученые записки Университета им. П. Ф. Лесгафта. 2012. № 5 (87). С. 7–10.

12. Показатели функционального состояния и физической подготовленности спортсменов-фигуристов. Методические разработки для студентов и слушателей факультета усовершенствования ГЦОЛИФКа. М.: ГЦОЛИФК, 1984. 54 с.
13. Холодов Ж. К., Кузнецов В. С. Теория и методика физического воспитания спорта: Учебное пособие для студ. ВУЗов. 2-е изд.. М.: Издательский центр «Академия», 2001. 480 с.
14. Платонов В. Н. Подготовка квалифицированных спортсменов. М.: Физкультура и спорт, 1986. 286 с.
15. Зимкин Н. В. Физиологическая характеристика силы, быстроты и выносливости: очерки. М.: Физкультура и Спорт, 1956. 205 с.
16. Озолин Н. Г. Развитие выносливости спортсменов. М.: Физкультура и спорт, 1959. 128 с.
17. Янсен П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость /пер. с англ. Мурманск.: Изд-во Тулома, 2006. 157 с.