

продукцию знаний о единстве «взаимоотношений человека и воды».

ЛИТЕРАТУРА

1. Агеевец, В.У. Проблемы взаимоотношений человека и воды / В.У. Агеевец, Д.Ф. Мосунов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 6 (124). – С. 7-12.
2. Александров, П.С. Введение в теорию размерности. Введение в теорию топологических пространств и общую теорию размерности / П.С. Александров, Б.А. Пасынков. – М. : Наука, 1973. – 237 с.
3. Гилберг, К. Аутизм: медицинские и педагогические аспекты / К. Гилберг, Т. Питерс // — СПб. : Изд-во ин-та соц. психологии и педагогики, 1998. – 124 с.
4. Казаков, Д.Ю. Формирование дыхания у детей-аутистов в процессе гидрореабилитации. Часть 2. : Учебное пособие для бакалавриата / Под общей ред. проф. Д.Ф. Мосунова ; НГУ им. П.Ф. Лесгафта. СПб., 2014. – С. 129-222.
5. Мосунов, Д.Ф. Магнитогидродинамический механизм влияния водной среды на человека / Д.Ф. Мосунов, М.Д. Мосунова // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2011. – № 8 (78). – С. 137-145.
6. Мосунов, Д.Ф. Явление и субстанциальное свойство взаимоотношений человека и воды / Д.Ф. Мосунов, М.Д. Мосунова // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2012. – № 1 (83). – С. 120-122.

REFERENCES

1. Ageevets, V.U. and Mosunov D.F. (2015). “The problem of “man-water interaction”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 124, No. 6, pp. 7-12.
2. Aleksandrov, P.S. and Pasyнков, B.A. (1973), *Introduction to dimension theory. Introduction to the theory of topological spaces and the general theory of dimension*, Science, Moscow.
3. Gilberg, A. and Peters, T. (1998), *Autism : medical and educational*, publishing house “ISPiP”, St. Petersburg.
4. Kazakov, D.Y. (2014), “Formation of breathing during hydrorehabilitation whith autistic children”. Part 2: A manual for bachelor. Under the general editorship of prof. Mosunov D.F. The Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg, pp. 129-222.
5. Mosunov, D.F. (2011), “Magneto-hydrodynamic mechanism of water environment influence on the person”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 78, No. 8, pp. 137-145.
6. Mosunova, M.D. and Mosunov, D.F., (2012) “Phenomenon and substantial feature of man – water interrelationship”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 83, No. 1, pp. 117-123.

Контактная информация: mosunov-ipcswim@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 23.12.2016

УДК 612.216.2+797.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖИЗНЕННОЙ ЕМКОСТИ ЛЕГКИХ У ПЛОВЦОВ РАЗЛИЧНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Алексей Геннадьевич Нарскин, кандидат педагогических наук, доцент, Сергей Викторович Мельников, аспирант, Евгений Павлович Врублевский, доктор педагогических наук, профессор, Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, г. Гомель, Беларусь (ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель); Валерий Филиппович Костюченко, доктор педагогических наук, профессор, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург (НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург); Евгений Федорович Орехов, доктор педагогических наук, профессор, Уральский государственный университет физической культуры, (УралГУФК, Челябинск)

Аннотация

В статье представлены результаты исследования показателей системы внешнего дыхания и их особенности у пловцов высокой квалификации. На основании данных эргоспирометрических

исследований выявлены среднегрупповые значения основных показателей респираторной системы и характерные отличия взаимосвязи жизненной емкости легких и коэффициента ее использования у пловцов-спринтеров и стайеров.

Ключевые слова: жизненная емкость легких, пловцы, респираторная система, максимальная вентиляция легких, частота дыхания, коэффициент использования жизненной емкости легких.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2016.02.132.p135-139

EFFICIENCY OF USE OF THE VITAL CAPACITY OF LUNGS AT SWIMMERS OF VARIOUS SPECIALIZATIONS

Aleksey Gennadievich Narskin, the candidate of pedagogical sciences, the senior lecturer, Sergei Viktorovich Melnikov, the post-graduate student, Evgeny Pavlovich Vrublevsky, the doctor of pedagogical sciences, professor, Gomel State University named after F. Scoryna, Gomel, Belarus; Valery Filippovich Kostjuchenko, the doctor of pedagogical sciences, professor, The Lesgaft National State University of Physical Culture, Sport and Health, St. Petersburg; Evgeny Fedorovich Orekhov, the doctor of pedagogical sciences, professor, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk

Annotation

The article presents the results of the study of indicators of external respiration among the swimmers of different qualification and their characteristics. Based on the data of ergo-spirometry studies there have been revealed the average group values of the basic parameters of the respiratory system and the main differences that characterize the correlation of lung capacity and its rate of utilization by the swimmers, both sprinters and stayers.

Keywords: vital capacity, swimmers, respiratory system, maximum ventilation, respiratory rate, utilization lung capacity.

ВВЕДЕНИЕ

В системе современной спортивной подготовки одним из ключевых является вопрос оценки и своевременной коррекции функционального состояния спортсменов. В циклических видах спорта уровень физической работоспособности, наряду с уровнем развития физических качеств и специальной работоспособности спортсмена, адаптации организма к нагрузкам и других составляющих, вносит значительный вклад в конечный спортивный результат.

Высокие результаты в спортивном плавании во многом зависят от степени развития респираторной системы. Вследствие выполнения большого объема циклических аэробных нагрузок и детерминации дыхания техникой плавания у высококвалифицированных пловцов формируется мощная и обладающая высокой выносливостью дыхательная система, которая позволяет при выполнении значительных физических нагрузок форсировать дыхание, повышая его продуктивность. В связи с этим, снижение функции внешнего дыхания может являться одним из факторов, лимитирующих работоспособность спортсменов. Таким образом, динамика показателей функции внешнего дыхания позволяет оценивать адаптацию организма к различным тренировочным воздействиям и степень активизации восстановительных процессов.

Изучением вопросов повышения функциональной подготовленности спортсменов за счет развития их респираторной системы, а также повышения устойчивости организма к гипоксической нагрузке, посвящены работы ряда отечественных и зарубежных исследователей. Тем не менее, следует подчеркнуть, что вопросы определения эффективности использования системы внешнего дыхания при выполнении физической работы различной интенсивности еще недостаточно освещены в научной литературе и имеющихся публикациях. По нашему мнению, изучение данного вопроса имеет актуальную и прикладную значимость для совершенствования системы контроля и управления системой

спортивной тренировки в плавании.

Одним из основных компонентов, изучаемых в ходе функциональной диагностики системы внешнего дыхания, является показатель жизненной емкости легких (VC), отражающий количество воздуха, которое выдыхается человеком после максимального вдоха. Показатель жизненной емкости легких позволяет косвенно оценить величину площади дыхательной поверхности легких, где происходит газообмен. Считается, что чем больше VC, тем больше дыхательная поверхность легких, и, как следствие происходит увеличение объема вентиляции за счет большей глубины дыхания индивида. При этом далеко не каждый спортсмен умеет рационально использовать свое дыхание. В большинстве случаев спортсмены дышат поверхностно, не акцентируя свое внимание на глубине и ритме дыхания.

Помимо показателя жизненной емкости легких, в практике спортивной медицины используется еще один показатель внешнего дыхания – максимальная вентиляция легких, определяемая как объем воздуха, проходящий через легкие в одну минуту во время максимальных по частоте и глубине дыхательных движений. По мнению исследователей, данный показатель позволяет оценивать эффективность работы респираторной системы при выполнении физических нагрузок.

Однако, как показывает практика, этот показатель нужно анализировать более детально, так как вентиляция легких может увеличиваться как за счет увеличения частоты дыхания, так и за счет увеличения процента использования жизненной емкости легких.

Цель исследования состояла в изучении основных показателей респираторной системы и эффективности использования жизненной емкости легких у квалифицированных пловцов различного пола и специализации.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании приняли участие 40 спортсменов-пловцов в возрасте от 15 до 23 лет различной специализации (спринтеры и стайеры). Все пловцы в течение 2010-2014 годов регулярно проходили функциональное тестирование на базе научно-исследовательской лаборатории олимпийских видов спорта учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины». Для корректности и статистической достоверности нами анализировались лишь показатели, которые регистрировались при обследовании на специально-подготовительном этапе годового цикла подготовки.

Для оценки функциональной подготовленности использовался тест со ступенчато возрастающей нагрузкой на эргометре. Регистрация параметров внешнего дыхания осуществлялась при помощи портативного эргоспирометра «Cortex MetaMax 3B». Показатели внешнего дыхания анализировались как на уровне порога анаэробного обмена (АТ), так и на уровне максимального потребления кислорода (VO_{2max}). Исследовались: жизненная емкость легких (VC, л), частота дыхания (VR, раз/мин), вентиляция легких (VE, л/мин), а также коэффициент использования жизненной емкости легких, который определяется как процентное отношение дыхательного объема к жизненной емкости легких ($VT/VC, \%$).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведенных исследований представлены в таблице.

Выявлено, что у пловцов-стайеров, независимо от пола, наблюдаются более высокие значения данного показателя жизненной емкости легких ($6,78 \pm 0,12$ и $5,22 \pm 0,21$ л у мужчин и женщин, соответственно), чем у пловцов-спринтеров, где среди мужчин среднего групповой показатель составил $6,01 \pm 0,28$ л, а среди женщин – $4,89 \pm 0,18$ л.

Показатели внешнего дыхания пловцов различного пола и специализации

	VC, л	VR (VO _{2max}), раз/мин	VR (AT), раз/мин	VE (VO _{2max}), л/мин	VE (AT), л/мин	VT/VC (VO _{2max}),%	VT/VC (AT), %
Стайеры (м)	6,78 ±0,12	58,44 ±5,00	39,24 ±2,91	177,07±7,70	134,90±3,83	44,48 ±2,55	50,81 ±2,53
Спринтеры (м)	6,01 ±0,28	68,78 ±4,24	46,22 ±2,80	161,26±5,88	103,69±3,77	42,20 ±1,29	37,20 ±1,79
Стайеры (ж)	5,22 ±0,21	55,01 ±1,65	44,55 ±2,73	123,10 ±6,34	112,53±4,08	42,87 ±1,74	48,39 ±1,69
Спринтеры (ж)	4,89 ±0,18	63,74 ±1,27	46,50 ±2,64	118,27 ±4,51	77,35 ±4,25	37,97 ±1,50	34,02 ±1,48

Как известно, частота дыхания характеризуется числом дыхательных движений в единицу времени во время выполнения нагрузки. При этом следует понимать, что высокая частота дыхания для организма спортсмена не выгодна физиологически – она приводит к значительному росту энергозатрат на обеспечение интенсивной работы дыхательных мышц.

В нашем исследовании, независимо от пола пловца и от его специализации, показатель частоты дыхания закономерно возрастал при увеличении нагрузки, при этом данные на уровне порога анаэробного обмена были существенно ниже, чем на уровне максимального потребления кислорода. Анализ полученных результатов свидетельствует, что максимальные показатели частоты дыхания наблюдаются у пловцов-спринтеров. Так, у мужчин данный показатель составил 46,22±2,80 и 68,78±4,24 раз/мин на уровне порога анаэробного обмена (АТ) и уровне максимального потребления кислорода (VO_{2max}), а у женщин – 46,50±2,64 и 63,74±1,27 раз/мин, соответственно. В свою очередь, пловцы-стайеры обладают более экономичным дыханием, что выражается в более редкой частоте дыхания как на уровне ПАНО, так и на уровне МПК.

Величина вентиляции легких (VE, л/мин), при нагрузках различной интенсивности также зависит от специализации пловца. У мужчин-стайеров максимальные значения величины вентиляции легких на уровне VO_{2max} значительно выше, чем у пловцов, специализирующихся в плавании на короткие дистанции (177,07±7,70 против 161,26±5,88 л/мин, соответственно). Это может быть обусловлено спецификой спринтерской подготовки, выражающейся в менее значительных объемах аэробных упражнений и большом объеме плавательных упражнений высокой интенсивности, требующих высокого темпа плавательных движений и, соответственно, более высоких показателей частоты дыхания.

Средние значения данного показателя на уровне ПАНО у мужчин-стайеров также находятся на более высоком уровне (134,90±3,83 л/мин), чем у пловцов-спринтеров (103,69±3,77 л/мин). Это позволяет сделать вывод о том, что пловцы-стайеры во время прохождения дистанции на уровне ПАНО обладают более рациональным дыханием – при меньшем количестве дыхательных актов у них фиксируются более высокие показатели вентиляции легких.

Среднегрупповые значения показателей вентиляции легких у женщин имели тенденцию, схожую с показателями мужчин. Так те, кто специализируется на длинных дистанциях обладают более высокими показателями вентиляции легких на уровне VO_{2max} (123,10±6,34 л/мин), чем спортсменки, плывущие более короткие дистанции, у которых данный показатель 118,27±4,51 л/мин. На уровне ПАНО у женщин-стайеров также было зафиксировано более высокое среднегрупповое значение максимальной вентиляции легких (112,53±4,08 л/мин), чем у спортсменок, специализирующихся на спринтерских дистанциях (77,35±4,25 л/мин). Последнее может быть обусловлено, на наш взгляд, как слабым развитием дыхательной мускулатуры у спортсменок-спринтеров, так и их более низкой способностью использовать свою жизненную емкость легких в силу специфики тренировочного процесса и особенностей прохождения соревновательной дистанции.

Одним из наиболее важных показателей внешнего дыхания спортсменов (и пловцов, в частности), является коэффициент использования жизненной емкости легких, который можно определить как соотношение величины дыхательного объема во время вы-

полняемой работы к величине жизненной емкости легких, выраженное в процентах ($V_T/V_C, \%$). Данный показатель отражает способность спортсмена максимально эффективно использовать жизненную емкость легких при рациональной частоте дыхания, что, в свою очередь, является одним из факторов экономизации дыхания и совершенствования адаптации организма пловца к физическим нагрузкам.

Так, у пловцов-стайеров величина коэффициента использования жизненной емкости легких достигает своих максимальных значений при работе на уровне ПАНО и составляет $50,81 \pm 2,53\%$ (мужчины) и $48,39 \pm 1,69\%$ (женщины). Во время работы на уровне VO_{2max} данный коэффициент снижается до $44,48 \pm 2,55$ и $42,87 \pm 1,74\%$ у мужчин и женщин, соответственно. Полученные данные свидетельствуют о том, что пловцы-стайеры более рационально используют свою респираторную систему, что заключается в меньшем количестве дыхательных циклов в единицу времени при более глубоком дыхании.

В свою очередь, для пловцов-спринтеров характерна высокая мощность форсированной вентиляции легких, поэтому значения коэффициента использования жизненной емкости легких у них больше при работе на уровне VO_{2max} . Так, у мужчин и женщин данный показатель на уровне МПК составляет $42,20 \pm 1,29$ и $37,97 \pm 1,50\%$, соответственно, в то время как на уровне ПАНО величина этого показателя существенно ниже ($37,20 \pm 1,79$ и $34,02 \pm 1,48\%$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Известно, что эффективность тренировочного процесса находится в тесной взаимосвязи с показателями системы внешнего дыхания, интегрировано отражающими ход адаптации организма к мышечной деятельности различной направленности. Еще более актуально это для спортивного плавания, так как результаты пловца во многом зависят от степени развития дыхательного аппарата, поэтому овладение правильным дыханием – важный процесс, требующий самого пристального внимания. Исходя из полученных данных, можно констатировать, что недостаточно иметь высокие величины показателей внешнего дыхания, (среди которых ведущее место занимает жизненная емкость легких), немаловажным является также умение эффективно использовать свои потенциальные возможности при выполнении работы различной интенсивности.

Так как показатели функции внешнего дыхания являются одним из маркеров уровня тренированности спортсмена, то систематический контроль функциональной подготовленности позволит тренеру получать объективную информацию о его состоянии и, как следствие, своевременно вносить необходимые коррекции в тренировочный процесс.

Контактная информация: vf-kost@mail.ru

Статья поступила в редакцию 14.12.2015

УДК 796.011.3

АКТИВИЗАЦИЯ УЧАСТИЯ СТУДЕНТОК ВУЗА ВО ВНЕУЧЕБНЫХ ФИЗКУЛЬТУРНЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ

Лена Григорьевна Пащенко, кандидат педагогических наук, доцент,

Дарья Тагировна Шарипова, магистрант,

Нижевартовский государственный университет (НВГУ), Нижевартовск

Аннотация

В статье представлены результаты исследования отношения студенток вуза к занятиям физической культурой и спортом. Исследование проводилось на базе физкультурно-оздоровительного комплекса Нижевартовского государственного университета. В нем приняли участие 130 студенток, обучающихся по различным направлениям подготовки. Использовались методы: анализ дан-