

УДК 796.01:61; 796.01:57

Бирюкова Елена Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии человека и животных и биофизики факультета биологии и химии Таврической академии ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», г. Симферополь, РФ

e-mail: biotema@rambler.ru

Ярмолук Наталья Сергеевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры медико-биологических основ физической культуры факультета физической культуры и спорта Таврической академии ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», г. Симферополь, РФ

e-mail: nat_yarm@mail.ru

Нагаева Елена Ивановна, кандидат биологических наук, доцент кафедры медико-биологических основ физической культуры факультета физической культуры и спорта Таврической академии ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», г. Симферополь, РФ

e-mail: enagaeva75@mail.ru

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ РЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ В ПЕРИОД БАЗОВОГО ТРЕНИРОВОЧНОГО МЕЗОЦИКЛА¹

Аннотация. Отмечено, что аппарат максимальные значения легочных объёмов при спокойном дыхании зарегистрированы у юных ориентировщиков, имеющих в обеспечении бега большой относительный энергетический вклад аэробных механизмов, в то время как для спортсменов-легкоатлетов наиболее характерной была высокая мощность форсированного выдоха и значений

¹ Исследование выполнено в рамках поддержанного ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» гранта № АААА-А20-120012090163-1.

максимальной вентиляции легких, что обусловлено высокой степенью адаптации этих спортсменов к анаэробной нагрузке высокой интенсивности.

Ключевые слова: жизненная емкость легких, дыхательный объем, максимальная вентиляция легких, юные спортсмены, ориентировщики, легкоатлеты.

Biryukova Elena Alexandrovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Human and Animal Physiology and Biophysics, Faculty of Biology and Chemistry, Tauride Academy of Physics and Technology, Vernadsky KFU, Simferopol, RF

e-mail: biotema@rambler.ru

Yarmolyuk Natalya Sergeevna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biomedical Fundamentals of Physical Culture of the Faculty of Physical Culture and Sports of the Tauride Academy of Physical Culture of the Federal State University "KFU named after V.I. Vernadsky," Simferopol, RF.

e-mail: nat_yarm@mail.ru

Nagaeva Elena Ivanovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biomedical Foundations of Physical Culture, Faculty of Physical Culture and Sports, Tauride Academy of Physical Culture, FGAOU VO "KFU named after V.I. Vernadsky," Simferopol, RF

e-mail: enagaeva75@mail.ru

FUNCTIONAL STATE OF THE RESPIRATORY SYSTEM OF YOUNG ATHLETES DURING A BASIC TRAINING MESOCYCLE

It was noted that the apparatus of external breathing of young athletes is most developed among orienteers who have a greater relative energy contribution of aerobic mechanisms in the provision of running, while for athletes-athletes the most characteristic was a high power of forced exhalation and values of maximum

ventilation of the lungs, which is due to a high degree of adaptation of these athletes to the anaerobic load of high intensity.

Keywords: lung capacity, respiratory volume, maximum ventilation, young athletes, orienteers, track and field athletes.

Введение. На сегодняшний день в литературе практически отсутствуют данные комплексных контролируемых исследований по оценке функционального состояния организма спортсменов юношеского возраста. При этом заметим, что изменение параметров внешнего дыхания является одним из важнейших маркеров медико-биологического контроля подготовки, как начинающих, так и высококвалифицированных спортсменов [8, 9]. В настоящее время одной из главных задач государства является развитие и совершенствование системы охраны здоровья и повышения качества жизни подрастающего поколения. В этой связи большую актуальность имеет поиск простых неинвазивных методов контроля за здоровьем детей, и особенно юных спортсменов на разных этапах их соревновательной деятельности. По нашему мнению, изучение особенностей внешнего дыхания у спортсменов циклических видов спорта разной направленности может быть полезно при построении схем, выбора режимов и методик их тренировочного процесса. В связи с этим, целью настоящего исследования явилась сравнительная характеристика системы внешнего дыхания юных спортсменов циклических видов спорта ориентировщиков и легкоатлетов, которые находятся на этапе базового тренировочного мезоцикла.

Материалы и методы исследования

Исследование выполнено с участием 20 юных спортсменов мужского и женского пола, занимающихся легкой атлетикой и спортивным ориентированием.

Эксперимент проведен на базе Центра коллективного пользования «Экспериментальная физиология и биофизика» и кафедры физиологии человека и животных и биофизики факультета биологии и химии Таврической

академии (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», а также школы олимпийского резерва в с. Краснолесье и Детско-юношеской спортивной школы № 3 в декабре 2019 года. Функциональное состояние респираторной системы спортсменов регистрировали однократно, в период базового тренировочного мезоцикла.

В 1 группу (10 человек) вошли, занимающиеся легкой атлетикой, спортсмены стайеры (бегуны на 800–3000 метров, средняя дистанция бега за время тренировки от 1500 до 4000 метров, темп – около 5 мин на 1 км.), во 2 группу (10 человек) – спортсмены, занимающиеся спортивным ориентированием (средняя дистанция бега от 3000 до 6000 м, темп – около 6-7 мин на 1 км.). Возраст спортсменов находился в пределах 13–15 лет.

Показатели внешнего дыхания у юных спортсменов исследованы с помощью компьютерного спирометра «Спиро-спектр+» (производство ООО «Нейрософт», г. Иваново).

Определялись следующие функциональные показатели: жизненная емкость легких (ЖЕЛ, л), форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ, л), резервный объем выдоха (РОВ_{выд}, л), объем форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ₁, л), отношение ОФВ₁/ФЖЕЛ (%), максимальная вентиляция легких (МВЛ, л/мин).

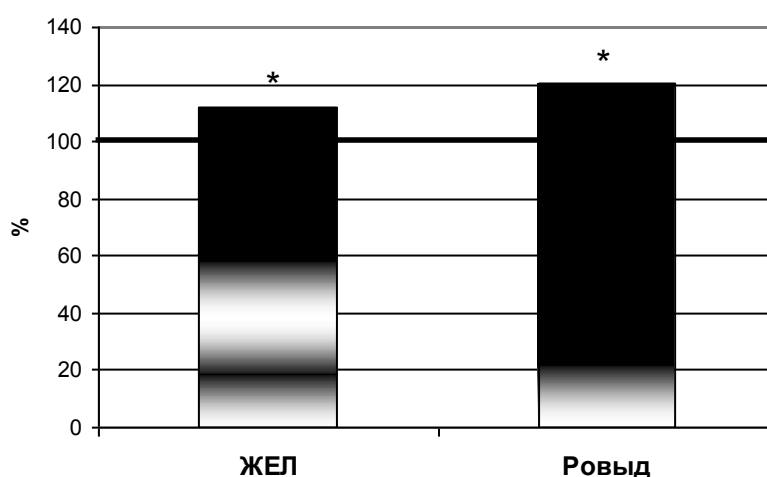
Статистическая обработка полученных данных проведена в программе Statistica 8.0. Достоверность различий полученных результатов оценивали с помощью критерия Вилкоксона [4].

Результаты и их обсуждение

Как показали результаты исследования, в группе спортсменов-ориентировщиков значения показателя ЖЕЛ в тесте «спокойное дыхание» были в среднем на 11,97 % ($p < 0,05$) выше, чем в группе легкоатлетов. Кроме того, при оценке показателя резервного объема выдоха (РОВ_{выд}) нами зарегистрировано повышение значения данного показателя в группе юных спортсменов-ориентировщиков – на 20,30 % ($p < 0,05$), по отношению к

значениям, полученным у волонтеров, занимающихся легкой атлетикой (рис. 1).

Вероятным механизмом таких различий может являться то, что эффективность тренировочного процесса легкоатлетов, в отличие от ориентировщиков, в равной степени связана как с анаэробным, так и с аэробным типами энергообмена, и в меньшей мере зависит от функционирования аппарата внешнего дыхания, что находит своё отражение в меньших величинах ЖЕЛ и РО у этих спортсменов, по сравнению с юными спортсменами-ориентировщиками, характеризующихся большим вкладом аэробного типа энергообмена.



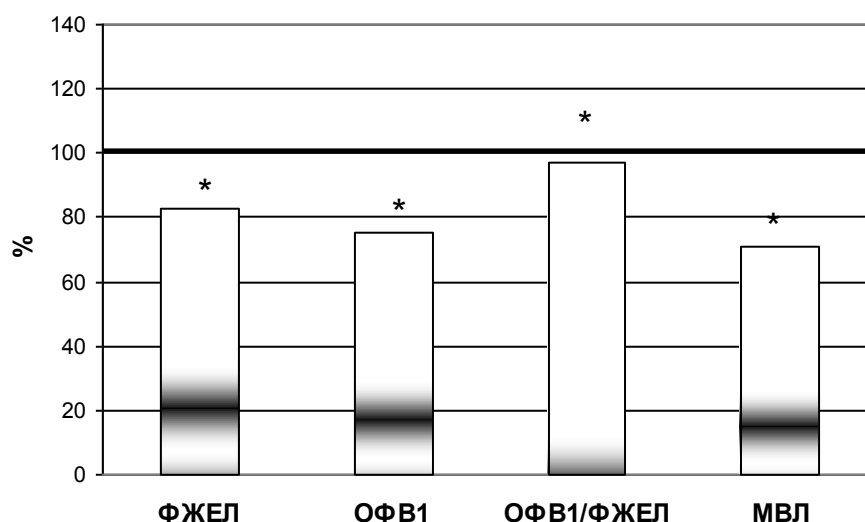
Примечание: * – достоверность различий ($p < 0,05$)

Рисунок 1. Показателей внешнего дыхания в тесте «спокойное дыхание» у юных ориентировщиков относительно значений в группе спортсменов-легкоатлетов.

Полученные нами данные согласуются с литературными [3], которые свидетельствуют о разной степени использования легочных объёмов у спортсменов с физической нагрузкой разной направленности, и, вероятно, могут быть обусловлены тем, что согласно Федеральным стандартам подготовки [7] тренировочный процесс спортсменов-ориентировщиков в большей части направлен на развитие качеств выносливости, поскольку связан с прохождением 3–6 км (для данной возрастной группы) по пересеченной

местности с разным темпом передвижения. В то время как спортсмены-легкоатлеты, напротив, наибольшее внимание уделяют развитию скоростных качеств.

Однако при оценке результатов теста «форсированный выдох» нами отмечена противоположная картина различий, а именно: более низкие значения показателя ФЖЕЛ в группе ориентировщиков – на 17,08 % ($p < 0,05$), ОФВ1 – на 24,84 % ($p < 0,05$), а также соотношения ОФВ1/ФЖЕЛ – на 2,67 % ($p < 0,05$) ниже, чем в группе легкоатлетов (рис. 2).



Примечание: * – достоверность значений ($p < 0,05$)

Рисунок 2. Значения показателей внешнего дыхания в тестах «форсированный выдох» и «максимальная вентиляция легких» у юных спортсменов ориентировщиков относительно данных спортсменов-легкоатлетов.

Согласно данным литературы [6], для спортсменов-спринтеров характерна более высокая мощность форсированной вентиляции легких, поэтому значения коэффициента использования ЖЕЛ у них значительно больше, по сравнению со спортсменами-стайерами.

Полученные данные подтверждаются результатами теста «максимальная вентиляция легких» у юных спортсменов. Так, нами зарегистрировано, что

значения показателя МВЛ у легкоатлетов были в среднем на 29,21 % ($p < 0,05$) выше, чем у спортсменов-ориентировщиков (рис. 2).

Согласно данным литературы [3, 2] функциональному состоянию аппарата внешнего дыхания всегда придавалось значение как фактору, отражающему способность организма к длительной экстенсивной мышечной деятельности. В настоящее время прогрессирование спортивных результатов во всех атлетических видах спорта все в большей степени зависит от разносторонней физической подготовленности спортсмена, на фоне которой осуществляется специальная тренировка [1]. Некоторые авторы [5] отмечают сходные показатели относительного потребления кислорода во время нагрузочного тестирования на беговой дорожке у легкоатлетов и ориентировщиков, однако данные, полученные в настоящем исследовании, свидетельствуют о значительных функциональных различиях в параметрах внешнего дыхания у юных спортсменов-ориентировщиков и легкоатлетов, что, по-видимому, может быть обусловлено значительными различиями их тренировочного процесса.

Таким образом, результаты настоящего исследования свидетельствуют о том, что аппарат внешнего дыхания наиболее развит у спортсменов-ориентировщиков с преобладанием аэробного типа энергообмена, в то время как для спортсменов-легкоатлетов наиболее характерной была высокая мощность форсированного выдоха и значений максимальной вентиляции легких, что обусловлено высокой степенью адаптации этих спортсменов к анаэробной нагрузке высокой интенсивности.

Выводы

1. У юных спортсменов-ориентировщиков в тесте «спокойное дыхание» зарегистрированы более высокие, по сравнению с легкоатлетами, значения изучаемых показателей.

2. В тестах «форсированный выдох» и «максимальная вентиляция легких» у ориентировщиков зарегистрированы более низкие значения изученных показателей, чем в группе легкоатлетов.

3. Функциональное состояние респираторной системы более развито у спортсменов-ориентировщиков, имеющих в тренировочном процессе элементы стайерской нагрузки, с преобладанием аэробного типа энергообмена, в то время как для спортсменов-легкоатлетов наиболее характерной была высокая мощность форсированного выдоха и значений максимальной вентиляции легких, что обусловлено высокой степенью адаптации этих спортсменов к анаэробной нагрузке высокой интенсивности.

Список источников:

1. Ашмарин Д. В. Возрастная динамика развития респираторной системы футболистов 13–16 лет / Ашмарин Д. В. // Фундаментальные исследования. Биологические науки. – 2013. – № 4. – С. 95–98.
2. Волков Н.И., Несен Э.Н., Осипенко А.А., Корсун С.Н. Биохимия мышечной деятельности. — К.: Олимпийская литература, 2000. - 504 с.
3. Лазарева Э. А. Степень развития внешнего дыхания у лёгкоатлетов спринтеров и стайеров / Лазарева Э. А. // Фундаментальные исследования. – 2004. – № 3. – С. 72–73.
4. Лакин Г. Ф. Биометрия: учебное пособие для биологических специальностей ВУЗов. / Лакин Г. Ф. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
5. Мавлиев Ф. А. Особенности аэробной работоспособности спортсменов в условиях неспецифического тестирования / Ф. А. Мавлиев, А. С. Назаренко, А. В. Орлов, Ю. В. Болтиков // Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт. – 2017. – № 3. – С. 111–115.
6. Нарский А. Г. Эффективность использования жизненной емкости легких у пловцов различной специализации / Нарский А. Г., Мельников С. В., Врублевский Е. П., Костюченко В. Ф., Орехов Е. Ф. // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта – 2016. – № 2 – С. 135–139.
7. Приказ Министерства спорта РФ от 20.11.2014 № 930 "Об утверждении федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта

спортивное ориентирование" (Зарегистрировано в Министерстве юстиции РФ 24. 12. 2014 № 35351)

8. Терзи М. С. Функциональный профиль восстановительных реакций кардиореспираторной системы после соревновательных нагрузок в тхэквондо / М. С. Терзи, Д. А. Сарайкин, В. И. Павлова // Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды : материалы V Междунар. науч.-практ. конф. Челяб. гос. пед. ун-т. – Челябинск, 2014. – С. 388–391.

9. Щербинин А. Е. Адаптация кардиореспираторной системы к физическим нагрузкам / А. Е. Щербинин, Д. А. Сарайкин // Экологическая безопасность, здоровье и образование : сборник научных трудов / под науч.ред. З. И. Тюмасевой. – Челябинск: ЗАО «Цицero», 2015. – С. 223–227.

Исследование выполнено в рамках поддержанного ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» гранта № АААА-А20-120012090163-1.