

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СИСТЕМЫ ДЫХАНИЯ ЛЫЖНИЦ-ГОНЩИЦ С РАЗЛИЧНОЙ СПОРТИВНОЙ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬЮ

А.С. Бахарева, В.А. Калинина, И.А. Костюченко

На основе анализа параметров дыхательной системы показан уровень спортивной результативности. Установлено, что большие объемные характеристики системы дыхания у девушек-лидеров позволяют в большей степени обеспечивать кислородом значительные группы мышц.

Ключевые слова: лыжники-гонщики, жизненная емкость легких, спортивная результативность.

При занятиях спортом большое значение имеет адаптация дыхательной системы [1]. Анализ динамики изменения исследуемых показателей в возрастном периоде от 17 до 20 лет позволил установить, что в этом возрасте активно возрастают жизненная емкость легких и жизненный индекс. Так, ЖЕЛ между 18 и 19 годами у лидеров возрастает на 7,7 %, а ЖИ существенно увеличивается в 17- и в 19–20-летнем возрасте [2]. Однако, по мне-

нию И.Г. Сидоровой [3], внешнее дыхание не является главным лимитирующим звеном в комплексе систем, транспортирующих кислород, оно является ведущим в формировании кислородного режима организма. По известным данным, в тренированном организме функция дыхания так же, как и функция сердца, характеризуется экономичностью в покое и при умеренных стандартных нагрузках и увеличенным максимальным уровнем реакции при предельной мышечной работе [4].

В связи с тем, что функциональная система дыхания, включающая механизмы, осуществляющие газообмен в легких, массоперенос газов кровью, окислительные процессы в тканях, играет основную роль в обеспечении организма энергией, оценка ее состояния, режимов массопереноса и утилизации кислорода в организме спортсменов приобретает особое значение [5].

Контингент исследования составили лыжницы-гонщицы в возрасте 17–20 лет, одной спортивной квалификации (кандидаты в мастера спорта). Основную группу (1) составили девушки с высоким уровнем спортивной результативности ($n=12$), группу контроля (2) – лыжницы со средним уровнем спортивной результативности ($n=18$). Разделение по группам основывалось на сумме занимаемых мест в соревновательном периоде: сумма <45 определяла уровень высокой спортивной результативности; ≥ 45 – средний уровень.

Для достижения поставленной цели в работе использовались инструментальные методы и методы математической статистики. Обследование проводилось в течение одного макроцикла: в восстановительном (В/П), подготовительном (П/П) и соревновательном (С/П) периодах подготовки. Функция внешнего дыхания (ФВД) исследовалась на аппарате серии «Этон» фирмы «НейроСофт» г. Иваново. Аппарат позволяет измерять, вычислять и анализировать основные спирометрические показатели дыхания с выводом результатов 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. Полученные материалы исследования с помощью пакета программ Statistica 10.0, SPSS 17 на базовой основе ключевых методов были подвергнуты статистической обработке общепринятыми методами вариационной статистики с определением средней арифметической вариационного ряда (M), ошибки среднего арифметического (m). Определение достоверности различий (p) проводилось при помощи критерия Стьюдента (t).

Анализ результатов исследования статических объемных характеристик показал, что все показатели в основной группе находятся в пределах физиологической нормы (табл. 1, 2).

Так, у лыжниц-гонщиц 1-й группы показатели объемных характеристик системы дыхания (ЖЕЛвд. и ЖЕЛвыд.) превышали таковые спортсменов 2-й группы на всех этапах подготовки как в абсолютных, так и в должных величинах ($p<0,05$).

Таблица 1

Результаты исследования объемных характеристик системы дыхания
лыжниц-гонщиц в периодах подготовки ($M \pm m$)

Показатель	Периоды	1-я группа	2-я группа	p
ЖЕЛ вд., л	В/П	4,05±0,28	3,56±0,31	>0,05
	П/П	4,94±0,37	4,08±0,44	>0,05
	С/П	5,21±0,25	4,45±0,36	>0,05
ЖЕЛ выд., л	В/П	4,26±0,25	4,04±0,33	>0,05
	П/П	4,87±0,25	4,23±5,75	>0,05
	С/П	5,05±0,36	4,46±0,25	>0,05
МВЛ л/мин.	В/П	136,43±6,19	122,25±7,51	<0,05
	П/П	140,54±6,19	127,01±6,19	<0,05
	С/П	144,11±6,19	136,65±4,91	>0,05

По мнению ряда авторов, при больших величинах ЖЕЛ происходит снижение кислородной стоимости работы, затрачиваемой на обеспечение самого процесса вентиляции легких. Следовательно, большие объемные характеристики системы дыхания у девушек-лидеров позволяют в большей степени обеспечивать кислородом значительные группы мышц. Высокие значения МВЛ у девушек 2-й группы объясняются тем, что для поддержания высокого уровня газообмена в состоянии покоя необходимо максимально полно использовать объем легких (функциональные возможности).

Таблица 2

Показатели частоты дыхательных движений,
дыхательного объема, резервного объема вдоха и выдоха,
емкости вдоха лыжниц-гонщиц в периодах подготовки ($M \pm m$)

Показатель	Периоды	1-я группа	2-я группа	p
ЧД/мин.	В/П	17,67±1,24	20,03±1,24	>0,05
	П/П	17,03±0,91	18,41±1,24	>0,05
	С/П	13,21±1,19	16,15±1,24	>0,05
ДО, л	В/П	0,67±0,06	0,42±0,06	<0,05
	П/П	0,75±0,07	0,57±0,06	<0,05
	С/П	0,82±0,05	0,64±0,06	<0,05
МОД, л	В/П	10,97±1,13	8,45±1,13	>0,05
	П/П	12,78±0,83	10,49±1,13	>0,05
	С/П	10,83±0,70	10,51±1,13	>0,05
РО вд., л	В/П	2,17±0,21	2,01±0,21	>0,05
	П/П	2,54±0,13	2,26±0,21	>0,05
	С/П	2,66±0,27	2,48±0,21	>0,05
РО выд., л	В/П	1,21±0,13	1,11±0,13	>0,05
	П/П	1,65±0,08	1,27±0,13	>0,05
	С/П	1,74±0,13	1,39±0,13	>0,05

Частота дыхания у девушек 1-й группы в отличие от лыжниц 2-й группы на этапах подготовки была несколько ниже (на правах тенденции) и в обеих группах имела тенденцию к снижению к соревновательному этапу. ДО и МОД на этапах исследования оставались наибольшими у лидеров ($p < 0,05$). Однако в сравнительном аспекте МОД у лидеров в отличие от девушек 2-й группы к соревновательному этапу имел тенденцию к снижению, что, по мнению В.И. Федоренко [6], указывает на повышение экономичности внешнего дыхания. Кроме того, у девушек 1-й группы выявлена более тесная корреляционная связь между ДО и МОД ($r = 0,74$, $p < 0,05$) против спортсменок 2-й группы, у которых коэффициент корреляции составил 0,54 ($p < 0,05$). Величины показателей РОвд и РОвыд были в пределах возрастной нормы и не имели достоверных различий.

Заключение. Таким образом, высокая спортивная результативность лыжниц-гонщиц определяется специфическими адаптационными перестройками дыхательной системы и сопровождается повышением объемных параметров и экономичной деятельностью.

Библиографический список

1. Fanta, Ch. Maximal shortening of inspiratory muscles: effect of training / Ch. Fanta, D. Leith, R. Brown // J. Ppl. Physiol. – 1983. – Vol. 54. – № 6. – Pp. 1618–1622.
2. Камаев, О.И. Анализ факторов, определяющих спортивную подготовленность лыжников-гонщиков на этапе специализированной базовой подготовки / О.И. Камаев // Физическое воспитание студентов творческих специальностей / ХГАДИ (ХХПИ). – Харьков, – 2004. – № 3. – С. 33–39.
3. Сидорова, И.Г. Возможности улучшения функционирования дыхательной системы в подготовке спортсменов / И.Г Сидорова // Становление спортивной науки: опыт и перспективы: материалы международной научно-практической конференции. – Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2007. – Т. 1. – С. 158–167.
4. Kieper, Ch. Effects of endurance training on acid-base status and pulmonary ventilation / Ch. Kieper. – Europ. J. Fppl. Physiol., – Vol. 51. – Pp. 295–302.
5. Радзиевский, П.А. Модельные характеристики функциональной системы дыхания лыжниц различной квалификации / П.А. Радзиевский, М.П. Закусило, Т.Г. Дыба, В.Ф. Коваленченко // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. – 2002. – № 1. – С. 46–53.
6. [Федоренко, В.И. Влияние экономичности внешнего дыхания на физиологическое состояние](#): автореф. дис. ... канд. мед. наук / В.И. Федоренко. – М., 1982.

[К содержанию](#)