ПАТТЕРНЫ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ КАК КРИТЕРИИ ДОЛГОСРОЧНОЙ АДАПТАЦИИ РЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ПЛОВЦОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Борщ М.К., Парамонова Н.А.
Белорусский государственный университет физической культуры
Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В настоящей работе паттерны внешнего дыхания рассматриваются в качестве критериев долгосрочной адаптации респираторной системы пловцов высокой квалификации. Установлено, что в результате выполнения нагрузок циклического характера в различных зонах энергообеспечения при жесткой детерминации дыхания техникой и тактикой плавания у высококвалифицированных пловцов происходит формирование мощной дыхательной системы, основополагающими факторами которой являются морфологические предпосылки, способность форсировать дыхание и выносливость дыхательной мускулатуры. Высокая лабильность паттернов бронхиальной проводимости обусловлена адаптивными перестройками функции внешнего дыхания в ответ на нагрузки различного объема и интенсивности. Паттерны внешнего дыхания могут отражать резервы мощности, а также резервы мобилизации, которые определяют способность дыхательной системы реализовать собственные морфофункциональные возможности в условиях напряженной мышечной деятельности.

Ключевые слова: плавание, паттерны внешнего дыхания, долгосрочная адаптация, резервы мощности, бронхиальная проводимость.

PATTERNS OF EXTERNAL RESPIRATION AS CRITERIA FOR LONG-TERM ADAPTATION OF THE RESPIRATORY SYSTEM OF HIGHLY QUALIFIED SWIMMERS

Borshch M. K., Paramonova N.A.
Belarusian state university of physical culture
Minsk, Republic of Belarus

Abstract. In this paper external breathing patterns are considered as criteria for long-term adaptation of the respiratory system of highly qualified swimmers. It is established that as a result of performing cyclic loads in various energy supply zones with strict determination of breathing by swimming technique and tactics, highly qualified swimmers form a powerful respiratory system, the fundamental factors of which are morphological prerequisites, the ability to force breathing and the endurance of the respiratory muscles. High lability of bronchial conduction patterns is caused by adaptive rearrangements of the external respiratory function in response to loads of different volume and intensity. Patterns of external respiration may reflect reserves of power, as well as reserves of mobilization, which determine the ability of the respiratory system to realize its own morphofunctional capabilities in conditions of intense muscle activity.

Keywords: swimming, patterns of external respiration, long-term adaptation, power reserves, bronchial conductivity.

Введение. Одним из важных компонентов адаптации пловцов является дыхательная система, поскольку ее способность увеличивать свою функцию нередко становится звеном, лимитирующим интенсивность и длительность развития приспособительных реакций организма к тренировочным нагрузкам. Существует мнение, что паттерны внешнего дыхания могут отражать формирование механизмов длительной адаптации организма в процессе занятий спортом (Бреслав И.С., Волков Р.В., Тамбовцева Р.В., 2013; Балыкин М.В. и др., 2011). Знание закономерностей функционирования дыхательной системы и механизмов её адаптации к физическим нагрузкам играет важную роль в практике

РЕПОЗИТОРИЙ БГУФК

спортивной тренировки. Согласно теории экономизации функций, специфическая тренировочная нагрузка в плавании оказывает адаптационные изменения регуляции естественных межсистемных взаимосвязей (Горбанева Е.П. 2011, 2012). Адаптационные механизмы функции дыхания к мышечной работе обусловливают экономизацию работы респираторной системы за счет возрастания объема вдоха и емкости легких, что дает возможность сохранять оптимальный минутный объем вентиляции при малой частоте дыхания, а также за счет увеличения кислородной емкости и повышения способности скелетных мышц и других тканей утилизировать кислород (Бреслав И.С. и др., 2013; Горбанева Е.П., 2011, 2012).

Целью исследования являлось изучение паттернов внешнего дыхания в качестве критериев долгосрочной адаптации респираторной системы у пловцов высокой квалификации.

Методы и организация исследования. В исследовании приняли участие представители национальной команды Республики Беларусь и ближайшего резерва по плаванию в возрасте 23,4 ±4,7 лет (МС и МСМК).

Регистрация параметров функции внешнего дыхания проводилась посредством многофункционального автоматизированного спирометра МАС-1 (производство Республика Беларусь).

Состояние функции внешнего дыхания определяли методами спирографии и пневмотахографии, а также в режиме максимальной произвольной вентиляции. Анализ данных проводился в соответствии с установленными границами нормы и градациями отклонения показателей внешнего дыхания, а также в соответствии с градациями нормальных значений и отклонений от нормы основных показателей кривой «поток-объем» (в процентах от должной величины), рекомендованных сотрудниками НИИ пульмонологии Санкт-Петербурга (Турина О.И., 2002).

Результаты. Среднегрупповые характеристики паттернов внешнего дыхания высококвалифицированных пловцов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Среднегрупповые характеристики паттернов внешнего дыхания высококвалифицированных пловцов

Показатели	Мужчины (n=23)	Женщины (n=20)
	x±σ	x±σ
ЖЕЛ, л	7,09±0,83	5,39±0,43
ЖЕЛ, % от должной	118,44±10,55	128,77±9,37
ДО, л	1,12±0,50	0,88±0,18
ДО, % от должной	118,50±54,35	136,55±26,7
МОД, л	17,16±6,39	12,67±2,1
МОД, % от должной	176,00±72,86	202,30±45,33
РОвыд, л	2,02±0,78	1,49±0,31
РОвд, л	3,99±0,77	3,07±0,23
ЧД за 1 минуту	16,33±5,32	15,00±4,33
ФЖЕЛ, л	7,12±0,96	5,32±0,37
ФЖЕЛ, % от должной	122,00±13,66	130,08±8,17
ОФВ1, л	5,52±0,78	4,63±0,54
ОФВ1, % от должной	111,78±13,54	131,00±16,13
ПОСвыд, л/с	10,43±1,45	9,49±1,25
ПОСвыд, % от должной	98,00±15,82	125,83±15,84
МОС25 л/с	8,78±1,49	7,77±1,50
МОС25, % от должной	91,44±13,94	113,50±20,16
МОС50 л/с	5,62±1,07	5,67±1,75
МОС50, % от должной	83,11±14,24	110,33±33,22

РЕПОЗИТОРИЙ БГУФК

МОС75 л/с	2,62±0,70	3,53±1,66
МОС75, % от должной	82,11±20,99	133,75±62,31
СОС25–75 л/с	5,11±1,05	5,49±1,84
СОС25–75, % от должной	90,56±16,82	126,58±41,22
МВЛ, л/мин	173,33±32,70	156,75±25,27
МВЛ, % от должной	119,00±17,87	145,25±20,04
ДОм, л	2,30±0,76	1,70±0,54
ЧДм за 1 минуту	83,11±29,57	98,42±27,33

Анализируя данные исследований следует отметить, что для белорусских пловцов характерен достаточно высокий уровень морфофункциональных возможностей аппарата внешнего дыхания. Об этом свидетельствуют как параметры абсолютных значений основных статических объемов и емкостей, таких как ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ДО, РОвд и РОвыд, так и градации отклонений от нормы этих показателей в процентах от должной величины. В целом, это свидетельствует о том, что спортсмены высокой квалификации должны обладать хорошими эластическими свойствами легких и дыхательной мускулатуры, что подтверждается высокими параметрами МОД и МВЛ. МОД является крайне вариабельной величиной и зависит от частоты дыхания и дыхательного объема. Считается, что если МОД превышает должную величину, определяемую уровнем метаболизма, то это свидетельствует об общей гипервентиляции, однако это зачастую является характерным для спортсменов. МВЛ отражает в целом дыхательный резерв организма, тяжесть обструкции дыхательных путей (в случае заболевания), состояние дыхательных мышц и общий психологический настрой.

Анализируя данные форсированного выдоха с помощью приемов для определения ФЖЕЛ, мы регистрировали высокие значения паттернов ОФВ1, МОС25, МОС50, МОС75, СОС25–75, которые характеризуют высокую бронхиальную проводимость на уровне крупных, средних и мелких бронхов. При этом следует отметить значительную вариацию паттернов бронхиальной проводимости, как в мужской, так и в женской выборке, что может быть связано с метаболическими сдвигами в организме спортсменов под воздействием тренировочных нагрузок.

Выводы. Рассматривая паттерны внешнего дыхания в качестве критериев долгосрочной адаптации респираторной системы пловцов высокой квалификации можно констатировать, что в результате выполнения нагрузок циклического характера в различных зонах энергообеспечения при жесткой детерминации дыхания техникой плавания у высококвалифицированных пловцов происходит формирование мощной дыхательной системы, основополагающими факторами которой являются морфологические предпосылки, способность форсировать дыхание и выносливость дыхательной мускулатуры. Высокая лабильность паттернов бронхиальной проводимости, обусловлена адаптивными перестройками функции внешнего дыхания в ответ на нагрузки различного объема и интенсивности.

Таким образом, паттерны внешнего дыхания могут отражать резервы мощности, характеризующие уровень морфофункциональных возможностей аппарата внешнего дыхания, а также резервы мобилизации, которые определяют способность дыхательной системы реализовать собственные морфофункциональные возможности в условиях напряженной мышечной деятельности.

На основании полученных маркеров можно делать выводы не только о функциональной подготовленности дыхательной системы, но и о текущем состоянии и уровне тренированности спортсмена, что способствует рациональному построению системы подготовки, отбора и ориентации.

РЕПОЗИТОРИЙ БГУФК