

УДК612.221.1

Буков Юрий Александрович, доктор биологических наук, профессор, кафедра теории и методики адаптивной физической культуры, физической реабилитации и оздоровительных технологий факультета физической культуры и спорта Таврической Академии

e-mail: bukovya@rambler.ru

## ФАКТОРНАЯ СТРУКТУРА ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ РЕСПИРАТОРНОЙ ТРЕНИРОВКИ

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования эффективности респираторных воздействий на структуру формирования функционального состояния студентов с низкими резервами системы внешнего дыхания. Показано, что реализация программы респираторного тренинга позволила значительно изменить количественные характеристики системы внешнего дыхания и физической работоспособности. Помимо этих изменений, на основании результатов факторного анализа, определены качественные сдвиги в структуре функционального состояния организма студентов за счет перераспределения доли значимых факторов в общей дисперсии выборки.

Ключевые слова: респираторная тренировка, функциональное состояние, факторный анализ

## FACTOR STRUCTURE OF FORMATION OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE ORGANISM OF STUDENTS UNDER THE INFLUENCE OF RESPIRATORY TRAINING

Bukov Yuriy Aleksandrovich<sup>1</sup> Sc.D., Professor, Department of theory and methodology of adaptive physical training, physical rehabilitation and health

technologies Faculty of Physical Education and Sports Tavrida Academy

e-mail: bukovya@rambler.ru

**Annotation.** The article presents the results of a study of the effectiveness of respiratory influences on the structure of the formation of the functional state of students with low reserves of the external respiration system. It was shown that the implementation of the respiratory training program allowed to significantly change the quantitative characteristics of the external respiration system and physical performance. In addition to these changes, on the basis of the results of factor analysis, qualitative shifts in the structure of the functional state of the organism of students were determined due to the redistribution of the share of significant factors in the total variance of the sample.

**Key words:** respiratory training, functional state, factor analysis

## **Введение**

Формирование функционального состояния организма в процессе адаптации к респираторной тренировке, определяется многообразием взаимосвязанных различных составляющих системы, ответственной за реализацию приспособительного эффекта[3,с.78]. Любая система функционирует в определенном режиме только благодаря большому количеству межсистемных и внутрисистемных взаимодействий. При определении ведущего фактора, играющего основополагающую роль в обеспечении высокого функционального уровня организма, обычно обращают внимание на респираторную систему. Это очевидно, так как именно эта система и характеризует общий функциональный статус организма, его потенциальные резервы и возможности[1,с.4]. Респираторная тренировка является тем инструментом, который позволяет целенаправленно влиять на функциональные характеристики, изменяя параметры системы внешнего дыхания, приводя их к

текущему запросу организма. Не менее важной является качественная оценка адаптационных изменений, направленность которых может быть определена при помощи многофакторного корреляционного анализа. Ранжирование отдельных факторов по степени их значимости позволяет определить ведущие компоненты функциональной системы, определяющих текущее состояние организма, степень эффективности адаптационных сдвигов.

**Цель исследования.** Выявить степень участия газотранспортной системы в формировании функционального состояния организма студентов, использующих респираторные воздействия.

**Материалы и методы исследования.**

В исследованиях принимали участие 30 студентов, характеризующиеся низкими резервами системы внешнего дыхания и физической работоспособности. Все обследуемые методом случайной выборки были разделены на две группы по 15 человек в каждой – экспериментальную и контрольную. В экспериментальной группе была проведена респираторная гипоксически-гиперкапническая тренировки с использованием дыхательного тренажера. Методика тренировки была представлена в публикациях [2, с.43 ].

Исследования функций системы внешнего дыхания проводили спиропневмотахометрическим методом с использованием прибора «СпироТестРС». Определяли резервы мощности системы внешнего дыхания. Фиксировали показатели механики дыхания: жизненную ёмкость легких (ЖЕЛ, л), объём форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ<sub>1,л/с</sub>), максимальную объёмную скорость на уровне 25, 50, 75 % ЖЕЛ (МОС<sub>25</sub>, МОС<sub>50</sub>, МОС<sub>75</sub>, л/с). Резервы эффективности системы внешнего дыхания определяли газоаналитическим методом с помощью газоанализаторов ПГА-КМ, ПГ-ДУМ. Регистрировали парциальное давление кислорода и углекислого газа во вдыхаемом и в выдыхаемом воздухе ( $P_{iO_2}$ ,  $P_{E O_2}$ ,  $P_{E CO_2}$ , мм рт.ст.). Рассчитывали коэффициент использования кислорода (КИО<sub>2</sub>, мл/л). Уровень работоспособности оценивали с помощью велоэргометрического теста PWC<sub>170</sub>.

Определяли индекс  $PWC_{170}$  (кгм/мин/кг), максимальную скорость потребления кислорода МПК (л/мин, мл/мин/кг). В дальнейшем, при помощи факторного корреляционного анализа, выявляли ведущие компоненты системы и долю их участия в обеспечении функционального состояния организма.

### **Результаты и их обсуждение.**

Формирование функционального состояния организма студентов в процессе адаптации к респираторной тренировки определялась многообразием взаимодействий различных компонентов системы внешнего дыхания. Факторный анализ позволил выявить три фактора, определяющих вклад в общую дисперсию от 70,0 до 84,0 %. Первый фактор связан с параметрами резервов мощности системы внешнего дыхания, второй с резервами эффективности и третий имел значимую связь с энергетическими параметрами организма. При проведении фоновых исследований было выявлено, что доминирующим фактором являлся первый, значение которого достигало величин 47,3%, имеющим высокую степень корреляционной взаимосвязи с показателями механики дыхания. Следовательно, стратегия респираторной тренировки должна быть направлена на развитие респираторной мускулатуры и повышение бронхиальной проходимости. Вклад второго фактора в общую дисперсию выборки составлял примерно 21,0%. Этот фактор наибольшую корреляционную взаимосвязь имел с показателями газообмена и эффективности системы внешнего дыхания. Третий фактор в большей степени определялся корреляционными взаимосвязями с показателями работоспособности. Вклад его в общую структуру функционального состояния составлял 9,8 %. Следует отметить, что низкий вклад энергетического компонента в общую структуру функционального состояния, диктует необходимость проведения соответствующей коррекции.

После проведения респираторной тренировки отмечены качественные изменения в структуре функционального состояния организма. Так, значение первого фактора не превышало уровня 31,1% в общей дисперсии выборки. Вклад

второго фактора в общую дисперсию выборки составил 26,8 %. Третий фактор в большей степени определялся корреляционными взаимосвязями с показателями работоспособности. Вклад его в общую структуру функционального состояния равнялся 24,3 %. Очевидно, разработанный цикл респираторный воздействий для студентов с низкими резервами системы внешнего дыхания обеспечил рост функциональных возможностей дыхательной мускулатуры, что повлекло за собой повышение объёмной скорости форсированного выдоха на всех уровнях бронхиальной системы. Увеличение объёмных характеристик дыхания являлось фактором улучшения газообмена в легких, о чём свидетельствует увеличение доли второго фактора в общей дисперсии выборки. Респираторная тренировка обеспечила также проявление эрготропного эффекта: показатели аэробных возможностей студентов увеличились.

### **Выводы**

1. Формирование функционального состояния организма студентов в процессе адаптации к респираторной тренировке определялась многообразием взаимодействий различных компонентов системы внешнего дыхания.

2. Реализация программы респираторного тренинга позволила значительно изменить количественные характеристики системы внешнего дыхания и физической работоспособности. Помимо этих изменений, на основании результатов факторного анализа, определены качественные сдвиги в структуре функционального состояния организма студентов за счет перераспределения доли значимых факторов в общей дисперсии выборки.

### **Список литературы и источников:**

1. Агаджанян Н.А. Функциональные резервы организма и теория адаптации / Н.А. Агаджанян, Р.М. Баевский, А.П. Берсенева // Вестник восстановительной медицины. - 2004. - №3. - С.4.

2. Буков Ю.А. Респираторный модули в учебном процессе по физическому воспитанию студентов подготовительной медицинской группы / Ю.А. Буков, И.М. Белоусова // Теория и практика физической культуры. – 2017. - №3. - С.43-45.

3. Медеяновский А.Н. Функциональные системы, обеспечивающие гомеостаз / А.Н. Медеяновский // Функциональные системы организма. – М.,1987.-С.77-97.