

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**Кафедра физиологии человека и животных**

**ПАРАЩЕНКО**  
Анастасия Олеговна

**ОСОБЕННОСТИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ**  
**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ УРОВНЯХ ГИПОКСИИ И**  
**ГИПЕРКАПНИИ**

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:  
кандидат биологических наук,  
доцент Люзина Ксения  
Михайловна

Минск, 2020

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа содержит 56 страниц, 20 таблиц, 12 рисунков и 41 источник, из них 9 иностранных и 32 отечественных.

Ключевые слова: *внешнее дыхание, гипоксия, гиперкапния, спирометрия, пульсоксиметрия, функциональные пробы, дыхательный тренажер Фролова, показатели внешнего дыхания.*

Дипломная работа выполнена на базе биологического факультета БГУ. Измерение показателей внешнего дыхания производилось у 20 студентов, которые были разделены на 2 группы. Одна группа продолжительно (1,5 месяца) использовала дыхательный тренажер Фролова, вторая группа – контрольная.

Целью дипломной работы является изучение особенностей дыхательной системы при физиологических условиях гипоксии и гиперкапнии.

Были поставлены следующие задачи:

1. Определить состояние дыхательной системы студентов с помощью спирометрии.
2. Определить действие дыхательных тренировок, с использованием дыхательного тренажера Фролова, на показатели внешнего дыхания.

Результаты исследований: установлено, что при первом измерении показателей внешнего дыхания в двух группах, такие показатели как ЖЕЛ, ДО, МОД, РОвыд, РОвд, ЧД соответствовали нормальному значению. Такой показатель как ФЖЕЛ был повышен. Содержание  $\text{CO}_2$  в артериальной крови было значительно понижено. Показатель насыщения артериальной крови кислородом соответствовал показателю здорового человека. После проведения дыхательных тренировок в группе 1, показатели внешнего дыхания: ЖЕЛ, ДО, МОД, РОвыд, РОвд, ФЖЕЛ, ПОСвыд, МВЛ – улучшились, разница подтверждается достоверно. Содержание  $\text{CO}_2$  в артериальной крови значительно приблизилось к норме. Изменения в результатах функциональных проб: увеличилось время задержки дыхания на вдохе и выдохе, значение ЖЕЛ после дозированной физической нагрузки стало уменьшаться менее чем на 15%.

Область применения: оценка состояния дыхательной системы. Использование дыхательного тренажера Фролова оказывает положительное воздействие на организм человека: тренировка мышц, принимающих участие в процессе дыхания, улучшение обмена веществ в режиме «адаптационного дыхания», обеспечивающего развитие адаптивных физиологических реакций организма.

## РЭФЕРАТ

Дыпломная праца ўтрымлівае 56 старонак, 20 табліц, 12 малюнкаў і 41 крыніцу, з іх 9 замежных і 32 айчынных.

Ключавыя словы: знешняе дыханне, спіраметрыя, пульсаксіметрыя, функцыянальныя пробы, дыхальны трэнажор Фралова, паказчыкі знешняга дыхання.

Дыпломная праца выканана на базе біялагічнага факультэта БДУ. Вымярэнне паказчыкаў знешняга дыхання выраблялася ў 20 студэнтаў, якія былі падзеленыя на 2 групы. Адна група працягла (1,5 месяца) карысталася дыхальным трэнажорам Фралова, другая група – кантрольная.

Мэтай дыпломнай працы з'яўляецца вывучэнне асаблівасцяў дыхальнай сістэмы пры фізіялагічных умовах гіпаксіі і гіперкапніі.

Былі пастаўлены наступныя задачы:

1. Вызначыць стан дыхальнай сістэмы студэнтаў з дапамогай спіраметрыі.

2. Вызначыць дзеянне дыхальных трэніровак, з выкарыстаннем дыхальнага трэнажора Фралова, на паказчыкі знешняга дыхання.

Вынікі даследаванняў: устаноўлена, што пры першым вымярэнні паказчыкаў знешняга дыхання ў двух груп, такія паказчыкі ЖЕЛ, ДА, ХАД, РАвыд, РАуд, ЧД адпавядалі нармальнаму значэнню. Такі паказчык я ФЖЕЛ быў звыш нормы. Утрыманне  $\text{CO}_2$  у артэрыяльнай крыві было значна паніжана.

Паказчык насычэння артэрыяльнай крыві кіслародам адпавядаў паказчыку здаровага чалавека. Пасля правядзення дыхальных трэніровак ў групе 1, паказчыкі знешняга дыхання: ЖЕЛ, ДА, ХАД, РАвыд, РАуд, ПАХвыд, МВЛ – палепшыліся, розніца пацвярджаецца пэўна. Утрыманне  $\text{CO}_2$  у артэрыяльнай крыві значна наблізілася да нормы. Змены ў выніках функцыянальных пробаў: павялічыўся час затрымкі дыхання, як на ўдыху, так і на выдыху; значэнне ЖЕЛ пасля дазіраванай фізічнай нагрузкі стала змяншацца менш чым на 15%.

Вобласць ужывання: ацэнка стану дыхальнай сістэмы. Выкарыстанне дыхальнага трэнажора Фралова аказвае станоўчае ўздзеянне на арганізм чалавека: трэніроўкі мышц, якія прымаюць удзел у працэсе дыхання, палепшанне абмену рэчываў у рэжыме “адапцыйнага дыхання”, якое забяспечвае развіццё адаптыўных фізіялагічных рэакцый арганізма.

## ABSTRACT

The thesis contains 56 pages, 20 tables, 12 figures and 41 sources, of which 9 are foreign and 32 are domestic.

Key words: external respiration, hypoxia, hypercapnia, spirometry, pulse oximetry, functional tests, Frolov breathing simulator, indicators of external respiration.

Thesis was performed on the basis of the Faculty of Biology of BSU. External respiration was measured in 20 students who were divided into 2 groups. One group for a long time (1.5 months) used the Frolov breathing simulator, the second group - the control.

The aim of the thesis is to study the characteristics of the respiratory system under physiological conditions of hypoxia and hypercapnia.

The following tasks were set:

1. Determine the state of the respiratory system of students using spirometry.
2. To determine the effect of respiratory training, using the Frolov breathing simulator, on the indicators of external respiration.

Research results: it was found that during the first measurement of external respiration in two groups, such indicators as VC, DO, MOD, Rovy, Rovd, BH corresponded to the normal value. Such an indicator as FVC was increased. The CO<sub>2</sub> content in arterial blood was significantly reduced. The arterial blood oxygen saturation rate corresponded to that of a healthy person. After conducting respiratory training in group 1, the indicators of external respiration: VC, DO, MOD, ROvid, Rovd, FVC, POSvid, MVL improved, the difference is confirmed reliably. The CO<sub>2</sub> content in arterial blood is much closer to normal. Changes in the results of functional tests: the time for holding the breath on inhalation and exhalation increased, the value of VC after dosed physical activity began to decrease by less than 15%.

Scope: assessment of the state of the respiratory system Using the Frolov breathing simulator has a positive effect on the human body: training the muscles involved in the breathing process, improving metabolism in the “adaptive breathing” mode, which ensures the development of adaptive physiological reactions of the body.