

УДК: 612.211-044.3-057.875

**Лариса Александровна Евтухова,**  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент,  
доцент кафедри зоології, фізіології та генетики,  
Гомельський державний університет імені Франціска Скоріны,  
ул. Советская, 104, г. Гомель, Беларусь

**Анатолій Іванович Босенко,**  
кандидат біологічних наук, доцент,  
заведуючий кафедрою біології та основ здоров'я,  
Южноукраїнський національний педагогічний  
університет імені К. Д. Ушинського,  
ул. Старопортофрановська, 26, г. Одеса, Україна

## СОСТОЯНИЕ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВУЗОВ

*Изучено состояние системы дыхания студентов 17–20 лет, соответствие ее критериев нормативам здорового человека, и определены гендерные особенности реакции их респираторной системы на гипоксические пробы. Обследовано 75 девушек и 75 юношей первого-третьего курсов. Установлено, что параметры внешнего дыхания большей части студентов соответствуют уровню физиологической нормы здорового человека. Проведенный анализ показателей функциональных проб выявил широкий диапазон индивидуальных возможностей респираторной системы и устойчивости студентов к гипоксии. Показано, что у 28,03 % обследованных студентов респираторная система характеризуется категорией «нарушение функционального состояния».*

**Ключевые слова:** студенты, дыхательная система, жизненный индекс, дыхательный объем, жизненная емкость легких, функциональные пробы.

Студенческая молодежь значительная социальная группа, которая определяет будущее экономического и социального развития страны, формирования и становления ее гражданского общества.

По данным специалистов 80 % выпускников школ приходят в вузы с различными функциональными нарушениями. В связи с большой психо-эмоциональной нагрузкой, необходимостью адаптации к новым условиям обучения и проживания вне семьи, нерегулярным и несбалансированным питанием и другими обстоятельствами, болезни студентов не только усугубляются, но и пополняются новыми. В этой ситуации очень важно принимать комплексные меры по диагностике и контролю состояния жизненно важных систем организма учащейся молодежи [1–3].

Дыхание, являясь основным жизненным процессом, находится в теснейшей взаимосвязи и взаимозависимости со всеми системами и органами человеческого организма. Любое нарушение функций дыхательной системы опасно для процесса жизнедеятельности организма в целом, поэтому актуальны исследования, направленные на определение и анализ параметров внешнего дыхания учащейся молодежи [4–8].

Цель работы: изучить состояние дыхательной системы студенческой молодежи.

Методы исследования. Обследовано 150 студентов (75 девушек и 75 юношей, которые относились к основной медицинской группе) первого-третьего курсов в возрасте 17–20 лет (студенты Южноукраинского национального педагогического университета имени

К. Д. Ушинского и УО «ГГУ имени Ф. Скоріны»). Данная выборка студентов характеризовалась отсутствием вредных привычек (курение) и хронических заболеваний верхних дыхательных путей.

Использовались следующие методы: спирометрия для определения параметров внешнего дыхания, функциональные пробы с задержкой дыхания Штанге, Генчи и Серкина для определения функциональных возможностей дыхательной системы [9; 10], методы статического анализа.

Анализ состояния дыхательной системы студентов проводился путем сравнения полученных значений легочных объемов с нормативными данными взрослого (здорового) человека [11; 12].

В таблице 1 представлена сравнительная оценка параметров внешнего дыхания студенческой молодежи с нормативными значениями для взрослого (здорового) человека.

Дыхательный объем (ДО), характеризует проходимость дыхательных путей для газообмена. Нормативный диапазон составляет от 400 до 900 мл, в который входят показатели около 77 % студенток и 88 % обследованных студентов. У 30% испытуемых ДО был меньше 400 мл, что расценивается как затрудненная проходимость дыхательных путей.

Остаточный объем воздуха (ОО), или объем воздуха, оставшийся в легких после максимального выдоха, характеризует состояние нижнего отдела дыхательных путей и у большинства (92 %) обследованных студентов входит в нормативный диапазон от 1 до 1,50 литра. Максимум воздуха, вдыхаемого после спокойного выдоха, или емкость вдоха (включает ДО и РО<sub>вд</sub>) находится в диапазоне

Таблиця 1

**Сравнительная оценка параметров внешнего дыхания студенческой молодежи с нормативными значениями для взрослого (здорового) человека**

Параметры внешнего дыхания	M± m		Нормативные значения	Пол	Процентный состав испытуемых, %		
	студентки	студенты			Ниже нормы	Норма	Выше нормы
ДО, л	0,30±0,02	0,67±0,01	0,40–0,70	жен	22,85	77,15	00,00
			0,50–0,90	муж	07,15	87,75	05,10
PO <sub>вд</sub> , л	0,93±0,04	1,44±0,12	1,50–2,50	жен	48,51	45,52	5,79
				муж	20,83	68,34	10,83
PO <sub>выд</sub> , л	0,59±0,24	0,90±0,09	0,70–1,50	жен	20,75	74,95	04,30
				муж	12,10	79,02	08,88
ОО, л	0,72±0,02	1,08±0,06	1,10–1,50	жен	25,37	70,15	4,48
				муж	4,17	92,93	3,50
E <sub>вд</sub> , л	1,70±0,04	2,00±0,11	1,80–3,30	жен	15,67	82,84	1,99
				муж	3,04	88,30	8,56
ЖЕЛ, л	2,35±0,05	3,55±0,02	2,50–3,50	жен	26,02	71,74	2,24
			3,50–5,00	муж	14,38	76,96	8,66
ФОЕ, л	1,86±0,44	2,68±0,25	2,30–3,00	жен	21,12	75,23	03,65
				муж	3,07	84,35	12,08
ОЕЛ, л	3,89±0,06	5,58±0,32	4,20–7,00	жен	24,18	74,33	1,49
				муж	8,35	87,49	4,16
Среднее				жен	25,53	71,48	2,99
				муж	9,14	83,14	7,72

нормы здорового человека у более 80 % испытуемых.

Одним из важных показателей функционального состояния легких, отражающих резервные возможности организма, является жизненная емкость легких. Нормативное значение этого параметра отмечено более чем у 70 % испытуемых. Однако у 26 % студенток этот показатель находился значительно ниже нормы, что свидетельствует о недостаточности функций дыхательной системы.

Функциональная остаточная емкость (ФОЕ) представляет собой объем газа, который остается в легких при спокойном выдохе и может быть мерой меры области газообмена. Физиологическое значение ФОЕ состоит в частичном обновлении альвеолярного объема воздуха во время вдоха. Минимальные значения ниже 2,0 л отмечено у 21 % студенток.

Статистическая оценка показала, что значения коэффициента вариации всех параметров внешнего дыхания находятся в диапазоне от 27 % до 36 %, что соответствует большой вариабельности этих показателей данной выборки студентов. Средние величины параметров внешнего дыхания у 71 % студенток и 83 % студентов находятся в диапазоне нормативных значений взрослого здорового человека.

Для определения уровня состояния дыхательной системы было использовано функциональные пробы, которые позволяют оценить адаптацию человека к гипоксии, то есть характеризуют устойчивость организма к недостатку кислорода.

Результаты оцениваются по продолжительности задержки дыхания на вдохе (проба Штанге) и на выдохе (проба Генчи). При выполнении **пробы Серкина** регистрируется время задержки дыхания на вдохе в три этапа: сначала (I) в состоянии покоя в положении сидя, затем (II) сразу после выполнения физической нагрузки (20 приседаний в течение 30 секунд) в положении стоя и (III) через 1 минуту отдыха стоя повторяется 1-я фаза, то есть определяется время задержки дыхания на вдохе в положении сидя.

Оценка гендерных показателей функциональных легочных проб обследованной группы студентов представлена в таблице 2.

При проведении пробы Штанге среднее время задержки дыхания на вдохе составило 105,0 секунд у 5 % студентов, что соответствует высокому уровню адаптации дыхательного центра к гипоксии.

Отметим, что дыхание включается произвольно, так как при достижении определенной концентрации углекислого газа в крови происходит растормаживание центра вдоха и чем меньше объем воздуха в легких, тем скорее наступает этот предел. Среднее время задержки дыхания на вдохе как у студенток (67,83±3,51 с), так и у студентов (48,50±0,89 с), лежит в пределах категории «хорошее», следовательно, устойчивость дыхательного центра к избытку углекислого газа удовлетворительная.

Среднее время пробы Генчи у обследованных составляет норму здорового человека: 43,96±2,46 у студентов и 34,49±0,84 секунд – у студенток.

Таблиця 2

## Гендерні особливості оцінки показателів функціональних легочних проб студентів 17–20 років

Показатели	Пол	M± m	min	max	CV	
Проба Штанге, с	муж	67,83±3,51	39,00	105,00	25%	
	жен	48,50±0,89	20,00	60,00	26%	
Проба Генчи, с	муж	43,96±2,46	25,00	74,00	27%	
	жен	34,49±0,84	12,00	63,00	28%	
Проба Серкина, с	I*	муж	49,46±2,27	34,00	54,00	22%
		жен	39,05±0,84	20,00	46,00	25%
	II	муж	24,04±1,05	17,00	29,00	39%
		жен	12,03±0,59	5,00	15,00	38%
	III	муж	34,95±1,08	32,00	38,00	29%
		жен	25,82±0,30	10,00	31,20	36%

Примечание: I\* – фазы пробы Серкина

Средняя величина задержка дыхания на вдохе в покое (первый этап пробы Серкина) у студентов составила  $49,46 \pm 2,27$  секунды, что соответствует нормативам здорового человека. У девушек этот показатель меньше ( $39,05 \pm 0,84$  с), составляет нижнюю границу нормы. Кроме того, у большей части обследованных студенток индивидуальные значения находятся в диапазоне 20–24 секунды, что соответствует категории «нарушение функционального состояния».

Время задержки дыхания сразу после нагрузки (второй этап пробы) существенно снижено, так как с увеличением энергозатрат пропорционально увеличивается потребление кислорода тканями и концентрация углекислого газа в крови. В этих условиях средняя величина показателя составила  $24,04 \pm 1,05$  и  $12,03 \pm 0,59$  секунды у юношей и девушек, соответственно, что относится к категориям «норма здорового человека» и «нарушение функционального состояния».

Время задержки дыхания после отдыха (третий этап пробы Серкина) характеризует уровень функциональных возможностей респираторной системы. Среднее значения юношей и девушек соответствуют нижней границы категории «здоровый человек», следовательно, в конце этапа отдыха у них не произошло полного восстановления дыхания. На этом этапе пробы у 28,03 % обследованных студенток отмечено минимальное время задержки дыхания (10,0 с), в связи с чем состояние их респираторной системы характеризуется категорией «нарушение функционального состояния».

Был рассчитан жизненный индекс студентов (ЖИ), необходимый для общей оценки здоровья, отражающий способность дыхательного аппарата насыщать ткани кислородом, так как показывает, сколько миллилитров воздуха приходится на каждый килограмм массы тела (таблица 3).

Таблиця 3

## Сравнительная оценка жизненного индекса студентов с нормативными показателями для здорового человека

Параметры внешнего дыхания	M± m		Нормативные значения	Пол	Процентный состав испытуемых, %		
	студентки	студенты			Ниже нормы	Норма	Выше нормы
ЖИ, мл/кг	53,30±1,01	62,20±2,67	55,00–60,00	жен	23,13	58,66	18,21
			60,00–65,00	муж	8,34	68,34	23,32

Показатель ЖИ зависит от пола. Около 9 % студентов и 23 % студенток имеют значение жизненного индекса меньше нормативного показателя для здорового человека. Около 20 % обследованных имеют значения жизненного индекса, превышающие норму 98 мл/кг.

Коэффициент вариации 29% соответствует о большой вариабельности индивидуальных показателей жизненного индекса обследованной группы студентов.

Оценка показателей дыхательной системы студенческой молодежи свидетельствует о широкой вариабельности индивидуальных параметров внешнего дыхания данной выборки студентов. Коэффициент вариации находится в диапазоне от 27 % до 36 %. Средние величины параметров внешнего дыхания у 71 % девушек и 83 % юношей находятся в диапазоне нормативных значений взрослого здорового человека.

Результаты исследования, полученные при выполнении функциональных проб, позволили

отнести обследованных к соответствующей категории функционального состояния дыхательной системы и установить характер адаптации респираторной системы к гипоксии.

Среднее время задержки дыхания на вдохе (проба Штанге) как у студентов, так и у студенток лежит в пределах категории «хорошее», что свидетельствует об удовлетворительной устойчивости дыхательного центра к избытку углекислого газа.

Среднее время задержки дыхания пробы Генчи у испытуемых составила норму здорового человека:  $43,96 \pm 2,46$  и  $34,49 \pm 0,84$  секунды у юношей и девушек, соответственно.

Результаты первого этапа пробы Серкина показали, что средний показатель времени задержки дыхания на вдохе в покое у студентов входит в категорию здорового человека. У студенток этот показатель составляет нижнюю границу нормы.

Время задержки дыхания после нагрузки (второй этап пробы) снижено: средняя величина показателя у студентов соответствовала категориям «здоровый

человек», а у студенток – оценке «нарушение функционального состояния».

Третий этап пробы Серкина свидетельствует, что данные основной группы студентов и студенток соответствуют нижней границе категории «здоровый человек». При этом у 28,03 % обследованных студенток на этом этапе пробы респираторная система характеризуется категорией «нарушение функционального состояния».

Таким образом, исследования показали, что параметры внешнего дыхания большей части студентов 17–20 лет соответствуют уровню физиологической нормы здорового человека. Проведенный анализ показателей функциональных проб выявил широкий диапазон индивидуальных возможностей респираторной системы и устойчивости студентов к гипоксии. Осуществленная комплексная оценка функциональных резервов дыхательной системы юношей и девушек может быть использована для оптимизации учебно-воспитательного процесса в высших учебных заведениях, в т.ч. и физического воспитания.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Судаков К. В. Физиология. Основы и функциональные системы: курс лекций / К. В. Судаков. – М. : Медицина, 2008. – 447 с.
2. Адо А. Д. Патологическая физиология / А. Адо. – М. : Медицина, 1973. – 479 с.
3. Мотузко Н. С. Физиология дыхания: учеб. пособие / Н.С. Мотузко, В. В. Ковзов, В. КГусаков. – Витебск : УО ВГАВМ, 2004. – 64 с.
4. Gately Iain. Tobacco: A Cultural History of How an Exotic Plant Seduced Civilization / Gately Iain. – New York : DC, USA, 2007. – P. 3–7.
5. Thaler Erica. Rhinosinusitis: Rukovodstvo dlya diagnostiki i upravleniya / Erika Taler. – New York : DC, USA, 2008. – 8 p.
6. Terry L. Smoking and Health: Report of the Advisory Committee of the Surgeon General of the Public Health Service / L. Terry. – Washington : DC, USA, 2014. – 28 p.
7. Carton James. Clinical Pathology Oxford University Press / James Carton, Richard Daly. – New York : DC, USA, 2007. – 130 p.
8. Luther J. Parental and household smoking and the increased risk of bronchitis, bronchiolitis and other lower respiratory infections in infancy systematic review and meta-analysis/ J. Luther. – Nottingham : England, 2011. – 22 p.
9. Старшов А. М. Spirografia dlya professionalov // А.М. Старшов, И. В. Смирнов. – М. : Медицина, 2003. – С. 6–9.
10. Тайрова М. Р. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни / М. Р. Тайрова, Н. А. Мельникова, В. Н. Лукьянова. – Саранск : МГПИ, 2007. – 92 с.
11. Белов А. А. Оценка функции внешнего дыхания / А. А. Белов, Н. А. Лакшина. – М. : Медицина, 2002. – 109 с.
12. Уэст Дж. Физиология дыхания / Дж. Уэст. – М. : Мир, 1988. – 198 с.

**Лариса Олександрівна Євтухова,**  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент,  
доцент кафедри зоології, фізіології і генетики,  
Гомельський державний університет імені Франциска Скорини,  
вул. Советская, 104, м. Гомель, Білорусь

**Анатолій Іванович Босенко,**  
кандидат біологічних наук, доцент,  
завідувач кафедри біології і основ здоров'я,  
ДЗ «Південноукраїнський національний  
педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»,  
вул. Старопортофранківська, 26, м. Одеса, Україна

## СТАН ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ СТУДЕНТІВ ГУМАНІТАРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ЗВО

Дихання, як основний життєвий процес, знаходиться в тісному взаємозв'язку і взаємозалежності з усіма системами організму людини. Будь-яке порушення функцій дихальної системи небезпечно для процесу життєдіяльності організму в цілому. Метою дослідження було вивчення стану дихальної системи студентської молоді. Завдання дослідження: 1) за даними параметрів зовнішнього дихання вивчити стан дихальних шляхів студентів 17–20 років і визначити відповідність отриманих результатів нормативам здорової людини; 2) вивчити гендерні особливості функціональних можливостей респіраторної системи на гіпоксичні функціональні проби. Використовувалися такі методи: спірометрія, функціональні проби Штанге, Генчі, Серкіна, розрахункові формули життєвого індексу і методи статистичного аналізу. Обстежено 150 студентів (75 дівчат і 75 юнаків основної медичної групи) першого-третього курсів у віці 17–20 років (студенти Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського і УО «ГДУ імені Ф. Скорини»). Ця вибірка студентів характеризувалася відсутністю шкідливих звичок (куріння) і хронічних захворювань верхніх дихальних шляхів. Результати комплексної проби Серкіна показали, що середній показник часу затримки дихання при вдиху в стані спокою у студентів відповідає категорії здорової людини. У студенток цей показник становить нижню межу норми. Час затримки дихання після фізичного навантаження знижене: середнє значення показника у студентів відповідало категорії «здорова людина», а у студенток – оцінці «порушення функціонального стану». Третій етап проби свідчить, що дані основної групи студентів і студенток відповідають нижній межі категорії «здорова людина». При цьому у 28,03% обстежених студенток респіраторна система характеризується категорією «порушення функціонального стану».

Дослідження показали, що параметри зовнішнього дихання більшості студентів 17–20 років відповідають рівню фізіологічної норми здорової людини. Проведений аналіз показників функціональних проб виявив широкий діапазон індивідуальних можливостей респіраторної системи і стійкості студентів до гіпоксії. Здійснена комплексна оцінка функціональних резервів системи дихання юнаків і дівчат може бути використана для оптимізації навчально-виховного процесу у закладах вищої освіти, у т.ч. і фізичного виховання.

**Ключові слова:** студенти, дихальна система, життєвий індекс, дихальний об'єм, життєва ємність легень, функціональні проби.

**Larisa Evtukhova,**  
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,  
Department of Zoology, Physiology and Genetics,  
Francisk Skorina Gomel State University,  
104, Sovetskaya Str., Gomel, Belarus

**Anatoly Bosenko,**  
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,  
Head of the Department of Biology and Health Care,  
State institution "South Ukrainian National Pedagogical  
University named after K. D. Ushynsky",  
26, Staroportofranovskaya Str., Odessa, Ukraine

## STATE OF THE RESPIRATORY SYSTEM OF STUDENTS SPECIALIZING IN HUMANITIES AT HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Breathing, being a basic vital process, is in the closest interconnection and interdependence with all the systems of the human organism. Any violation of functions of the respiratory system is dangerous for the process of vital functioning of the organism on the whole. The aim of the study was to study the state of the students' respiratory system. These tasks were set: 1) according to the parameters of external (lung) breathing, to study the state of the respiratory system of students aged 17–20 and to determine the correspondence of the results to the norms of a

healthy person; 2) to study gender features of the functional capabilities of the cardiorespiratory system for hypoxic functional tests. The following methods were used: spirometry, functional tests of Stange, Genchi, Serkin, life-time value formulae and statistical analysis methods. A total of 150 students (75 girls and 75 young men, who constituted the main medical group) of the first-third years at the age of 17–20 (the students of South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky and G. S. Skorina State University) were examined. This sample of the students was characterized by the absence of bad habits (smoking) or chronic diseases of the upper respiratory tract. The results of the Serkin complex test showed that the students' average breath retention time for inhalation at rest corresponds to the category of a healthy person. When dealing with female students, this indicator demonstrated the lower limit of the norm. The time of breath-holding after physical activities was reduced: the students' average rate of the indicator corresponded to the category «healthy person», the female students demonstrated the assessment of «violation of the functional state». The third stage of the test shows that the data of the main group constituted by the male and female students correspond to the lower boundary of the category «healthy person». At the same time, 28,03 % of the female students under study have a respiratory system characterized by the category «impairment of the functional state».

Our research has shown that the parameters of external breathing demonstrated by the majority of the students aged 17–20 correspond to the level of physiological norm of a healthy person.

The analysis of the functional tests showed a wide range of individual capabilities of the respiratory system and students' resistance to hypoxia. The integrated assessment of the functional reserves of the respiratory system of young men and girls can be used to optimize the educational process in higher educational institutions, including physical education.

**Key words:** students, respiratory system, vital index, respiratory volume, vital capacity of lungs, functional tests.

*Подано до редакції: 01.12.2017 р.*

*Рекомендовано до друку: 16.12.2017 р.*

*Рецензент: д.пед.н., професор А. М. Бозуш*