

**ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ  
ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ  
И СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ**

УДК 796/799

DOI: 10.25688/2076-9091.2021.44.4.5

**Е. Р. Гросс,  
А. Л. Оганджанов**

**Функциональные изменения  
систем организма у студенток  
высшего учебного заведения  
под влиянием физкультурно-спортивных  
занятий различной направленности**

*Аннотация.* В статье рассмотрено влияние занятий студенток-первокурсниц различными формами физкультурно-спортивной деятельности, реализуемых в рамках дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» в Тверском государственном университете, на функциональное состояние систем организма учащихся.

*Ключевые слова:* спирометрия, биоимпедансный метод, жизненная емкость легких, физическая подготовка студенток, волейбол, атлетическая гимнастика, функциональное многоборье

UDC 796/799

DOI: 10.25688/2076-9091.2021.44.4.5

**E. R. Gross,  
A. L. Ogandjanov**

## **Functional changes of body systems in Female students of a higher educational institution under the influence of physical culture and sports activities of various directions**

*Abstract.* The article considers the influence of classes of freshman students in various forms of physical education and sports activities implemented within the framework of the discipline “Elective courses in physical culture and sports” at Tver State University on the functional state of student body systems.

*Keywords:* spirometry, method of bioelectrical analysis of total body resistance, vital lung capacity, physical training of female students, volleyball, athletic gymnastics, functional multiathlon.

### **Введение**

**Р**азвитие человеческой цивилизации, научно-технический прогресс вместе с положительными изменениями в жизни людей, принес и негативные, одним из важнейших среди которых является значительное снижение двигательной активности практически всех возрастных групп населения. Как известно, физическая активность крайне необходима для гармоничного формирования всех систем организма во всех возрастах, но особенно в период развития организма, в подростковом и юношеском возрасте [3, с. 43–44]. Вместе с тем учащиеся значительно снизили свою физическую активность как в процессе обучения, так и в быту в связи широким распространением современных технологий (гаджетов, персональных компьютеров) [2, с. 6–9]. В последние два года на эту ситуацию оказывает влияние и распространение в мире пандемии COVID-19, дающей серьезные осложнения дыхательной системы. В связи с этим задача укрепления кардиореспираторной системы учащихся в рамках борьбы с пандемией предъявляет особые требования к оптимизации системы двигательной активности студентов в рамках физкультурно-спортивных занятий в вузах. Проблема усугубляется малым количеством занятий (2 академических часа в неделю) в программе физического воспитания в вузах, к тому же все время присутствует риск перевода занятий студентов на дистанционное обучение, что еще более осложняет ситуацию с недостатком двигательной активности студентов.

В связи с этим решение проблемы оптимизации процесса физического воспитания студентов вузов, выбора рациональных физкультурно-спортивных направлений, положительно влияющих на формирование и развитие систем организма молодых людей, является, на наш взгляд, актуальной на современном этапе, требующей всестороннего научно-методического обоснования.

**Цель исследования:** экспериментальное обоснование оптимальных направлений физкультурно-спортивной деятельности студенток вузов на занятиях по физическому воспитанию в рамках дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту».

### Методика исследования

При обосновании оптимальных направлений двигательной активности студенток-первокурсниц на занятиях по физическому воспитанию исследовалась динамика функциональных показателей дыхательной системы и морфологических показателей учащихся, занимающихся различными видами физкультурно-спортивной деятельности, в ходе одного семестра. Использовались следующие методы функционального контроля: спирометрия (жизненная емкость легких) и биоимпедансный метод контроля состава тела (жировая, мышечная масса тела, содержание воды в организме). Исследование проводилось на базе Тверского государственного университета, на кафедре физического воспитания. Объектом исследования являлись студентки 1-го курса (60 человек), выбравшие в рамках занятий следующие направления двигательной активности: атлетическая гимнастика, волейбол и атлетическое многоборье (по 20 девушек в каждой группе). Все участницы исследования относились к основной медицинской группе. Возрастные и росто-весовые показатели испытуемых представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Возрастные и росто-весовые показатели студенток**

Показатели	Группа занимающихся атлетической гимнастикой	Группа занимающихся волейболом	Группа занимающихся атлетическим многоборьем
Возраст, лет	17,4 ± 0,5	17,8 ± 0,6	18,0 ± 1,09
Вес, кг	57,7 ± 6,8	61 ± 7,3	57,5 ± 9,3
Рост, см	170,2 ± 3,1	167,2 ± 4	166,3 ± 8,2
ИМТ	19,8 ± 1,8	21,7 ± 2	20,8 ± 3,1

Атлетическая гимнастика представляет собой комплекс упражнений, направленный на воспитание силы и силовой выносливости [4, с. 89–92; 6, с. 36–39]. Чаще всего реализуется методом стандартно-интервального упражнения [8, с. 174–175].

Волейбол является игровым методом физического воспитания и направлен на формирование выносливости, координационных и скоростно-силовых способностей.

Занятия атлетическим многоборьем заключались в использовании средств тяжелой атлетики и различных гимнастических упражнений, выполняемых с высокой интенсивностью в различных временных интервалах, в основном методом круговой тренировки. Атлетическое многоборье включает в себя упражнения с отягощениями, в частности с отягощением собственным весом тела, и имеет направленность на развитие собственно-силовых и скоростно-силовых способностей, скоростно-силовой и силовой выносливости, а также координационных способностей и гибкости [5, с. 41–43; 8, с. 174–175].

Занятия проводились раз в неделю по 2 академических часа. В начале первого семестра у студенток определяли ЖЕЛ методом спирометрии и состав тела биоимпедансным методом. Измерение ЖЕЛ проводилось в нормальных условиях (в спокойном состоянии) в положении сидя. Затем рассчитывалась должная жизненная емкость легких (ДЖЕЛ) и делался сравнительный анализ результатов ДЖЕЛ и ЖЕЛ. В течение семестра студентки занимались по выбранным направлениям, а в конце семестра снова замерялись показатели ЖЕЛ и состав тела и делался статистический анализ результатов исследования.

## Результаты исследования

На первом этапе исследований проводился расчет ДЖЕЛ, который производился по стандартизированной формуле для женщин [1, с. 43–44]:

$$\text{ДЖЕЛ} = 0,049 \cdot P - 0,019 \cdot B - 3,76,$$

где  $P$  — рост в сантиметрах,  $B$  — возраст в годах.

Расчетное среднее значение ДЖЕЛ в группе ( $n = 60$ ) составило  $4,08 \pm 0,43$  л, в то время как реальное среднегрупповое значение ЖЕЛ, исследуемое методом спирометрии, составило  $3,34 \pm 0,49$  л. Таким образом, среднегрупповой показатель ЖЕЛ учащихся оказался меньше значения ДЖЕЛ на 18 %, что является нижней границей допустимого отклонения от ДЖЕЛ. Это свидетельствует о недостаточном развитии дыхательной системы у студенток исследуемой группы, что подтверждает тезис о приоритетности направления развития дыхательной системы учащихся с использованием в числе прочих методов средств и методов физического воспитания. Это особенно актуально в период пандемии COVID-19.

На втором этапе исследовалась динамика показателей спирометрии и состава тела трех групп учащихся в ходе проведения занятий различной двигательной направленности.

После проведенных измерений в начале семестра студенты приступили к занятиям по направлениям «Атлетическая гимнастика», «Атлетическое многоборье» и «Волейбол». По истечении 3,5 месяцев производился повторный замер ЖЕЛ методом спирометрии и состава тела. Показатели состава тела в начале и конце эксперимента представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

**Показатели состава тела учащихся в начале эксперимента**

Группа	Мышечная масса, кг	% жировой ткани	% воды в организме
Атлетическая гимнастика	43,76 ± 4,84	22,97 ± 3,94	54,30 ± 2,87
Атлетическое многоборье	41,33 ± 3,59	22,68 ± 7,05	54,54 ± 4,42
Волейбол	42,14 ± 3,89	22,74 ± 5,63	54,11 ± 3,62

Таблица 3

**Показатели состава тела учащихся в конце эксперимента**

Группа	Мышечная масса, кг	% жировой ткани	% воды в организме
Атлетическая гимнастика	41,85 ± 3,04	26,57 ± 4,29	52,74 ± 2,81
Атлетическое многоборье	40,73 ± 2,86	24,07 ± 6,66	53,25 ± 4,02
Волейбол	42,34 ± 3,51	23,13 ± 4,85	53,42 ± 3,29

В таблице 4 представлены сравнительные характеристики исходных и конечных показателей функционального состояния дыхательной системы испытуемых студенток.

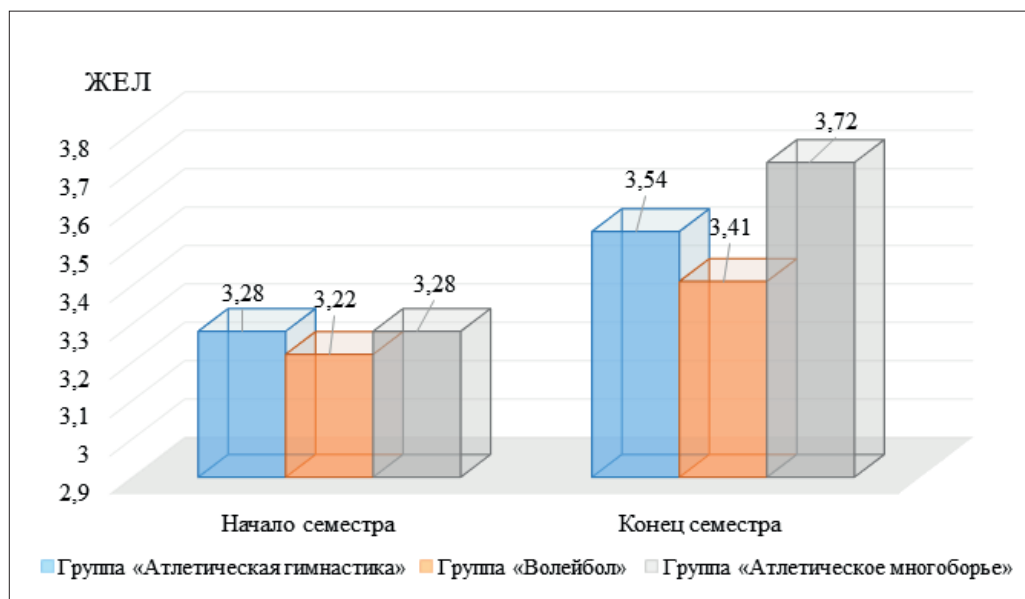
Таблица 4

**Сравнительные характеристики исходных и конечных показателей функционального состояния дыхательной системы**

Группа	ЖЕЛ (л) до эксперимента (n = 20) (X ± σ)	ЖЕЛ (л) после эксперимента (n = 20) (X ± σ)	P
Волейбол	3,22 ± 0,27	3,41 ± 0,19	< 0,05
Атлетическая гимнастика	3,28 ± 0,25	3,54 ± 0,18	< 0,05
Атлетическое многоборье	3,38 ± 0,18	3,72 ± 0,19	< 0,05

Динамика результатов ЖЕЛ испытуемых студенток представлена на диаграмме 1.

Диagramма 1

**Динамика средних значений показателя ЖЕЛ у студенток  
в период исследования**

В группе занимающихся атлетической гимнастикой среднегрупповые показатели ЖЕЛ в результате проведенных занятий увеличились на 7,2 % ( $p < 0,05$ ). Результаты ЖЕЛ в группе занимающихся волейболом показал прирост данного показателя за семестр на 5,6 % ( $p < 0,05$ ). В группе занимающихся атлетическим многоборьем наблюдался прирост ЖЕЛ за семестр на 11,7 % ( $p < 0,05$ ), что более чем в 2 раза превышает прирост в группе занимающихся волейболом и на 4,5 % превышает прирост в группе занимающихся атлетической гимнастикой.

Как видно из таблицы 4, в результате эксперимента произошли статистически достоверные изменения показателей спирометрии во всех исследуемых группах ( $p < 0,05$ ). Можно сделать вывод, что занятия физической культурой данных видов двигательной активности оказывают влияние на функциональное состояние дыхательной системы.

Динамика показателей состава тела учащихся-первокурсниц в результате занятий представлена в таблицах 5–7.

Из данных таблиц 5–7 видно, что в результате эксперимента не произошло достоверных изменений состава тела в трех группах в результате проведенных занятий различной направленности. Поэтому можно сделать вывод, что занятия физической культурой по 2 академических часа в неделю не оказывают существенного влияния на показатели мышечной массы, % жировой ткани и % воды в организме, но оказывают существенное влияние на функциональное состояние дыхательной системы.

Таблица 5

**Сравнительные характеристики исходных и конечных показателей  
мышечной массы учащихся**

Группа	Мышечная масса (кг) до эксперимента ( $n = 20$ ) ( $X \pm \sigma$ )	Мышечная масса (кг) после эксперимента ( $n = 20$ ) ( $X \pm \sigma$ )	<i>P</i>
Волейбол	43,76 ± 4,84	41,85 ± 3,04	> 0,05
Атлетическая гимнастика	41,33 ± 3,59	40,73 ± 2,86	> 0,05
Атлетическое многоборье	42,14 ± 3,89	42,34 ± 3,51	> 0,05

Таблица 6

**Сравнительные характеристики исходных и конечных показателей  
% жировой ткани учащихся**

Группа	% жировой ткани до эксперимента ( $n = 20$ ) ( $X \pm \sigma$ )	% жировой ткани после эксперимента ( $n = 20$ ) ( $X \pm \sigma$ )	<i>P</i>
Волейбол	22,97 ± 3,94	26,57 ± 4,29	> 0,05
Атлетическая гимнастика	22,68 ± 7,05	24,07 ± 6,66	> 0,05
Атлетическое многоборье	22,74 ± 5,63	23,13 ± 4,85	> 0,05

Таблица 7

**Сравнительные характеристики исходных и конечных показателей  
% воды в организме учащихся**

Группа	% воды в организме до эксперимента ( $n = 20$ ) ( $X \pm \sigma$ )	% жировой ткани после эксперимента ( $n = 20$ ) ( $X \pm \sigma$ )	<i>P</i>
Волейбол	54,30 ± 2,87	52,74 ± 2,81	> 0,05
Атлетическая гимнастика	54,54 ± 4,42	53,25 ± 4,02	> 0,05
Атлетическое многоборье	54,11 ± 3,62	53,42 ± 3,29	> 0,05

Атлетическая гимнастика направлена преимущественно на воспитание силовых способностей, в то время как занятия волейболом в первую очередь направлены на воспитание общей выносливости и скоростно-силовых способностей. Несмотря на различную направленность нагрузок в атлетической гимнастике и волейболе, оба направления оказывают положительное влияние на функциональное состояние дыхательной системы [6, с. 322–325; 7, с. 36–39;

8, с. 322–325]. Однако, как показало проведенное исследование, именно сочетание направленностей нагрузки, характерных для атлетического многоборья, способствует воспитанию большинства двигательных способностей и оказывает наибольшее положительное влияние на функциональное состояние дыхательной системы.

## Выводы

1. Сравнительный анализ показателей ДЖЕЛ и реальных показателей спирометрии студенток исследуемой группы ( $n = 60$ ) показал отставание среднегруппового показателя ЖЕЛ учащихся от группового значения ДЖЕЛ на 18 %, что является нижней границей допустимого отклонения от ДЖЕЛ.

2. Занятия различными формами двигательной активности (волейбол, атлетическая гимнастика, атлетическое многоборье) оказывают положительное воздействие на дыхательную систему, что отразилось на улучшении показателей спирометрии студенток в ходе проведенного эксперимента ( $p < 0,05$ ). Как показали исследования, среди трех видов двигательной активности наиболее эффективной методикой для улучшения функционального состояния дыхательной системы является атлетическое многоборье, сочетающее в себе занятия с отягощениями и средства гимнастики. В связи с этим методику атлетического многоборья можно рекомендовать учащимся как способ восстановления функций дыхательной системы после коронавирусной инфекции, как в рамках учебных занятий физическим воспитанием, так и во внеурочной двигательной активности учащихся.

3. Занятия физической культурой различной двигательной активности по 2 академических часа в неделю не оказывают существенного влияния на показатели состава тела учащихся-первокурсниц. Возможно, это связано с тем обстоятельством, что на показатели состава тела, помимо фактора двигательной активности, существенное влияние оказывает фактор пищевого режима учащихся.

## Список источников

1. Балтина Т. В., Еремеев А. А. Лабораторные работы по физиологии человека и животных: учеб.-метод. пособие. Казань: Казанский федеральный университет, 2017. С. 43–44.

2. Бардакова А. Ю. Гиподинамия и ее пагубное влияние на функциональное состояние организма у студентов АГМУ / А. Ю. Бардакова, К. К. Тихонов, А. А. Кенесханова и др. // Студенческий форум. 2021. № 24–1 (160). С. 6–9.

3. Винокурова С. П., Сентизова М. И., Немцева Т. В. Влияние занятий спортом на морфофункциональные показатели организма юношей-студентов // Теория и практика физической культуры. 2020. № 9. С. 43–44.

4. Голубев А. И., Голубева Г. Н. Силовые тренировки с отягощениями в системе элективных курсов по предмету физическая культура в вузе // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2021. № 6 (196). С. 89–92.



5. Гросс Е. Р. Применение методики кроссфита в системе физической подготовки высших учебных заведений / Е. Р. Гросс, Т. И. Гужова, И. А. Титкова и др. // Физическая культура и спорт Верхневолжья. 2019. № 12. С. 41–43.
6. Дорофеев В. В., Моторина В. В. Особенности развития жизненной емкости легких студентов силовыми упражнениями // Современные проблемы физического воспитания и безопасности жизнедеятельности в системе образования: сб. ст. Ульяновск, 2020. С. 36–39.
7. Зверева М. В., Бобкова С. Н., Исакова Ж. Т. Оценка функциональных резервов здоровья обучающихся педагогического направления // Актуальные проблемы физической культуры и спорта в современных социально-экономических условиях: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. Чебоксары, 2019. С. 322–325.
8. Черногоров Д. Н. Атлетическая гимнастика: методика преподавания: учеб. пособие. М.: МГПУ, 2021. С. 174–175.

### References

1. Baltina T. V., Ereemeev A. A. *Laboratory'e raboty' po fiziologii cheloveka i zhivotny'x: ucheb.-metod. posobie.* Kazan': Kazanskij federal'ny'j universitet, 2017. S. 43–44.
2. Bardakova A. Yu. Gipodinamiya i ee pagubnoe vliyanie na funkcional'noe sostoyanie organizma u studentov AGMU / A. Yu. Bardakova, K. K. Tixonov, A. A. Kenesxanova i dr. // *Studencheskij forum.* 2021. № 24–1 (160). S. 6–9.
3. Vinokurova S. P., Sentizova M. I., Nemceva T. V. Vliyanie zanyatij sportom na morfofunkcional'ny'e pokazateli organizma yunoshej-studentov // *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury'.* 2020. № 9. S. 43–44.
4. Golubev A. I., Golubeva G. N. Silovy'e trenirovki s otyagoshheniyami v sisteme e'lektivny'x kursov po predmetu fizicheskaya kul'tura v vuze // *Ucheny'e zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta.* 2021. № 6 (196). S. 89–92.
5. Gross E. R. *Primenenie metodiki krossfita v sisteme fizicheskoy podgotovki vy'sshix uchebny'x zavedenij / E. R. Gross, T. I. Guzhova, I. A. Titkova i dr. // Fizicheskaya kul'tura i sport Verxnevolzh'ya.* 2019. № 12. S. 41–43.
6. Dorofeev V. V., Motorina V. V. *Osobennosti razvitiya zhiznennoj emkosti legkix studentov silovy'mi uprazhneniyami // Sovremenny'e problemy' fizicheskogo vospitaniya i bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti v sisteme obrazovaniya: sb. st. Ul'yanovsk,* 2020. S. 36–39.
7. Zvereva M. V., Bobkova S. N., Iskakova Zh. T. *Ocenka funkcional'ny'x rezervov zdorov'ya obuchayushhixsya pedagogicheskogo napravleniya // Aktual'ny'e problemy' fizicheskoy kul'tury' i sporta v sovremenny'x social'no-e'konomicheskix usloviyax: mat-ly' Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Cheboksary',* 2019. S. 322–325.
8. Chernogorov D. N. *Atleticheskaya gimnastika: metodika prepodavaniya: ucheb. posobie.* M.: MGPU, 2021. S. 174–175.