

## ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СТУДЕНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЖИРОВОГО КОМПОНЕНТА МАССЫ ТЕЛА

А.В. Ильютик, А.Ю. Астахова, Д.К. Зубовский  
Белорусский государственный университет  
физической культуры, Республика Беларусь

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования физической работоспособности 18–19-летних студентов в зависимости от содержания жирового компонента массы тела. Наибольшая физическая работоспособность отмечена у юношей с содержанием жира в пределах нормы. У юношей с дефицитом жирового компонента наблюдалось снижение физической работоспособности, однако отмечены высокие силовые показатели и повышение мышечного компонента массы тела. У юношей с избытком жировой массы отмечено наименьшее содержание мышечного компонента массы тела, снижение физической работоспособности и силовых показателей. Студенты как с дефицитом, так и с избытком жира нуждаются в физической реабилитации для стабилизации жирового компонента массы тела и сохранения здоровья.

**Ключевые слова:** студенты, юноши, индекс массы тела, жировой компонент массы, физическая работоспособность.

● **Введение.** Здоровье молодежи определяет в целом здоровье нации, однако в последнее время наблюдается тенденция к омоложению заболеваний сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, опорно-двигательного аппарата, алиментарно-зависимых нарушений. Измерение компонентного состава тела является валидным тестом, применяющимся в оценке состояния здоровья [1]. Особенно актуально определение состава тела для людей, занимающихся спортом и физической культурой [2–6]. Проявление двигательных качеств, энергообеспечение мышечной деятельности, уровень физической работоспособности определяется, в числе других факторов, и соотношением лабильных компонентов массы. Динамика жирового и мышечного компонентов под влиянием физических нагрузок отображают выраженность и направленность адаптационных сдвигов и основной характер энергообеспечения [1, 3]. Снижение содержания мышечной (до 44–46 %) и жировой (до 5–8 %) массы тела неблагоприятно для спортсменов [1, 2, 6]. Однако недостаточно изучена взаимосвязь уровня физической работоспособности юношей, занимающихся спортом и физической культурой, с содержанием жировой массы тела. И избыток, и дефицит жиров могут быть признаками сформировавшихся нарушений метаболизма, нерационального питания, неправильного образа жизни и являться факторами риска для здоровья.

● **Цель работы** – оценка физической работоспособности студентов 18–19 лет с различным содержанием жировой массы тела.

● **Методы исследования.** Проанализированы результаты антропометрических измерений и тестирования физической работоспособности студентов УО «Белорусский государственный университет физической культуры» (юноши, возраст 18–19 лет). Из общей выборки обследованных студентов сформировали группы сравнения. В первую группу включили юношей с низким значением жировой массы – 7–8 % (n=75). Во вторую группу вошли юноши с относительным содержанием жира 13–16 % (n=205). Третья группа – студенты с содержанием жира 23–27 % (n=30).

Антропометрические исследования включали измерение роста-весовых и обхватных размеров тела, толщины кожно-жировых складок, кистевую динамометрию, расчет компонентного состава по формулам Й. Матейки, индекса массы тела (ИМТ) и относительной силы. Тестирующая нагрузка – субмаксимальный тест на беговой дорожке со ступенчатым повышением нагрузки. Скорость бега на первой ступени составляла 2,5 м/с и повышалась через каждые 3 минуты на 0,5 м/с. Нагрузка выполнялась до достижения частоты сердечных сокращений (ЧСС), равной 170 уд/мин. Так как полученные эмпирические данные не подчинялись закону нормального распределения, то использовали методы непараметрической статистики: данные представлены в виде Me (25 %; 75 %), значимость различий между показателями в группах определяли с помощью U-критерия Манна-Уитни (при сравнении двух независимых выборок), H-критерия Краскела-Уоллиса (при сравнении трех независимых выборок), критическое значение уровня значимости принимали 0,05.

● **Результаты исследования и их обсуждение.** Среднегрупповые величины антропометрических показателей 18–19-летних студентов, рассчитанные на основании полученных экспериментальных данных, представлены в таблице.

Таблица – Антропометрические показатели и компонентный состав массы тела 18–19-летних юношей, n=310, Me (25 %;75 %)

Показатели		Группы 18–19-летних юношей, студентов БГУФК		
		Группа 1 (n=75)	Группа 2 (n=205)	Группа 3 (n=30)
Масса тела, кг		69,4 (67,0; 72,1)*2, 3	80,0 (72,7; 89,4)*1	92,0 (82,8; 98,2)*1
Длина тела, см		181,8 (177,0; 186,0)	181,9 (174,8; 192,5)	185,0 (179,0; 189,2)
ИМТ, у. е.		20,1 (19,6; 21,3)*2, 3	22,9 (21,7; 24,1)*1, 3	26,5 (24,6; 29,4)*1, 2
Жировой компонент	кг	4,8 (4,5; 5,2)*2, 3	10,7 (8,8; 12,3)*1, 3	21,0 (19,6; 23,6)*1, 2
	%	7,2 (7,0; 8,0)*2, 3	15,0 (13,0; 16,4)*1, 3	24,5 (23,0; 27,5)*1, 2
Мышечный компонент	кг	34,7 (32,2; 37,6)	38,8 (35,8; 42,3)	39,4 (35,3; 43,8)
	%	50,5 (49,0; 52,5)*3	48,3 (47,2; 50,3)*3	44,0 (41,1; 45,0)*1, 2

Продолжение таблицы

Показатели		Группы 18–19-летних юношей, студентов БГУФК		
		Группа 1 (n=75)	Группа 2 (n=205)	Группа 3 (n=30)
Костный компонент	кг	11,7 (11,0; 12,5)*3	12,9 (11,3; 14,2)	13,5 (12,9; 14,7)*1
	%	17,0 (16,5; 17,3)	16,0 (15,2; 17,1)	15,5 (14,0; 17,0)
Жировой компонент	кг	4,8 (4,5; 5,2)*2, 3	10,7 (8,8; 12,3)*1, 3	21,0 (19,6; 23,6)*1, 2
	%	7,2 (7,0; 8,0)*2, 3	15,0 (13,0; 16,4)*1, 3	24,5 (23,0; 27,5)*1, 2
Сила кисти, кг	левая	43,0 (38,0; 46,0)	43,0 (40,0; 49,0)	44,0 (40,0; 49,5)
	правая	45,0 (42,5; 48,0)	49,0 (43,0; 51,5)	48,0 (41,0; 50,0)
Относительная сила, у. е.		0,66 (0,61; 0,70)*3	0,59 (0,53; 0,62)*3	0,51 (0,47; 0,57)*1, 2
* – значимые различия между группами по U-критерию Манна-Уитни; курсивом выделены значимые различия между тремя группами по H-критерию Краскела-Уоллиса (P<0,05)				

Статистически значимых различий в длине тела у студентов трех групп не выявлено. Масса тела значимо отличалась и закономерно повышалась с увеличением содержания жира в организме (таблица). Наибольшая масса тела отмечена у студентов с долей жира 23–27 %, ее значения составили 92,0 (82,8; 98,2) кг, что значимо выше, чем у юношей 1-й и 2-й групп (P<0,05).

За счет разницы в массе тела наблюдались значимые различия в ИМТ у студентов (таблица): 20,1 (19,6; 21,3) у. е. в 1-й группе, 22,9 (21,7; 24,1) у. е. во 2-й группе и 26,5 (24,6; 29,4) у. е. в 3 группе (P<0,05). Оценивая ИМТ у тренирующихся людей, следует принимать во внимание, что повышение данного индекса у них зачастую обусловлено высокими значениями мышечного компонента массы и развитой скелетной мускулатурой. Так как в настоящем исследовании абсолютные показатели мышечного компонента по группам не отличались, но при этом выявлены значимые различия в количестве жиров (таблица), следовательно, различия ИМТ у обследованных студентов определялись величиной жирового компонента массы тела. Высокие значения ИМТ у юношей 3-й группы обусловлены избыточным содержанием жира в организме.

Следует отметить, что у 75 студентов (24,2 %) содержание жира в организме составило 7–8 % (1-я группа), что является критически низким показателем. Количество жировой массы тела у данных студентов было 4,8 (4,5; 5,2) кг или 7,2 (7,0; 8,0) %, что значимо ниже, чем у юношей 2-й и 3-й групп (таблица 1). Известно, что об эффективности физических нагрузок и адаптации организма к тренировочным воздействиям, а также о сбалансированности пищевого рациона свидетельствует увеличение мышечной массы при уменьшении содержания жира [1]. Однако активное занятие юношей физической культурой и спортом, стремление соответствовать существующим канонам физической красоты, а зачастую и нерациональное питание могут привести к чрезмерному снижению содержания жира в организме. Одной

из основных функций жировой ткани является депонирование липидов как резервных энергосубстратов. Кроме того, она обеспечивает теплоизоляцию тела, участвует в синтезе эндогенной воды, продуцирует ряд гормонов и является важной частью эндокринной системы. Следовательно, недопустим дефицит жировой массы, которая выполняет функции метаболически активной ткани и играет существенную роль в поддержании общего здоровья.

С другой стороны, у 30 обследованных 18–19-летних юношей (9,7 %) отмечен избыток жировой массы тела: 21,0 (19,6; 23,6) кг или 24,5 (23,0; 27,5) %, что значимо выше, чем у юношей 1-й и 2-й групп (таблица,  $P < 0,05$ ). Ожирение повышает риск возникновения многих заболеваний и патологических состояний, значительно увеличивает нагрузку на сердечно-сосудистую систему, позвоночник и суставы. Необходимо подчеркнуть, что процент 18–19-летних юношей с избытком жировой массы тела был ниже, чем в целом в популяции, что обусловлено высоким уровнем физической активности студентов БГУФК, которые тренируются, являются действующими спортсменами, посещают практические занятия по гимнастике, легкой атлетике, плаванию, спортивным играм и др.

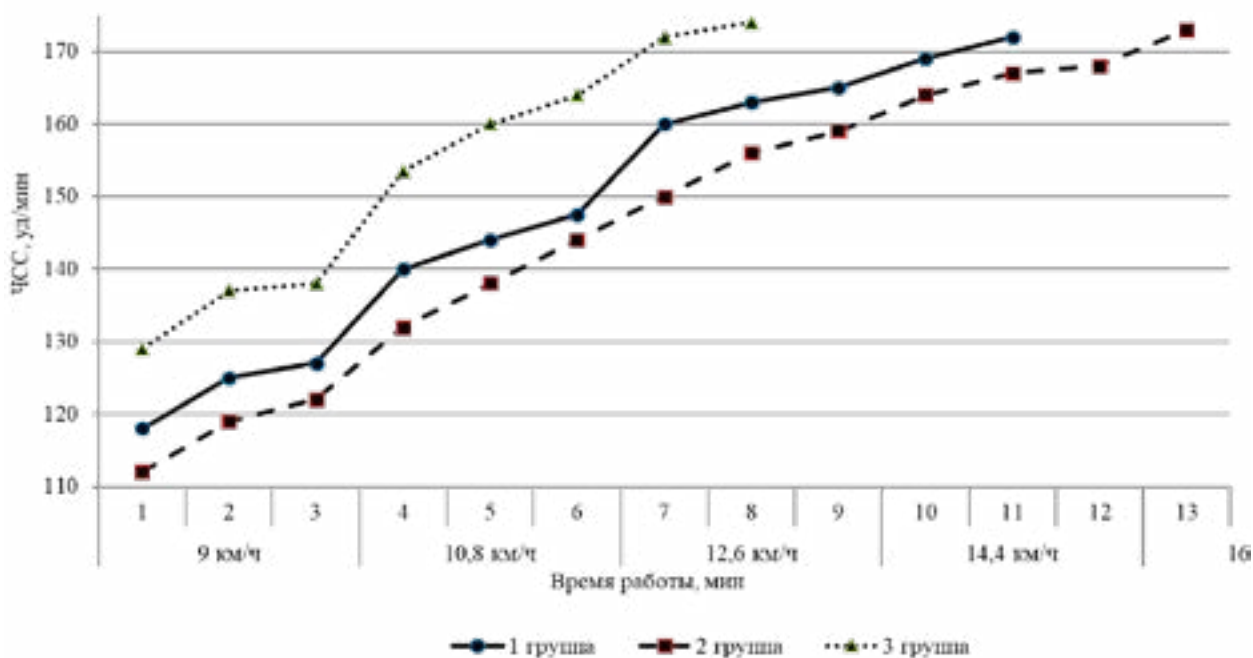
При сравнении содержания мышечной массы тела отмечены следующие закономерности. Абсолютное содержание мышечной массы у юношей трех групп не отличалось (таблица). Однако относительные показатели уменьшались с увеличением содержания жира в организме. Студенты с дефицитом жира отличались значимо более высокими значениями относительной мышечной массы: 50,5 (49,0; 52,5) % (различия значимы по сравнению со 2-й и 3-й группами,  $P < 0,05$ ). У юношей с нормальным количеством жира относительное содержание мышечной массы составило 48,3 (47,2; 50,3) %, что значимо выше, чем у студентов 3-й группы, у которых данный показатель был наименьший: 44,0 (41,1; 45,0) % ( $P < 0,05$ ).

Содержание мышц в организме определяет силовые показатели. Отмечено, что для юношей 1-й группы с наибольшими значениями относительной мышечной массы тела характерны высокие значения относительной силы (таблица). Следовательно, силовые показатели юношей снижались с уменьшением мышечной и увеличением жировой массы тела.

Динамика ЧСС 18–19-летних студентов с различным содержанием жира в организме при выполнении ступенчато-возрастающей тестирующей нагрузки на беговой дорожке представлена на рисунке.

Юноши 3-й группы в среднем достигали 170 уд/мин на седьмой минуте бега (третья ступень теста), демонстрируя средний уровень физической работоспособности (рисунок). У студентов 1-й группы ЧСС=170 уд/мин наблюдалась на одиннадцатой минуте бега (четвертая ступень теста). У юношей 2-й группы 170 уд/мин отмечено в среднем на тринадцатой минуте бега (пятая ступень теста), что отражает развитие аэробных возможностей и соответствует высокому уровню физической работоспособности. Таким образом, юноши с нормальным содержанием жировой массы выполняли тестирующую нагрузку в среднем на

6 минут дольше, чем юноши с избытком жиров, и на 2 минуты больше, чем юноши с дефицитом жиров (рисунок).



**Рисунок – Уровень физической работоспособности 18–19-летних юношей в зависимости от содержания жировой массы тела**

Следовательно, как дефицит, так и избыток жировой массы тела влияет на показатели физической работоспособности 18–19-летних юношей, является фактором снижения аэробных возможностей организма. Так как одним из объективных показателей здоровья является состояние физической работоспособности, то студенты с дефицитом и с избытком жировой массы тела, у которых наблюдался недостаточно высокий уровень работоспособности, находятся в группах риска и нуждаются в комплексной физической реабилитации для сохранения и поддержания здоровья. Мониторинг жирового и мышечного компонентов массы тела необходим для планирования объема и интенсивности тренировочных нагрузок, а также оптимизации режима питания.

● **Выводы.** Среди обследованных студентов у 24,2 % юношей содержание жира в организме составляло 7–8 %, что является критически низким показателем. У 9,7 % обследованных 18–19-летних юношей отмечен избыток жировой массы тела (23–27 %). Студенты как с дефицитом, так и с избытком жировой массы тела находятся в группах риска и нуждаются в комплексной физической реабилитации для сохранения и поддержания здоровья.

Высокий уровень физической работоспособности отмечен у юношей с содержанием жира в пределах нормы (13–16 %), которые выполняли тестирующую беговую нагрузку на 6 минут дольше, чем юноши с избытком жира, и на 2 минуты больше, чем юноши с дефицитом жировой массы тела.

У юношей с дефицитом жирового компонента (7–8 %) наблюдалось снижение физической работоспособности. При этом они отличались значимо

более высокими показателями относительной мышечной массы и относительной силы мышц. Для юношей с избытком жира (23–27 %) характерно наименьшее содержание мышечного компонента массы тела и наименьшее значение относительной силы. Данные студенты достигали ЧСС, равную 170 уд/мин, на седьмой минуте беговой нагрузки, что соответствует среднему уровню физической работоспособности, однако отражает недостаточно высокий уровень развития аэробных возможностей организма.

1. Рылова, Н. В. Актуальные аспекты изучения состава тела спортсменов / Н. В. Рылова // Казанский медицинский журнал. – 2014. – Т. 95, № 1. – С. 108–111.

2. Lukaski, H. New Frontiers of Body Composition in Sport / H. Lukaski, C. J. Raymond-Pope // Journal of Sports Medicine. – 2021. – № 42 (7). – P. 588–601.

3. Петрова, А. А. Роль мышечной и жировой массы в энергообеспечении и динамике спортивной результативности / А. А. Петрова, В. В. Эрлих, Аль Сахлави Али Садек // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2014. – Т. 14, № 4. – С. 64–67.

4. Анализ показателей физического развития и работоспособности студенческой молодежи с разными видами физической активности / И. П. Салдан [ и др.] // Бюллетень медицинской науки. – 2018. – № 4 (12). – С. 9–14.

5. Body composition and nutrition of female athletes / K. Pilis [et al.] // Roczniki Państwowego Zakładu Higieny. – 2019. – № 70 (3). – P. 243–251.

6. Hong, H. The effects of the academic performance of college students whose major is sports on body composition and abdominal fat rates / H. Hong, B. Lee // Journal of Exercise Rehabilitation. – 2016. – № 12 (4). – P. 328–332.