

УДК 611: (612.7 + 613.96)

Морфофункциональный статус и развитие силовых способностей у курсантов 1-го курса пожарно-технического вуза

Кимяева С.И., канд. биол. наук

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. Проведено динамическое обследование 198 курсантов в возрасте 18-19 лет, обучающихся на 1 курсе в ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. Обследование включало проведение соматометрии и оценку физического развития и силовых возможностей обучающихся с использованием методов индексной оценки (массо-ростового индекса Кетле (ВМИ), соотношения обхватов туловища и длины тела, силовой индекс кисти) и тестов, характеризующих уровень развития силовых способностей. Выявлены особенности морфофункционального развития с учетом периода обучения и экологических условий проживания курсантов.

Ключевые слова: курсанты, юношеский возраст, физическое развитие, силовые способности, индексные показатели.

Morphofunctional status and development of strength abilities in cadets of the 1st year of the fire technical university

Kimyaeva S.I., Ph.D. of Biological Sciences

Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia

Annotation. A dynamic survey of 198 cadets aged 18-19 years studying in the 1st year at the Siberian Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia was conducted. The examination included somatometry and assessment of physical development and strength capabilities of students using index assessment methods (Quetelet mass-growth index (BMI), the ratio of torso girths and body length, hand strength index) and tests characterizing the level of development of strength abilities. The features of morphofunctional development are revealed, taking into account the period of training and environmental living conditions of cadets.

Key words: cadets, youth age, physical development, strength abilities, index indicators.

Актуальность. Экстремальные условия профессиональной деятельности пожарного и спасателя предъявляют высокие требования к уровню здоровья и функциональной готовности будущих специалистов. Однако на протяжении длительного времени наблюдается ухудшение состояния здоровья выпускников общеобразовательных учреждений и будущих абитуриентов вузов: лишь 10-12 % обучающихся являются практически здоровыми [1; 2]. Одним из интегральных критериев здоровья является физическое развитие человека, во многом обусловленное влиянием экзогенных факторов [3]. Период профессиональной подготовки, совпадающий по времени с юношеским возрастом, вызывает большой интерес исследователей в силу специфического влияния образовательной среды и активной социальной и профессиональной интеграции личности в общество. Увеличение объема информационной нагрузки и сложность учебного материала, широкое внедрение электронно-цифровых технологий в образовательном процессе и быту, значительное снижение двигательного компонента отрицательно сказывается на психофизическом состоянии, физическом развитии и физической подготовленности современных студентов [4]. Учет особенностей морфофункционального развития обучающихся необходим для создания благоприятных

условий реализации образовательных программ и здоровьесбережения в процессе подготовки специалистов экстремальных профессий [5].

Материалы и методы исследования. Было обследовано 198 курсантов 1-го курса обучения, поступивших в ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России в 2015-2018 г.г. Все юноши являлись европеоидами, возраст участников обследования составлял 18-19 лет: 67,7 % участников – курсанты в возрасте 18 лет и 32,3 % – 19 лет. География места жительства курсантов – Красноярский край, Западная и Восточная Сибирь. Юноши, проживающие в сельской местности, составляли 25,8%, в городской местности – 74,2%. Анализ полученных результатов обследования возрастных групп по морфофункциональным показателям показал отсутствие статистически значимых отличий между 18 и 19-летними курсантами, что позволило объединить их в единую возрастную группу для дальнейшего обсуждения.

Обследование включало измерение антропометрических параметров (длины и массы тела, обхватных размеров грудной клетки (в паузе), обхват талии), физиометрических показателей (динамометрия кисти), на основании чего рассчитывали массо-ростовые соотношения, относительные показатели обхватов по отношению к длине, индекс Пинье, силовой индекс кисти. Для оценки уровня развития силовых способностей проводили тестирование обучающихся в упражнении «подтягивание из виса на высокой перекладине». Анализ уровня силовой подготовленности курсантов проводился на основании сравнения результатов тестирования с помощью оценочных (контрольных) нормативов, которые выполняют важную роль, как одна из форм учета и контроля в системе физического воспитания [6]. Математическая обработка результатов исследования проводилась при помощи пакета прикладных программ Microsoft Office 2010 (MS Excel) и программы STATISTICA 7.0 (StatSoftInc, США) с использованием общепринятых методов вариационной статистики [7].

Результаты исследований. Сравнительный анализ основных параметров физического развития лиц юношеского возраста показал, что курсанты Академии имеют одинаковые интервалы средних показателей длины и массы тела, обхвата грудной клетки по сравнению со сверстниками городов Сибири [8; 9;10].

Антропометрическое обследование показало, что 3/4 обучающихся 18-19 лет имеют средние показатели длины тела, каждый 5-6-й обучающийся – имеет показатели выше среднего уровня и 6,6 % юношей - ниже среднего уровня согласно нормативным показателям для данного контингента [11]. Высокоролость встречается лишь у обучающихся (3,5 %), проживающих в городской местности.

Анализ показателей массы тела по отношению к длине свидетельствует о преобладающей доле (82,8%) обучающихся, имеющих нормальную массу тела согласно рекомендациям экспертов комитета, ВОЗ [11]. Пониженная и повышенная масса тела встречается у 9,6-7,6% курсантов при поступлении на обучение, независимо от экологических условий проживания. Высокая масса тела, ассоциируемая с ожирением I степени, встречается у 1 % поступивших на обучение курсантов, проживающих в городе. Это подтверждает наметившуюся в России тенденцию на увеличение доли лиц с избыточной массой тела, наиболее выраженное среди мужской популяции [8; 9; 12]. К концу учебного года доля лиц с нормальной массой тела увеличилась на 5,8 % за счет снижения доли лиц с недостатком массы тела, высокая масса тела у курсантов не выявлена.

Отношение абсолютных показателей обхватов туловища к длине тела, характеризующих гармоничность развития, свидетельствует о нормальном развитии грудной клетки больше, чем у половины курсантов (65,1%). Согласно существующей классификации (индекса Эрисмана), у каждого 3-го обучающегося, поступившего на обучение, выявлена узкая (менее 0 см) грудная клетка, а у каждого 5-го обучающегося – широкая (более 5,8 см) грудная клетка. Индекс Пинье, связывающий длину, массу тела и обхват грудной клетки согласно классификации Черноуцко М.В. (1929 г.) характеризует тип телосложения. Согласно расчетам у большинства обследованных курсантов (65,7%) регистрируется нормостенический тип телосложения. При этом у каждого 6-го юноши выявлено как слабое (астенический тип), так и крепкое телосложение (пикнический тип).

Динамические наблюдения основных параметров физического развития показали положительную динамику абсолютных антропометрических показателей в течение учебного года, независимо от экологических условий проживания, что свидетельствует о продолжающихся процессах роста и развития у курсантов в возрасте 18-19 лет (Таблица.). Согласно полученным данным юноши, проживающие в сельской местности, превосходят сверстников-горожан как по абсолютным показателям обхвата грудной клетки (на 1,4-2,1 см, $p < 0,05$) и талии на 1,9-1,5 см, ($p < 0,05$), так и по индексным показателям обхватов и массы тела (5,7 %, $p < 0,05$) по отношению к длине независимо от периода обследования. Медианы индекса Эрисмана

у юношей-сельчан выше, чем у горожан на 2,4-3,0 см, что свидетельствует о хорошем развитии грудной клетки (Таблица.).

Таблица. Динамика показателей физического развития обучающихся, (M±σ; Me [Q1-Q3])

Показатели	Сентябрь		Май-июнь		Достоверность межгрупповых различий
	город, n=147	село, n=51	город, n=147	село, n=51	
	1	2	3	4	
Длина тела (ДТ), см	178,8±6,19		179,1±6,18		p <0,001
Масса тела (МТ), кг	70,01±8,12		72,43±8,05		p <0,001
Обхват ГК (ОГК), см	91,4 [88,1-95,0]		94,3 [91,0-98,3]		p <0,001
	90,9 [87,8-94,0]	92,3 [90,0-96,0]	93,5 [90,3-98,2]	95,6 [92,8-98,5]	p 1-2<0,05 p 3-4<0,05
Обхват талии (ОТ), см	73,8 [71,5-76,5]		75,5 [72,7-78,2]		p <0,001
	73,4 [71,0-76,2]	75,3 [72,8-76,6]	75,0 [72,5-78,0]	76,5 [74,0-78,5]	p 1-2<0,05 p 3-4=0,052
Индекс Кетле, кг/м ²	21,6 [20,3-23,2]		22,4 [21,1-23,7]		p 1-2<0,001
	21,2 [20,2-22,8]	22,3 [21,3-23,5]	22,0 [20,9-23,5]	23,2 [22,9-24,1]	p 1-2<0,05 p 3-4<0,05
Индекс Эрисмана, см	2,1 [-1,3-5,0]		4,8 [0,8-8,0]		p 1-2<0,001
	1,4 [-1,6-4,4]	4,0 [1,2-7,6]	3,8 [0,3-7,5]	7,0 [3,7-9,4]	p 1-2<0,05 p 3-4<0,05
ОГК/ДТ, %	51,2 [49,3-52,8]		52,7 [50,4-54,4]		p <0,001
	50,8 [49,1-52,5]	52,2 [50,7-54,3]	52,2 [50,2-54,2]	53,9 [52,1-55,1]	p 1-2<0,05 p 3-4<0,01
Индекс ПИНЬЕ, усл.ед.	21,6 [12,2-26,8]		13,0 [5,9-20,5]		p <0,001
	22,6 [15,6-27,8]	16,5 [9,0-22,5]	15,0 [7,0-21,0]	9,5 [3,2-15,2]	p 1-2<0,05 p 3-4<0,01
ОТ/ДТ, %	41,2 [39,9-43,2]		42,0 [40,7-43,8]		p <0,001
	40,9 [39,7-42,6]	41,9 [40,7-43,9]	41,8 [40,5-43,3]	42,8 [41,4-44,5]	p 1-2<0,05 p 3-4<0,01

К концу учебного года отмечено снижение доли лиц с узкой грудной клеткой в обеих группах обучающихся, но у представителей сельской местности отрицательные значения индекса Эрисмана встречаются реже в 2-3,5 раза (p<0,05) по сравнению с городскими юношами (Рис.1). Высокий уровень показателей массы тела и обхвата грудной клетки по отношению к длине тела свидетельствуют в пользу более крепкого телосложения у юношей-сельчан по сравнению с горожанами, что подтверждается расчетом индекса Пинье (Рис. 2)). К концу учебного года в 2 раза снижается (p<0,05) доля лиц с астеническим типом телосложения и увеличивается доля лиц с крепким телосложением как у городских, так и у сельских юношей. Однако среди представителей сельской местности крепкое телосложение регистрируется в 1,8 раза (p<0,05) чаще по сравнению с городскими сверстниками и составляет более половины обучающихся.

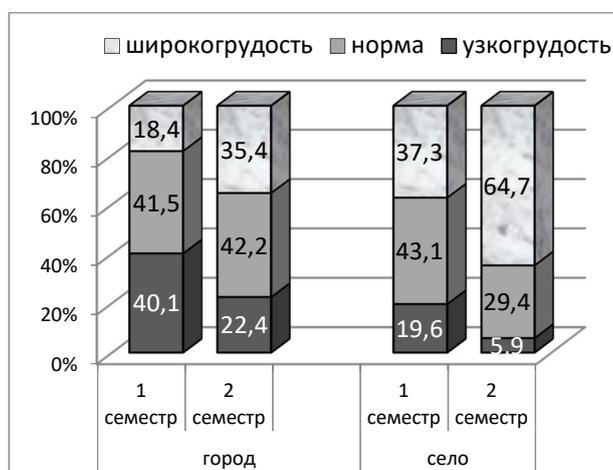


Рис. 1. Характеристика развития грудной клетки (по индексу Эрисмана) у курсантов, %.

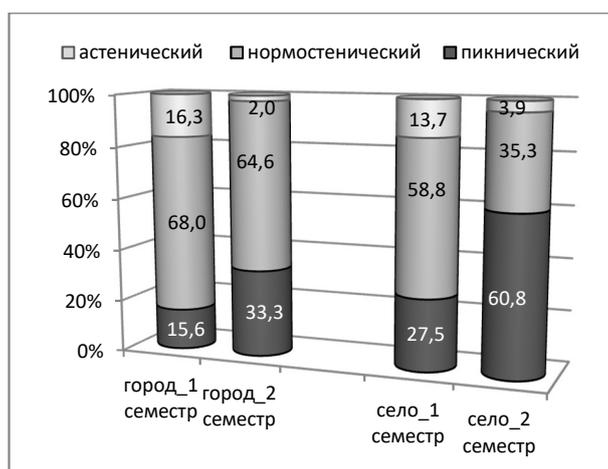


Рис. 2. Характеристика типа телосложения (по индексу Пинье) у курсантов, %.

Проведение теста кистевой динамометрии показало более высокий уровень абсолютных показателей ($45,6 \pm 7,23$ кг - $46,0 \pm 6,75$ кг) у курсантов Академии по сравнению со студентами гражданских вузов Сибири [4; 10] и близкие результаты по сравнению с курсантами силовых ведомств Сибирского региона [13; 14]. К концу учебного года отмечено снижение абсолютных силовых показателей кисти по отношению к массе тела на 1,7 % ($p < 0,01$), а среднее значение ($63,7 \pm 8,17\%$) не достигает должного уровня согласно существующим нормативам для взрослых. Расчет силового индекса свидетельствует о низком уровне развития мускульной силы рук у 2/3 обучающихся 1-го курса независимо от периода обследования, что отражает общероссийский тренд снижения функциональных показателей мышечной системы у современных детей, подростков и студенческой молодежи XXI века [8; 9; 12].

Одним из видов контроля уровня силовых способностей является выполнение упражнения в подтягивании из виса, характеризующим степень развития мускульной силы плечевого пояса и спины. Медианы и интервалы квартилей составили 11,0 [11,0-14,0] раз в 1-ом и 12,5 [11,0-15,0] раз во 2-ом семестре, что соответствует средним показателям курсантов Ивановской пожарно-спасательной академии и института МВД г. Уфы [14; 15], но несколько ниже результатов курсантов военного института г. Новосибирск [13]. Сравнение результатов тестирования с контрольными нормативами по дисциплине «Физическая культура и спорт» показало требуемый уровень развития силовых способностей у 80% курсантов, поступивших на обучение, у каждого 3-го обучающегося – высокий уровень результативности (Рис. 3). К концу учебного года доля лиц, имеющих слабый уровень силовой подготовленности, снизилась в 2 раза ($p < 0,05$), а половина юношей продемонстрировала высокий уровень развития силы мышц плечевого пояса, независимо от места жительства.

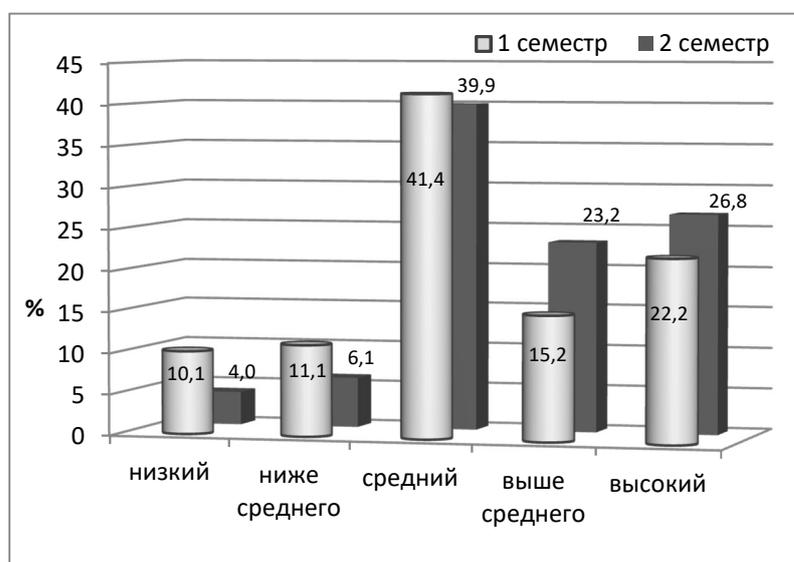


Рис. 3. Характеристика уровня силовой подготовленности курсантов, %.

Для выяснения факторов, влияющих на уровень развития силовых возможностей, был проведен анализ уровня силовой подготовленности в группах с нормальной, избыточной и сниженной массой тела (Рис. 4). Лишь каждый 3-й обучающийся, имеющий высокий ИМТ, достиг требуемый уровень показателей силовой выносливости, что в 2-3 меньше ($p < 0,05$) соответствующей доли в группах с нормальными и сниженными показателями массы тела. К концу учебного года существенно увеличилась результативность в выполнении силового теста у всех обучающихся. Однако каждый 3-й курсант с избыточной массой тела испытывал трудности в развитии силы мышц плечевого пояса.

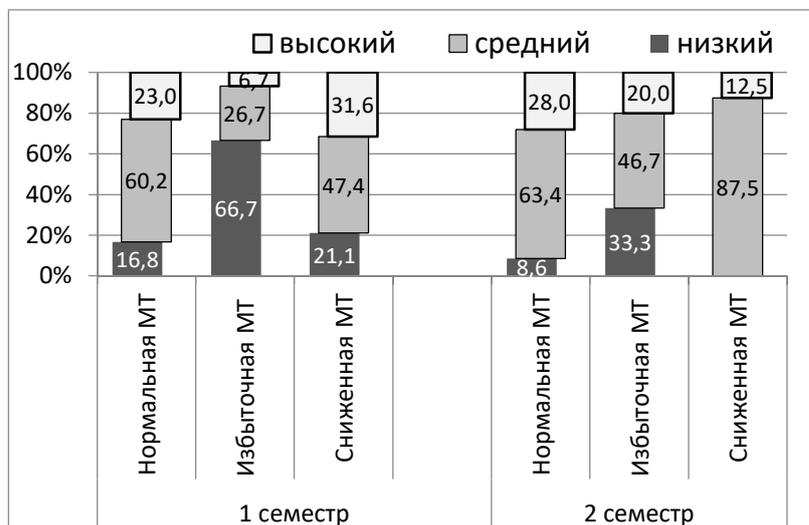


Рис. 4. Характеристика уровня силовой подготовленности обучающихся в группах с нормальной, избыточной и сниженной МТ, %.

Таким образом, динамическое наблюдение основных параметров физического развития показало прирост основных показателей в период обучения, что свидетельствует о продолжающихся процессах роста и развития у курсантов в возрасте 18-19 лет. Распространенность дисгармоничных вариантов физического развития, обусловленных как дефицитом, так и избытком массы тела отличается от ряда регионов России меньшим долевым соотношением. Курсанты, проживающие в сельской местности, отличаются более высоким уровнем обхватных размеров туловища и индексных показателей массы тела по отношению к длине по сравнению с городскими сверстниками, что свидетельствует о более крепком телосложении. Однако городские курсанты не уступают в развитии силовых возможностей мышц плечевого пояса. Несмотря на низкий уровень динамометрических показателей кисти у обучающихся, развитие силы мышц плечевого пояса и спины соответствует нормативным требованиям профессиональной программы подготовки на данном этапе. Систематические занятия физической культурой, организованные в Академии, способствуют повышению уровня силовой подготовленности курсантов. Проблема дисгармоничного развития обучающихся за счет избытка и высокой массы тела и ее влияние на уровень развития основных кондиционных способностей и работоспособность обучающихся требует дальнейшего изучения.

Литература:

1. Баранов А.А. Состояние здоровья детей в Российской Федерации // Педиатрия - 2012. - Т. 91. - № 3. - С. 9–14.
2. Макарова, Л.П. Актуальные проблемы формирования здоровья школьников / Л.П. Макарова, А.В. Соловьев, Л.И. Сыромятникова // Молодой ученый. - 2013. - № 12. - С. 494–496.
3. Щедрина, А.Г. Понятие и структура индивидуального здоровья человека: методология системного подхода / А.Г. Щедрина // Медицина и образование в Сибири. - 2009. - № 5. - 8 с.
4. Климов, В.М. Оценка физического здоровья выпускников школ, поступающих в вузы / В.М. Климов, Р.И. Айзман // Бюллетень сибирской медицины. - 2016. - № 15(3). - С. 41–47.
5. Айзман Р.И. Значение системы образования в обеспечении здоровья и безопасности обучающихся / Айзман Р.И. // Вестник Тувинского государственного университета. Естественные и сельскохозяйственные науки. - 2017. - № 2. - С. 7-12.

6. Чуприян, А.П. Методика организации физической подготовки студентов: Учебное пособие. / А.П. Чуприян. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2013.
7. Гланц, С. Медико-биологическая статистика: пер. с англ. - М.: Практика, 1998. - 459с.
8. Казакова, Г.Н. Изменчивость конституциональных признаков молодых мужчин-студентов по данным 20-летнего ретроспективного исследования / Г.Н. Казакова, Л.В. Синдеева, В.П.Ефремова, Э.Г. Мартиросов // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 8–2. – С. 316-320; URL: www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=9999577
9. Маркеры в оценке физического здоровья представителей юношеского возраста / Романенко А.А., Деревцова С.Н., Петрова М.М. и [др.] // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 3.; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=19597> (дата обращения: 05.11.2021).
10. Мартынова, Е.Ю. Физическое развитие и физическая подготовленность студентов вуза разных функциональных групп здоровья / Е.Ю. Мартынова, М.М. Колокольцев // *Современные проблемы науки и образования*. – 2016. – № 6. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=25728>
11. Петеркова, В.А. Оценка физического развития детей и подростков: Методические рекомендации / В.А. Петеркова, Е. В. Нагаева, Т. Ю. Ширяева // «Информационный вестник здравоохранения Самарской области». Нормативно-методические справочные материалы. - 2018. - № 1(194). - 81 с.
12. Реализация метода индексов для оценки физического развития студентов / Е.А. Калюжный, В.Ю Маслова, М. Маслова и [др.] // *Современные научные исследования и инновации*. - 2014. № 6. - Ч. 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2014/06/36255>
13. Формирование физических и психофункциональных качеств курсантов в условиях военно-профессиональной подготовки / Е.Н. Чокотов, Ю.В. Григорчак, С.К. Быструшкин, Р.И. Айзман // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2016. – № 12-8. – С. 1540-1546. URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=11079>
14. Шерстобитов Ю.А., Файзуллин Н.Н., Сулеймонов М.Р. Динамика физической подготовленности курсантов УЮИ МВД России в процессе образовательной деятельности // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – № 6. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=16175>
15. Сорокин, А. А. Оценка уровня физической подготовленности у выпускников Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России [Текст] / А. А. Сорокин, П. В. Чистов, Г. П. Соколов // *Педагогическое мастерство и педагогические технологии: материалы VI Междунар. науч.–практ. конф. (Чебоксары, 27 нояб. 2015 г.)*. В 2 т. Т. 2 / редкол.: О. Н. Широков [и др.]. — Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. — № 4 (6). — С. 282–284. — ISSN 2411-9679.