

М.В. Санников, А.П. Калюжная, Н.В. Макарова**ОСОБЕННОСТИ СОМАТОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ПОЖАРНЫХ
ФЕДЕРАЛЬНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ**

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2)

Профессиональные пожарные – это лица, подверженные в силу своей экстремальной профессиональной деятельности высокому уровню хронического стресса, который, как психогенный фактор, выступает одной из этиологических составляющих ожирения, являющегося предиктором развития сердечно-сосудистых и других заболеваний. В связи с этим представляется актуальным оценить содержание жира в организме пожарных, работающих в МЧС России, для выявления лиц, находящихся в группе риска.

Цель – оценить содержание жира в организме пожарных МЧС России с помощью антропометрических и окружностных методик, провести сравнительный анализ полученных результатов.

Методология. С помощью антропометрических и окружностных методик, основанных на определении индекса массы тела (ИМТ), окружности талии, индекса «талия/бедро», типа телосложения определили процентное содержание жира в организме (ПСЖО) 98 пожарных МЧС России, работающих в трех пожарно-спасательных частях Санкт-Петербурга, а также анализировали ретроспективные данные диспансеризации 1497 сотрудников МЧС России, участвующих в пожаротушении в 2019–2023 гг., по антропометрическим параметрам. ПСЖО рассчитывали с помощью окружностных методик, применяемых в Вооруженных силах США, Военно-морских силах США, в Юношеской христианской организации. Анализ полученных соматометрических показателей осуществляли с использованием программы Statistica 13.3, уровень значимости – $p < 0,05$.

Результаты и их анализ. Установлено, что использование только ИМТ для оценки содержания жира в организме пожарных недостаточно для получения достоверного результата, так как ИМТ с высокой достоверностью говорит об избыточном содержании жира в организме лишь тогда, когда его показатель соответствует уровню ожирения, а при значениях, соответствующих норме или избыточной массе тела, зачастую вводит исследователя в заблуждение. Наиболее достоверным методом оценки содержания жира выступают окружностные методики, основанные на определении ПСЖО. Проведен сравнительный анализ полученных результатов, предложен алгоритм диагностики ожирения у пожарных МЧС России при проведении диспансеризации, разработаны новые, более простые в арифметических расчетах, формулы для определения ПСЖО.

Заключение. На основании полученных результатов, можно заключить, что избыточная масса тела нередко встречается среди профессиональных пожарных МЧС России и требует изучения ее оценки в связи с развитием хронических неинфекционных заболеваний, разработки медико-профилактических мероприятий.

Ключевые слова: пожарный, соматометрический показатель, содержание жира, индекс массы тела, антропометрические и окружностные методики.

Введение

Ожирение – это состояние, характеризующееся избыточным накоплением жировой ткани в организме, представляющее угрозу здоровью и являющееся основным предиктором развития сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний, метаболических нарушений, повреждений опорно-двигательного аппарата [6]. Несмотря на опасность данного

состояния, его распространенность в России и мире продолжает оставаться высокой – по прогнозам к 2030 г. 60 % населения мира будут иметь избыточную массу тела или ожирение [16]. Причиной такого прогноза является многофакторность этиологии ожирения, ключевой составляющей которой является несбалансированное питание вследствие наличия хронического стресса, ставшего неотъемле-

✉ Санников Максим Валерьевич – канд. мед. наук, вед. науч. сотр., Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: smakv@mail.ru;
Калюжная Алина Павловна – аспирант, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: arkalyu@mail.ru;

Макарова Наталия Васильевна – канд. физ.-математ. наук, ст. науч. сотр., Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: registr@arcern.spb.ru

мой частью современного мира: установлено, что стресс, как психогенный фактор, приводит к нарушению пищевого поведения и, как следствие, развитию пищевой аддикции [3, 5, 8, 10, 15]. Более того, ожирение оказывает негативное влияние на функциональное состояние организма, снижая работоспособность, создавая риск формирования профессиональной непригодности [2, 7, 11]. Оценивали содержание жира у лиц экстремального профиля деятельности, трудовые функции которых зачастую относятся к 4-му классу опасности условий труда и сопровождаются высоким уровнем стресса. Безусловно, ими являются сотрудники Федеральной противопожарной службы (ФПС) Государственной противопожарной службы (ГПС) МЧС России, участвующие в пожаротушении, успешность профессиональной деятельности которых крайне важна для общества. Оценка их соматометрических показателей, представляет собой актуальную задачу, не нашедшую в данное время в отечественной литературе широкого отражения.

Кроме того, решалась задача поиска наиболее информативного и доступного в рутинной практике врача метода диагностики ожирения. В России общепринятым стандартом оценки избыточной массы выступает индекс массы тела (ИМТ), рассчитываемый на основе антропометрических данных: роста и массы, однако, данный показатель имеет множество существенных недостатков, поскольку не учитывает особенности конституции обследуемого и не позволяет определить, за счет какой ткани масса обследуемого не соответствует его росту – мышечной или жировой, что является принципиально важным фактором диагностики ожирения [1, 12]. В связи с этим возникает потребность использовать дополнительные показатели для оценки статуса питания профессиональных пожарных МЧС России – процентное содержание жира в организме (ПСЖО), окружность талии (ОкрТ), определение типа телосложения. Важно не только диагностировать избыточную массу тела и содержание жировой ткани в организме, но и определять ее локализацию. Так, накопление жира в абдоминальной области является фактором высокого риска развития метаболических, сердечно-сосудистых заболеваний и соответствует понятию «висцерального ожирения». Комплексный подход к оценке избыточной массы тела пожарных необходим для повышения точности диагностики избыточного питания и ожирения, раннего выявления лиц, находящихся в группе риска, их своевре-

менной маршрутизации к узким специалистам для выявления причины данного состояния и лечения.

Инструментальные обследования, такие как биоимпедансный анализ (БИА) состава тела, двухэнергетическая рентгеновская денситометрия, компьютерная томография и многие другие, обладающие высокой достоверностью в определении ПСЖО, к сожалению, не всегда являются доступными для применения в рутинной врачебной практике, тем более на этапе профессиональных медицинских осмотров и диспансеризации. Рядом авторов установлено, что использование окружностных методик определения ПСЖО не уступает в своей достоверности методу оценки его посредством БИА и имеет наиболее тесные корреляционные связи с уровнем функциональных резервов, физической работоспособности человека [4, 9, 13].

Цель – оценить содержание жира в организме пожарных МЧС России с помощью антропометрических и окружностных методик, провести сравнительный анализ полученных результатов.

Материал и методы

Ретроспективно проанализировали данные диспансеризации 1497 сотрудников ФПС ГПС МЧС России Санкт-Петербурга, участвующих в пожаротушении в 2019–2023 гг. Изучили только лиц мужского пола в возрасте от 18 до 56 лет при стаже работы в системе МЧС России от 0,5 до 26 лет. Дополнительно обследовали 98 пожарных МЧС России из состава дежурных караулов и смен пожарно-спасательных частей Санкт-Петербурга с аналогичным возрастом и стажем. Определяли следующие показатели: возраст (лет), профессиональный стаж (лет), рост (см, м, дюймы), масса тела (МТ, кг, фунты), окружность талии (ОТ, см, дюймы), окружность бедер (ОБ, см, дюймы), окружность шеи (ОШ, см, дюймы), расчет ИМТ ($\text{кг}/\text{м}^2$), индекса «талия/бедра» (ИТБ), ПСЖО (%). С помощью антропометрической и окружностной методик оценивали соматометрические показатели.

Антропометрическую методику осуществляли посредством расчета ИМТ по формуле Кетле: $\text{ИМТ} = \text{МТ} / (\text{рост}^2)$.

Окружностная методика оценки статуса питания заключается в определении ОТ, типа телосложения, ПСЖО с помощью обхватных показателей.

ОТ – показатель, который отражает распределение жира в организме и может сви-

детельствовать о наличии абдоминального (висцерального) ожирения. ОТ измеряли по среднеподмышечной линии на середине расстояния между вершиной гребня подвздошной кости и нижним краем последнего ребра [6]. В норме у мужчин ОТ составляет не более 94 см, превышение данных свидетельствует о нарушении углеводного обмена и является фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний.

ИТБ – показатель, характеризующий распределение жировых отложений в теле человека [ИТБ = ОТ(см)/ОБ (см)]. Оценку ИТБ осуществляли по следующим показателям (для мужчин):

- 0,8–0,9 – промежуточный тип распределения жировой ткани;
- менее 0,8 – гиноидный (бедренно-ягодичный) тип распределения жировой ткани;
- более 0,9 – андройдный (абдоминальный) тип распределения жировой ткани.

Наиболее благоприятным является гиноидный тип распределения жировой ткани, ее преимущественное скопление – в бедренно-ягодичной области, наиболее неблагоприятным – андройдный тип с отложением жировой ткани в абдоминальной области, развитием висцерального ожирения.

ПСЖО рассчитывали с помощью формул, применяемых в Вооруженных силах США (1), Военно-морских силах США (2), в Юношеской христианской организации (УМСА) (3, 4), которые обладают высокой корреляционной связью с результатами БИА состава тела [13, 17].

$$\text{ПСЖО}_{\text{ВС США}} = 0,74 \times \text{ОТ}_{(\text{см})} - 1,249 \times \text{ОШ}_{(\text{см})} + 0,528. \quad (1)$$

$$\text{ПСЖО}_{\text{ВМС США}} = 86,01 \times \log_{10}(\text{ОТ}_{(\text{дюймы})}) - \text{ОШ}_{(\text{дюймы})} - 70,041 \times \log_{10}(\text{рост}_{(\text{дюймы})}) + 36,76. \quad (2)$$

$$\text{ПСЖО}_{\text{УМСА}} = \frac{100 \times (4,15 \times \text{ОТ} - 0,082 \times \text{МТ} - 98,42)}{\text{МТ}}. \quad (3)$$

Модифицированная формула УМСА:

$$\text{ПСЖО}_{\text{УМСА модиф.}} = \frac{100 \times (-0,082 \times \text{МТ} + 4,15 \times \text{ОТ} - 94,42)}{\text{МТ}}, \quad (4)$$

где ОТ, ОШ, рост измеряются в дюймах, МТ – в фунтах.

Результаты ПСЖО, полученные по формулам 1 и 2, оцениваются нормой в возрастных группах:

- 17–20 лет – не больше 20 %;
- 21–27 лет – не более 22 %;

- 28–39 лет – не более 24 %;
- 40 лет и более – не больше 26 %.

Значения, превышающие указанный процент по формулам 1 и 2, соответствуют ожирению.

Показатели ПСЖО, рассчитанные по формулам 3 и 4, интерпретируются нормой в возрастных группах:

- 20–29 лет – не более 23 %;
- 30–39 лет – не более 24 %;
- 40–49 лет – не более 25 %.

Значения, превышающие указанный процент по формулам 3 и 4, соответствуют ожирению.

Статистическую обработку полученных данных осуществляли с использованием программы Statistica 13.3, статистических методов анализа: дисперсионного, корреляционного, пошагового регрессионного и таблиц сопряженности. Уровень значимости – $p < 0,05$.

Результаты и их анализ

Анализ данных диспансеризации профессиональных пожарных МЧС России за 2019–2023 гг. показал, что только у 535 (35,7 %) человек соматометрические показатели на основе ИМТ соответствуют норме, у 705 (47,1) – уровню избыточной массы тела, у 244 (16,3 %) – ожирению, а у 13 (9 %) человек – дефициту массы тела, что доказывает существующую важность изучения распространенности избыточной массы тела, ожирения у профессиональных пожарных для выявления лиц, находящихся в группе риска развития сердечно-сосудистых и других заболеваний.

У лиц с нормальной массой тела по ИМТ рассчитанное по формулам 2 и 3 ПСЖО в 5,6 % случаев превышало норму, при расчете по формуле 1 повышенное содержание жира в организме было выявлено у 2,8 % пожарных, по формуле 4 – у 11,1 % (табл. 1), т.е. все окружные методики, основанные на расчете ПСЖО, выявили ожирение у небольшого количества лиц, имеющих нормальное значение ИМТ. Это указывает на существование особой группы пациентов, так называемых «худых толстых», у которых масса тела соответствует росту, но преобладающей тканью организма является жировая, что создает риск развития сердечно-сосудистых и иных заболеваний у них независимо от ИМТ [14].

У пожарных, имеющих избыточную массу тела по ИМТ, в 17,9 % случаев отмечалось повышенное содержание жира в организме, соответствующее ожирению, при расчете по формуле 2, в 12,8 % – при расчете по фор-

муле 1, в 10,3 % – при расчете по формуле 3, в 25,6 % – по формуле 4. Этот факт подтверждает недостаточность использования одной лишь формулы Кетле для оценки содержания жира в организме и диагностики ожирения.

В этой же группе пожарных нормальное содержание жира в организме зафиксировано у 74,7–89,7 % лиц (в зависимости от применяемой формулы расчета), что объясняет несоответствие массы тела росту человека за счет избыточного содержания у него мышечной ткани, а не жировой. Таким образом, у пожарных с избыточной массой тела по ИМТ в 74,4–89,7 % случаев масса тела обусловлена, преимущественно, мышечной тканью и только в 10,3–25,6 % случаев – жировой тканью, что также необходимо учитывать при выявлении групп риска и назначении лечебных и диагностических мероприятий по результатам проведенной диспансеризации.

У всех пожарных, у которых по ИМТ определялось ожирение, при расчете по формуле 2 в 100 % случаев было выявлено избыточное содержание жира в организме, при расчете по другим формулам показатель ПСЖО был выше нормы в 83,3 % случаев, т.е. можно говорить о том, что в тех случаях, когда соматометрические показатели по ИМТ соответствуют ожирению, он с высокой вероятностью действительно свидетельствует об истинном ожирении (увеличение ПСЖО выше нормальных значений). Результаты отражены в табл. 1.

Оценка у пожарных такого показателя, как ОТ, выявила, что у всех обследуемых, имеющих нормальную массу тела по ИМТ, отмечается соответствующее норме значение ОТ. Среди лиц с избыточной массой тела по ИМТ у 41 % выявляются значения ОТ, превышающие норму, соответственно, у 59 % лиц эти значения были в норме. Оценка ОТ у лиц с ожирением, выявленным по ИМТ, показала, что в 100 % случаев отмечаются значения ОТ, превышающие норму.

Анализ типа телосложения пожарных по показателю ИТБ показал в 4,7 % гиноидный

(бедренно-ягодичный) тип распределения жировой ткани, в 53,9 % – промежуточный тип, в 41,4 % – андронидный (абдоминальный) тип.

Среди пожарных с гиноидным типом распределения жировой ткани в 66,1 % случаев отмечались нормальные значения ИМТ, в 33,9 % – избыточная масса тела. Среди пожарных с промежуточным типом распределения жировой ткани в 46,9 % случаев были нормальные значения ИМТ, в 43,5 % – избыточная масса тела, в 9,6 % – значения ИМТ соответствовали ожирению. Среди пожарных с андронидным типом распределения жировой ткани значимо больше ($p < 0,001$) была доля лиц с ИМТ, соответствующим ожирению (24,7 %) и избыточной массе тела (52,2 %) и меньше – с оптимальными показателями (23,1 %). Встречаемость лиц с нормальным ИМТ среди пожарных с андронидным типом телосложения (висцеральное ожирение) подтверждает существование категории «худых толстых».

При анализе связи ИТБ и ПСЖО по всем используемым формулам установлено, что у 100 % пожарных гиноидного типа телосложения отмечается нормальное ПСЖО в организме. У лиц с промежуточным типом телосложения преобладали нормальные значения ПСЖО, и только у 1,9–5,7 % отмечалось увеличение ПСЖО, в то время как у пожарных с андронидным (абдоминальным) типом распределения жировой ткани доля лиц с показателем ПСЖО выше нормы встречалась в 32–64 % случаев в зависимости от применяемой формулы расчета. Результаты сравнения отражены в табл. 2.

Проанализирована связь профессионального стажа работы сотрудников ФПС ГПС МЧС России с показателями ПСЖО и ОТ. Установлено, что с увеличением срока службы значимо повышается доля пожарных с показателями ПСЖО и ОТ, превышающими норму. При этом разница между пожарными с малым и большим стажем работы может достигать до 4 раз, что указывает на важность учета стажа работы при оценке содержания жира в организме у лиц экстремальных профессий (табл. 3).

Таблица 1

Распределение пожарных по процентному содержанию жира в организме в зависимости от соматометрических показателей, рассчитанных по ИМТ (%)

ИМТ	Формулы расчета ПСЖО							
	1		2		3		4	
	n	> n	n	> n	n	> n	n	> n
Нормальное питание	97,2	2,8	94,4	5,6	94,4	5,6	88,9	11,1
Избыточная масса тела	87,2	12,8	82,1	17,9	89,7	10,3	74,4	25,6
Ожирение	16,7	83,3	0	100	16,7	83,3	16,7	83,3

Таблица 2

Распределения пожарных по ПСЖО в зависимости от типа телосложения, рассчитанного по ИТБ (%)
(отличия между группами при $p < 0,001$)

ИМТ	Формулы расчета ПСЖО							
	1		2		3		4	
	n	> n	n	> n	n	> n	n	> n
Гиноидный тип	100	0	100	0	100	0	100	0
Промежуточный тип	94,3	5,7	96,2	3,8	98,1	1,9	94,3	5,7
Андроидный тип	68	32	48	52	60	40	36	64

Таблица 3

Оценка содержания жира у пожарных по окружностным методикам в зависимости от стажа работы (%)

Стаж работы, лет (%)	Формулы расчета ПСЖО							
	1		2		3		4	
	n	> n	n	> n	n	> n	n	> n
0–5 (28,8)	91,3	8,7	100	0	100	0	82,7	17,3
6–14 (48,8)	87,2	12,8	87,2	12,8	80	20	82	18
15 и более (22,5)	61,1	38,9	72,2	27,8	44,4	55,6	38,9	61,1
p (по М-П χ^2)	< 0,05		< 0,02		< 0,001		< 0,02	

Проведенный корреляционный анализ показал, что ПСЖО в формулах 1, 2, 3 и 4 имело средней силы или сильную корреляционную связь с ИМТ: $r_{(1)} = 0,789$, $r_{(2)} = 0,707$, $r_{(3)} = 0,647$, $r_{(4)} = 0,611$, кроме того, коэффициенты корреляции данных ОТ, ОШ и ОБ с ИМТ составили – $r = 0,836$, $r = 0,786$, $r = 0,739$ соответственно. Это позволяет использовать окружностные методики для дополнительной оценки статуса питания пожарных в рутинной практике при проведении диспансеризации с целью формирования групп риска по развитию метаболических, сердечно-сосудистых осложнений, поражений опорно-двигательного аппарата и т.д.

Врачам-специалистам (терапевту, хирургу) при проведении плановой диспансеризации пожарных для уточнения причин повышения массы тела и ожирения, помимо рутинного ИМТ, необходимо оценивать ОТ, тип телосложения и ПСЖО для точного определения соотношения жировой и мышечной ткани у пожарных. Кроме того, определение ПСЖО позволит выявить так называемых «худых толстых», т.е. тех лиц, у которых масса тела соответствует росту, но преобладающей тканью организма является жировая, что также может быть фактором риска развития многих заболеваний.

Определение ПСЖО по указанным формулам представляет трудоемкий процесс, что является значимым препятствием к их применению в реальной практике. К тому же использование нетрадиционных в России единиц измерения (дюймы, фунты) добавляет сложность в расчетах. В связи с этим с помощью пошагового регрессионного анализа получены

новые формулы определения ПСЖО, обладающие высокой корреляционной связью с исходными и предполагающие более простые арифметические расчеты (5, 6).

$$\text{ПСЖО}_{\text{на основе метода ВМС США}} = 18 + 0,7 \times \text{ОТ}_{(\text{см})} - 19,2 \times \text{рост}_{(\text{м})} - 0,7 \times \text{ОШ}_{(\text{см})}, \quad (5)$$

$R^2 = 0,988$, стандартная ошибка оценки = 0,580.

$$\text{ПСЖО}_{\text{на основе YMCA}} = -232 - 0,8 \times \text{ОТ}_{(\text{см})} - 0,6 \times \text{МТ}_{(\text{кг})} + 0,9 \times \text{ИМТ} + 26,1 \times \text{рост}_{(\text{м})} - 0,02 \times \text{стаж}_{(\text{лет})} + 172,9 \times \text{ИТБ} + 1,5 \times \text{ОБ}_{(\text{см})}, \quad (6)$$

$R^2 = 0,994$, стандартная ошибка оценки = 0,385.

Одной из составляющих формулы расчета ПСЖО (6) является профессиональный стаж, который оказался одним из значимых показателей в уравнении регрессии, что позволило учитывать большее количество факторов, влияющих на развитие ожирения и получать максимально персонализированный и достоверный результат.

Обсуждение. Использование стандартной антропометрической методики, основанной на определении ИМТ, недостаточно для получения достоверного результата ПСЖО у сотрудников ФПС МЧС России. Данный способ не позволяет выявлять категорию «худых толстых», обладающих, как и лица, страдающие ожирением, повышенным риском развития сердечно-сосудистых и метаболических заболеваний. Кроме того, повышенные показатели, соответствующие уровню избыточной массы тела, зачастую вводят исследователя в заблуждение, относя обследуемых с выра-

женной мышечной массой тела к группе лиц с риском развития ожирения. В случаях, когда ИМТ соответствует уровню ожирения, он действительно с высокой вероятностью отражает избыточное содержание жира в организме.

У лиц с нормальным значением ОТ, гиноидным типом телосложения уровень ИМТ соответствует норме или избыточной массе тела, что с высокой вероятностью исключает наличие ожирения, но все же требует расчета ПСЖО для выявления категории «худых толстых». В связи с этим необходимо использование определения ПСЖО в повседневной практике, например, при диспансерном обследовании пожарных.

Заключение

Наиболее достоверным методом диагностики ожирения являются обхватные мето-

дики, основанные на расчете процентного содержания жира в организме по формулам 1–4. Недостатком этих расчетов выступают их арифметическая сложность и необходимость использования нетрадиционных в России единиц измерения. Разработанные новые (5–6) облегченные, но, вместе с тем, достоверные формулы, обладающие высокими корреляционными связями с исходными, создают возможность внедрения их в рутинную практику врача для достоверного определения содержания жира в организме у лиц экстремальных профессий.

Проведение исследований на большей выборке позволит более обширно осветить проблему ожирения у лиц, подверженных хроническому стрессу, оценить его связь с развитием неинфекционных заболеваний и разработать мероприятия по их профилактике.

Литература

1. Айдаркин Е.К., Иваницкая Л.Н., Леднова М.И. [и др.]. Применение интегральных методов оценки здоровья человека в комплексных обследованиях // Валеология. 2007. № 1. С. 75–85.
2. Архангельская А.Н., Бурдюкова Е.В., Ивкина М.В. [и др.]. Ожирение как фактор риска развития хронических неинфекционных заболеваний у лиц опасных профессий // Совр. пробл. науки и образования. 2015. № 5. С. 168.
3. Высокие технологии, наука и образование: актуальные вопросы, достижения и инновации: сб. статей XI всерос. науч.-практ. конф. / Кутузова А.А. [и др.]. Роль стресса в развитии избыточной массы тела и ожирения. Пенза, 2021. С. 142–145.
4. Государственная политика Российской Федерации в области здорового питания: доклад. М.: Роспотребнадзор, 2015. 89 с.
5. Гулов М.К., Абдуллоев С.М., Салехова М.П. Патогенетическая роль психологического стресса в развитии ожирения // Междунар. журн. медицины и психологии. 2020. Т. 3, № 4. С. 128–133.
6. Дедов И.И., Шестакова М.В., Мельниченко Г.А. [и др.]. Междисциплинарные клинические рекомендации «Лечение ожирения и коморбидных заболеваний» // Ожирение и метаболизм. 2021. Т. 18, № 1. С. 5–99. DOI: 10.14341/omet12714.
7. Журавлева П.В., Семенова Л.В., Сидоркина М.Н. Информированность об избыточном весе и ожирении как факторе риска развития хронических неинфекционных заболеваний // Проф. медицина. 2023. Т. 26, № 5–2. С. 54–55.
8. Мазурина Н.В., И.В. Лескова, Е.А. Трошина [и др.]. Ожирение и стресс: эндокринные и социальные аспекты проблемы в современном Российском обществе // Ожирение и метаболизм. 2019. Т. 16, № 4. С. 18–24.
9. Нагибович О.А., Смирнова Г.А., Андриянов А.И. [и др.]. Возможности биоимпедансного анализа диагностике ожирения // Вестн. Рос. Воен.-мед. акад. 2018. № 2(62). С. 182–186.
10. Салехова М.П., Гулов М.К., Абдуллоев С.М. [и др.]. Психологический стресс как патогенетический триггер развития алиментарного ожирения // Вестн. НовГУ. Сер.: Мед. науки. 2021. № 1(122). С. 58–61.
11. Смирнова Г.А., Ищук Ю.В., Коновалова И.А. [и др.]. Методические подходы к оценке статуса питания военнослужащих в вооруженных силах России и армии США // Воен.-мед. журн. 2021. Т. 342, № 1. С. 53–59.
12. Смирнова Г.А., Коновалова И.А., Кравченко Е.В. К вопросу совершенствования профессионального отбора военнослужащих с учетом антропометрических данных // Изв. Рос. воен.-мед. акад. 2019. Т. 38, № 3. С. 248–252.
13. Смирнова Г.А., Кравченко Е.В., Коновалова И.А. Выбор оптимальных методик для определения статуса питания военнослужащих // Вестн. Рос. Воен.-мед. акад. 2018. № 3 (63). С. 164–168.
14. Тарабрина А.А., Огородова Л.М., Фёдорова О.С. Висцеральное ожирение: терминология, измерение и связь с воспалением // Вопр. совр. педиатрии. 2022. Т. 21, № 4. С. 293–297. DOI: 10.1560/vsp.v21i4.2433.
15. Чернышова Т.Е., Реверчук И.В., Меликян И.А. Роль хронического стресса в патогенезе ожирения // Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. 2016. № 3. С. 106–108.

16. Kelly T., Yang W., Chen CS. [et al.]. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030 // Int. J. Obes (Lond). 2008. Vol. 32, N 9. P. 1431–1437.

17. The Army Body Composition Program / Headquarters Department of the Army. Washington DC, 2013. 53 p.

Поступила 22.04.2024 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Участие авторов: М.В. Санников – анализ результатов исследования, редактирование окончательного варианта статьи; А.П. Калюжная – сбор первичного материала, интерпретация полученных результатов, написание первого варианта статьи; Н.В. Макарова – математическая и статистическая обработка данных, анализ полученных результатов.

Для цитирования: Санников М.В., Калюжная А.П., Макарова Н.В. Особенности соматометрических показателей у пожарных Федеральной противопожарной службы МЧС России // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2024. № 2. С. 57–64. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-57-64.

Somatometric parameters in firefighters of the Federal Fire Fighting Service of the EMERCOM of Russia

M.V. Sannikov, A.P. Kalyuzhnaya, N.V. Makarova

Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia
(4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia)

✉ Maksim Valer'evich Sannikov – PhD Med. Sci., Leading Researcher, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: , e-mail: smakv@mail.ru;

Kalyuzhnaya Alena Pavlovna – postgraduate, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: , e-mail: apkalyu@mail.ru;

Natalija Vasil'evna Makarova – PhD Phys.-Mathemat. Sci., Senior Research Associate, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: , e-mail: smakv@mail.ru

Abstract

Relevance. Professional firefighters are subjected to high levels of chronic stress due to extreme professional activities. Chronic stress is a psychogenic factor, conducive of obesity, the latter being a predictor of cardiovascular and other diseases. To identify those at a higher risk, the body fat percentage was estimated in the Russian EMERCOM Federal Fire Fighting Service firefighters.

The objective is to estimate the body fat percentage in firefighters of the Russian EMERCOM using anthropometric and circumference calculations with further comparative analysis.

Methods. Body mass index (BMI) based anthropometric and circumference calculations, including waist circumference, waist/hip ratio, and body type, allowed assess the body fat percentage (BFP) in 98 EMERCOM firefighters working in three fire and rescue units in St. Petersburg. In addition, a retrospective study was performed to analyze 1497 medical examination records of the EMERCOM firefighters involved in fire extinguishing operations in 2019–2023. BFP was relied on circumference calculation used in the U.S. Armed Forces, the U.S. Navy, and the Young Men's Christian Organization. The somatometric parameters were analyzed using Statistica 13.3 software and statistical methods – dispersion, correlation, stepwise regression, and conjugation table, with the significance level $p < 0.05$.

Results and analysis. The study found that BMI only as a tool to assess the body fat percentage in firefighters is insufficient and does not allow to obtain a reliable result. The reason is that BMI is a highly reliable indicator of excessive body fat only in obese population, whereas in normal-weight or overweight subjects the BMI data is often misleading. In this respect, BFP-based circumference calculation appears to be the most reliable tool to assess body fat content. The study also includes an extensive comparative analysis of the obtained results, suggesting a diagnostic strategy to identify obesity-prone firefighters among the Russian EMERCOM firefighter corps at regular medical examinations. In addition, the suggested new BMI formulas involve simpler arithmetic calculations.

Conclusion. The study results, show that excessive body weight is hardly a rare event among professional firefighters of the EMERCOM of Russia. Further studies regarding its correlation with chronic non-infectious diseases are required to develop new healthcare solutions and obesity prevention programs.

Keywords: firefighter, somatometric parameter, fat percentage, body mass index, anthropometric and circumference calculation.

References

1. Ajdarkin E.K., Ivanickaja L.N., Lednova M.I. [et al.]. Primenenie integral'nyh metodov ocenki zdorov'ja cheloveka v kompleksnyh obsledovaniyah [Applying integral methods for human health assessment in complex surveys]. *Valeologija* [Valeology]. 2007; (1):75–85. (In Russ.)
2. Arhangel'skaya A.N., Burdyukova E.V., Ivkina M.V. [et al.]. Ozhirenie kak faktor riska razvitiya hronicheskikh neinfekcionnyh zabolevanij u lic opasnyh professij [Obesity as a risk factor for chronic noncommunicable diseases in persons of dangerous occupations]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. 2015; (5):168. (In Russ.)
3. *Vysokie tehnologii, nauka i obrazovanie: aktual'nye voprosy, dostizheniya i innovacii* [High technologies, science and education: current issues, achievements and innovations]: Scientific. Conf. Proceedings / Kutuzova A.A. [et al.]. Rol' stressa v razvitii izbytochnoj massy tela i ozhireniya [Stress as a risk factor of excessive body weight and obesity]. Penza. 2021; 142–145. (In Russ.)
4. Gosudarstvennaja politika Rossijskoj Federacii v oblasti zdorovogo pitaniya [Federal policy of the Russian Federation in healthy nutrition]. Moscow. 2015. 89 p. (In Russ.)
5. Gulov M.K., Abdulloev S.M., Salekhova M.P. Patogeneticheskaja rol' psihologicheskogo stressa v razvitii ozhireniya [The pathogenetic role of psychological stress in the development of obesity]. *Mezhdunarodnyj zhurnal mediciny i psihologii* [International journal of medicine and psychology]. 2020; 3(4):128–133. (In Russ.)
6. Dedov I.I., Shestakova M.V., Mel'nichenko G.A. [et al.]. Mezhdisciplinarnye klinicheskie rekomendacii «Lechenie ozhireniya i komorbidnyh zabolevanij» [Interdisciplinary clinical practice guidelines "Management of obesity and its comorbidities"]. *Ozhirenie i metabolism* [Obesity and metabolism]. 2021; 18(1):5–99. DOI: 10.14341/omet12714. (In Russ.)
7. Zhuravleva P.V., Semenova L.V., Sidorkina M.N. Informirovannost' ob izbytochnom vese i ozhirenii kak faktore riska razvitiya hronicheskikh neinfekcionnyh zabolevanij [Awareness of overweight and obesity as a risk factor for the development of chronic noncommunicable diseases]. *Profilakticheskaja medicina* [Russian journal of preventive medicine and public health]. 2023; 26(5-2):54–55. (In Russ.)
8. Mazurina N.V., I.V. Leskova, E.A. Troshina [et al.]. Ozhirenie i stress: jendokrinnye i social'nye aspekty problemy v sovremenno Rossijskom obshchestve [Obesity and stress: endocrine and social aspects of the problem in the modern Russian society]. *Ozhirenie i metabolism* [Obesity and metabolism]. 2019; 16(4):18–24. DOI: 10.14341/omet9975. (In Russ.)
9. Nagibovich O.A., Smirnova G.A., Andryanov A.I. [et al.]. Vozmozhnosti bioimpedansnogo analiza diagnostike ozhireniya [Possibilities of bioimpedance analysis in the diagnosis of obesity]. *Vestnik Rossijskoj Voenno-meditsinskoj akademii* [Bulletin of the Russian military medical academy]. 2018; (2):182–186. (In Russ.)
10. Salekhova M.P., Gulov M.K., Abdulloev S.M. [et al.]. Psihologicheskij stress kak patogeneticheskij trigger razvitiya alimentarnogo ozhireniya [Pathogenetic significance of psychological stress in the development of alimentary obesity]. *Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta*. [Vestnik novsu]. 2021; (1):58–61. DOI: 10.34680/2076-8052.2021.1(122).58-61. (In Russ.)
11. Smirnova G.A., Ishchuk Ju.V., Konovalova I.A. [et al.]. Metodicheskie podhody k ocenke statusa pitaniya voennosluzhashchih v vooruzhennyh silah Rossii i armii SShA [Methodological approaches to assessing the nutritional status of military personnel in the Armed forces of the Russian federation and the US army]. *Voenno-meditsinskij zhurnal* [Military medical journal]. 2021; 342(1):53–59. (In Russ.)
12. Smirnova G.A., Konovalova I.A., Kravchenko E.V. K voprosu sovershenstvovaniya professional'nogo otbora voennosluzhashchih s uchetom antropometricheskikh dannyh [On the issue of improving the professional selection of military personnel taking into account anthropometric data]. *Izvestija Rossijskoj voenno-meditsinskoj akademii* [Izvestia of the Russian military medical academy]. 2019; 38(3):248–252. (In Russ.)
13. Smirnova G.A., Kravchenko E.V., Konovalova I.A. Vybory optimal'nyh metodov dlja opredeleniya statusa pitaniya voennosluzhashchih [The selection of optimal methods for the determining the nutritional status of soldiers]. *Vestnik Rossijskoj Voenno-meditsinskoj akademii* [Bulletin of the Russian military medical academy]. 2018; (3):164–168. (In Russ.)
14. Tarabrina A.A., Ogorodova L.M., Fedorova O.S. Visceral'noe ozhirenie: terminologija, izmerenie i svjaz' s vospaleniem [Visceral obesity: terminology, measurement, and its correlation with inflammation]. *Voprosy sovremennoj pediatrii* [Current pediatrics (Moscow)]. 2022; 21(4):293–297. DOI: 10.1560/vsp.v21i4.2433. (In Russ.)
15. Chernyshova T.E., Reverchuk I.V., Melikjan I.A. Rol' hronicheskogo stressa v patogeneze ozhireniya [role of chronic stress in the pathogenesis of obesity]. *Zdorov'e, demografija, jekologija finno-ugorskih narodov* [Health, demography, ecology of finno-ugric peoples]. 2016; (3):106–108. (In Russ.)
16. Kelly T., Yang W., Chen CS. [et al.]. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *Int. J. Obes (Lond)*. 2008; 32(9):1431–1437.
17. The Army Body Composition Program / Headquarters Department of the Army. Washington DC. 2013. 53 p.

Received 22.04.2024

For citing: Sannikov M.V., Kalyuzhnaya A.P., Makarova N.V. Osobennosti somatometricheskikh pokazatelej u pozhar'nyh Federal'noj protivopozharnoj sluzhby MChS Rossii. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situatsiyakh*. 2024; (2):57–64. (In Russ.)

Sannikov M.V., Kalyuzhnaya A.P., Makarova N.V. Somatometric parameters in firefighters of the Federal Fire Fighting Service of the EMERCOM of Russia. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2024; (2):57–64. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-57-64.