

УДК 575.112

<https://doi.org/10.47619/2713-2617.zm.2025.v.6i4-1;16-25>

## Влияние пандемии коронавируса на индекс массы тела студентов-медиков

С.А. Муслов<sup>\*</sup>, З.А. Абдулкеримов<sup>1</sup>, А.А. Солодов<sup>1</sup>, Н.Г. Кожевникова<sup>1</sup>, С.С. Перцов<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Российский университет медицины Министерства здравоохранения Российской Федерации, 127006, Россия, Москва, Долгоруковская, д. 4

<sup>2</sup> НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина Федерального исследовательского центра оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических технологий, 125315, Россия, Москва, Балтийская, д. 8

\*Автор, ответственный за переписку, email: muslov@mail.ru

### Аннотация

**Введение.** Сегодня о пандемии COVID-19 часто говорят в прошедшем времени. Однако специалисты в области здравоохранения считают, что, несмотря на то что чрезвычайное положение Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) было объявлено завершенным, общество все еще переживает последствия глобальной пандемии, и часто в литературе можно встретить термины «постпандемия» и «постпандемийный»/«постпандемический». **Цель исследования.** Анализ индекса массы тела (ИМТ) студентов младших курсов медицинского университета до и после пандемии коронавируса. **Методы.** Объем выборки составил 200 студентов из 14 учебных групп. При анализе данных применяли стандартные показатели описательной статистики. **Основные результаты.** Среднее значение (математическое ожидание) ИМТ  $\pm$  95% доверительный интервал составили  $(22,18 \pm 0,52)$  кг/м<sup>2</sup>, стандартное отклонение – 3,76 кг/м<sup>2</sup>, коэффициент вариации – 16,96%, медиана – 21,62 кг/м<sup>2</sup>, мода – 22,77 кг/м<sup>2</sup>. В сравнении с данными за предыдущие годы уменьшилась доля студентов с недостатком массы тела (по данным ВОЗ, ИМТ 16–18,5 кг/м<sup>2</sup>) и, наоборот, увеличился удельный вес студентов с избыточной массой тела (ИМТ 25–30 кг/м<sup>2</sup>). Доля респондентов с ожирением (ИМТ >30 кг/м<sup>2</sup>) увеличилась с 1,89 до 3,00%. Процент опрошенных в других категориях индекса массы тела практически не изменился. Линию тренда ИМТ для данных 2016–2021 гг. можно представить линейной функцией с отрицательным угловым коэффициентом, в то время как с учетом 2024/25 учебного года линия тренда имеет положительный наклон. Доказано: распределение ИМТ студентов является логнормальным, установлены его параметры. В 2025 г. масса тела респондентов составила в среднем 66,12 кг, рост – 171,84 см (соответственно в 2021 г. – 61,73 кг и 169,96 см). **Заключение.** Высказано предположение, что выявленное увеличение ИМТ в постпандемийном периоде по сравнению с допандемийным может быть обусловлено социальными, психофизиологическими и другими последствиями пандемии SARS-CoV-2. Возможно, психоэмоциональное напряжение, возникшее в обществе во время пандемии, проецируется в настоящее время, проявляясь в том числе в виде изменения пищевого поведения.

**Ключевые слова:** пандемия; коронавирус; студенты; индекс массы тела

**Для цитирования:** Муслов С.А., Абдулкеримов З.А., Солодов А.А., Кожевникова Н.Г., Перцов С.С. Влияние пандемии коронавируса на индекс массы тела студентов-медиков. *Здоровье мегаполиса*. 2025;6(4-1);16-25. <https://doi.org/10.47619/2713-2617.zm.2025.v.6i4-1;16-25>

УДК 575.112

<https://doi.org/10.47619/2713-2617.zm.2025.v.6i4-1;16-25>

## Body Mass Index of Medical University Students after the Coronavirus Pandemic

Sergey A. Muslov<sup>1\*</sup>, Zaipulla A. Abdulkерimov<sup>1</sup>, Alexander A. Solodov<sup>1</sup>, Natalya G. Kozhevnikova<sup>1</sup>, Sergey S. Pertsov<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation, 127006, Moscow

<sup>2</sup> Research Institute of Normal Physiology named after P.K. Anokhin, Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center of Original and Prospective Biomedical and Pharmaceutical Technologies", 125315, Moscow

\*Corresponding author, email: muslov@mail.ru

### Abstract

**Introduction.** Today, the COVID-19 pandemic is often spoken of in the past tense. However, health experts believe that despite the fact that the WHO state of emergency has been declared over, society is still experiencing the consequences of the global pandemic, and the term "post-pandemic" can often be found in the literature. **Objective of the study.** Analysis of the body mass index of junior medical university students before and after the coronavirus pandemic. **Methods.** The sample size was 200 students from 14 study groups. Standard descriptive statistics were used in the data analysis. **Main results.** The mean value (mathematical expectation) of the body mass index  $\pm$  95% confidence interval was  $(22.18 \pm 0.52)$  kg/m<sup>2</sup>, standard deviation - 3.76 kg/m<sup>2</sup>, coefficient of variation - 16.96%, median - 21.62 kg/m<sup>2</sup>, mode - 22.77 kg/m<sup>2</sup>. Compared with the data for previous years, the proportion of underweight students (with BMI 16–18.5 kg/m<sup>2</sup>, according to WHO) decreased and, conversely, the proportion of overweight students (BMI 25–30 kg/m<sup>2</sup>) increased. The proportion of respondents with obesity (BMI >30 kg/m<sup>2</sup>) increased from 1.89 to 3.00%. The percentage of respondents in other categories of body mass index remained virtually unchanged. The BMI trend line for the 2016–2021 data. can be represented by a linear function with a negative slope, while taking into account the 2024/25 academic year, the trend line has a positive slope. It is proven that the distribution of the body mass index of students is lognormal, and its parameters are established. In 2025, the body weight of the respondents was on average 66.12 kg, height was 171.84 cm (in 2021 it was 61.73 kg and 169.96 cm, respectively). **Conclusion.** It is suggested that the identified increase in the body mass index in the post-pandemic period compared to the pre-pandemic period may be due to social, psychophysiological and other consequences of the SARS-CoV-2 pandemic. Perhaps the psycho-emotional stress that arose in society during the pandemic is projected at the present time, manifesting itself, among other things, in changes in eating behavior.

**Keywords:** pandemic; coronavirus; students; body mass index

**For citation:** Muslov S.A., Abdulkерimov Z.A., Solodov A.A., Kozhevnikova N.G., Pertsov S.S. Body Mass Index of Medical University Students after the Coronavirus Pandemic. *City Healthcare*. 2025;6(4-1);16-25. <https://doi.org/10.47619/2713-2617.zm.2025.v.6i4-1;16-25>

## Введение

В настоящее время постковидный синдром по-прежнему представляет серьезную угрозу для здоровья населения, и SARS-CoV-2 упоминается как серьезная причина заболеваемости и смертности. Очевидно, что новая коронавирусная инфекция, приведшая к пандемии, оставила отпечаток на физическом, психическом, психологическом здоровье, а также социально-экономической составляющей населения [1, 2].

По мнению некоторых исследователей, пандемия COVID-19 сократила продолжительность жизни, ухудшила здоровье и обострила проблемы питания, которые нелегко детерминировать и интерпретировать. По предварительным данным, у каждого шестого переболевшего возможны осложнения, которые могут давать о себе знать и после болезни.

В последние годы нами оценивалась масса тела студентов Российского университета медицины с помощью индекса массы тела (ИМТ), который является росто-весовым показателем и равен отношению фактической массы тела (кг) к росту ( $m^2$ ).

Были изучены различия величины индекса по гендерному признаку респондентов лечебного и стоматологического факультетов, исследованы связи ИМТ с величиной артериального (систолического и диастолического) давления студентов. Установленные количественные взаимосвязи позволили говорить о повышении ИМТ как о факторе риска снижения физического здоровья [3].

Исследовалось также влияние массы тела пациентов на течение острой стадии коронавирусной инфекции и постковидного периода. Описаны прямые связи между значениями ИМТ и особенностями клинической картины заболевания: избыточная масса тела и/или ожирение явились значимыми факторами риска тяжелого течения коронавирусной инфекции, поражения органов сердечно-сосудистой системы и почек. У лиц с избыточной массой тела, ожирением наблюдалась тенденция к повышению числа летальных исходов как в острой стадии, так и в постковидном периоде [4–6].

Ожирение российской популяции в период пандемии COVID-19 анализировалось на представительной выборке населения 15 регионов РФ 35–74 лет ( $n=28\,731$ ) [7].

Вместе с тем в постковидном периоде величина ИМТ молодежи в возрасте 18–25 лет не анализировалась. Но при этом, по мнению члена-корр. РАН А.М. Мкртумяна, избыточная масса тела в подростковом и молодом возрасте вызывает особую обеспокоенность, так как в этом возрасте происходит не гипертрофия адипоцитов, как при ожирении взрослых, а их пролиферация, т.е. увеличивается количество жировых клеток [3].

## Цели и задачи

Исследовать ИМТ тела студентов Российского университета медицины в 2024/25 учебном году и его эволюцию за предыдущие годы на основании репрезентативной выборки данных.

## Материалы и методы

Методом анонимного опроса исследовали ИМТ 200 студентов 1-го и 2-го курсов лечебного и стоматологического факультетов университета в возрасте 18–25 лет. Достаточный объем выборки оценивали по формуле Лера  $N = 16(\sigma/d)^2$ , где  $\sigma$  – стандартное отклонение,  $d$  – клинически важная разница в исследованиях [10]. Гендерные различия в ИМТ не рассматривались. Интерпретацию показателей ИМТ =  $m/h^2$  производили в соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). Каждый студент сообщал свою массу тела в килограммах ( $m$ ) и рост в метрах ( $h$ ). Данные обрабатывались в редакторе таблиц Excel Microsoft Office. Применяли стандартные показатели описательной статистики. Проверку гипотезы о принадлежности выборки некоторому закону распределения выполняли с помощью пакета статистических программ SPSS 26, использовали критерии Пирсона и Колмогорова–Смирнова.

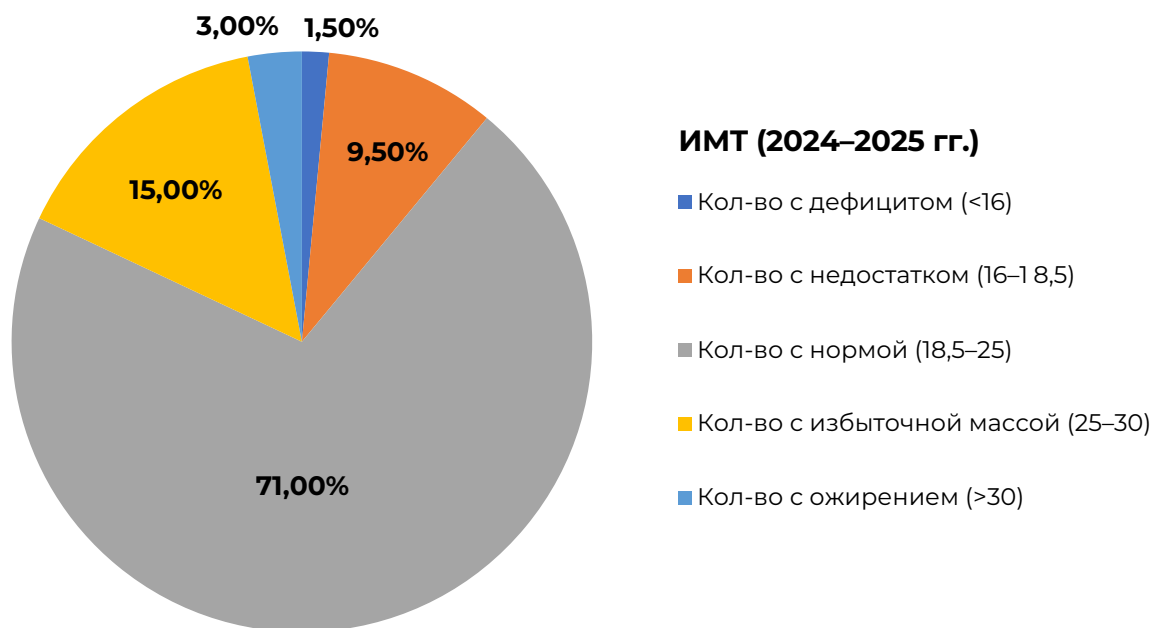
## Результаты и обсуждение

*Стандартные показатели описательной статистики*

Среднее значение (математическое ожидание) ИМТ  $\pm 95\%$  доверительный интервал (ДИ) составили  $(22,18 \pm 0,52)$  кг/ $m^2$ . Дисперсия ИМТ оказалась равной  $14,15$  (кг/ $m^2$ ) $^2$ , стандартное отклонение –  $3,76$  кг/ $m^2$ , коэффициент вариации –  $16,96\%$ , мода –  $22,77$  кг/ $m^2$ , медиана –  $21,62$  кг/ $m^2$ , минимальное значение –  $15,04$  кг/ $m^2$  ( $m=45$  кг,  $h=173$  см), максимальное значение –  $38,82$  кг/ $m^2$  ( $m=130$  кг,  $h=183$  см), интервал значений –  $23,78$  кг/ $m^2$ , 1-й квартиль –  $19,56$  кг/ $m^2$ , 2-й –  $21,62$  кг/ $m^2$ , 3-й –  $23,71$  кг/ $m^2$  соответственно.

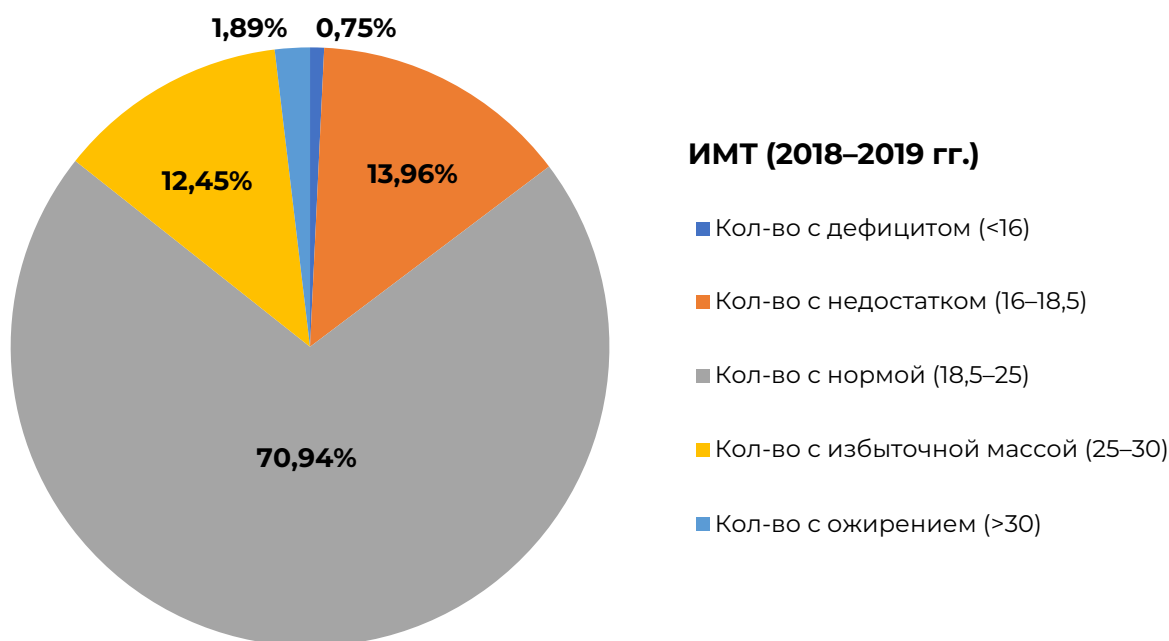
Значения ИМТ в пределах нормальной массы тела имели 71% студентов, избыточную массу тела (предожирение) – 15% (рис. 1). Установлено ожирение (ИМТ  $>30$  кг/ $m^2$ ) у 3% студентов, дефицит массы тела (ИМТ  $<18,5$  кг/ $m^2$ ) – у 11% опрошенных. Средняя масса тела опрошенных студентов в 2025 г. составила  $66,12$  кг, рост –  $171,84$  см.

В сравнении с данными за предыдущие годы (рис. 2) видно, что уменьшилась доля студентов с недостатком массы тела (9,50 против 13,96%) и, наоборот, увеличилось число студентов с из-



**Рис. 1** – Распределение ИМТ студентов по категориям ВОЗ, 2025. Результаты опроса 200 студентов в возрасте от 18 до 25 лет  
**Fig. 1** – Distribution of the students' BMI by WHO categories, 2025. Results of the survey featuring 200 students aged 18–25

Составлено авторами по данным исследования.  
 Compiled by the authors based on research data.



**Рис. 2** – Распределение ИМТ студентов по категориям ВОЗ, 2019. Результаты опроса 265 студентов в возрасте от 18 до 25 лет  
**Fig. 2** – Distribution of the students' BMI by WHO categories, 2019. Results of the survey featuring 265 students aged 18–25

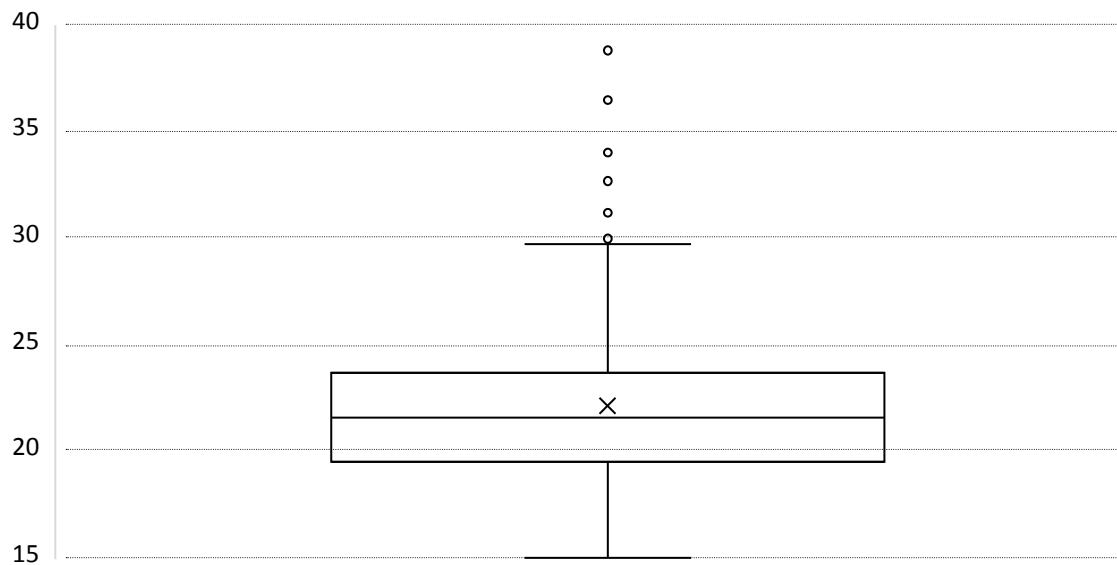
Составлено авторами по данным исследования.  
 Compiled by the authors based on research data.

быточной массой тела (15,00 против 12,45%). Доля респондентов с ожирением выросла с 1,89 до 3,00%. Доля опрошенных в других категориях

ИМТ практически не изменилась.

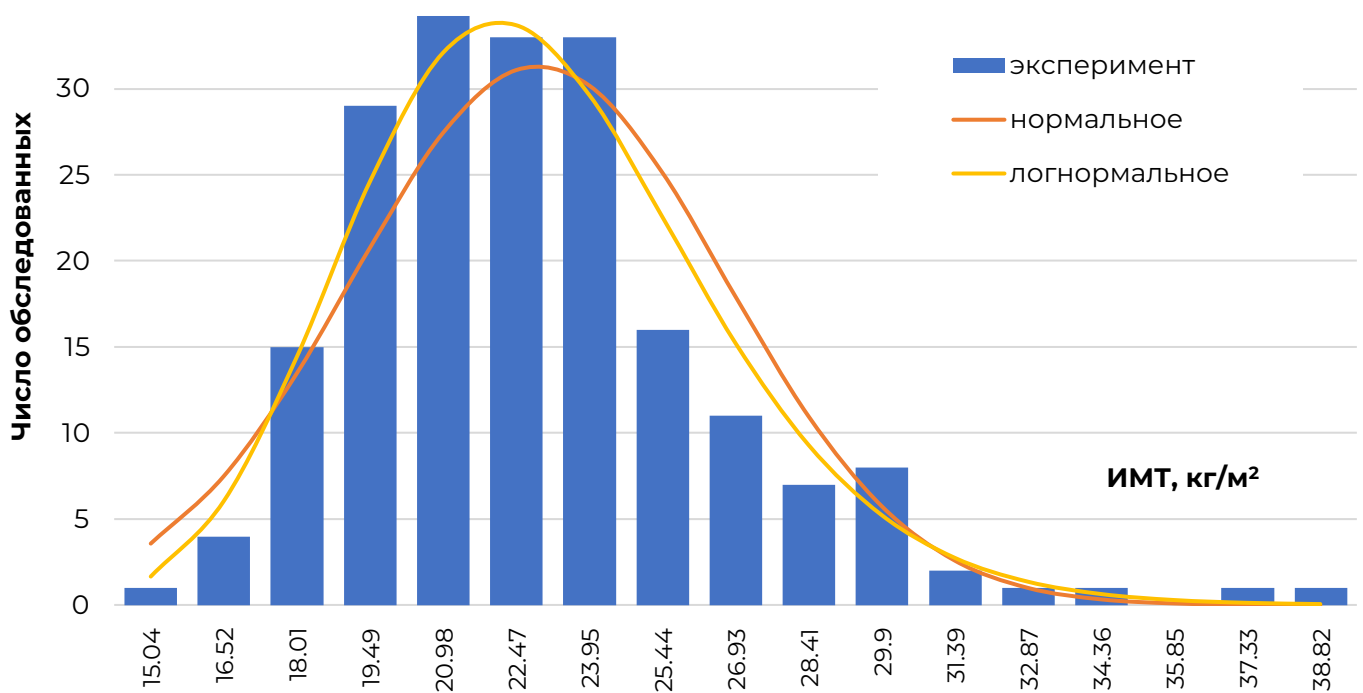
На диаграмме Box and whiskers, приведенной на рисунке 3, хорошо видны точки выбросов

## ИМТ (2024–2025 гг.)



**Рис. 3** – Box and whiskers ИМТ в 2024–2025 гг. Точки выбросов данных  
**Fig. 3** – Box and whiskers BMI in 2024–2025. Outliers

Составлено авторами по данным исследования.  
 Compiled by the authors based on research data.



**Рис. 4** – Гистограмма распределения ИМТ студентов, 2024–2025 гг., нормальная и логнормальная кривая  
**Fig. 4** – Histogram of the students' BMI distribution, 2024–2025. Normal and lognormal curves

Составлено авторами по данным исследования.  
 Compiled by the authors based on research data.

(в области больших значений ИМТ), которые идентифицировались как значения, лежащие вне интервала  $M \pm 1,5 \text{ IQR}$ , где  $M$  – среднее значение,  $\text{IQR} = Q_3 - Q_1$  – межквартильный интервал.

*Принадлежность выборки некоторому закону распределения*

Гистограмма распределения ИМТ в текущем году показана на рисунке 4. Эти данные позволили построить нормальную кривую распределения и установить ее параметры: коэффициент асимметрии или скошенности – 1,184, эксцесс – 2,502, а также определить функцию плотности вероятности:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$$

где  $a=22,18 \text{ кг/м}^2$ ,  $\sigma=3,75 \text{ кг/м}^2$ .

При детальном рассмотрении гипотезы о принадлежности выборки некоторому закону распределения методом максимального правдоподобия установлено, что вероятностное распределение ИМТ нужно считать логнормальным [11]:

$$f(x) = \frac{1}{x\sigma_L\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln x - a_L)^2}{2\sigma_L^2}}$$

с параметрами  $a_L=3,086 \text{ кг/м}^2$ ,  $\sigma_L=0,161 \text{ кг/м}^2$ .

Нормальное и логнормальное распределение прикладной статистики, в том числе в медицине, – это два наиболее широко используемых распределения для непрерывных случайных величин. Результаты проверки для нормального и логнормального распределений ИМТ на осно-

вании критерия согласия Пирсона и Колмогорова представлены в таблице 1.

Так как критический уровень значимости для логнормального распределения больше 0,05, это свидетельствует о хорошем согласии данных с теоретическим распределением. Таким образом, логнормальное распределение для рассматриваемой выборки данных статистически достоверно, что подтверждает выводы [3]. Нулевая гипотеза о нормальности распределения ИМТ отвергнута, гипотеза о логнормальности подтверждена.

Отметим также: в нашем случае степень корреляции антропометрических данных и аппроксимирующих распределений в аналитической форме составила для нормального распределения 93,77%, логнормального – 97,61%, т.е. выше.

Считается, что скошенные распределения имеют место, когда случайная величина не может быть отрицательной или имеется другая, естественная граница (не может быть меньше определенного значения). Логнормальное распределение используется для работы с данными, которые имеют положительные значения и демонстрируют перекося вправо (т.е. имеет длинный правый хвост), что соответствует данным на рисунке 4. В медицине его могут применять для описания частоты первых симптомов в течение инкубационных периодов заболеваний.

#### Динамика ИМТ по годам

Представляет несомненный интерес численное сравнение полученных статистических показателей с аналогичными допандемийными, которые составили в 2016–2017 гг. –  $21,63 \pm 0,62$ , 2017–2018 гг. –  $21,53 \pm 0,62$ , 2018–2019 гг. –  $21,66 \pm 0,40$ , 2019–2020 гг. –  $21,21 \pm 0,43$ , 2020–2021 гг. –  $21,28 \pm 0,39$  (кг/м<sup>2</sup>) соответственно (рис. 5).

**Таблица 1** – Результаты проверки выборки на соответствие теоретическому распределению  
**Table 1** – Results of sample compliance testing with theoretical distribution

№	Распределение	Параметры	Критерий Пирсона		Критерий Колмогорова–Смирнова	
			α=0,05*			
			Критический уровень значимости	Результат проверки нулевой гипотезы	Критический уровень значимости	Результат проверки нулевой гипотезы
1	Логнормальное	M=3,09 SD=0,16	0,13	Подтверждена	0,32	Подтверждена
2	Нормальное	M=22,18 SD=3,75	0,002	Отвергнута	0,04	Отвергнута

\*При использовании критерия необходимо задание уровня значимости нулевой гипотезы  $\alpha$ .  
Составлено авторами по данным исследования.  
Compiled by the authors based on research data.

Линию тренда ИМТ для данных 2016–2021 гг. можно представить линейной функцией  $ИМТ_t = -0,102n + 21,768$  ( $R^2 = 0,62$ ), где  $n$  – число, последовавших после 2016 г. (лет),  $R^2$  – коэффициент детерминации (мера значимости регрессионной модели – единица минус доля необъясненной дисперсии). Таким образом, величина ИМТ до 2021 г. включительно уменьшалась со средней скоростью  $0,102 \text{ кг/м}^2$  в год. Линия тренда, определяющая преимущественное изменение временного ряда с учетом 2024/25 учебного года, имеет положительный угловой коэффициент и описывается уравнением  $ИМТ_t = 0,044n + 21,427$  ( $R^2 = 0,06$ ). При этом за счет немонотонности в изменении ИМТ коэффициент детерминации тренда с учетом данных за постпандемный год значительно уменьшился. В итоге в рассматриваемый период величина ИМТ значительно увеличилась ( $p < 0,05$ ) и составила 22,18 при ожидаемом значении  $20,97 \text{ кг/м}^2$ , что требует дополнительного изучения.

Не исключено, что такая динамика ИМТ связана с последствиями пандемии, в первую оче-

редь со снижением двигательной активности студентов, изменением пищевого поведения (увеличением доли фастфуда в питании в учебные дни, заеданием стресса), или вызвана другими причинами. Также заметим, что пациенты с нарушениями обмена веществ (ожирение, сахарный диабет и др.) находятся в группе повышенного риска осложнений и последствий болезни [12, 13].

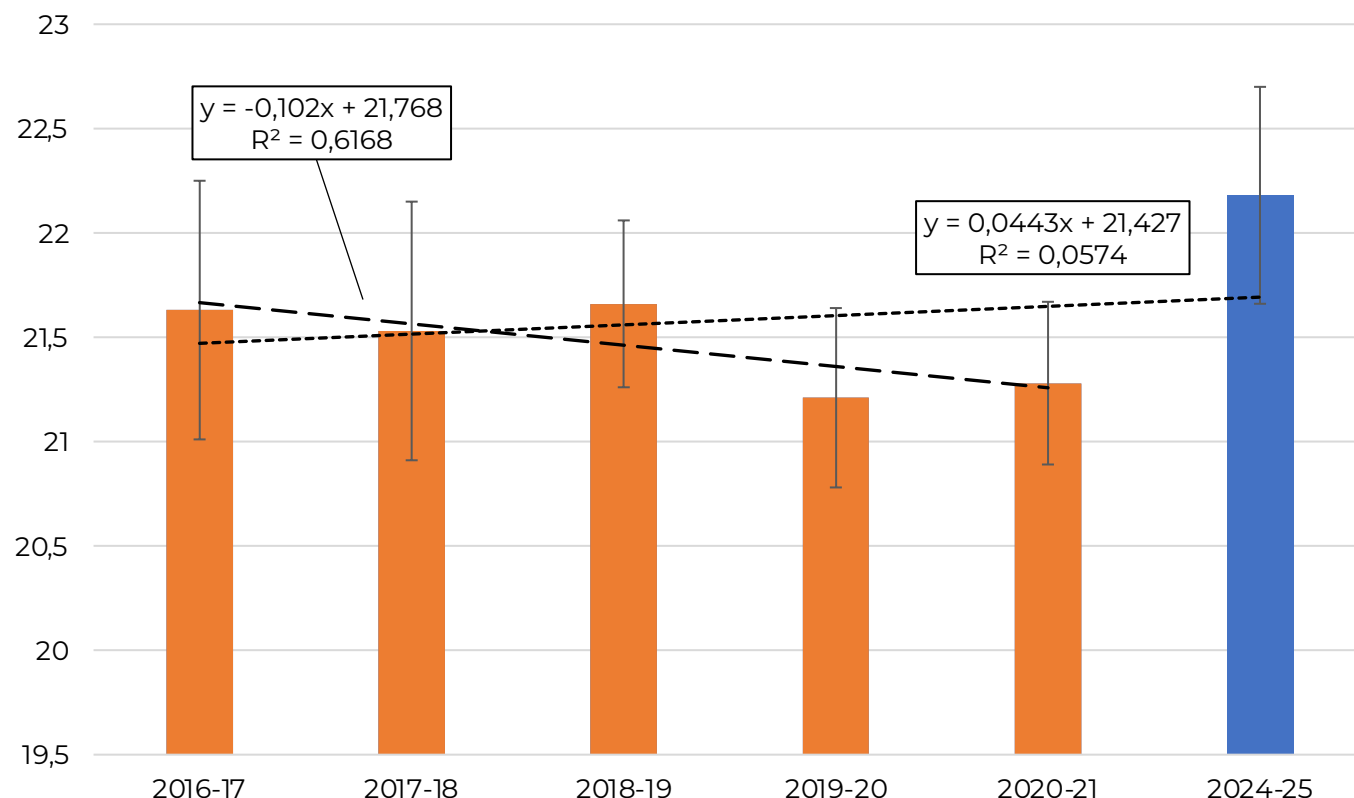
В заключение отметим: по методике и оценке результатов также могут быть полезны методические рекомендации [14].

## Выводы

В постпандемийном периоде нормальную массу тела (по значениям ИМТ) имели 71% обследованных, дефицит массы тела – 11%, избыточную массу тела (предожирение) – 15%, ожирение – 3%.

Среднее значение ИМТ студентов младших курсов составило  $(22,18 \pm 0,52) \text{ кг/м}^2$  ( $M \pm 95\% \text{ ДИ}$ ),

## ИМТ 2016-2025 гг.



**Рис. 5** – Эволюция значения ИМТ по годам.  $M \pm 95\% \text{ ДИ}$ . Прямая линия мелким пунктиром – линия тренда для данных 2016–2025 гг., прямая линия крупным пунктиром – линия тренда для данных 2017–2021 гг. (т.е. без учета периода пандемии 2024–2025 гг.)

**Fig. 5** – Evolution of BMI values over the years.  $M \pm 95\% \text{ CI}$ . The fine dashed line represents the trend line for the 2016–2025 data. The coarse dashed line shows the trend line for the 2017–2021 data (i.e. excluding the pandemic data in 2024–2025).

Составлено авторами по данным исследования.  
Compiled by the authors based on research data.



что выше прогнозируемого в 2025 г. значения на 5,75% ( $p < 0,05$ ). Минимальное значение ИМТ 15,04, максимальное – 38,82 кг/м<sup>2</sup>, стандартное отклонение 3,76 кг/м<sup>2</sup>. Уравнение линии тренда ИМТ в годы до пандемии  $ИМТ_t = -0,102n + 21,768$  (что означает тенденцию на уменьшение), после пандемии (с учетом данных за 2024–2025 гг.) –  $ИМТ_t = 0,044n + 21,427$ , что подразумевает тенденцию на увеличение ИМТ.

Величина ИМТ может быть описана с помощью логнормального распределения случайной величины.

Исследования причин повышения ИМТ студентов в периоде после пандемии должны быть продолжены.

## Заключение

Изучение и нормализация массы тела студенческой молодежи является стратегической государственной задачей и может играть важную роль в профилактике различных заболеваний, их неблагоприятного течения и осложнений. В решении задачи оптимизации массы тела студентов должно помочь не только рациональное питание, но также проводимая мэрией Москвы политика в области физкультуры и спорта – строительство и обновление спортивной инфраструктуры, расширение проектов бесплатных тренировок, увеличение массовости городских мероприятий и поддержка спортивных мероприятий.

## Список литературы

1. What is 'post-pandemic'? NPR Public Editor with Poynter's Kelly McBride. Интернет-ресурс. URL: <https://www.npr.org/sections/publiceditor/2023/07/13/1187493251/what-is-post-pandemic>. Дата доступа: 30.04.2025.
2. Соболева Н.А. Кратковременные и долговременные последствия коронавирусной инфекции для организма (обзор). *Комплексные исследования детства*. 2022;4(2):134-141. <https://doi.org/10.33910/2687-0223-2022-4-2-134-141>
3. Муслов С.А., Мкртумян А.М., Арутюнов С.Д. Индекс массы тела студентов МГМСУ им. А.И. Евдокимова и его связь с показателями здоровья. *Эффективная фармакотерапия*. 2020;16(17):8-16.
4. Арутюнов А.Г., Тарловская Е.И., Галстян Г.Г. и др. Влияние индекса массы тела на острый период COVID-19 и риски, формирующиеся в течение года после выписки. Находки субанализа регистров АКТИВ и АКТИВ 2. *Проблемы эндокринологии*. 2022;68(6):89-109. <https://doi.org/10.14341/probl13165>
5. Арутюнов Г.П., Тарловская Е.И., Арутюнов А.Г. и др. Клинические особенности постковидного периода. Результаты международного регистра «Анализ динамики коморбидных заболеваний у пациентов, перенесших инфицирование SARS-CoV-2 (АКТИВ SARS-CoV-2)». Предварительные данные (6 месяцев наблюдения). *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(10):4708. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4708>
6. Салухов В.В., Арутюнов Г.П., Тарловская Е.И. и др. Влияние нарушений углеводного обмена на ранние и отдаленные клинические исходы у пациентов с COVID-19 по данным регистров АКТИВ И АКТИВ 2. *Проблемы эндокринологии*. 2023;69(1):36-49. <https://doi.org/10.14341/probl13175>
7. Баланова Ю.А., Драпкина О.М., Куценко В.А. и др. Ожирение в российской популяции в период пандемии COVID-19 и факторы, с ним ассоциированные. Данные исследования ЭССЕ-РФ3. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2023;22(8S):3793. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2023-3793>
8. Королев Д.С., Пустовалов Д.А., Каражелясков О.П. и др. Исследование индекса массы тела у физически активных молодых людей. *Физиология, бальнеология и реабилитация*. 2021;20(1):31-36. <https://doi.org/10.17816/1681-3456-2021-20-1-31-36>
9. Самойлова Ю.Г., Матвеева М.В., Логинова О.А. Особенности ожирения у молодых людей. *Профилактическая медицина*. 2024;27(4):109-115. <https://doi.org/10.17116/profmed202427041109>
10. Lehr R. Sixteen s-squared over d-squared a relation for crude sample size estimates. *Statistics in medicine*. 1992;11(8):1099-1102. <https://doi.org/10.1002/sim.4780110811>
11. Aitchison J., Brown J. The Lognormal Distribution. Cambridge, 1957.
12. Clemente-Suárez V.J., Dalamitros A.A., Beltran-Velasco A.I. et al. Social and Psychophysiological Consequences of the COVID-19 Pandemic: An Extensive Literature Review. *Front. Psychol*. 2020;11:580225. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.580225>
13. Нестерова Ю.В. Жизнь во время и после COVID-19: осложнения и последствия. Интернет-ресурс. URL: <https://medaboutme.ru/articles> (дата доступа: 30.04.2025).



14. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22.07.2021). Интернет-ресурс (дата доступа: 15.09.2025). URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140/>

## References

1. What is 'post-pandemic'? NPR Public Editor with Poynter's Kelly McBride. Internet resource. URL: <https://www.npr.org/sections/publiceditor/2023/07/13/1187493251/what-is-post-pandemic>.
2. Soboleva N.A. Short-term and long-term effects of coronavirus infection: A Review. *Comprehensive studies of childhood*. 2022;4(2):134-141. (In Russ.) <https://doi.org/10.33910/2687-0223-2022-4-2-134-141>.
3. Muslov S.A., Mkrtumyan A.M., Arutyunov S.D. Body mass index and its relationship with health indicators of students of A.I. Evdokimov MGMSU. *Effective pharmacotherapy*. 2020;16(17):8-16. (In Russ.)
4. Arutyunov A.G., Tarlovskaya E.I., Galstyan G.G. et al. The impact of BMI on the course of the acute COVID-19 infection and the risks that emerge during the first year after the hospital discharge. Subanalysis evidence of the AKTIV and AKTIV 2 registers. *Problems of Endocrinology*. 2022;68(6):89-109. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/probl13165>
5. Arutyunov G.P., Tarlovskaya E.I., Arutyunov A.G. et al. Clinical features of the post-COVID-19 period. Results of the international register "Dynamic analysis of comorbidities in SARS-CoV-2 survivors (AKTIV SARS-CoV-2)". Data from 6-month follow-up. *Russian Journal of Cardiology*. 2021; 26 (10): 4708. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4708>
6. Salukhov V.V., Arutyunov G.P., Tarlovskaya E.I. et al. The impact of carbohydrate metabolism disorders on the early and long-term clinical outcomes of patients with COVID-19 according to the AKTIV and AKTIV 2 registries. *Problems of Endocrinology*. 2023;69(1):36-49. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/probl13175>.
7. Balanova Yu.A., Drapkina O.M., Kutsenko V.A. et al. Obesity in the Russian population during the COVID-19 pandemic and associated factors. Data from the ESSE-RF3 study. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2023;22(8S):3793. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2023-3793>
8. Korolev D.S., Pustovalov D.A., Karazhelyaskov O.P. et al. Study of body mass index in physically active young people. *Russian Journal of Physiology, Balneology and Rehabilitation*. 2021;20(1):31-36. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/1681-3456-2021-20-1-31-36>.
9. Samoylova Yu.G., Matveeva M.V., Loginova O.A. Obesity peculiarities in youth. *Russian journal of preventive medicine*. 2024;27(4):109-115. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/profmed202427041109>
10. Lehr R. Sixteen s-squared over d-squared a relation for crude sample size estimates. *Statistics in medicine*. 1992;11(8):1099-1102. <https://doi.org/10.1002/sim.4780110811>
11. Aitchison J., Brown J. The Lognormal Distribution. Cambridge, 1957.
12. Clemente-Suárez V.J., Dalamitros A.A., Beltran-Velasco A.I. et al. Social and Psychophysiological Consequences of the COVID-19 Pandemic: An Extensive Literature Review. *Front. Psychol*. 2020;11:580225. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.580225>
13. Nesterova Yu.V. Life during and after COVID-19: complications and consequences. Internet resource. URL: <https://medaboutme.ru/articles>. Access date 30.04.25. (In Russ.).
14. Methodological recommendations МР 2.3.1.0253-21 "Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation" (approved by the Federal Service for Supervision on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing on July 22, 2021). Internet resource. Access date 09/15/25. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140/> (In Russ.)

## Информация о статье

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование:** исследование не имело спонсорской поддержки.

## Article info

**Conflict of interest:** the authors declare no conflict of interest.

**Funding:** the authors received no financial support for the research.

## Сведения об авторах

**Муслов Сергей Александрович** – д-р биол. наук, канд. физ.-мат. наук, профессор кафедры нормальной физиологии и медицинской физики Российского университета медицины, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-9752-6804>

**Абдулкеримов Зайпулла Ахмедович** – канд. мед. наук, заведующий отделением хирургии медицинского центра «Кусково» Российского университета медицины, Москва, Россия

**Солодов Александр Анатольевич** – д-р мед. наук, профессор, директор Научно-образовательного института клинической медицины им. Н.А. Семашко Российского университета медицины, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-8263-1433>

**Кожевникова Наталья Григорьевна** – д-р мед. наук, профессор кафедры общей гигиены Российского университета медицины, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-8629-8164>

**Перцов Сергей Сергеевич** – член-корр. РАН, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии и медицинской физики Российского университета медицины; директор НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина ФГБНУ «ФИЦ оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических технологий», Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-5530-4990>

## Вклад авторов

Все соавторы – сбор материалов, написание текста, утверждение окончательного варианта статьи; Муслов С.А. – концепция и дизайн исследования, статистическая обработка данных; Кожевникова Н.Г. – редактирование рукописи на наличие орфографических и синтаксических ошибок, редактирование списка публикаций.

## Для корреспонденции

Муслов Сергей Александрович  
[muslov@mail.ru](mailto:muslov@mail.ru)

Поступила 16.08.2025  
Принята к печати 21.11.2025  
Опубликована 15.12.2025

## About the authors

**Sergey A. Muslov** – Doctor of Biological Sciences, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Normal Physiology and Medical Physics, Russian University of Medicine, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-9752-6804>

**Zaipulla A. Abdulkarimov** – Candidate of Medical Sciences, head of the surgery department of the “Kuskovo” medical center of the Russian University of Medicine, Moscow, Russia

**Alexander A. Solodov** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Director of the Scientific and Educational Institute of Clinical Medicine named after N.A. Semashko of the Russian University of Medicine, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-8263-1433>

**Natalya G. Kozhevnikova** – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of General Hygiene, Russian University of Medicine, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-8629-8164>

**Sergey S. Pertsov** – Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Normal Physiology and Medical Physics, Russian University of Medicine; Director of the P.K. Anokhin Research Institute of Normal Physiology, Federal Research Center of Original and Prospective Biomedical and Pharmaceutical Technologies, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-5530-4990>

## Authors' contribution

Authors' participation: all co-authors – collection of materials, writing of text, approval of the final version of the article; Muslov S.A. – concept and design of the study, statistical processing of data; Kozhevnikova N.G. – editing of the manuscript for spelling and syntactic errors, editing of the list of publications.

## Corresponding author

Muslov Sergey Aleksandrovich  
[muslov@mail.ru](mailto:muslov@mail.ru)

Received 16.08.2025  
Accepted for publication 21.11.2025  
Published 15.12.2025