

## ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ ОЖИРЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

**Эрматова Гульнара Ахмадовна**

*<https://orcid.org/0009-0004-7263-3875> [ermatovagulnara677@gmail.com](mailto:ermatovagulnara677@gmail.com) Central  
Asian Medical University, международного медицинского университета  
преподаватель город Фергана, Узбекистан*

**Мусаева Иродахон Сохибовна**

*Central Asian Medical University, студентка международного медицинского  
университета*

**Аннотация:** В выборку вошли 382 студента Central Asian Medical University г.Фергана в возрасте 18-25 лет. В результате наших исследований среди всех изученных лиц выраженный дефицит массы тела был выявлен у 2 респондентов (0,75%), недостаточная (дефицит) масса тела – у 37 (13,96%), норма – у 188 (70,94%), избыточная масса тела (предожирение) – у 33 (12,45%), ожирение (первой степени) – у 5 (1,89%). Выявлена сильная (ИМТ, АД) и средней силы (ИМТ, ДД) связь между ИМТ и АД среди лиц с ожирением. Обнаружена отрицательная корреляция между ИМТ и ДД в данной категории ( $p>0,05$ ), что весьма интересно и требует дополнительного исследования.

**Ключевые слова:** ожирение, вес, рост, антропометрия, артериальное давление, корреляция.

## STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE DEGREE OF EXCESS BODY WEIGHT AND THE LEVEL OF ARTERIAL HYPERTENSION

**Abstract:** *Abstract. The sample included 382 students of the Central Asian Medical University in Fergana aged 18-25. As a result of our research, among all the studied individuals, a pronounced body weight deficit was found in 2 respondents (0.75%), insufficient (deficit) body weight - in 37 (13.96%), normal - in 188 (70.94%), excess body weight (obesity) - in 33 (12.45%), obesity (first degree) - in 5 (1.89%). A strong (SMI, BP) and moderate (SMI, BP) relationship between SMI and BP was found among individuals with obesity. A negative correlation was found between BMI and DB in this category ( $p>0.05$ ), which is very interesting and requires additional research.*

**Keywords:** *obesity, weight, height, anthropometry, blood pressure, correlation.*

Актуальность. Среди весоростовых антропометрических показателей наиболее распространённым является индекс Кетле, более известный как индекс массы тела (ИМТ). Данный показатель определяется как отношение массы тела (в килограммах) к квадрату длины тела (в метрах) и выражается по формуле: ИМТ = масса тела (кг)/длина тела (м<sup>2</sup>). Широкое применение индекса массы тела в научных и клинических исследованиях обусловлено его простотой расчёта,

универсальностью и высокой информативностью при оценке степени соответствия массы тела росту обследуемого лица [1-5]. Многочисленные исследования показали, что отклонение ИМТ от нормальных значений связано с увеличением риска заболеваемости и смертности. При обследованиях больных с ожирением ИМТ считается пятым основным показателем жизнедеятельности организма наряду с кровяным артериальным давлением (АД), частотой сердечных сокращений, частотой дыхания и температурой тела [12, 13].

В настоящее время распространенность метаболического синдрома у молодежи колеблется в пределах 18% - 42% (ВОЗ). Так, в Узбекистане в среднем повышенное значение ИМТ (индекс массы тела) составляет среди молодежи (до 30 лет) составляет 35,1%, что может быть связано с недостаточным уровнем физического развития и здоровья.

Метаболический синдром связан с повышенным риском заболеваемости и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний. По анализу статистических данных к 2030 году сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) станут основной причиной инвалидности и смертности в мире [18].

Избыточный вес (неполноценный пищевой рацион наряду с чрезмерным потреблением нездоровой пищи или фастфуда), недостаток физической активности, стресс, нездоровая пища являются важными причинами метаболического синдрома [19].

В результате установлено, что в группе лиц юношеского возраста показатели физического и психологического здоровья как факторы, отражающие качества жизни, находятся в прямых или обратных корреляционных связях с ИМТ и давлением и зависят от уровня отклонения массы тела и АД от нормативных величин.

Целью исследования является определить корреляционную взаимосвязь между значениями ИМТ и показателями артериального давления среди студентов 1-3 курсов лечебного факультета международного медицинского университета Central Asian Medical University.

Материалы и методы исследования. Путем опроса 382 лиц юношеского возраста в возрасте от 18 до 24 лет (194 девушек и 188 юношей) – студентов 1-го, 2-го и 3-го курсов лечебного факультета САМУ г.Фергана – была создана база данных по значениям ИМТ и величинам систолического (СД) и диастолического (ДД) артериального давления (АД). Каждый студент при опросе сообщал значения массы своего тела в килограммах и роста в метрах, величина артериального давления в миллиметрах ртутного столба измерялась электронным тонометром AND UB-505 на запястье. Опрос и обследование респондентов в группах проводились анонимно во 2-й половине дня. Факторы, влияющие на психоэмоциональное напряжение, исключались. Затем данные обрабатывались по программе Excel Microsoft Office.

В этом приложении связь между двумя множествами данных определялась путем расчета ковариации (среднего произведений отклонений) для каждой

пары точек данных:  $Cov(X, Y) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu_x)(y_i - \mu_y)$ . Коэффициент корреляции подсчитывался по формуле  $r_{x,y} = \frac{Cov(X, Y)}{\delta_x \times \delta_y}$ . Степень значимости корреляции

вычислялась по значению коэффициента Стьюдента  $t = \frac{r}{m_r}$ , где  $m_r = \sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}$  – ошибка корреляции.

В соответствии с рекомендациями ВОЗ использовали следующую интерпретацию показателей ИМТ (табл. 1).

Таблица 1

Шкала ИМТ по критериям ВОЗ

Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	Соответствие между массой человека и его ростом
16 и менее	Выраженный дефицит массы тела
16–18,50	Недостаточная (дефицит) масса тела
18,50–24,99	Норма
25–30	Избыточная масса тела (предожирение)
30–35	Ожирение первой степени
35–40	Ожирение второй степени
40 и более	Ожирение третьей степени

Результаты исследования и их обсуждение. Доверительный интервал ИМТ на уровне значимости - 0,05 и в 2024 составил  $21,66 \pm 0,40$  кг/м<sup>2</sup> со средним значением ИМТ несколько большим, чем в 2023 г. -  $21,53 \pm 0,62$  кг/м<sup>2</sup>, однако по данным ВОЗ (табл. 1) находится в пределах нормы. Тенденция увеличения среднего значения ИМТ невелика, но соответствует увеличению средней массы одного студента на 0,96 кг за год (без измененного среднего роста).

Среди всех изученных лиц выраженный дефицит массы тела был выявлен у 2 респондентов (0,75%), недостаточная (дефицит) масса тела – у 37 (13,96%), норма – у 188 (70,94%), избыточная масса тела (предожирение) – у 33 (12,45%), ожирение (первой степени) – у 5 (1,89%). Молодых людей с ожирением второй и третьей степени среди обследованных не оказалось (рис. 1). Данные представлены в соответствии с классификацией ВОЗ.

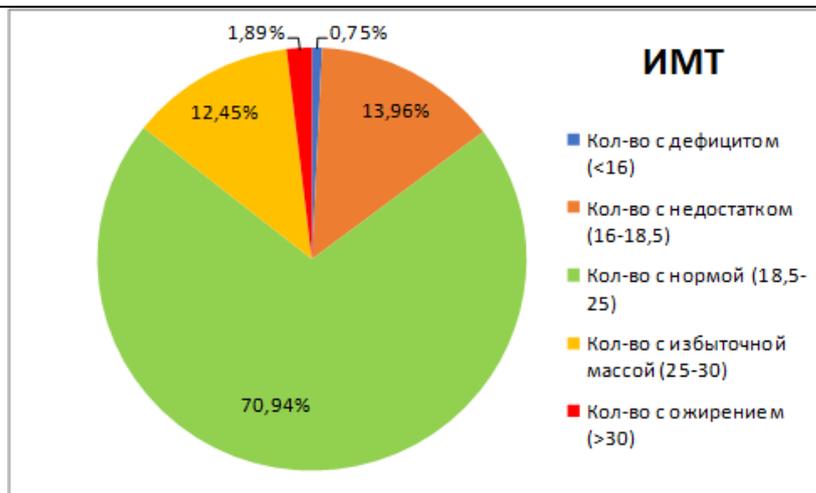


Рис. 1. Доля лиц в % с различным ИМТ в соответствии с критериями ВОЗ

Считая распределение ИМТ нормальным, мы рассчитали параметры: математическое ожидание  $\mu$ , среднеквадратичное отклонение  $\sigma$  и дисперсия  $\sigma^2$ : 21,22; 3,13 и 9,81 соответственно. Это позволило определить функцию плотности вероятности и построить кривую Гаусса для распределения. Аналогичные описательные действия были выполнены относительно значений АД студентов. Различали следующие наиболее широко используемые категории АД: гипотония (СД менее 100 и ДД менее 60 мм рт. ст.), оптимальное давление (менее 119 и 79 мм рт. ст.), нормальное, в том числе высокое нормальное давление (не больше 139 и 89 мм рт. ст.), гипертония различной степени (выше 140 на 90 мм рт. ст.).

В результате первичной обработки данных доверительные интервалы ( $p=0,05$ ) по видам АД составили: для СД  $116,75 \pm 1,73$  и ДД  $71,46 \pm 1,15$  мм рт. ст. соответственно.

Были также изучены доли студентов с тем или иным АД. Доля студентов с оптимальным давлением выше почти на 30% исходя из данных по диастолическому (68,18%), чем по систолическому давлению (40,15%). Соответственно доля опрошенных с нормальным давлением по данным мониторинга диастолического давления (24,4%) меньше примерно на 25%, чем по результатам измерения систолического давления (47,35%). Эти различия весьма интересны с физиологической и клинической точек зрения. Как известно, уровень артериального давления является весьма важным гемодинамическим показателем, значительное снижение или повышение которого влияет на качество жизни и является фактором риска развития ряда опасных заболеваний сердечно-сосудистой системы, в частности инфарктов и инсультов [4].

Исследования наличия и силы связи между ИМТ и АД дали следующие результаты. Для всей совокупности студентов ИМТ и АД оказались связаны между собой следующими регрессионными зависимостями:  $СД = 77,11 + 1,83 \cdot ИМТ$  (достоверность аппроксимации  $R^2 = 0,18$ ),  $ДД = 67,75 + 0,004 \cdot ИМТ$  ( $R^2 = 0,03$ ), что вполне ожидаемо ( $dСД/dИМТ > 0$  и  $dДД/dИМТ > 0$ ). Соответствующая сила связи: слабая ( $r = 0,43$ ) для переменных (ИМТ, СД) и очень слабая ( $r = 0,06$ ) для данных (ИМТ, ДД). Тем не менее установленные количественные взаимосвязи позволяют

говорить об индексе массы тела как о факторе риска снижения физического здоровья.

Кроме того, мы изучили тесноту корреляционной связи (ИМТ, АД=СД, ДД) в отдельно взятых категориях ИМТ. В результате был установлен весьма изменчивый характер взаимосвязи индекса массы тела и показателей артериального давления – коэффициент корреляции значительно изменялся от категории к категории ИМТ (табл. 2), монотонно увеличиваясь для переменных (ИМТ, СД) и уменьшаясь для переменных (ИМТ, ДД).

Таблица 2

Исследование корреляции (ИМТ, АД) в категориях ИМТ

Показатели	ИМТ				
	<16 кг/м <sup>2</sup> (дефицит массы)	16–18,5 кг/м <sup>2</sup> (недостаток массы)	18,5–25 кг/м <sup>2</sup> (норма)	25–30 кг/м <sup>2</sup> (избыточная масса)	ИМТ >30 кг/м <sup>2</sup> (ожирение)
Корреляция между ИМТ и СД	-	0,125466518	0,262268*	0,330608875*	0,8185008*
Корреляция между ИМТ и ДД	-	0,076111816	0,05495676	0,054861159	-0,5305839

Примечание: \* –  $p \leq 0,05$

Оказалось, что в группе обследованных с недостаточным и нормальным ИМТ связь (ИМТ, СД) по шкале Чеддока весьма слабая (коэффициенты корреляции 0,13 и 0,26 ( $p \leq 0,05$ ) соответственно), и ее можно не принимать в расчет. В то же время она средней силы (0,33;  $p \leq 0,05$ ) в категории студентов с избыточной массой, и имеет место сильная связь между ИМТ и СД среди студентов с ожирением (0,82;  $p \leq 0,05$ ). Это говорит о том, что отклонение индекса массы тела от нормы в большую сторону достоверно повышает артериальное систолическое давление. Что касается силы связи между ИМТ и ДД – она крайне слабая (от 0,05 до 0,07) во всех категориях ИМТ, за исключением контингента студентов с ожирением, где установлено, что она является умеренной (-0,53;  $p > 0,05$ ).

Выводы. Таким образом, налицо сильная положительная связь (между ИМТ и АД;  $r=0,82$ ) и средней силы отрицательная (между ИМТ и ДД;  $r=-0,53$ ) у лиц молодого возраста с ожирением. Во всем диапазоне ИМТ данная связь слабая между ИМТ и АД ( $r=0,43$ ) и очень слабая между ИМТ и ДД ( $r=0,06$ ). Установлено, что рост ИМТ вызывает отклонение СД и ДД от нормы, что подтверждает литературные данные, согласно которым избыточная масса тела и ожирение создают угрозу здоровью и жизни. Прямо пропорциональной зависимости между ИМТ и АД нет, т.е. на увеличение АД оказывают влияние и прочие факторы. То, что девиации АД при увеличении ИМТ среди лиц с ожирением имеют преимущественно разный знак для СД ( $r > 0$ ) и для ДД ( $r < 0$ ), безусловно,

представляет интерес и требует дополнительного изучения. Выявлена тенденция увеличения средней массы одного студента на 0,96 кг (без изменения среднего роста) за 1 год.

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Купчинов Р.И. Двигательная нагрузка как основа эффективности физического воспитания студентов. Оздоровительная физическая культура молодежи: актуальные проблемы и перспективы. 2020:55-60.

[https://www.bsmu.by/upload/medialibrary/063/265dsrvi076vbt3op285wmrku z5hq8dg/sbornik\\_konferencii\\_28052020.pdf](https://www.bsmu.by/upload/medialibrary/063/265dsrvi076vbt3op285wmrku z5hq8dg/sbornik_konferencii_28052020.pdf)

2. Г.А.Эрматова, О.Р.Парпиева, А.Якубов, Д.А.Камалова. Привычки здорового питания в контексте повседневной жизни населения// International Journal of Education, Social Science & Humanities. Finland Academic Research Science Publishers. Volume-12| Issue-5| Published: |22-05 2024| <https://doi.org/10.5281/zenodo.11402418>

3. Норматова Ш.А., Эрматова Г.А. (2024) Совершенствование профилактических мероприятий и прогнозирование метаболического синдрома. АСТАСАМУ, 7(7), 130–135. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14137690>

4. Ш.А. Норматова, Г.А. Эрматова. (2025). Оценка распространенности метаболического синдрома у студентов-медиков и его влияние на качество жизни. In ActaCAMU (Vol. 9, Number 9, pp. 14–20). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15151916>

5. Rebar, A. L., and Taylor, A. (2017). Physical activity and mental health; it is more than just a prescription. Ment. Health Phys. Act. 13, 77–82. doi: 10.1016/j.mhpa.2017.10.004

6. Sahu, P. (2020). Closure of universities due to coronavirus disease 2019 (COVID 19): impact on education and mental health of students and academic staff. Cureus 12:e7541. doi: 10.7759/cureus.7541

7. Ахмедов Б.А. Гигиеническая оценка здоровья молодежи Узбекистана//Журнал профилактической медицины, 2022. <https://ttaa.tma.uz/vestnik-pdf/2022/ttaa-2022-2.pdf>

8. Ортиковна С. З. (2023). Гигиеническая Оценка Здоровья Студентов. Scientific Journal of applied and medical Sciences, 2(3), 52–58. Retrieved from <https://sciencebox.uz/index.php/amaltibbiyot/article/view/6388>

9. Раджабов Ш.М. Физическое развитие студентов в условиях современного образования. Ташкент: УзМедИздат, 2021. <https://inscience.uz/index.php/socinov/article/view/1466>

10. Ermatova G.A., Hozhimatov Kh.O. «Influence factors of the environment on the state of health of the population at the regional level». European science review, № 3-4. 2016. P.87-90. <https://cyberleninka.ru/article/n/influence-factors-of-the-environment-on-the-state-of-health-of-the-population-at-the-regional-level>.

11. Bull F. C., Al-Ansari S. S., Biddle S., Borodulin K., Buman M. P., Cardon G., et al. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br. J. Sports Med.* 54, 1451–1462. doi: 10.1136/bjsports-2020-102955

12. Норматова Ш.А., Эрматова Г.А. Оценка риска метаболического синдрома среди молодежи на основе атропометрических и физиометрических данных. *ActaSamu*, 11(1), 7–13. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17177184>