

В.Ю. Бахолдина, С.В. Кошавка

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ КАК ПОКАЗАТЕЛИ РИСКА АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ В ГРУППЕ ЖЕНЩИН ЗРЕЛОГО И ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА ГОРОДА БЕЛГОРОДА*

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 119234, Москва, Ленинские горы, 1, стр. 12,
e-mail: vbaholdina@mail.ru

Было проведено сравнительное изучение трёх антропометрических индексов в качестве обобщённых характеристик морфологического статуса в связи с показателями АД в группе 50 женщин города Белгорода. Возраст участниц находился в возрастном диапазоне 50–79 лет, средний возраст — 61 год. В современной научной литературе широко обсуждается проблема выбора среди антропометрических индексов наиболее достоверного предиктора метаболических нарушений и связанных с ними заболеваний, в том числе повышенного АД. В работе рассмотрены три наиболее широко применяемых антропометрических индекса — ИМТ, индекс талия—бедра (ИТБ) и индекс талия—длина тела (ИТДТ). Индексы ИМТ и ИТДТ лучше, чем ИТБ отражают морфологические особенности выборки, которая отличается тенденцией к повышенной массе тела и повышенным обхватным размерам. Наиболее высокие и достоверные связи с АД в изученной выборке женщин выявлены для ИМТ. Итоги проведённого исследования подтверждают высокую прогностическую значимость ИМТ как показателя риска артериальной гипертензии и связанных с этим метаболических нарушений.

Ключевые слова: антропометрические индексы, масса тела, женщины зрелого и пожилого возраста, артериальная гипертензия

Увеличение доли населения старшего возраста является общей современной тенденцией, что влечёт за собой повышенное внимание к физическому состоянию этих возрастных когорт и актуальность исследований, направленных на изучение связей между показателями морфологического статуса и риском тех или иных заболеваний. Теоретической основой подобных исследований служит представление о целостности биологической природы человека, о комплексности и многоплановости такого понятия, как конституция, представляющей собой сложную систему морфологических, физиологических и биохимических особенностей индиви-

дуума [3]. Внешним проявлением конституции является телосложение, которое можно рассматривать как индивидуальный морфологический индикатор внутреннего состояния организма. В качестве обобщённых показателей морфологического статуса применяются антропометрические индексы. Несмотря на существующее критическое отношение к этому методу, во многих исследованиях показана связь между антропометрическими индексами и предрасположенностью к таким заболеваниям, как метаболический синдром, ожирение, артериальная гипертензия, ИБС, инсульт, атеросклероз, сахарный диабет 2-го типа [5, 7, 10, 12, 14, 21]. Не случайно в современной научной литературе широко обсуждается проблема выбора среди антропометрических индексов наиболее достоверного предиктора метаболических нарушений и связанных с ними заболеваний [2, 11, 16, 19].

ВОЗ для классификации избыточной массы тела и оценки риска заболеваний использует ИМТ. С 1997 г. ВОЗ рассматривает ИМТ в качестве одного из пяти основных показателей жизнедеятельности, наряду с АД, ЧСС, частотой дыхательных движений и температурой тела. Существует связь между ИМТ и количеством висцерального жира у пожилых людей, измеренного методом сонографии в пространстве между почками и печенью, на основании чего ИМТ оценивается как надёжный предиктор метаболического синдрома [13]. При этом в популяционных и клинических исследованиях было показано, что между ИМТ и смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний существует нелинейная (*U*-образная) зависимость: с увеличением смертности может быть связана как очень низкая, так и очень высокая масса тела [6]. Некоторые авторы считают, что ИМТ

* Работа выполнена при поддержке РФФИ: грант № 19-09-00318 «Изучение психосоматических ассоциаций в качестве комплексной реакции человеческого организма на социальные вызовы современного общества с применением методов физической антропологии и психологии».

не отражает характер распределения жировой ткани, соотношения жировых отложений и мышечной массы, и предлагают поиск более точных индикаторов степени и вида ожирения [17]. В качестве таких индикаторов рассматриваются индексы центрального ожирения, так называемые индексы талия—бёдра (ИТБ) и талия—длина тела (ИТДТ) [4, 20]. По данным ряда исследований, именно этот последний индекс обнаруживает высокую связь с проявлениями метаболического синдрома, гипертензией и сердечно-сосудистыми заболеваниями [15, 18, 19].

Цель работы — сравнительное изучение трёх наиболее часто применяемых антропометрических индексов как возможных предикторов артериальной гипертензии и повышенной массы тела. Особой группой риска в этом отношении являются женщины зрелого и пожилого возраста, которые и стали объектом данного исследования.

Материалы и методы

Были обследованы 50 взрослых женщин Белгорода 50—79 лет (средний возраст — 61 год). Возрастной состав выборки: до 55 лет — 17 женщин (34 %); 56—74 года — 32 женщины (64 %), из них старше 70 лет — 2 женщины (4 %). Одна участница исследования находилась в возрасте 79 лет. Таким образом, основная часть выборки, 47 (94 %) человек, относились к возрастному интервалу 50—70 лет, то есть к старшему зрелому и пожилому возрасту, что позволило авторам,

с учётом близости этих возрастных диапазонов, для статистического анализа использовать данные по объединённой выборке. Объединение выборки также обосновано предварительным анализом статистических распределений признаков, которые отвечают требованиям нормальности. Все участницы исследования находились в хорошей физической форме, 25 женщин занимались различными видами спорта в специальных группах для пожилых — общей физической подготовкой, плаванием, норвежской ходьбой, городками, волейболом. По своему социальному статусу все участницы относились к категории служащих.

До начала исследования всеми женщинами был подписан бланк информированного согласия о добровольном согласии на участие и на анонимное использование полученных данных в научных целях. Материалы были собраны с соблюдением правил биоэтики и, согласно закону о защите личных данных, при дальнейшей обработке были деперсонифицированы.

Морфологическое исследование проводили по традиционной антропометрической методике, принятой в НИИ антропологии МГУ [1]. Измеряли длину и массу тела, обхват груди, талии, бёдер, плеча, предплечья, голени (измерение обхватов конечностей проводили на правой стороне тела). САД, ДАД и ЧСС измеряли автоматическим тонометром на правом плече.

Таблица 1

Описательные статистики морфологических признаков, АД и антропометрических индексов, $n=50$

Параметр	$\bar{x}$	$x_{\min}$	$x_{\max}$	δ	γ
Длина тела, мм	1 611,78	1 512	1 715	53,77	0,05
Масса тела, кг	78,50	42	105	11,92	-0,44
Обхват груди, мм	1 030,76	804	1 190	87,86	-0,22
талии	985,84	602	1 160	110,76	-0,99
бедер	1 122,40	833	1 491	113,10	0,20
плеча	327,78	250	403	24,84	-0,13
предплечья	260,42	220	302	18,69	-0,42
голени	372,90	330	417	23,71	-0,34
САД, мм рт. ст.	130,86	100	161	15,98	-0,01
ДАД, мм рт. ст.	80,76	60	112	11,80	0,23
ИМТ, кг/м ²	30,201	16,80	40,20	4,66	-0,23
ИТБ	0,83	0,70	1	0,08	0,06
ИТДТ	0,61	0,39	0,74	0,08	-0,60

Примечание. $\bar{x}$ — среднее арифметическое; $x_{\min}$ — минимум; $x_{\max}$ — максимум; δ — стандартное отклонение; γ — коэффициент асимметрии; ИТБ — индекс талия—бёдра; ИТДТ — индекс талия—длина тела.

Были рассчитаны следующие антропометрические индексы: ИМТ, ИТБ, ИТДТ. Расчёт индексов проводили по формулам:

$ИМТ = m/h^2$, где m — масса тела, кг; h — длина тела, м;

$ИТБ = ОТ/ОБ$, где ОТ — обхват талии, ОБ — обхват бёдер;

$ИТДТ = ОТ/ДТ$, где ОТ — обхват талии, ДТ — длина тела.

Результаты и обсуждение

Для анализа особенностей выборки были рассчитаны описательные статистики (табл. 1), построены и изучены графики распределения признаков. Большинство морфологических признаков выборки характеризуется нормальным распределением, степень асимметричности распределений отражена в коэффициентах асимметрии.

Изучение средних величин, размаха изменчивости и коэффициентов асимметрии распределений признаков, приведённых в табл. 1, показывает, что в изученной выборке преобладают участницы с повышенной массой тела и повышенными значениями обхвата груди, талии, плеча, предплечья и голени. Преобладанию в выборке повышенных значений признака соответствует левосторонняя асимметрия распределения (отрицательные коэффициенты асимметрии).

Для обобщённой морфологической характеристики выборки были применены антропометрические индексы. На первом этапе анализа было проведено изучение процентного состава выборки по значениям антропометрических индексов в соответствии с градациями, принятыми ВОЗ и применяемыми сегодня в научной литературе (табл. 2, 3, 4).

Согласно полученным данным, у 88 % женщин изученной выборки ИМТ выходит за пределы нормы, у 44 % индекс соответствует ожирению и у 14 % — резкому ожирению.

Согласно данным табл. 3, превышение значений ИТБ, соответствующих норме, наблюдается у 38 % женщин.

В отличие от ИТБ, распределение значений ИТДТ в большей степени соответствует дифференциации выборки по ИМТ — у 98 % женщин наблюдали повышенные значения индекса.

Для оценки степени связи между отдельными индексами был проведён корреляционный анализ. Коэффициент корреляции Пирсона ИМТ и ИТБ составил 0,16 и статистически недостоверен; коэффициент корреляции ИМТ и ИТДТ равен 0,69

Таблица 2

Распределение женщин изученной выборки по ИМТ

Значение ИМТ, кг/м ²	Градация ИМТ по данным ВОЗ [22]	% от общего числа
16 и менее	Выраженный дефицит массы тела	0
16–18,5	Недостаточная масса тела (дефицит)	2
18,5–24,99	Норма	10
25–30	Избыточная масса тела (предожирение)	30
30–35	Ожирение	44
35–40	Ожирение резкое	14
40 и более	Очень резкое ожирение	0

Таблица 3

Распределение женщин изученной выборки по индексу талия–бёдра (ИТБ)

Значение ИТБ	Градация индекса для женщин [14]	% от общего числа
≤0,80	Норма	62
≥0,80	Превышение нормы	38

Таблица 4

Распределение женщин изученной выборки по индексу талия–длина тела (ИТДТ)

Значение ИТДТ	Градация индекса для женщин [7]	% от общего числа
≤0,48	Норма	2
≥0,49	Превышение нормы	98

и статистически достоверен при уровне значимости $p < 0,01$. Коэффициент корреляции ИТБ и ИТДТ равен 0,61 и также статистически достоверен при высоком уровне значимости.

По результатам первого этапа анализа можно сделать предварительный вывод о том, что ИМТ и ИТДТ дают более сходные между собой результаты в дифференциации выборки и связаны наиболее высокой корреляционной связью. Такой показатель, как ИТБ, оказывается очень слабо связанным с ИМТ при значительной связи с ИТДТ, что, возможно, объясняется особенностями расчёта двух последних индексов, в каждый из которых входит один общий признак — обхват талии.

На втором этапе анализа была изучена связь между антропометрическими индексами и значениями АД для сравнительной оценки возможной роли индексов в качестве предикторов артериальной гипертензии.

Максимальное значение САД у женщин изученной выборки достигало 161 мм рт. ст., максимальное значение ДАД — 112 мм рт. ст. Асимметрия обоих распределений невелика (см. табл. 1), однако САД превышает 140 мм рт. ст. у 40 % женщин, а ДАД превышает 90 мм рт. ст. у 30 % участниц. Таким образом, в целом в выборке наблюдали тенденцию к повышенным значениям АД.

Для анализа связи ИМТ, ИТБ, ИТДТ и АД были применены методы корреляционного и регрессионного анализа. Итоги корреляционного анализа приведены в табл. 5.

Статистически достоверные на уровне $p < 0,05$ коэффициенты корреляции обнаруживаются между ИМТ, САД и ДАД, а также между ИТБ и ДАД. Корреляции ИТДТ, САД и ДАД не достигают статистического уровня достоверности, хотя по абсолютной величине коэффициентов корреляции (0,26 и 0,21) всё же можно говорить о тенденции положительной связи этих показателей.

В процессе регрессионного анализа значения антропометрических индексов рассматривали в качестве независимых переменных, или предикторов, а значения АД — в качестве зависимых переменных (табл. 6).

Статистически достоверные коэффициенты регрессии β были обнаружены между ИМТ, САД и ДАД, а также между ИТБ и ДАД.

По результатам проведённого анализа можно сделать заключение, что наиболее отчётливые связи выявляются между АД и ИМТ. Это подтверждается статистически достоверными поло-

жительными коэффициентами корреляции и коэффициентами регрессии и для САД, и для ДАД. Высокая прогностическая значимость ИМТ является и другими исследователями [13, 19], рекомендуя применение этого индекса как наиболее надёжного и простого в применении.

Что касается двух других индексов, ИТБ и ИТДТ, то по результатам корреляционного и регрессионного анализов лучшие результаты демонстрирует ИТБ, обнаруживая достаточно высокую достоверную связь с ДАД.

Интересно, что ИТДТ оказывается более сходен с ИМТ по распределению участниц в соответствии с градациями этих индексов (см. табл. 2, 3) и доли женщин, соответствующих нормальному и повышенным их значениям. ИТБ иначе дифференцирует выборку, что, возможно, допустимо рассматривать как свидетельство более автономного диагностического потенциала этого показателя, в меньшей степени связанного с абсолютной массой тела и в большей степени отражающего тип распределения жировых отложений. При этом ИТБ оказывается более надёжным предиктором повышенного АД для женщин старшего возраста, чем ИТДТ.

Полученные авторами результаты расходятся с выводами исследований [8, 9], согласно которым в оценке риска метаболического синдрома и гипертензии как одного из его проявлений наиболее высоким прогностическим потенциалом обладает ИТДТ. Допустимо предположить, что значимость антропометрических индексов как предикторов заболеваний может по-разному проявляться для разного возраста, что требует продолжения сравнительных исследований на более обширных материалах и различных возрастных выборках.

Заключение

В результате исследования дифференцирующей и прогностической роли трёх антропометрических индексов — ИМТ, индекса талия—бёдра и индекса талия—длина тела — выявлена наибольшая значимость ИМТ как предиктора ги-

Таблица 5

Коэффициенты корреляции r по Пирсону между антропометрическими индексами и уровнем АД

Индекс	САД	ДАД
ИМТ	0,32*	0,34*
ИТБ	0,16	0,39*
ИТДТ	0,26	0,21

* $p < 0,05$.

Результаты регрессионного анализа

Показатель	ИМТ		ИТБ		ИТДТ	
	β	p	β	p	β	p
САД	0,3219	0,0226*	0,1645	0,2537	0,2593	0,0689
ДАД	0,4855	0,0067*	0,4483	0,0007*	-0,1224	0,4737

Примечание. β — коэффициент регрессии; p — уровень значимости; * $p < 0,05$.

Таблица 6

пертензии у женщин пожилого возраста. Вторым по прогностической значимости индексом оказывается ИТБ, демонстрирующий меньший, по сравнению с индексом талия—длина тела, уровень совпадений с ИМТ в дифференциации выборки по массе тела, но достоверную положительную статистическую связь с ДАД.

Конфликт интересов отсутствует.

Литература

1. Бунак В.В. Антропометрия. М., 1941.
2. Иванова И.В., Чёрная Н.П. Диагностическая значимость антропометрических индексов для оценки жировой массы тела у детей подросткового возраста // Бюл. сибирской мед. 2010. Т. 9. № 5. С. 45–49.
3. Николенко В.Н., Никитюк Д.Б., Ключкова С.В. Соматическая конституция и клиническая медицина. М.: Практик. мед., 2017.
4. Ослопов В.Н., Богоявленская О.В. Индекс формы тела — новый индикатор риска преждевременной смерти // Казанский мед. журн. 2015. Т. 96. № 2. С. 253–255.
5. Черников А. Сравнение соотношения обхвата талии к росту (WtHR) и индекса массы тела для прогнозирования метаболических нарушений в корейской популяции // Актуальная эндокринология. 2016. № 1. С. 79–90.
6. Шальнова С.А., Деев Д.Д., Капустина А.В. и др. Масса тела и её вклад в смертность от сердечно-сосудистых заболеваний и всех причин среди российского населения // Кардиоваскулярная тер. и проф. 2014. Т. 13. № 1. С. 44–48.
7. Ashwell M., Gunn P., Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis // Obesity rev. 2012. Vol. 13. № 3. P. 275–286.
8. Czezelewski M., Czezelewski J., Czezelewska E., Galczak-Kondraciuk A. Association of body composition indexes with cardio-metabolic risk factors // Obesity Med. 2020. Vol. 17. 100171. <https://doi.org/10.1016/j.obmed.2019.100171>
9. Ecder S.A., Sasak G. Body Shape Index Predicts Metabolic Syndrome and Insulin Resistance in Renal Transplant Recipients // Transplant. Proceedings. 2019. Vol. 51. № 7. P. 2334–2338.
10. El Din A.M.S., Zaki M.E., Kandeel W.A. et al. Cut-off values of anthropometric indices for the prediction of hypertension in a sample of Egyptian adults // Macedon. J. Med. Sci. 2014. Vol. 7. № 1. P. 89–94.
11. Gadelha A.B., Myers J., Moreira S. et al. Comparison of adiposity indices and cut-off values in the prediction of metabolic syndrome in postmenopausal women // Diabetes Metab. Syndrome: Clin. Res. Rev. 2016. Vol. 10. № 3. P. 143–148.
12. Heidari-Beni M., Hajimaghsood M., Ebrahimi-Mamaghani M. et al. Diagnostic value of anthropometric indices for initial stage of atherosclerosis in adult women // Asia Pacific J. clin. Nutr. 2012. Vol. 21. № 2. P. 220–225.
13. Hung C.-Y., Chang C.-W., Chen C.-J. et al. Sonographic Measurement of Visceral Fat and Prediction of Metabolic Syndrome in the Elderly // Int. J. Geront. 2018. Vol. 12. № 4. P. 331–335.
14. Khader Y.S., Batieha A., Jaddou H. et al. Anthropometric cutoff values for detecting metabolic abnormalities in Jordanian adults // Diabet. Metab. Syndrome Obesity Targets Ther. 2010. Vol. 3. P. 395–402.
15. Krakauer N.Y., Krakauer J.C. A new body shape index predicts mortality hazard independently of body mass index // PLoS ONE. 2012. Vol. 7. № 7. e39504. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039504>
16. Obeidat A.A., Ahmad M.N., Haddad F.H., Azzeh F.S. Evaluation of several anthropometric indices of obesity as predictors of metabolic syndrome in Jordanian adults // Nutr. Hospitalaria. 2015. Vol. 32. № 2. P. 667–677.
17. Oreopoulos A., Fonarow G.C., Ezekowitz J.A. et al. Do anthropometric indices accurately reflect directly measured body composition in men and women with chronic heart failure? // Congest. Heart Failure. 2011. Vol. 17. № 2. P. 89–91.
18. Parikh R.M., Joshi S.R., Menon P.S., Shah N.S. Index of central obesity — A novel parameter // Med. Hypotheses. 2007. Vol. 68. № 6. P. 1272–1275.
19. Radetti G., Fanolla A., Grugni G. et al. Indexes of adiposity and body composition in the prediction of metabolic syndrome in obese children and adolescents: Which is the best? // Nutr. Metab. Cardiovas. Dis. 2019. Vol. 29. № 11. P. 1189–1196.
20. Rajput R., Rajput M., Bairwa M. et al. Waist height ratio: A universal screening tool for prediction of metabolic syndrome in urban and rural population of Haryana // Indian J. Endocr. Metab. 2014. Vol. 18. № 3. P. 394–399.
21. Santos D.M., Sichieri R. Body mass index and measures of adiposity among elderly adults // Revista de saúde Públ. 2005. Vol. 39. P. 163–168.
22. World Health Organization n.d. Body mass index — BMI, viewed 22 May 2020, <http://www.euro.who.int/en/health-topics/diseaseprevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>

Поступила в редакцию 25.05.2020

После доработки 28.06.2020

Принята к публикации 07.07.2020

Adv. geront. 2021. Vol. 34. № 1. P. 71–75

V.Yu. Bakholdina, S.V. Koshchavka

ANTHROPOMETRIC INDICES AS THE INDICATORS OF ARTERIAL HYPERTENSION RISK IN A GROUP OF ELDERLY WOMEN OF THE CITY OF BELGOROD

Moscow State University, 1 build. 12 Leninskie Gory, Moscow 119234, e-mail: vbaholdina@mail.ru

A comparative study of three anthropometric indices as generalized characteristics of the morphological status of elderly women of Belgorod (sample size 50) in the connection with blood pressure (BP) was conducted. The age of the participants ranges from 50 to 79, with the average age of 61. In modern scientific literature, the problem of choosing among anthropometric indices the most reliable predictor of metabolic disorders and related diseases, including high BP, is widely discussed. The paper considers three most widely used anthropometric indices — body mass index (BMI), waist-to-hip ratio (WHR) and waist-to-height ratio (WtHR). BMI and WtHR better reflect morphological specificity of the sample, with a tendency to increased body mass and girths. The highest and most reliable associations with BP are identified for BMI. The results of the study confirm the high predictive value of BMI as an indicator of the risk of arterial hypertension and associated metabolic disorders

Key words: anthropometric indices, body mass, elderly women, arterial hypertension