

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВАНИИ ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА И ИНДЕКСА ФОРМЫ ТЕЛА

Орехов С.Д., Борисова В.Ю., Зинчук В.В.

Гродненский государственный медицинский университет

Актуальность. В 1832 году Adolphe Quetelet – бельгийский исследователь для оценки физического развития человека разработал индекс, который представлял собой отношение веса тела в килограммах, к квадрату длины тела в метрах [1]. Однако, особый интерес к количественной оценке пропорций тела возник после второй мировой войны, когда в развитых странах избыточный вес и сопутствующие сердечнососудистые заболевания приняли масштабы эпидемии [2]. Современный термин «индекс массы тела» был предложен Ancel Keys и соавторами в 1972 году [3]. В дальнейшем он широко использовался и стандартизовался при участии ВОЗ. Позже в целях улучшения диагностики состава тела был разработан индекс формы тела (ИФТ). Он рассчитывался так, чтобы быть минимально связанным с весом, ростом и индексом массы тела (ИМТ), чтобы его можно было использовать вместе с ИМТ для изучения вклада окружности талии и ИМТ в оценку кардио-метаболических рисков [4]. В современной литературе легко можно найти большое количество противоречивых работ по данной теме. Например, исследование антропометрических показателей при метаболическом синдроме (МС) в испанской популяции выявило низкую прогностическую эффективность индексы формы тела [5]. В популяции Ганы индекс массы тела (ИМТ) и окружность талии (ОТ) лучше коррелировали с МС и другими сердечно-сосудистыми факторами риска в сравнении с индексом объема живота (ИОЖ), индексом ожирения тела и индексом конусности (ИК). После разделения по полу ИОЖ и ИК были более пригодны для оценки рисков у женщин, в то время как ИМТ оставался лучшим показателем у мужчин. ИМТ и ОТ были непригодны для прогнозирования МС и его компонентов у женщин [6]. Кроме приведенных выше подходов к оценке конституции в популярной и профессиональной литературе описываются десятки, а то и сотни антропометрических индексов.

В Беларуси проводилось небольшое количество исследований с оценкой ИМТ. Например, [7] изучали его на детях и подростках. В доступной литературе не обнаружено сравнительного анализа индекс массы тела и индекс формы тела у взрослых испытуемых в Беларуси. Стандартизация данных индексов на белорусской популяции также не проводилась.

Цель. Проанализировать методические подходы к оценке функционального состояния человека на основании индекса массы тела и индекса формы тела.

Методы исследования. У 460 молодых людей (342 девушек и 118 юношей в возрасте от 18 до 19 лет) проведено измерение массы (Р в кг), длины тела (Н в м)

и окружности талии (ОТ в м). Вычислены индекс массы тела Кетле (ИМТ) по формуле: $ИМТ = P/H^2$, индекс формы тела (ИФТ): $ИФТ = ОТ/ИМТ^{2/3} H^{1/2}$. У части испытуемых также оценен состав тела при помощи анализатора жировой массы Tanita BC-582 (86 девушек и 44 юношей). Статистическая обработка проведена при помощи пакета программ «Statistica10.0».

Результаты и их обсуждение. У девушек ГрГМУ среднее значение ИФТ составило 0,069, а стандартное отклонение - 0,004, что достоверно отличалось от соответствующего значения для данного возраста по данным [4] в США - 0,078 и 0,004 ($P=0,000$). Юноши ГрГМУ также имели меньшие значения ИФТ (0,075 и 0,005) по сравнению со сверстниками США (0,077 и 0,004) ($P=0,002$). Соответственно, 92% наших девушек и 45% юношей оказались по американским меркам в группе минимального риска преждевременной смерти, а 29% юношей – высокого и очень высокого. В Индонезии, как и в нашем случае шкалы формы тела сильнее отличались от выборки США для женщин по сравнению с мужчинами [8].

Сами разработчики индекса наблюдали такую же картину при сравнении выборок из США и Великобритании [9]. Правда, выборка в Британии была произведена в 1984–1985 годах, а в Соединенных Штатах – в 1999–2004 годах. Наличие повышения массы тела при низких значениях ИФТ в нашем исследовании согласуется с данными [10] о самой слабой прогностической способности данного индекса при оценке ожирения. Кроме того, у представителей обоих полов в нашей выборке отмечено повышение МТ и ИМТ в зоне низких значений ИФТ. Все это указывает на неоднозначность ИФТ и приводит к ухудшению прогноза в различных выборках [5, 6, 8,10].

При проведении корреляционного анализа на нашей выборке показаны достоверные связи ИФТ с массой тела (МТ), ОТ и ИМТ, у авторов методики ИФТ достоверно коррелирует только с ОТ.

При факторном анализе, как у девушек, так и юношей отмечено вхождение с высокой факторной нагрузкой в первый фактор МТ, ОТ и ИМТ; во второй – ИФТ; в третий – длина тела (ДТ). У юношей отношение ОТ/МТ и ОТ/ДТ образуют четвертый фактор, в который они входят с противоположным знаком. Причем, у представителей обоих полов ОТ, ОТ/МТ и ОТ/ДТ с достаточно выраженной нагрузкой (от 0,22 до 0,58) входят в фактор, в котором доминирует ИФТ. Эти факторные нагрузки, как и корреляции указывают на то, что разработчикам теста не удалось уйти от связей ИФТ с МТ и ОТ. Кроме того, у девушек индексы ОТ/МТ и ОТ/ДТ во втором факторе находятся с отрицательным знаком.

Все параметры состава тела (получены на анализаторе жировой массы Tanita BC-582) при факторном анализе вошли в первый фактор с нагрузкой около 0,9 и поэтому рассматривались как зависимые от МТ показатели.

Выводы. При проведении корреляционного и факторного анализа на нашей выборке показаны достоверные связи ИФТ с МТ, ОТ и ИМТ, у авторов методики ИФТ достоверно коррелирует только с ОТ. Все это указывает на неоднозначность

ИФТ и приводит к снижению качества прогноза в различных выборках. Все параметры состава тела, получены на анализаторе жировой массы, дублируют МТ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Quetelet Ad. Recherches sur le poids de l'homme aux différents âges // Nouveaux mémoires de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles. – 1832. – Vol. 7. – P. 1-44.
2. Eknoyan G. Adolphe Quetelet (1796-1874)--the average man and indices of obesity // *Nephrol Dial Transplant.* – 2008. – Vol. 23, № 1. – P. 47-51.
3. Keys A., Fidanza F., Karvonen M.J., Kimura N., Taylor H.L. Indices of relative weight and obesity // *Journal of Chronic Diseases.* – 1972. – Vol. 25, № 6-7. P. 329-343.
4. 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. doi: 10.1371/journal.pone.0039504. Epub 2012 Jul 18.
5. Gomez-Marcos M.A., Gomez-Sanchez L., Patino-Alonso M.C., Recio-Rodriguez J.I. et al. Capacity adiposity indices to identify metabolic syndrome in subjects with intermediate cardiovascular risk (MARK study) // *PLoS One.* – 2019. – Vol. 14, № 1: e0209992. doi: 10.1371/journal.pone.0209992
6. Quaye L., Owiredu W.K.B.A., Amidu N., Dapare P.P.M., Adams Y. Comparative Abilities of Body Mass Index, Waist Circumference, Abdominal Volume Index, Body Adiposity Index, and Conicity Index as Predictive Screening Tools for Metabolic Syndrome among Apparently Healthy Ghanaian Adults // *J. Obes.* – 2019. – 2019:8143179. doi: 10.1155/2019/8143179.
7. Patel R., Tilling K., Lawlor D.A., Howe L.D. et al. Socioeconomic differences in childhood BMI trajectories in Belarus // *Int J Obes (Lond).* – 2018. – Vol. 42 № 9 – P 1651–1660. doi: 10.1038/s41366-018-0042-0. Epub 2018 Feb 28.
8. Yin Bun C. “A Body Shape Index” in middle-age and older Indonesian population: scaling exponents and association with incident hypertension. *PLoS One.* – 2014 – Vol. 9, № 1:e85421. doi: 10.1371/journal.pone.0085421.
9. Krakauer N.Y., Krakauer J.C. Dynamic association of mortality hazard with body shape // *PLoS One.* – 2014. – Vol. 9, № 2: e88793. doi: 10.1371/journal.pone.0088793.
10. Chang Y., Guo X., Chen Y., Guo L. et al. A body shape index and body roundness index: two new body indices to identify diabetes mellitus among rural populations in northeast China // *BMC Public Health.* – 2015. – Vol. 15, № 794 doi: 10.1186/s12889-015-2150-2. Epub 2015 Aug 19.