

УДК 572.08/.5; 615.47

СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАЦИЕНТОВ С АЛИМЕНТАРНО-ЗАВИСИМОЙ ПАТОЛОГИЕЙ В АСПЕКТЕ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА

Семенов М.М.¹, Выборная К.В.¹, Лапик И.А.², Шерагулова В.С.³, Лебедева В.А.²,
Лавриненко С.В.¹, Раджабканиев Р.М.¹, Зайнудинов З.М.², Никитюк Д.Б.^{1,4}

¹ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», лаборатория спортивной антропологии и нутрициологии, Москва, Россия

²ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», клиника лечебного питания, Москва, Россия

³ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, кафедра диетологии и нутрициологии, Москва, Россия

⁴ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), кафедра анатомии человека, Москва, Россия

Цель работы заключалась в изучении соматотипологических особенностей пациентов с алиментарно-зависимыми патологиями. В статье представлены результаты антропометрического измерения пациентов (n=104, 26 мужчин и 78 женщин, находящихся в первом и втором периодах зрелого возраста) с алиментарно-зависимыми патологиями, такими как ожирение различной степени и сахарный диабет 2-го типа. Определяли тотальные, продольные, поперечные, обхватные размеры тела и толщины кожно-жировых складок на различных участках туловища и конечностях. Соматотипы определяли по схеме Хит-Картера с расчетом баллов компонентов соматотипа (эндоморфии, мезоморфии и эктоморфии). Результаты данного исследования показали, что у обследованных пациентов при минимальных значениях компонента эктоморфии баллы компонентов соматотипа эндоморфии и мезоморфии были больше в 1,5 раза по сравнению с популяционными данными условно-здоровых людей. Не обнаружено статистически достоверных различий числовых значений (баллов) компонентов соматотипа между возрастными подгруппами 1-го и 2-го периода зрелого возраста, как у мужчин, так и у женщин. В аспекте полового диморфизма установлены статистически значимые различия по эндоморфному компоненту, как с учетом возрастных групп, так и на слитом массиве - значение балла эндоморфии у женщин значимо выше, чем у мужчин.

Ключевые слова: антропометрия, индекс массы тела, соматотип, схема Хит-Картера, пациенты с алиментарно-зависимой патологией, ожирение, сахарный диабет 2-го типа.

Для цитирования: Семенов М.М., Выборная К.В., Лапик И.А., Шерагулова В.С., Лебедева В.А., Лавриненко С.В., Раджабканиев Р.М., Зайнудинов З.М., Никитюк Д.Б. Соматотипологические характеристики пациентов с алиментарно-зависимой патологией в аспекте полового диморфизма. Медицина труда и экология человека. 2020; 4:87-94

Для корреспонденции: Семенов Мурадин Мудалифович, научный сотрудник лаборатории спортивной антропологии и нутрициологии ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», e-mail: muradin-81@mail.ru.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10412>

SOMATOTYPOLICAL CHARACTERISTICS OF PATIENTS WITH ALIMENTARY-DEPENDENT PATHOLOGY IN THE ASPECT OF SEXUAL DYMORPHISM

Semenov M.M.¹, Vybornaya K.V.¹, Lapik I.A.², Sheragulova V.S.³, Lebedeva V.A.², Lavrinenko S.V.¹, Radzhabkadiyev R.M.¹, Zainudinov Z.M.², Nikityuk D.B.^{1,4}

¹Laboratory of Sport Anthropology and Nutritionology, Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow, Russia

²Medical Nutrition Clinic, Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow, Russia

³Russian Medical Academy of Postgraduate Education of the Federal Service on Surveillance in Healthcare, Moscow, Russia

⁴Department of Human Anatomy, Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health (Sechenov Universitu), Moscow, Russia

The purpose of this work was to study the somatotypological characteristics of patients with alimentary-dependent pathologies. The article presents the results of anthropometric measurements of patients (n = 104, 26 men and 78 women in the first and second periods of adulthood) with alimentary-dependent pathologies, such as obesity of various degree and type 2 diabetes mellitus. The total sizes, longitudinal sizes, transverse sizes and circumferential dimensions of the body and the thickness of the skin and fat folds in various parts of the body and limbs were determined. Somatotypes were determined according to the Heath-Carter scheme with the calculation of the points of the somatotype components (endomorph, mesomorph and ectomorph). The results of this study showed that in the examined patients with minimal values of the ectomorph component, the scores for the components of the endomorph and mesomorph somatotype were 1,5 times higher compared to the population data of conventionally healthy people. No statistically significant differences were found in the numerical values (points) of the somatotype components between the age subgroups of the 1st and 2nd periods of adulthood, both in men and women. In the aspect of sexual dimorphism, statistically significant differences in the endomorphic component were established, both taking into account age groups and in the fused array - the value of the endomorph score in women is significantly higher than in men.

Key words: anthropometry, body mass index, somatotype, Heath-Carter scheme, patients with alimentary-dependent pathology, obesity, type 2 diabetes mellitus

Citation: Semenov M.M., Vybornaya K.V., Lapik I.A., Sheragulova V.S., Lebedeva V.A., Lavrinenko S.V., Radzhabkadiyev R.M., Zainudinov Z.M., Nikityuk D.B. Somatotypological characteristics of patients with alimentary-dependent pathology in the aspect of sexual dymorphism. *Occupational Health and Human Ecology*. 2020; 4:87-94

Correspondence: Muradin M. Semenov, Researcher, Laboratory of Sports Anthropology and Nutritionology, Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety, e-mail: muradin-81@mail.ru

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The study had no financial support.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2020-10412>

Оценка типа телосложения человека используется в медицине для характеристики физического развития, анализа генетической предрасположенности к различным патологиям и разработки индивидуальных подходов к профилактике и лечению заболеваний у представителей различных морфологических конституций [1, 2, 3, 4]. На сегодняшний день одной из распространенных в мире схем соматотипирования является схема Хит-Картера [5, 6, 7], оценка соматотипа по которой складывается из трех величин, характеризующих в баллах степень жиротложения (эндоморфия), развития скелета и мышц (мезоморфия) и вытянутости тела (экторморфия). Компоненты соматотипа по данной схеме рассчитываются по формулам на основании измерения 10 антропометрических признаков [5]. Преимуществом схемы соматотипирования по Хит-Картеру является оценочная шкала в широком диапазоне, которая применима для всех людей в возрасте от 2 до 70 лет, независимо от пола и расы. В ряде работ установлена связь оценки соматотипа по схеме Хит-Картера с различными патологиями [8, 9]. Схемы оценки телосложения по антропометрическим показателям имеют свои недостатки, такие как временные затраты на тестирование, высокие требования, предъявляемые к антропометрическому инструментарию и квалификации исследователя. Однако для пациентов со 2-4 степенями ожирения существуют трудности измерения таких антропометрических параметров как кожно-жировые складки (ограничение возможностей открытия браншей калиперов различных модификаций), антропометрические точки и костные диаметры конечностей (наличие избыточного количества подкожного жира и отек конечностей не позволяют достаточно хорошо пропальпировать эпифизы дистальных частей конечностей – плеча, предплечья, бедра и голени). Также стандартная сантиметровая лента (1,5 метра) не всегда достаточна для измерения окружностей туловища.

Цель исследования – изучить соматотипологические особенности пациентов с алиментарно-зависимой патологией.

Материалы и методы

На базе клиники ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» в 2019 году были обследованы пациенты (n=104), имеющие в анамнезе следующие алиментарно-зависимые патологии - ожирение различной степени и сахарный диабет 2-го типа (26 мужчин и 78 женщин первого и второго периода зрелого возраста). У испытуемых определяли тотальные, продольные, поперечные, обхватные размеры тела и толщины кожно-жировых складок на различных участках туловища и конечностях.

Антропометрические измерения проводили по стандартной методике, принятой в НИИ и Музее антропологии МГУ им. М.В. Ломоносова [10]. Продольные размеры тела определяли антропометром Мартина, массу тела – электронными весами. Обхватные размеры измеряли пластиковой сантиметровой лентой, поперечные диаметры – большим толстотным циркулем с округленными краями. Толщины кожно-жировых складок определяли с использованием калипера Lange. Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывали по формуле Кетле (Индекс Кетле = Масса тела, кг/Длина тела, м)² [10].

Соматотипы определяли по схеме Хит-Картера [5]. Для расчета компонентов соматотипа эндоморфии (Эндо), мезоморфии (Мезо) и эктоморфии (Экто) измеряли следующие антропометрические показатели: длину и массу тела, обхват напряженного плеча, обхват голени, поперечный диаметр дистального эпифиза плечевой и бедренной костей, толщины кожно-

жировых складок под лопаткой, на плече сзади, над подвздошным гребнем и на голени. На основе значений этих показателей использовали предложенные формулы [5]:

$$\text{Эндоморфия} = -0,7182 + 0,1451 * X - 0,00068 * X^2 + 0,0000014 * X^3; \quad (1)$$

где $X = 170,18 * S / L$,

S - сумма кожно-жировых складок, измеряемых под лопаткой, на трицепсе и над подвздошным гребнем (мм),

L - длина тела (см).

$$\text{Мезоморфия} = 0,858 * A + 0,601 * B + 0,188 * C + 0,161 * D - 0,131 * L + 4,5; \quad (2)$$

где A – поперечный диаметр дистального эпифиза плеча (см),

B – поперечный диаметр дистального эпифиза бедра (см),

C – исправленная окружность плеча напряженного (см),

D – исправленная окружность голени (см),

L - длина тела (см).

Исправленная окружность плеча и голени получают вычитанием из них значений жировых складок (см), измеренных соответственно на трицепсе и голени.

$$\text{Эктоморфия} = 0,732 * I - 28,58; \quad (3)$$

где $I = L / (W)^{\frac{1}{3}}$,

L - длина тела (см),

W - масса тела (кг).

При этом, если $38,25 < I < 40,75$, то используется $\text{Экто} = 0,463 * I - 17,63$, если $I \leq 38,25$ – значение 0,1. При вычислении трех компонентов соматотипа, если какой-то из них имеет отрицательную величину или равен нулю, то ему присваивается значение 0,1 балл.

Все материалы исследования были собраны с соблюдением правил биоэтики и с подписанием протоколов информированного согласия. В соответствии с законом о персональных данных сведения были деперсонифицированы. Исследование одобрено комитетом по этике ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (протокол №16 от 12.03.2019 г.).

Обработка данных выполнялась с использованием программы MS Excel 2007 и Statistica 7 [11]. Проверку гипотезы о нормальности распределения признаков проводили по критерию Колмогорова-Смирнова, достоверность различия средних значений изучаемых признаков оценивали по t-критерию Стьюдента, статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$ [11].

Результаты

Антропометрические характеристики с учетом разделения обследованных пациентов по половозрастным группам представлены в табл. 1.

Таблица 1

Антропометрические характеристики обследованных пациентов

Зрелый возраст	Мужчины				Женщины			
	n	ДТ, см	МТ, кг	ИМТ	n	ДТ, см	МТ, кг	ИМТ
1-й период	14	177,9±4,7*	134,2±22,6*	42,5±7,7	15	166,2±5,8*	113,4±17,3*	40,8±4,0
2-й период	12	176,5±4,9*	125,8±31,8	40,5±10,5	63	163,5±6,4*	110,9±24,8	41,6±9,4
Все группы	26	177,3±4,7*	130,3±27,0*	41,6±9,0	78	164,0±6,3*	111,4±23,5*	41,4±8,6

Примечание: ДТ – длина тела, МТ – масса тела, ИМТ – индекс массы тела, данные представлены в формате $M \pm \sigma$, где М – среднее арифметическое, σ – стандартное отклонение, * статистически значимые половые различия ($p < 0,05$).

При сопоставлении значений антропометрических показателей в подгруппе 1-го периода зрелого возраста между мужчинами и женщинами обнаружены статистически значимые различия средних значений длины и массы тела по t-критерию Стьюдента ($p < 0,05$). Так, по сравнению с женщинами, длина тела у мужчин была выше в 1,04 раза ($p < 0,05$), масса тела у мужчин – в 1,18 раза ($p < 0,05$). В подгруппе 2-го периода зрелого возраста обнаружены статистически значимые половые различия по длине тела. По сравнению с женщинами, длина тела у мужчин выше в 1,07 раза ($p < 0,05$). Мужчины оказались более рослыми (ДТ выше в 1,08 раза) и более массивными (МТ больше в 1,16 раза), чем женщины независимо от возрастных групп. Несмотря на это, по показателю индекса массы тела (ИМТ) значимых различий между мужчинами и женщинами не обнаружено. В подгруппе 1-го периода зрелого возраста у мужчин и женщин средние значения всех представленных показателей выше по сравнению с подгруппой 2-го периода зрелого возраста, кроме показателя ИМТ у женщин, хотя достоверных различий по этим показателям не обнаружено.

Сопоставление оценок компонентов соматотипа (в баллах) по схеме Хит-Картера, рассчитанных по формулам (1), (2) и (3) и разделенных с учетом половозрастных групп пациентов, представлено в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика компонентов соматотипа пациентов по схеме Хит-Картера с учетом половозрастных групп

Зрелый возраст	Мужчины				Женщины			
	n	Эндо	Мезо	Экто	n	Эндо	Мезо	Экто
1-й период	14	8,7±1,7*	8,0±1,5	0,1±0,1	15	9,7±0,4*	8,2±1,2	0,1±0,0
2-й период	12	8,1±1,8*	7,7±2,3	0,3±0,5	63	9,4±0,9*	8,1±2,1	0,1±0,1
Все группы	26	8,4±1,7*	7,9±1,8	0,2±0,3	78	9,5±0,8*	8,1±1,9	0,1±0,1

Примечание: данные представлены в формате $M \pm \sigma$, где М – среднее арифметическое, σ – стандартное отклонение, * статистически значимые половые различия ($p < 0,05$).

При сопоставлении значений показателей компонентов соматотипа в подгруппе 1-го и 2-го периода зрелого возраста, а также без учета возраста между мужчинами и женщинами были

обнаружены статистически значимые различия средних значений по компоненту эндоморфия. Так, по сравнению с мужчинами эндоморфный компонент у женщин в подгруппе 1-го периода увеличивается в 1,11 раза, в подгруппе 2-го периода – в 1,16 раза, без учета возраста – в 1,13 раза ($p < 0,05$). В значениях показателей мезо- и эктоморфии с учетом и без учета возрастных подгрупп статистически значимых половых различий не обнаружено. При сопоставлении значений показателей компонентов соматотипа между возрастными группами 1-го и 2-го периода зрелого возраста у мужчин и женщин статистически значимых различий обнаружено не было, хотя значения эндоморфии и мезоморфии в подгруппе 1-го периода зрелого возраста незначительно выше, чем в подгруппе 2-го периода зрелого возраста у мужчин и женщин.

Обсуждение полученных данных

В результате проведенных нами исследований были определены основные антропометрические и соматотипологические характеристики пациентов с алиментарно-зависимыми патологиями (ожирение различной степени и сахарный диабет 2-го типа), относящихся к четырем половозрастным группам.

Обнаружены статистически значимые различия по длине тела между группой мужчин и группой женщин, как с учетом разделения на возрастные подгруппы, так и без учета возраста (слитый массив); по массе тела статистически значимые различия обнаружены между группой мужчин и группой женщин в 1-м возрастном периоде и на слитом массиве; при этом по показателю ИМТ значимых половых различий обнаружено не было. Также нам не удалось обнаружить статистически достоверных различий между возрастными подгруппами 1-го и 2-го периодов зрелого возраста у мужчин и женщин. Хотя представители 1-го периода зрелого возраста обоего пола имели средние значения всех представленных показателей больше (различия статистически недостоверны), чем представители 2-го периода зрелого возраста.

Результаты исследования показали, что у обследованных пациентов при минимальных значениях компонента эктоморфии баллы компонентов соматотипа эндоморфии и мезоморфии были больше в 1,5 раза по сравнению с популяционными данными условно-здоровых людей, обследованных ранее Синдеевой Л.В. и Рудневым С.Г. (2017) и Yang L. T. et al. (2016) [12, 13]. В нашем исследовании не обнаружено достоверных различий числовых значений (баллов) компонентов соматотипа между возрастными подгруппами 1-го и 2-го периода зрелого возраста, как у мужчин, так и у женщин. В аспекте полового диморфизма нами были установлены статистически значимые различия по эндоморфному компоненту, как с учетом возрастных групп, так и на слитом массиве - значение балла эндоморфии у женщин значимо выше, чем у мужчин.

Заключение

У пациентов с ожирением различной степени и сочетанным с ним сахарным диабетом 2-го типа значительно развит как эндоморфный, так и мезоморфный компонент, характеризующий развитие мышечной ткани. По мезоморфному компоненту мужчины и женщины между собой и мужчины и женщины между возрастными группами не имеют достоверно значимых различий. Женщины отличаются от мужчин большими значениями компонента эндоморфии, который характеризует степень развития жировой ткани.

Выявленные особенности соматотипологического статуса лиц 1 и 2-го зрелого возрастов обоего пола могут служить отправной точкой для назначения диетотерапии пациентам с алиментарно-зависимыми заболеваниями. В клинической практике результаты данной работы

могут быть использованы при разработке индивидуальных подходов к профилактике и лечению заболеваний у представителей различных морфологических конституций.

Список литературы:

1. Алексеева Н.Т., Рожкова Е.А., Клочкова С.В., Никитюк Д.Б., Гасымова Т.М., Кесеменли А.К. Особенности площади поверхности тела у женщин разных соматотипов в возрастном аспекте. Журнал анатомии и гистопатологии. 2017;6(2):9-13. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2017-6-2-9-13>.
2. Букавнева Н.С., Никитюк Д.Б. Конституциональные особенности больных с алиментарно зависимой патологией. Морфологические ведомости. 2008; Т.1(1-2): 145–146.
3. Николенко В. Н., Никитюк Д. Б., Чава С. В. Отечественная конституциональная анатомия в аспекте персонифицированной медицины. Сеченовский вестник. 2013; №. 4: 9-17.
4. Пашкова И.Г., Гайворонский И.В., Никитюк Д.Б. Соматотип и компонентный состав тела взрослого человека. Санкт-Петербург. СпецЛит, 2019, 159 с. ISBN 978-5-299-00985-9.
5. Carter J. E. L. The heath-carter anthropometric somatotype. Instruction manual. San Diego State University. San Diego, CA. 2002; Т. 4.
6. Heath B. H., Carter J. E. L, A modified somatotype method. American journal of physical anthropology. 1967;Т. 27.(1): 57-74.
7. Sheldon W. H., Stevens S. S., Tucker W. B. The varieties of human physique. 1940.
8. Carter J. E. L., Carter J. E. L., Heath B. H. Somatotyping: development and applications. Cambridge university press, 1990; Т. 5.
9. Koleva M., Nacheva A., Boev M. Somatotype and disease prevalence in adults. Reviews on environmental health. 2002; Т. 17 (1): 65-84.
10. Мартиросов Э.Г., Руднев С.Г., Николаев Д.В. Применение антропометрических методов в спорте, спортивной медицине и фитнесе. Учеб.пособие. М.: Физическая культура, 2010.
11. Дерябин В.Е. Краткий справочник по решению типовых задач биометрической обработки антропологических данных. М.; 2005. Рукопись, депонированная в ВИНТИ №1187-В2005 от 29.08.2005.
12. Синдеева Л.В., Руднев С.Г. Характеристика половозрастной изменчивости соматотипа по Хит-Картеру у взрослых людей и возможности его биоимпедансной оценки (на примере русского населения Восточной Сибири). Морфология. 2017; Т. 151 (1): 77–87.
13. Yang L. T. et al. Study on the adult physique with the Heath-Carter anthropometric somatotype in the Han of Xi'an, China. Anatomical science international. 2016; Т. 91(2): 180-187.

References:

1. Alexeeva N.T., Rozhkova E.A., Klochkova S.V., Nikityuk D.B., Gasymova T.M., Kesemenli A.K. Peculiarities of Body Surface Area in Women of Different Somatotypes Regarding the Age. Journal of Anatomy and Histopathology. 2017;6(2):9-13. (In Russ.) <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2017-6-2-9-13>.
2. Bukavneva N.S., Nikityuk D.B. Konstitutsional'nye osobennosti bol'nykh s alimentarno-zavisimoi patologiei. Morfologicheskie vedomosti. 2008; 1(1-2): 145-146.
3. Nikolenko V. N., Nikityuk D. B., Chava S. V. Otechestvennaya konstitutsional'naya anatomiya v aspekte personifitsirovannoi meditsiny. Sechenovskii vestnik. 2013; 4: 9-17. in Russ.

4. Pashkova I.G., Gaivoronskii I.V., Nikityuk D.B. Somatotip i komponentnyi sostav tela vzroslogo cheloveka. Sankt-Peterburg. SpetsLit СпецЛит, 2019, 159 p. ISBN 978-5-299-00985-9.
5. Carter J. E. L. The heath-carter anthropometric somatotype. Instruction manual. San Diego State University. San Diego, CA. 2002. T. 4.
6. Heath B. H., Carter J. E. L. A modified somatotype method. American journal of physical anthropology. 1967; T. 27(1): 57-74.
7. Sheldon W. H., Stevens S. S., Tucker W. B. The varieties of human physique. 1940.
8. Carter J. E. L., Carter J. E. L., Heath B. H. Somatotyping: development and applications. Cambridge university press, 1990. T. 5.
9. Koleva M., Nacheva A., Boev M. Somatotype and disease prevalence in adults. Reviews on environmental health. 2002; T. 17 (1): 65-84.
10. Martirosov E.G., Rudnev S. G., Nikolaev D. V. Primenenie antropometricheskikh metodov v sporte, sportivnoi meditsine i fitnese. Uchebnoe posobie. M.; Fizicheskaya kul'tura; 2010. 120 p. in Russ.
11. Deryabin V.E. Kratkii spravochnik po resheniyu tipovykh zadach biometricheskoi obrabotki antropologicheskikh dannykh. M.; 2005. Rukopis', deponirovannaya v VINITI №1187-V2005 ot 29.08.2005. in Russ.
12. Sindeeva L. V., Rudnev S. G. Kharakteristika polovozrastnoi izmenchivosti somatotipa po Khit-Karteru u vzroslykh lyudei i vozmozhnosti ego bioimpedansnoi otsenki (na primere russkogo naseleniya Vostochnoi Sibiri). Morfologiya. 2017; 151(1): 77-87. in Russ.
13. Yang L. T. et al. Study on the adult physique with the Heath-Carter anthropometric somatotype in the Han of Xi'an, China. Anatomical science international. 2016; T. 91(2): 180-187.

Поступила/Received: 24.09.2020
Принята в печать/Accepted: 13.10.2020