

УДК 572.08: 611.9

**ТОПОГРАФИЯ ЖИРООТЛОЖЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ  
С АЛИМЕНТАРНО-ЗАВИСИМОЙ ПАТОЛОГИЕЙ В АСПЕКТЕ  
ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА**

Семенов М.М., Выборная К.В., Лапик И.А., Струтынская М.А., Раджабкадиев Р.М., Никитюк Д.Б.

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Россия

*Цель работы заключалась в сравнительной оценке топографии жирового отложения у пациентов с алиментарно-зависимыми патологиями. В статье представлены результаты антропометрического измерения пациентов (n=163, 67 мужчин и 96 женщин, находящихся в первом и втором периодах зрелого возраста) с алиментарно-зависимыми патологиями, такими как сахарный диабет 2-го типа и ожирение различных степеней. У обследуемых измеряли тотальные и обхватные размеры тела, толщины кожно-жировых складок на различных участках туловища и конечностях, а также расчетным методом определяли жировую массу тела в абсолютных и относительных величинах. Показано, что независимо от пола наибольшее количество жировой ткани находится в области живота, на спине под лопаткой, над подвздошным гребнем и на проксимальной части бедра, затем – на плече сзади, проксимальной части голени, плече спереди и предплечье.*

**Ключевые слова:** антропометрия, индекс массы тела, кожно-жировые складки, жировая масса тела, пациенты с алиментарно-зависимой патологией, ожирение, сахарный диабет 2-го типа

**Для цитирования:** Семенов М.М., Выборная К.В., Лапик И.А., Струтынская М.А., Раджабкадиев Р.М., Никитюк Д.Б. Топография жирового отложения у пациентов с алиментарно-зависимой патологией в аспекте полового диморфизма. Медицина труда и экология человека. 2021;4:190-202

**Для корреспонденции:** Семенов Мурадин Мудалифович, научный сотрудник лаборатории спортивной антропологии и нутрициологии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», 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/10.24412/2411-3794-2021-10412>

## FAT DEPOSITION TOPOGRAPHY IN PATIENTS WITH ALIMENTARY-DEPENDENT PATHOLOGY IN THE ASPECT OF SEXUAL DIMORPHISM

Semenov M.M., Vybornaya K.V., Lapik I.A., Strutynskaya M.A., Radzhabkadiev R.M., Nikityuk D.B.

*Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety,  
Moscow, Russia;*

*The purpose of the work was to compare the topography of fat deposition in patients with alimentary-dependent pathologies. The article presents the results of anthropometric measurements of patients (n = 163, 67 men and 96 women in the first and second periods of adulthood) with alimentary-dependent pathologies, such as obesity of varying degrees and type 2 diabetes mellitus. The total and girth dimensions of the body, the thickness of the skin-fat folds in various parts of the body, on arms and legs, and the fat mass in absolute and relative values were determined. It was shown that, regardless of gender, the greatest amount of adipose tissue is located in the abdomen, on the back under the scapula, above the iliac crest and on the proximal part of the thigh, then on the back shoulder, on the lower leg, on the front shoulder and on the forearm.*

**Key words:** *anthropometry, body mass index, skin and fat folds, fat mass, patients with alimentary-dependent pathology, obesity, type 2 diabetes mellitus*

**Citation:** *Semenov M.M., Vybornaya K.V., Lapik I.A., Strutynskaya M.A., Radzhabkadiev R.M., Nikityuk D.B. Fat deposition topography in patients with alimentary-dependent pathology in the aspect of sexual dimorphism. Occupational health and human ecology. 2021;4:190-202*

**Correspondence:** *Muradin M. Semenov, Researcher at the Laboratory of Sports Anthropology and Nutritionology, «FRC of Nutrition and Biotechnology», e-mail: muradin-81@mail.ru*

**Financing:** *The study had no financial support.*

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

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2021-10412>

Анализ состава тела и оценка телосложения пациентов с алиментарно-зависимыми патологиями в клинической практике используется для анализа предрасположенности к различным заболеваниям, разработки

индивидуальных подходов к профилактике болезней и для назначения эффективной диетотерапии [1, 2, 3, 4, 5].

В настоящее время для изучения компонентного состава тела наряду с классической антропометрией используются различные методы. В связи со сравнительной простотой использования и достоверно-сопоставимыми с эталонными методами результатами, особую популярность приобрели биоимпедансные анализаторы состава тела [6, 7]. Также важное значение в диетологии для оценки физического развития и количества жировой массы тела имеет расчет индекса массы тела (ИМТ) с учетом соматотипологических особенностей индивида [8, 9, 10, 11].

Имеются генетические маркеры предрасположенности к отложению жирового компонента массы тела, которые наряду с соматотипологическими особенностями могут использоваться для предупреждения развития алиментарно-зависимых патологий [12, 13, 14, 15, 16, 17].

Оценка топографии жиросотложения пациентов с различными степенями ожирения возможна с применением антропометрического метода, включающего как измерение обхватных размеров туловища и конечностей, так и калиперометрию – измерение толщин кожно-жировых складок (КЖС) на различных участках тела [19, 20]. Однако следует учитывать, что исследователь должен иметь необходимую квалификацию и опыт, а также пользоваться поверенным и качественным антропометрическим инструментарием. Из недостатков антропометрического метода можно выделить следующие: при измерении кожно-жировых складок антропометрическим методом у пациентов со II и III степенями ожирения существует ограничение возможностей открытия браншей калиперов различных модификаций; стандартная сантиметровая лента (1,5 метра) не всегда достаточна для измерения окружностей туловища.

**Цель исследования** – сравнительная оценка топографии жиросотложения у пациентов с алиментарно-зависимыми патологиями в аспекте полового диморфизма.

**Материалы и методы.** На базе клиники ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» в 2019-2021 гг. было проведено комплексное антропометрическое обследование 163 пациентов первого (1ПЗВ) и второго (2ПЗВ) периода зрелого возраста, имеющих в анамнезе алиментарно-зависимые патологии – ожирение различной степени и сахарный диабет 2-го типа. Из них 67 - мужчины (средний возраст  $41,4 \pm 11,0$  лет) и 96 - женщины (средний возраст  $44,0 \pm 11,9$  лет), у всех обследуемых ИМТ  $\geq 30$ . У пациентов измеряли тотальные размеры тела, обхват талии и бедер и толщины КЖС на различных участках тела.

Антропометрические измерения проводили по стандартной методике, принятой в НИИ и Музее антропологии МГУ им. М.В. Ломоносова. Длину тела (ДТ) измеряли антропометром Мартина, массу тела (МТ) – на электронных весах, обхватные размеры - прорезиненной сантиметровой лентой. Толщины КЖС измеряли калипером Ланге (в мм) на 8 участках тела для женщин и на 9 участках для мужчин: складка на спине под лопаткой (КЖС1), на плече сзади (КЖС2) и спереди (КЖС3), на предплечье (КЖС4), на животе (КЖС5), над подвздошным гребнем (КЖС6), на бедре (КЖС7), на голени сидя (КЖС8) и на груди (у мужчин) (КЖС9). Абсолютное ( $ЖМТ_{кг}$ ) и относительное ( $ЖМТ_{\%}$ ) количество жировой массы тела определяли по формулам Й. Матейки [18]. Рассчитывали ИМТ и индекс соотношения обхвата талии (ОТ) к обхвату бедер (ОБ) – ИТБ [19, 20].

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.).

Обработку данных выполняли с использованием программы MS Excel 2007 и Statistica 10. Проверку гипотезы нормальности распределения признаков проводили с использованием критерия Колмогорова-Смирнова; достоверность различий средних значений изучаемых признаков оценивали по t-критерию Стьюдента; статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ ; данные представлены в формате  $M \pm \sigma$ , где  $M$  – среднее арифметическое,  $\sigma$  – стандартное отклонение [21].

**Результаты исследования.** Антропометрические характеристики обследованных пациентов с учетом разделения их по половозрастным группам представлены в таблице 1.

Таблица 1

## Антропометрические характеристики пациентов

Показатели	Мужчины			Женщины		
	1ПЗВ n=23	2ПЗВ n=44	ВСЕ n=67	1ПЗВ n=26	2ПЗВ n=70	ВСЕ n=96
	M±σ	M±σ	M±σ	M±σ	M±σ	M±σ
Возраст, лет	28,8±4,3	47,9±7,0	41,4±11,0	29,6±5,3	49,5±8,7	44,0±11,9
ДТ, см	178,6±5,3	177,0±6,6	177,6±6,2**	165,4±7,7	164,2±6,2	164,6±6,6
МТ, кг	127,5±22,3	125,5±21,6	126,2±21,7**	109,5±20,0	112,8±22,7	111,9±21,9
ИМТ	40,1±7,6	40,2±7,5	40,2±7,5	39,8±5,4	41,9±8,7	41,3±7,9
ОТ, см	116,2±11,0*	123,8±14,0	121,2±13,4**	102,2±11,4*	111,7±16,2	109,1±15,6
ОБ, см	122,8±14,2	117,2±10,9	119,1±12,3**	126,3±10,9	128,7±16,4	128,1±15,1
ИТБ	0,95±0,05*	1,06±0,07	1,02±0,08**	0,81±0,06*	0,87±0,07	0,85±0,07

Примечание: М – среднее арифметическое, σ – стандартное отклонение, \*статистически значимые возрастные различия, \*\*статистически значимые половые различия (p<0,05).

При сопоставлении значений антропометрических показателей между возрастными подгруппами (1ПЗВ и 2ПЗВ) как у мужчин, так и у женщин были обнаружены статистически значимые различия средних значений показателей ОТ и ИТБ. С повышением возраста ОТ увеличивается на 7% и у мужчин, и у женщин, а ИТБ – на 11% у мужчин и на 9% у женщин (p<0,05) (табл. 1).

Без учета разделения на возрастные подгруппы в группе у мужчин показатели ДТ, МТ, ОТ и ИТБ больше, чем у женщин, на 7, 13, 11 и 20% (p<0,05) соответственно, а показатель ОБ меньше на 7% (p<0,05). По показателю ИМТ достоверных различий между группами мужчин и женщин не выявлено (табл. 1).

Значения толщин КЖС на различных участках тела и расчетное количество ЖМТ в абсолютных и относительных величинах обследованных пациентов представлены в таблице 2.

**Таблица 2**

**Значения показателей толщин кожно-жировых складок и жировой массы тела пациентов**

Показатели	Мужчины			Женщины		
	1ПЗВ n=23	2ПЗВ n=44	ВСЕ n=67	1ПЗВ n=26	2ПЗВ n=70	ВСЕ n=96
	M±σ	M±σ	M±σ	M±σ	M±σ	M±σ
КЖС1, мм	50,5±8,8	49,3±12,0	49,7±11,0	50,8±9,2	49,1±9,0	49,6±9,1
КЖС2, мм	32,2±9,6	29,6±7,9	30,5±8,6**	41,9±8,2	41,2±8,7	41,4±8,6
КЖС3, мм	20,6±5,3	21,2±6,9	21,0±6,4**	29,0±7,3	28,4±5,9	28,6±6,3
КЖС4, мм	18,3±5,0	18,0±4,7	18,1±4,8**	23,7±7,1	23,7±6,1	23,7±6,3
КЖС5, мм	56,0±6,2	53,0±9,6	54,0±8,7**	48,8±6,3	50,9±9,5	50,3±8,8
КЖС6, мм	49,7±8,1*	44,8±8,2	46,5±8,4	44,5±7,8	44,8±7,5	44,7±7,5
КЖС7, мм	37,4±9,9	33,2±10,7	34,6±10,6**	44,8±8,0	43,7±7,9	44,0±7,9
КЖС8, мм	27,9±7,4*	23,9±7,6	25,3±7,7**	36,7±7,0*	32,1±7,6	33,3±7,7
КЖС9, мм	33,3±7,0	31,3±6,5	32,0±6,7	–	–	–
ЖМТ <sub>кг</sub> , кг	54,5±12,3	50,7±13,3	52,0±13,0	55,4±13,2	54,2±12,0	54,6±12,3
ЖМТ <sub>%</sub> , %	42,6±4,3	40,1±5,6	40,9±5,3**	50,3±4,7*	48,1±4,8	48,7±4,9

Примечание: М – среднее арифметическое, σ – стандартное отклонение, \*статистически значимые возрастные различия, \*\*статистически значимые половые различия (p<0,05).

При сопоставлении значений КЖС и ЖМТ между возрастными подгруппами (1ПЗВ и 2ПЗВ) с учетом пола пациентов обнаружены статистически значимые различия по показателям КЖС6 и КЖС8 у мужчин, а у женщин – по КЖС8 и ЖМТ% (табл. 2). Значения этих показателей имеют обратную динамику: уменьшаются с повышением возраста. Так, в группе 2ПЗВ

в сравнении с группой 1 ПЗВ, КЖС8 меньше на 17% у мужчин и на 14% у женщин, КЖС6 меньше на 11% у мужчин, а ЖМТ<sub>%</sub> – на 4% у женщин ( $p < 0,05$ ).

При сравнении значений КЖС и ЖМТ мужчин и женщин без разделения на возрастные подгруппы обнаружены статистически значимые различия по 7 показателям из 11. Значения всех показателей, обнаруживших статистически значимые различия, у женщин больше на 19-36%, чем у мужчин ( $p < 0,05$ ), кроме показателя КЖС5, который больше на 7% у мужчин ( $p < 0,05$ ). Отложение жировой ткани в области спины и над подвздошным гребнем у мужчин и женщин имеет схожий характер; КЖС1 и КЖС6 при этом имеют одинаково высокие значения (табл. 2).

На рисунке 1 представлена сравнительная оценка топографии жиросотложения у пациентов с учетом пола.

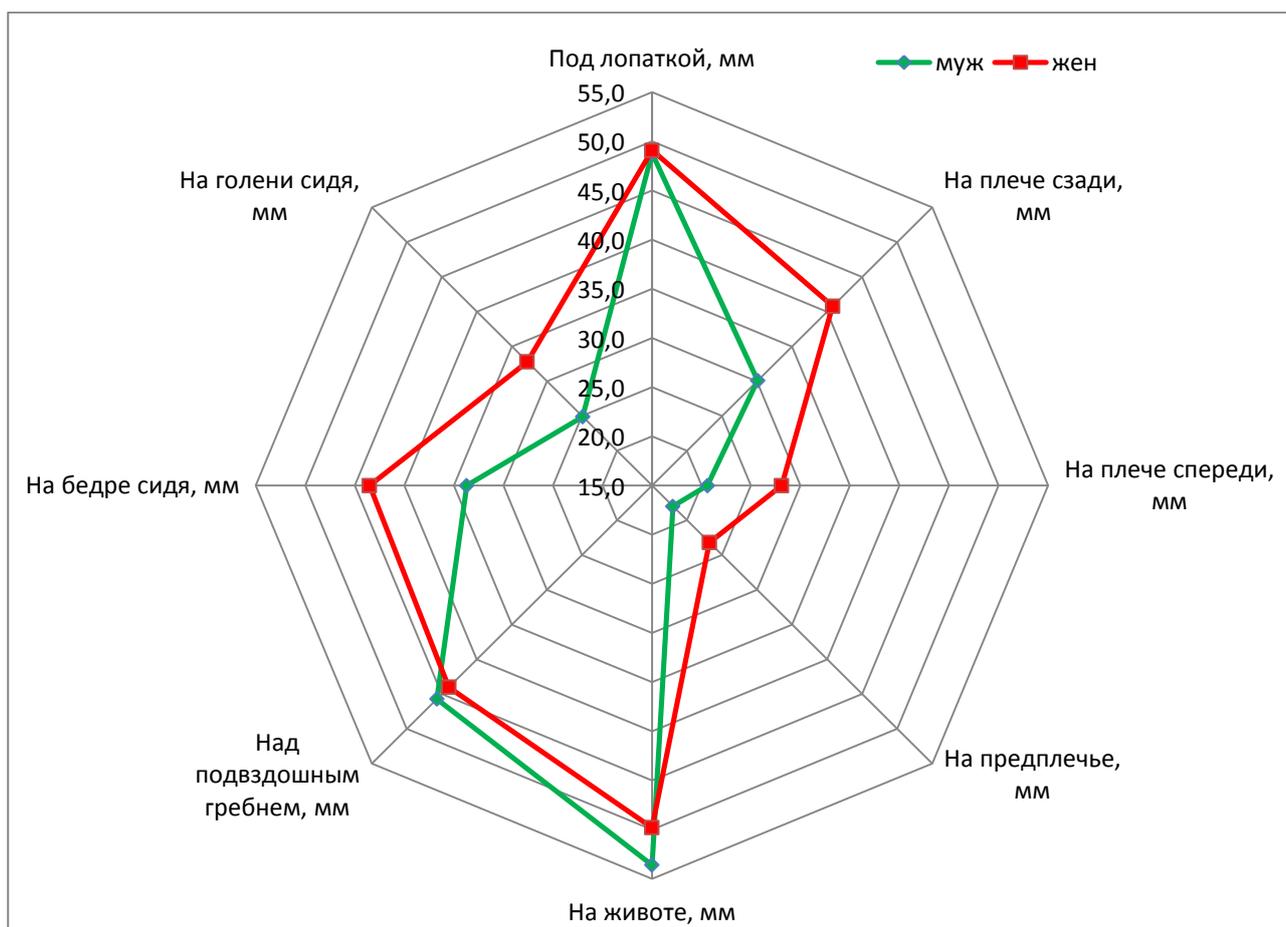


Рис. 1. Топография жиросотложения у пациентов с учетом пола

Независимо от пола наибольшее количество жировой ткани находится в области живота и на спине под лопаткой, над подвздошным гребнем и на

проксимальной части бедра, затем – на плече сзади, на проксимальной части голени, на плече спереди и на предплечье (рис. 1).

**Обсуждение.** В результате проведенного исследования установлено, что у пациентов с ожирением различной степени и сочетанным с ним сахарным диабетом 2-го типа, независимо от пола, значения показателей ОТ и ИТБ увеличиваются с повышением возраста. Без учета деления на возрастные подгруппы мужчины превосходят женщин по показателям ДТ, МТ, ОТ и ИТБ, при этом показатель ОБ больше в группе женщин ( $p < 0,05$ ). По показателю ИМТ достоверных различий между группами мужчин и женщин не выявлено. Сходные закономерности наблюдаются и при обследовании больших контингентов условно здорового населения Российской Федерации, что позволяет нам рассматривать изменения данных показателей как возрастные особенности физического развития соответствующих возрастных групп [22].

Топография жирового отложения у пациентов с алиментарно-зависимыми патологиями с точки зрения полового диморфизма выглядит следующим образом: независимо от пола наибольшее количество жировой ткани находится в области живота, на спине под лопаткой, над подвздошным гребнем и на бедре. Полученные нами результаты сопоставимы с результатами аналогичных исследований [2, 3, 5], в которых было показано, что у мужчин с избыточной массой тела и III степенью ожирения, сопровождающейся сердечно-сосудистой патологией, максимальная толщина КЖС определялась на спине ( $32 \pm 0,1$  и  $65 \pm 0,3$  мм соответственно), с I и II степенями ожирения – на животе ( $43 \pm 0,7$  и  $44 \pm 0,6$  мм соответственно); у женщин второго зрелого возраста вне зависимости от степени ожирения максимальное количество подкожного жира преимущественно определялось на животе ( $50 \pm 0,6$  мм), у женщин пожилого возраста – на задней поверхности плеча ( $46 \pm 0,3$  мм).

**Заключение.** В результате проведенного нами исследования показано, что у пациентов со II и III степенями ожирения и сахарным диабетом 2-го типа существуют различия в основных антропометрических параметрах между половозрастными группами. Закономерным является увеличение значений показателей ОТ и ИТБ с возрастом, причем как у мужчин, так и у женщин. При разделении по полу закономерным является превосходство мужчин над женщинами по показателям ДТ, МТ, ОТ и ИТБ и превосходство женщин над мужчинами по показателю ОБ. При этом топография жирового отложения не зависит от пола, наибольшее количество жировой ткани находится в области

живота, на спине под лопаткой, над подвздошным гребнем и на бедре как в группе мужчин, так и в группе женщин.

Полученные результаты могут быть использованы при анализе уровня физического развития населения, при комплексной оценке здоровья, при оценке факторов риска метаболических заболеваний для своевременного их выявления, а также эффективной корректировки диеты, режима питания, физических нагрузок и профилактического информирования населения.

### Список литературы:

1. Koleva M., Nacheva A., Boev M. Somatotype and disease prevalence in adults. *Reviews on environmental health*. 2002; 17(1): 65-84.
2. Букавнева Н.С., Блохина Л.В., Никитюк Д.Б. Результаты антропометрического исследования больных, страдающих ожирением на фоне сердечно-сосудистой патологии. *Вопросы питания*. 2005; 6: 27.
3. Букавнева Н.С., Никитюк Д.Б. Конституциональные особенности больных с алиментарно-зависимой патологией. *Морфологические ведомости*. 2008; 1(1-2): 145–146.
4. Букавнева Н.С., Поздняков А.Л., Никитюк Д.Б. Соматотипы больных, страдающих ожирением и сопутствующей сердечно-сосудистой патологией, клиничко-антропологические связи. *Вопросы питания*. 2008; 77(4): 40-46.
5. Никитюк Д.Б., Букавнева Н.С., Клочкова С.В. Использование антропометрического метода для диагностики некоторых алиментарно-зависимых заболеваний. *Вопросы питания*. 2014; 83(3): 218-219.
6. Чтецов В.П., Негашева М. А., Лапшина Н.Е. Изучение состава тела у взрослого населения: методические аспекты. *Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология*. 2012; 2: 43-52.
7. Старчик Д.А., Никитюк Д.Б. Конституциональные особенности содержания жировой ткани у женщин зрелого возраста (по данным биоимпедансометрии). *Морфологические ведомости*. 2015; 3: 35-40.
8. Старчик Д.А., Никитюк Д.Б. Особенности индекса массы тела у женщин разных соматотипов. *Морфологические ведомости*. 2015; 4: 21-24.
9. 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; 91(2): 180-187.

10. Пашкова И.Г., Гайворонский И.В., Никитюк Д.Б. Соматотип и компонентный состав тела взрослого человека. Санкт-Петербург. СпецЛит, 2019; 159. ISBN 978-5-299-00985-9.
11. Пашкова И.Г. Индекс массы тела и содержание жирового компонента у женщин разных соматотипов в условиях Севера. Журнал анатомии и гистопатологии. 2020; 9(4): 63-69. DOI 10.18499/2225-7357-2020-9-4-63-69.
12. Бондарева Э.А., Негашева М.А., Грудиева А.В., Тарасова Т.В. Ассоциации Т/А-полиморфизма гена FTO с характером жиротложения у юношей и девушек. Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология. 2016; 4: 69-77.
13. Li L. et al. Fat mass and obesity-associated (FTO) protein regulates adult neurogenesis. Human molecular genetics. 2017; 26(13): 2398-2411.
14. Mizuno T.M. Fat mass and obesity associated (FTO) gene and hepatic glucose and lipid metabolism. Nutrients. 2018; 10(11): 1600.
15. Погожева А.В., Сорокина Е.Ю., Сокольников А.А. Ассоциации ожирения с обеспеченностью витамином D в зависимости от полиморфизмов rs2228570 гена VDR и rs9939609 гена FTO у жителей средней полосы и Крайнего Севера России. Альманах клинической медицины. 2019; 47(2): 112-119. DOI 10.18786/2072-0505-2019-47-015.
16. Лапик И.А., Гаппарова К.М., Сорокина Е.Ю., Григорьян О.Н. Оценка эффективности диетотерапии больных ожирением на основе изучения полиморфизма RS9939609 гена FTO. Ожирение и метаболизм. 2017;14(4): 46-50. DOI 10.14341/omet2017446-50.
17. Бондарева Э.А., Задорожная Л.В., Хомякова И.А. Т/А-полиморфизм гена FTO и образ жизни ассоциированы с накоплением жира в разных возрастных группах мужчин. Ожирение и метаболизм. 2019; 16(2): 49-53. DOI: <https://doi.org/10.14341/omet9798>
18. Mateigka J. The testing of physical efficiency. Am. J. Phys. Anthropol. 1921; 4: 223–230.
19. Мартиросов Э.Г., Руднев С.Г., Николаев Д.В. Применение антропометрических методов в спорте, спортивной медицине и фитнесе. Учеб. пособие – М.: Физическая культура. 2010; 120.
20. Тутельян В.А., Никитюк Д.Б., Ключкова С.В. и др. Использование метода комплексной антропометрии в спортивной и клинической практике:

Методические рекомендации – Москва: Спорт. 2018; 64. ISBN 9785950017995.

21. Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. 3-е изд.: Учебник. М.: БиномПресс. 2007; 512.
22. Биоимпедансное исследование состава тела населения России. С.Г. Руднев, Н.П. Соболева, С.А. Стерликов, Д.В. Николаев, О.А. Старунова, С.П. Черных, Т.А. Ерюкова, В.А. Колесников, О.А. Мельниченко, Е.Г. Пономарева. М.: РИО ЦНИИОИЗ. 2014; 493. ISBN 5-94116-018-6

### References:

1. Koleva M., Nacheva A., Boev M. Somatotype and disease prevalence in adults, Reviews on environmental health. 2002; 17(1): 65-84.
2. Bukavneva N.S., Blokhina L.V., Nikityuk D.B. Rezul'taty antropometricheskogo issledovaniya bol'nykh, stradayushchikh ozhireniem na fone serdechno-sosudistoi patologii, Voprosy pitaniya. 2005;6: 27.
3. Bukavneva N.S., Nikityuk D.B. Konstitutsional'nye osobennosti bol'nykh s alimentarno - zavisimoi patologiei, Morfologicheskie vedomost. 2008; 1(1-2): 145-146.
4. Bukavneva N.S., Pozdnyakov A.L., Nikityuk D.B. Somatotipy bol'nykh, stradayushchikh ozhireniem i soputstvuyushchei serdechno-sosudistoi patologiei, kliniko-antropologicheskie svyazi. Voprosy pitaniya. 2008; 77(4): 40-46.
5. Nikityuk D.B., Bukavneva N.S., Klochkova S.V. Ispol'zovanie antropometricheskogo metoda dlya diagnostiki nekotorykh alimentarno-zavisimyykh zabolevanii. Voprosy pitaniya. 2014; 83(3): 218-219.
6. Chtetsov V.P., Negasheva M. A., Lapshina N.E. Izuchenie sostava tela u vzroslogo naseleniya: metodicheskie aspekty. Vestnik Moskovskogo universiteta, Seriya 23: Antropologiya. 2012; 2: 43-52.
7. Starchik D.A., Nikityuk D.B. Konstitutsional'nye osobennosti sodержaniya zhirovoi tkani u zhenshchin zrelogo vozrasta (po dannym bioimpedansometrii, Morfologicheskie vedomosti. 2015; 3: 35-40.
8. Starchik D.A., Nikityuk D.B. Osobennosti indeksa massy tela u zhenshchin raznykh somatotipov, Morfologicheskie vedomosti. 2015; 4: 21-24.

9. 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; 91(2): 180-187.
10. Pashkova I.G., Gaivoronskii I.V., Nikityuk D.B. Somatotip i komponentnyi sostav tela vzroslogo cheloveka, Sankt-Peterburg, SpetsLit. 2019; 159. ISBN 978-5-299-00985-9.
11. Pashkova I.G. Indeks massy tela i sodержanie zhirovogo komponenta u zhenshin raznykh somatotipov v usloviyakh Severa, *Zhurnal anatomii i gistopatologii*. 2020; 9(4): 63-69. DOI 10.18499/2225-7357-2020-9-4-63-69.
12. Bondareva E.A., Negasheva M.A., Grudieva A.V., Tarasova T.V. Assotsiatsii T/A-polimorfizma gena FTO s kharakterom zhivotozheniya u yunoshei i devushek, *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23: Antropologiya*. 2016; 4: 69-77.
13. Li L. et al. Fat mass and obesity-associated (FTO) protein regulates adult neurogenesis, *Human molecular genetics*. 2017;26(13): 2398-2411.
14. Mizuno T.M. Fat mass and obesity associated (FTO) gene and hepatic glucose and lipid metabolism, *Nutrients*. 2018; 10(11): 1600.
15. Pogozheva A.V., Sorokina E.Yu., Sokol'nikov A.A. Assotsiatsii ozhireniya s obespechennost'yu vitaminom D v zavisimosti ot polimorfizmov rs2228570 gena VDR i rs9939609 gena FTO u zhitelei srednei polosy i Krainego Severa Rossii, *Al'manakh klinicheskoi meditsiny*. 2019; 47(2): 112-119. DOI 10.18786/2072-0505-2019-47-015.
16. Lapik I.A., Gapparova K.M., Sorokina E.Yu., Grigor'yan O.N. Otsenka effektivnosti dietoterapii bol'nykh ozhireniem na osnove izucheniya polimorfizma RS9939609 gena FTO, *Ozhirenie i metabolism*. 2017; 14(4): 46-50. DOI 10.14341/omet2017446-50.
17. Bondareva E.A., Zadorozhnaya L.V., Khomyakova I.A. T/A-polimorfizm gena FTO i obraz zhizni assotsiirovany s nakopleniem zhira v raznykh vozrastnykh gruppakh muzhchin, *Ozhirenie i metabolism*. 2019; 16(2): 49-53. DOI: <https://doi.org/10.14341/omet9798>
18. Mateigka J. The testing of physical efficiency, *Am. J. Phys. Anthropol*. 1921; 4: 223–230.
19. 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.

20. Tutel'yan V.A., Nikityuk D.B., Klochkova S.V. et al. Ispol'zovanie metoda kompleksnoi antropometrii v sportivnoi i klinicheskoi praktike: Metodicheskie rekomendatsii, Moskva: Sport. 2018; 64. ISBN 9785950017995.
21. Khalafyan A.A. STATISTICA 6. Statistical data analysis. 3rd ed.: Textbook. Moscow: Binom-Press. 2007; 512.
22. Rudnev S.G., Soboleva N.P., Sterlikov S.A., Nikolaev D.V., Starunova O.A., Chernykh S.P., Eryukova T.A., Kolesnikov V.A., Melnichenko O.A., Ponomareva E.G. Bioimpedance study of body composition in the Russian population, M.: RIO TSNIIOIZ. 2014; 493. ISBN 5-94116-018-6.

Поступила/Received: 03.09.2021

Принята в печать/Accepted: 18.11.2021