

DOI: <https://doi.org/10.17816/1026-3543-2021-159-2-55-62>

# Характеристика антропометрических показателей компонентного состава тела подростков в норме и при синдроме вегетативной дисфункции

Е.В. Чаплыгина, Е.С. Елизарова

Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Цель.** Изучить антропометрические показатели и компонентный состав тела у подростков в норме и при синдроме вегетативной дисфункции (СВД) методами антропометрии и биоимпедансометрии.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие практически здоровые подростки и подростки с СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа. Оценивались значения основных антропометрических (длина и масса тела, обхват талии и бёдер) и биоимпедансометрических показателей (абсолютные и относительные значения жировой, безжировой, скелетно-мышечной и активной клеточной масс). Произведён расчёт индекса массы тела Кетле и индекса талия-бедра. Проведён статистический анализ данных.

**Результаты.** В группе подростков с ваготоническим типом СВД установлены низкие значения антропометрических показателей, индексов и абсолютных значений жировой, безжировой, скелетно-мышечной масс и высокие значения активной клеточной массы по сравнению с другими группами обследованных подростков. У подростков с симпатикотоническим типом СВД выявлены высокие значения антропометрических показателей, индексов и абсолютных значений жировой, безжировой, скелетно-мышечной масс и низкие значения активной клеточной массы. Значения изучаемых показателей в группах здоровых подростков и подростков с СВД смешанного типа занимают промежуточное положение по сравнению с группами при ваготоническом и симпатикотоническом типах.

**Заключение.** Выявлены статистически значимые различия значений абсолютных и относительных показателей, характеризующих компонентный состав тела, у практически здоровых подростков и подростков при различных типах синдрома вегетативной дисфункции.

**Ключевые слова:** антропометрия; биоимпедансометрия; синдром вегетативной дисфункции.

## Как цитировать:

Чаплыгина Е.В., Елизарова Е.С. Характеристика антропометрических показателей компонентного состава тела подростков в норме и при синдроме вегетативной дисфункции // Морфология. 2021. Т. 159. № 2. С. 55–62. DOI: <https://doi.org/10.17816/1026-3543-2021-159-2-55-62>

DOI: <https://doi.org/10.17816/1026-3543-2021-159-2-55-62>

# Characterization of the anatomical variability of the body composition of adolescents in normal and in the autonomic dysfunction syndrome

Elena V. Chaplygina, Elena S. Elizarova

Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

## ABSTRACT

**AIM:** To study the anatomical variability of the component composition of the body in adolescents in normal conditions, and in autonomic dysfunction syndrome (ADS), using anthropometry and bio-impedance analysis.

**MATERIALS AND METHODS:** The study involved healthy adolescents and adolescents with ADS of the vagotonic, mixed and sympathicotonic types. The values of basic anthropometric (body length and weight, waist, and hips) and bio-impedance metric values (absolute and relative values of fatty, lean, musculoskeletal, and active cell masses) were obtained. The Quetelet index (BMI), and waist-hip index were calculated. Statistical analysis of the data obtained was performed.

**RESULTS:** Low values of anthropometric indicators, absolute values of fat, lean, musculoskeletal masses, and high values of active cell mass were observed in the group of adolescents with the vagotonic type of ADS compared to other groups of examined adolescents. High values of anthropometric indicators, absolute values of fat, lean, musculoskeletal masses, and low values of active cell mass were obtained in the group of adolescents with a sympathicotonic type of ADS. The values of the studied parameters in groups of healthy adolescents and adolescents with mixed-type ADS occupied an intermediate position compared to the groups with vagotonic and sympathicotonic types.

**CONCLUSIONS:** Statistically significant differences in the values of the absolute and relative indicators characterizing the component composition of the body, were revealed in practically healthy adolescents and adolescents with various types of autonomic dysfunction syndrome.

**Keywords:** anthropometry; bio-impedance analysis; autonomic dysfunction syndrome.

## To cite this article:

Chaplygina EV, Elizarova ES. Characterization of the anatomical variability of the body composition of adolescents in normal and in the autonomic dysfunction syndrome. *Morphology*. 2021;159(2):55–62. DOI: <https://doi.org/10.17816/1026-3543-2020-159-2-55-62>

В литературе последних лет широко освещается клиническая значимость изучения соматического типа, компонентного состава тела у лиц различных возрастных групп в норме и при патологии [1–4].

Метод биоимпедансометрии (БИ), широко используемый в современных антропологических исследованиях и клинической практике для оценки компонентного состава тела [5, 6], апробирован в масштабных скрининговых исследованиях населения Российской Федерации [7]. Биоимпедансометрия применяется в сочетании с изучением ряда антропометрических показателей, полученных при измерении роста-весовых и обхватных размеров тела. По результатам многочисленных испытаний установлено, что метод БИ является простым в эксплуатации, экономически доступным и высокоточным по сравнению с эталонными методами определения компонентного состава тела [8]. Данные факты послужили основанием для включения этого метода в перечень обязательного оборудования Центров здоровья.

Метод БИ получил широкое распространение в самых разных отраслях медицинских научных исследований: в спортивной медицине для оценки работоспособности спортсмена [9], в клинической практике для определения факторов риска сердечно-сосудистой патологии у подростков [10], для оценки состава тела при различных заболеваниях [1, 11], в исследованиях компонентного состава тела для установления возрастных норм [12], для оценки морфофункционального состояния отдельных тканей и органов [13, 14] и т.д.

Таким образом, одним из основных направлений применения метода БИ являются исследования с целью определения компонентного состава тела в норме и при различных патологических состояниях.

Цель: изучить антропометрические показатели и компонентный состав тела.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие лица подросткового возраста (мальчики 13–16 лет и девочки 12–15 лет). Все подростки разделены на 4 группы:

- 1-я группа – практически здоровые подростки (120 мальчиков и 114 девочек),
- 2-я группа – подростки с СВД ваготонического типа (25 мальчиков и 27 девочек),
- 3-я группа – с СВД смешанного типа (30 мальчиков и 28 девочек),
- 4-я группа – с СВД симпатикотонического типа (30 мальчиков и 25 девочек).

Исследование проводилось на базе Центров здоровья для детей детских поликлиник № 4, 17 г. Ростова-на-Дону. Все подростки являются жителями города Ростова-на-Дону.

Получено разрешение Локального независимого этического комитета ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России (№ 20/12 от 20.12.2012 г.).

Получены информированные добровольные согласия на проведение исследования от законных представителей исследуемых.

Состояние здоровья подростков оценивалось по результатам записей в карте индивидуального развития ребёнка. В группу подростков с СВД отбирались подростки согласно диагнозу СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа из истории болезни.

Всем подросткам проводилась антропометрия (методика В.В. Бунака). Измерялись показатели: длина тела (ДТ), масса тела (МТ), обхват талии (ОТ), обхват бёдер (ОБ). По результатам измерения рассчитывались антропометрические индексы: индекс массы тела Кетле ( $ИМТ = МТ/Р^2$ , где МТ – масса тела в кг, Р – длина тела в м); индекс талия-бёдра ( $ИТБ = ОТ/ОБ$ , где ОТ – обхват талии, ОБ – обхват бёдер).

Для определения состава тела использовался анализатор состава тела ABC-01 «Медасс» (ЗАО НТЦ «Медасс», Россия), позволяющий определять абсолютные и относительные значения жировой массы (ЖМ, %ЖМ), безжировой массы (БЖМ), скелетно-мышечной массы (СММ, %СММ) и активной клеточной массы (АКМ).

Для измеряемых показателей вычислялись:

- М – средняя арифметическая,
- m – ошибка средней арифметической,
- б – среднее квадратическое отклонение,
- cv – коэффициент вариации,
- p – уровень значимости.

Статистический анализ данных выполнен с помощью программ EXCEL 7.0 «Microsoft Office 2007 Pro», R 3.2 (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria). Значимость отличий между группами обследованных определялась методом ANCOVA. Различия признавались значимыми на уровне  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам антропометрического исследования проведено сравнение массо-ростовых и обхватных показателей здоровых подростков и подростков с СВД. В ходе статистического анализа выявлены значимые различия показателей длины и массы тела между группами здоровых мальчиков и девочек и при разных типах СВД (табл. 1).

В группе здоровых подростков средние значения длины и массы тела составляют у мальчиков –  $163,4 \pm 1,1$  см и  $56,8 \pm 1,2$  кг; у девочек –  $160,4 \pm 0,7$  см и  $53,0 \pm 0,9$  кг. Самые высокие значения длины и массы тела зарегистрированы в группе подростков с симпатикотоническим типом СВД, а самые низкие – у подростков ваготонического типа. В контрольной группе и у лиц с СВД смешанного типа чаще встречаются промежуточные значения длины и массы тела по сравнению с подростками из групп с СВД ваготонического и симпатикотонического типов.

**Таблица 1.** Длина тела, масса тела, индекс массы тела у здоровых подростков и подростков с СВД**Table 1.** Height, weight, and body mass index in healthy adolescents, and adolescents with autonomic dysfunction syndrome (ADS)

Показатели	Группы	Мальчики		Девочки	
		Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
Длина тела, см	1-я	138,0–181,0	163,4±1,1	141,0–181,0	160,4±0,7
	2-я	126,0–181,0	158,9±2,7*	140,0–167,0	156,3±1,3*
	3-я	146,0–181,0	164,9±1,6	144,0–173,0	160,8±1,5
	4-я	153,0–181,0	168,1±1,5+	152,0–178,0	163,8±1,4+
Масса тела, кг	1-я	32,0–86,0	56,8±1,2**	32,0–77,0	53,0±0,9**
	2-я	23,0–79,0	45,5±3,1**x	30,0–74,0	46,1±2,6**x
	3-я	36,0–76,0	61,5±2,1+	36,0–80,0	57,0±1,7**
	4-я	52,0–97,0	74,4±2,4**	53,0–96,0	69,7±2,6**#
ИМТ	1-я	15,6–27,7	21,0±0,2*	15,8–25,8	20,5±0,2*
	2-я	8,8–26,8	17,3±0,8#x	13,3–28,5	18,7±0,9#x
	3-я	15,6–27,9	22,5±0,7+	16,9–26,7	22,0±0,5+
	4-я	17,9–32,5	26,2±0,6**	18,7–32,4	26,2±1,0**

Значимые различия с группой: \* здоровых подростков; + СВД ваготонического типа; # СВД смешанного типа; x СВД симпатикотонического типа, ( $p < 0,05$ ).

**Таблица 2.** Обхват талии, обхват бёдер, индекс обхват талии/обхват бёдер у здоровых подростков и подростков с СВД**Table 2.** Waist circumference, hip circumference, and waist/hip circumference index in healthy adolescents, and ADS adolescents

Показатели	Группы	Мальчики		Девочки	
		Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
Обхват талии, см	1-я	56,0–94,0	71,6±0,7**	53,0–87,0	65,9±0,6**
	2-я	53,0–87,0	65,3±1,8**x	52,0–90,0	62,2±2,0**x
	3-я	60,0–97,0	78,4±1,9+	57,0–85,0	69,5±1,3+
	4-я	68,0–103,0	83,8±1,7**	59,0–99,0	78,6±2,3**
Обхват бёдер, см	1-я	74,0–110,0	90,8±0,7*	72,0–107,0	90,7±0,7*
	2-я	67,0–106,0	82,7±2,2#x	71,0–105,0	85,0±2,0#x
	3-я	77,0–107,0	95,4±1,5**	74,0–116,0	93,0±1,3**
	4-я	86,0–123,0	102,4±1,6**#	88,0–121,0	102,4±1,8**#
Индекс ОТ/ОБ	1-я	0,69–0,91	0,79±0,004	0,63–0,86	0,72±0,004
	2-я	0,67–0,89	0,79±0,01	0,67–0,87	0,73±0,01
	3-я	0,7–0,93	0,82±0,01	0,64–0,88	0,74±0,01
	4-я	0,71–0,94	0,82±0,008	0,63–0,93	0,76±0,01

Значимые различия с группой: \* здоровых подростков; + СВД ваготонического типа; # СВД смешанного типа; x СВД симпатикотонического типа, ( $p < 0,05$ ).

Данное распределение значений длины и массы тела в группах обследованных подростков подтверждается значениями ИМТ. Для подростков с СВД ваготонического типа характерны наименьшие значения данного индекса среди всех групп. Данное различие является статистически значимым. В группах здоровых подростков и с СВД смешанного типа отмечаются промежуточные значения этого показателя. В группе подростков симпатикотонического типа чаще встречаются мальчики и девочки со значениями ИМТ выше, чем в других группах.

Значения обхватных размеров также имеют значимые различия между группами здоровых подростков и подростков с различными типами СВД (табл. 2).

В группе подростков с СВД ваготонического типа регистрируются самые низкие значения обхватных размеров. В группе подростков с СВД смешанного типа значения обхватов занимают промежуточное положение между показателями в группах ваготонического и симпатикотонического типов, а максимальные значения выявлены в группе с СВД симпатикотонического типа.

Наименьшие значения индекса ОТ/ОБ регистрируются в группах здоровых подростков и детей с СВД ваготонического типа, наибольшие значения – в группах СВД смешанного и симпатикотонического типа. При этом статистически значимые различия между значениями показателей во всех 4 группах отсутствуют. Этот факт можно объяснить пропорциональностью размеров талии и бёдер у обследованных лиц данной возрастной группы.

Анализ данных БИ позволил установить значимые различия показателей, характеризующих компонентный

состав тела (жировая, безжировая, скелетно-мышечная и активная клеточная масса) в обследованных группах подростков (табл. 3).

Среднее значение ЖМ в группе здоровых мальчиков составляет  $10,9 \pm 0,4$  кг, у девочек –  $13,7 \pm 0,4$  кг. Средняя величина процентного содержания жировой массы в группе здоровых мальчиков равна  $18,7 \pm 0,6\%$ , а в группе здоровых девочек –  $25,2 \pm 0,4\%$ .

Наименьшие значения ЖМ и %ЖМ отмечаются в группе мальчиков и девочек при СВД ваготонического типа

**Таблица 3.** Показатели жировой массы и безжировой массы у здоровых подростков и подростков с СВД

**Table 3.** Indicators of fat mass, and lean mass in healthy adolescents and ADS adolescents

Показатели	Группы	Мальчики		Девочки	
		Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
ЖМ, кг	1-я	2,1–26,3	$10,9 \pm 0,4^{*#x}$	5,4–25,8	$13,7 \pm 0,4^x$
	2-я	1,6–24,5	$7,5 \pm 1,1^{*#x}$	4,4–27,1	$11,4 \pm 1,4^{#x}$
	3-я	3,8–26,9	$15,1 \pm 1,3^{*+x}$	7,3–29,7	$16,1 \pm 1,0^+$
	4-я	5,6–34,2	$22,0 \pm 1,4^{*+#}$	4,4–40,3	$23,5 \pm 2,0^+$
%ЖМ	1-я	4,4–33,6	$18,7 \pm 0,6^x$	16,8–34,8	$25,2 \pm 0,4^x$
	2-я	4,8–28,8	$15,0 \pm 1,2^{*x}$	8,0–37,3	$22,4 \pm 1,5^{#x}$
	3-я	6,9–38,4	$23,5 \pm 1,6^+$	18,9–37,8	$27,6 \pm 1,0^+$
	4-я	10,1–38,0	$29,0 \pm 1,4^{*+}$	20,6–43,8	$32,9 \pm 1,6^{*+}$
БЖМ, кг	1-я	20,0–39,4	$27,9 \pm 0,4^+$	14,1–27,9	$20,3 \pm 0,3^{*x}$
	2-я	16,6–36,7	$24,7 \pm 1,0^{*#x}$	14,6–22,5	$18,5 \pm 0,4^{*#x}$
	3-я	21,2–35,8	$27,5 \pm 0,6^+$	16,3–23,8	$20,8 \pm 0,4^+$
	4-я	22,9–36,6	$29,2 \pm 0,7^+$	18,7–26,2	$22,1 \pm 0,4^{*+}$

Значимые различия с группой: \* здоровых подростков; + СВД ваготонического типа; # СВД смешанного типа; x СВД симпатикотонического типа, ( $p < 0,05$ ).

**Таблица 4.** Показатели скелетно-мышечной массы и активной клеточной массы у здоровых подростков и подростков с СВД

**Table 4.** Indices of skeletal muscle mass and active cell mass in healthy adolescents and ADS adolescents

Показатели	Группы	Мальчики		Девочки	
		Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
СММ, кг	1-я	20,0–39,4	$27,9 \pm 0,4^+$	14,1–25,9	$20,6 \pm 0,3$
	2-я	16,6–36,7	$24,7 \pm 1,0^{*x}$	13,8–23,8	$19,1 \pm 0,5^x$
	3-я	21,2–35,8	$27,5 \pm 0,6$	14,8–25,5	$20,6 \pm 0,6$
	4-я	22,9–36,6	$29,2 \pm 0,7^+$	16,5–26,6	$22,4 \pm 0,6^+$
%СММ	1-я	35,1–58,4	$47,7 \pm 0,5^{*x}$	24,8–45,9	$38,4 \pm 0,4^{*x}$
	2-я	38,7–67,9	$56,5 \pm 1,7^{*#x}$	29,3–50,8	$42,0 \pm 1,2^{*#x}$
	3-я	34,2–59,7	$45,9 \pm 1,4^{*x}$	28,9–45,4	$37,1 \pm 0,8^+$
	4-я	32,9–55,1	$40,0 \pm 1,1^{*+}$	24,5–41,6	$32,7 \pm 1,2^{*+}$
АКМ, кг	1-я	25,1–38,4	$32,7 \pm 0,5^{*x}$	14,8–35,9	$28,4 \pm 0,4^{*x}$
	2-я	28,7–42,9	$36,5 \pm 1,7^{*+}$	19,3–40,8	$32,0 \pm 1,2^{*#x}$
	3-я	24,2–39,7	$33,9 \pm 1,4^{*x}$	18,9–35,4	$27,1 \pm 0,8^+$
	4-я	22,9–35,1	$30,0 \pm 1,1^{*+}$	14,5–31,6	$22,7 \pm 1,2^{*+}$

Значимые различия с группой: \* здоровых подростков; + СВД ваготонического типа; # СВД смешанного типа; x СВД симпатикотонического типа, ( $p < 0,05$ ).

(табл. 3), при СВД смешанного типа – промежуточные значения, а наибольшие значения – при СВД симпатикотонического типа.

Степень выраженности безжировой массы у здоровых подростков составляет для мальчиков –  $27,9 \pm 0,4$  кг; для девочек –  $20,3 \pm 0,3$  кг. У подростков ваготонического типа СВД значения БЖМ ниже, чем у представителей других групп. При смешанном типе СВД значения БЖМ соответствуют значениям у здоровых подростков. При симпатикотоническом типе СВД отмечаются самые высокие значения среди всех групп.

Сравнительная характеристика скелетно-мышечной массы (СММ) в группах обследованных подростков позволила установить, что наименьшие значения регистрируются в группе мальчиков и девочек с СВД ваготонического типа, а наибольшие – в группе подростков с СВД симпатикотонического типа (табл. 4). Средние значения СММ в группах здоровых подростков и подростков с СВД смешанного типа имеют промежуточную величину по сравнению с показателями групп ваготонического и симпатикотонического типа.

Следует обратить внимание на значения показателя %СММ, распределение которого в группах отличается от абсолютного показателя СММ. Так, при ваготоническом типе СВД выявлен самый высокий процент СММ по сравнению с другими группами, а наименьшие значения %СММ определены в группе СВД симпатикотонического типа. В группах здоровых подростков и подростков с СВД смешанного типа зарегистрированы промежуточные значения по сравнению с группами подростков с ваготоническим и смешанным типами.

Распределение значений абсолютного показателя активной клеточной массы (АКМ) отличается от распределения абсолютных показателей ЖМ, БЖМ, СММ (табл. 4). При ваготоническом типе СВД выявлены самые высокие значения АКМ по сравнению с другими группами, а самые низкие – при СВД симпатикотонического типа. В группах здоровых подростков и подростков с СВД смешанного типа зарегистрированы промежуточные значения по сравнению с вышеприведёнными группами.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Значения ИМТ в группе здоровых подростков соответствуют 75 центилю по сравнению с данными ВОЗ [15] и данными Центров здоровья общероссийского исследования [7].

Абсолютные и относительные значения ЖМ, СММ, АКМ у здоровых подростков соответствуют интервалу от 25 до 75 центиля по данным Центров здоровья [7].

При ваготоническом типе СВД ИМТ по сравнению с данными Центров здоровья соответствует 25 центилю и ниже [3], что является показателем дефицита массы тела (в соответствии с рекомендациями ВОЗ) [15]. Значения ЖМ и %ЖМ, СММ соответствуют 10–50 центилю по данным общероссийской выборки, а значения %СММ и АКМ находятся выше 75 центиля [7], что подтверждает преобладание мышечной массы по отношению к низкому проценту жировой массы.

В группе подростков смешанного типа СВД значения ИМТ несколько выше по сравнению со здоровыми подростками и равны 75 центилю [7]. Показатели жировой и мышечной масс, согласно общероссийской выборке, находятся в диапазоне от 50 до 75 центиля [7].

Для подростков симпатикотонического типа СВД характерен ИМТ выше 75 центиля [7], что соответствует избыточной массе тела по данным ВОЗ [15]. Значения ЖМ и %ЖМ, СММ в этой группе подростков выше по сравнению с другими группами и находятся в интервале выше 75 центиля, а показатели %СММ, АКМ – ниже 25 центиля [7]. Низкие значения %СММ, АКМ свидетельствуют о необходимости регулярного наблюдения за динамикой данных показателей у обследованных подростков.

Таким образом, по результатам исследования выявлены особенности компонентного состава тела у лиц подросткового возраста. Определены статистически значимые различия значений основных антропометрических показателей, абсолютных и относительных показателей компонентного состава тела у практически здоровых подростков и подростков с различными типами вегетативной дисфункции.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFO

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Вклад авторов:** Чаплыгина Е.В., Елизарова Е.С. – концепция и дизайн исследования, анализ и интерпретация данных, написание текста. Елизарова Е.С. – сбор и обработка материала, статистическая обработка данных.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Author contribution.** Chaplygina E.V. and Elizarova E.S. created the concept and design of the study, analyzed and interpreted the data and wrote the text. Elizarova E.S. collected and processed the material, performed statistical data processing.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горбунова Е.А., Медведева Н.Н., Филькин Г.Н. Соматометрические и индексные показатели в оценке физического статуса больных раком желудка // *Acta Biomedica Scientifica*. 2018. Vol. 3, № 6. P. 77–81. doi: 10.29413/ABS.2018-3.6.10
2. Чаплыгина Е.В., Сикоренко Т.М., Осипов Д.П., Елизарова Е.С. Соматотипологическая характеристика жителей Ростовской области в возрастном аспекте // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2010. Вып. 4. С. 55–58.
3. Cheng L, Pohlabeln H, Ahrens W, et al. Sex differences in the longitudinal associations between body composition and bone stiffness index in European children and adolescents // *Bone*. 2020. Vol. 131.
4. McGee M, Unger Sh, Hamilton J, et al. Adiposity and Fat-Free Mass of Children Born with Very Low Birth Weight Do Not Differ in Children Fed Supplemental Donor Milk Compared with Those Fed Preterm Formula // *The Journal of Nutrition*. 2020. Vol. 150, № 2. P. 331–339.
5. Massari F, Scicchitano P, Ciccone M.M., et al. Bioimpedance vector analysis predicts hospital length of stay in acute heart failure // *Nutrition*. 2019. Vol. 61. P. 56–60. doi: 10.1016/j.nut.2018.10.028
6. Schmidt S.C.E., Bosy-Westphal A., Niessner C., Woll A. Representative body composition percentiles from bioelectrical impedance analyses among children and adolescents // *Clinical Nutrition*. 2018. Vol. 38, № 2. P. 2712–20. doi: 10.1016/j.clnu.2018.11.026
7. Руднев С.Г., Соболева Н.П., Стерликов С.А., и др. Биоимпедансное исследование состава тела населения России / М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. 493 с.
8. Wan C.S., Ward L.C., Halim J., et al. Bioelectrical impedance analysis to estimate body composition, and change in adiposity, in overweight and obese adolescents: comparison with dual-energy x-ray absorptiometry // *BMC Pediatrics*. 2018. Vol. 14. P. 249. doi:10.1186/1471-2431-14-249
9. Faria F.R., Faria E.R., Cecon R.S., et al. Body fat equations and electrical bioimpedance values in prediction of cardiovascular risk factors in eutrophic and overweight adolescents // *International Journal of Endocrinology*. 2013. doi: 10.1155/2013/501638
10. Гайворонский И.Н., Халимов Ю.Ш., Пашкова И.Г. Сравнительная характеристика динамики показателей биоимпедансометрии у мужчин молодого возраста с нормальной и недостаточной массой тела при лечении внебольничной пневмонии // *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2018. Т. 38, № 1. С. 24–28.
11. Горбунова Е.А., Медведева Н.Н., Филькин Г.Н. Соматометрические и индексные показатели в оценке физического статуса больных раком желудка // *Acta Biomedica Scientifica*. 2018. Vol. 3, № 6. P. 77–81. doi: 10.29413/ABS.2018-3.6.10
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, вып. 1. С. 77–87.
13. Сакибаев К.Ш., Никитюк Д.Б., Алексеева Н.Т., и др. Характеристики индекса массы тела у мужчин разного возраста и соматотипов // *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2018. Т. 7, вып. 3. С. 51–55. doi: 10.18499/2225-7357-2018-7-3-51-55
14. Торнуев Ю.В., Молодых О.П., Балахнин С.М., Русинова С.Г. Биоимпедансометрия почки и мочевыводящих путей в эксперименте и клинической практике // *Современные проблемы науки и образования*. 2016. Вып. 5.
15. WHO, Child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-forheight and body mass index-for-age: methods and development. – Geneva: WHO, 2006.

## REFERENCES

1. Gorbunova EA, Medvedeva NN, Filkin GN. Somatometric and index indicators for assessing the physical state of patients with gastric cancer. *Acta Biomedica Scientifica*. 2018;3(6):77–81. (In Russ). doi: 10.29413/ABS.2018-3.6.10
2. Chaplygina EV, Sikorenko TM, Ossipov DP, Elizarova ES. The somatotypological characteristic of the Rostov region population in age aspect. *Medical news of the North Caucasus*. 2010;4:55–58. (In Russ).
3. Cheng L, Pohlabeln H, Ahrens W, et al. Sex differences in the longitudinal associations between body composition and bone stiffness index in European children and adolescents. *Bone*. 2020;131.
4. McGee M, Unger Sh, Hamilton J, et al. Adiposity and Fat-Free Mass of Children Born with Very Low Birth Weight Do Not Differ in Children Fed Supplemental Donor Milk Compared with Those Fed Preterm Formula. *The Journal of Nutrition*. 2020;150(2):331–339.
5. Massari F, Scicchitano P, Ciccone MM, et al. Bioimpedance vector analysis predicts hospital length of stay in acute heart failure. *Nutrition*. 2019;61:56–60. doi: 10.1016/j.nut.2018.10.028
6. Schmidt SCE, Bosy-Westphal A, Niessner C, Woll A. Representative body composition percentiles from bioelectrical impedance analyses among children and adolescents. *Clinical Nutrition*. 2018;38(2):2712–20. doi: 10.1016/j.clnu.2018.11.026
7. Rudnev SG, Soboleva NP, Sterlikov SA, et al. Bioimpedance study of body composition in the Russian population / М.: РИО ТSNIIOIZ, 2014. 493 p. (In Russ).
8. Wan CS, Ward LC, Halim J, et al. Bioelectrical impedance analysis to estimate body composition, and change in adiposity, in overweight and obese adolescents: comparison with dual-energy x-ray absorptiometry. *BMC Pediatrics*. 2018;14:249. doi:10.1186/1471-2431-14-249
9. Faria FR, Faria ER, Cecon RS, et al. Body fat equations and electrical bioimpedance values in prediction of cardiovascular risk factors in eutrophic and overweight adolescents. *International Journal of Endocrinology*. 2013. doi: 10.1155/2013/501638
10. Gayvoronsky IN, Khalimov YuSh, Pashkova IG. Comparative characteristics of bioimpedanceometry indices dynamics in young men with normal and insufficient body weight in the treatment of community-acquired pneumonia. *Bulletin of the Russian military medical Academy*. 2018;38(1):24–28. (In Russ).
11. Gorbunova EA, Medvedeva NN, Filkin GN. Somatometric and index indicators for assessing the physical state of patients with gastric cancer. *Acta Biomedica Scientifica*. 2018;3(6):77–81. (In Russ). doi: 10.29413/ABS.2018-3.6.10
12. Sindeyeva LV, Rudnev SG. Characteristic of age- and sex-related variability of the Heath-Carter somatotype in adults and pos-

sibility of its bioimpedance assessment (as exemplified by Russian population of Eastern Siberia). *Morphologia*. 2017;151(1):77–87. (In Russ).

13. Sakibaev KS, Nikityuk DB, Alexeeva NT, et al. Characteristics of body mass index in men of different ages and somatotypes. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2018;7(3):51–55. (In Russ). doi: 10.18499/2225-7357-2018-7-3-51-55

14. Tornuev YuV, Molodykh OP, Balakhnin SM, Rusinova SG. Bioimpedance kidneys and urinary tract in experimental and clinical practice. *Modern problems of science and education*. 2016;5. (In Russ).

15. WHO, Child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-forheight and body mass index-for-age: methods and development. – Geneva: WHO, 2006.

## ОБ АВТОРАХ

**\*Елизарова Елена Сергеевна**, к.м.н.;

адрес: 344022 г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7509-8722>;

eLibrary SPIN: 3315-4340;

e-mail: el02@bk.ru

**Чаплыгина Елена Викторовна**, д.м.н., профессор;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2855-4203>;

eLibrary SPIN: 2050-1234;

e-mail: ev.chaplygina@yandex.ru

## AUTHOR INFO

**\*Elena S. Elizarova**, Cand. Sci. (Med.);

address: 29, Nakhichevanskiy Aly., Rostov-on-Don, Russia,

344022;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7509-8722>;

eLibrary SPIN: 3315-4340;

e-mail: el02@bk.ru

**Elena V. Chaplygina**, Dr. Sci. (Med.), Professor,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2855-4203>;

eLibrary SPIN: 2050-1234;

e-mail: ev.chaplygina@yandex.ru

\*Автор, ответственный за переписку/corresponding author