



ОСОБЕННОСТИ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА МАССЫ ТЕЛА ПОДРОСТКОВ И ЮНОШЕЙ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

¹Мершалова А.А., ¹Бородина Г.Н., ²Машак А.Н., ²Голубева И.А., ²Литвинова Т.А.

¹Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул; ²Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск, Россия, e-mail: tseri@mail.ru

Для цитирования:

Мершалова А.А., Бородина Г.Н., Машак А.Н., Голубева И.А., Литвинова Т.А. Особенности компонентного состава массы тела подростков и юношей Алтайского края. Морфологические ведомости. 2022;30(4):688. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2022.30\(4\).688](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2022.30(4).688)

Резюме. Физическое развитие является одним из ведущих составляющих здоровья каждого отдельного человека и людей в целом. В современных литературных источниках все чаще встречаются сведения об ухудшении физического здоровья и снижении этого показателя молодого населения современной России, поэтому при его оценке необходимо рассматривать организм в целом с учетом его соматотипа и компонентного состава. В Алтайском крае данные по соматотипированию различных возрастных групп населения практически отсутствуют. Цель исследования - изучить компонентный состав тела подростков и юношей, проживающих в Алтайском крае, определить частоту типов их конституции. В исследовании участвовали 1086 лиц мужского пола однородной этно-территориальной группы, постоянно проживающих на территории Алтайского края, в возрасте от 13 до 20 лет. Исследуемые были разделены на три возрастные группы: 13-14 лет, 15-17 лет и 18-20 лет. В каждой возрастной группе были проведены стандартные антропометрические измерения и количественное исследование основных компонентов массы тела. Тип телосложения (соматотип) определялся на основе процентного отношения продольных и поперечных размеров тела к росту стоя по методу Черноруцкого с использованием индекса Пинье. Установлено, что начиная с 15 лет происходит уменьшение среднего значения доли жирового компонента массы тела при одномоментном увеличении мышечного. По конституциональным особенностям большинство 13-16-летних обследованных лиц имеют нормостенический тип телосложения. К 17 годам отмечается преобладание астеников над гиперстениками. В этом возрасте уменьшается жировая масса, что, вероятно, связано с возможными социальными стрессами. Параллельно с уменьшением жировой массы отмечается нарастание мышечной, вплоть до 20-летнего возраста, однако в возрасте 20 лет выявлен прирост жирового компонента. Сделан вывод о том, что большинство подростков и юношей Алтайского края имеют нормостенический тип телосложения, который характеризуется усредненными антропометрическими показателями.

Ключевые слова: подростки; юноши; антропометрия; соматотип; Алтайский край

Статья поступила в редакцию 28 марта 2022

Статья принята к публикации 27 декабря 2022

FEATURES OF COMPONENT COMPOSITION OF THE BODY MASS OF ADOLESCENTS AND YOUNG MEN OF ALTAI DISTRICT

¹Mershalova AA, ¹Borodina GN, ²Mashak AN, ²Golubeva IA, ²Litvinova TA

¹Altai State Medical University, Barnaul; ²Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia,
e-mail: tseri@mail.ru

For the citation:

Mershalova AA, Borodina GN, Mashak AN, Golubeva IA, Litvinova TA. Features of component composition of the body mass of adolescents and young men of Altai District. Morfologicheskie Vedomosti – Morphological newsletter. 2022;30(4):688. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2022.30\(4\).688](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2022.30(4).688)

Summary. Physical development is one of the leading components of the health of each individual and people in general. In modern literary sources, there is more and more information about the deterioration of physical health and the decrease of this indicator of the young population of modern Russia, therefore, when assessing it, it is necessary to consider the body as a whole, taking into account its somatotype and component composition. In the Altai District there are practically no data on somatotyping of various age groups of the population. The purpose of this study is the component composition of the body of adolescents and young men living in the Altai District, to determine the frequency of their constitution types. The study involved 1086 males of a homogeneous ethno-territorial group, permanently residing in the Altai District, aged 13 to 20 years. The subjects were divided into three age groups: 13-14 years old, 15-17 years old and 18-20 years old. In each age group standard anthropometric measurements and a quantitative study of the main components of body mass were carried out. Body type (somatotype) was determined on the basis of the percentage of longitudinal and transverse body dimensions to standing height according by the Chernorutsky method using the Pinier index. It has been established that starting from the age of 15 there is a decrease in the average value of the proportion of the fat component of body mass with a simultaneous increase in muscle. According to constitutional features, the majority of 13-16-year-old examined adolescents and young men have a normosthenic body type. By the age of 17, there is a predominance of asthenics over hypersthenics. At this age, fat mass decreases, which is probably associated with possible social stresses. In parallel with a decrease in fat mass, an increase in muscle mass is noted, up to the age of 20, however, at the age of 20, an increase in the fat component was detected. It is concluded that the majority of adolescents and young men in the Altai District have a normosthenic body type, which is characterized by average anthropometric indicators.

Key words: adolescents; young men; anthropometry; somatotype; Altai District

Article received 28 March 2022
Article accepted 27 December 2022

Введение. Конституциональные особенности людей определенных этно-

территориальных групп связаны со многими факторами влияния: генетическими,

условиями проживания, экономическими и климатическими [1-4]. Эти факторы отражаются на внешнем облике людей и их конституции. По данным современной литературы насчитывается более 110 конституциональных и соматотипологических схем, которые, в свою очередь, базируются на самых различных признаках, но основными остаются соотношения роста и веса. Крайне мало работ, посвященных соматотипированию крупных этно-территориальных групп, в основном работы носят узконаправленный или локально ограниченный территорией проживания характер [5]. Несмотря на очевидность различий не только общих пропорций тела, но также отдельных частей тела при разном соматотипе, на данный момент не создана единая база антропометрических данных для контингентов разного возраста Алтайского края. Многими авторами замечено колебание мышечного и жирового компонента относительно друг друга в разных периодах развития, наблюдается разное соотношение мышечного и жирового компонента, последний является наиболее лабильным показателем. Учитывая актуальность вопроса, авторами было решено провести соматотипирование и определение параметров физического развития подростков и юношей Алтайского края с учетом компонентного состава тела.

Цель работы: изучить компонентный состав тела подростков и юношей, проживающих в Алтайском крае, определить частоту типов их конституции.

Материалы и методы исследования. В исследовании участвовали 1086 лиц мужского пола, постоянно проживающих на территории Алтайского края, в возрасте от 13 до 20 лет. Подростки и молодые люди были разделены на три возрастные группы: до пубертатного ускорения темпов роста – 1 группа (13–14 лет), в период пубертатного ускорения темпов роста – 2 группа (15–17 лет) и после пубертатного ускорения темпов роста – 3 группа (18–20 лет). Исследование проводилось на территории Западно-Сибирской равнины (равнинная часть Алтайского края: г. Барнаул, г. Камень-на-Оби, г. Новоалтайск). В каждой возрастной группе были проведе-

ны стандартные антропометрические измерения и количественное исследование основных компонентов массы тела [6-7]. Измерения проводились в медицинских кабинетах школ, военных комиссариатов, в специально оснащённом кабинете Алтайского государственного медицинского университета при комфортном температурно-влажностном режиме и хорошей освещенности с соблюдением принципов добровольности, прав и свобод личности, гарантированных ст. 21 и ст. 22 Конституции РФ. Были получены информированные согласия на участие в исследовании от законных представителей несовершеннолетних. Исследование одобрено этическим комитетом Алтайского государственного медицинского университета (протокол № 8 от 25.10.2019 г.). Критериями включения являлся возраст от 13 до 20 лет, отсутствие хронических и острых заболеваний. Критериями исключения являлись наличие острых и хронических заболеваний в стадии обострения, отказ испытуемого (законного представителя) от участия в исследовании. Индивидуальная оценка соматометрических показателей, определяющих степень выраженности и характер взаимоотношений основных анатомических компонентов сомы, осуществлялась по формулам J. Matiegka [8]. Кроме того, у исследуемых определяли тип телосложения (соматотип) на основании процентного отношения их продольных и поперечных размеров тела к росту стоя по методу М.В. Черноруцкого с использованием индекса Пинье. Выделялось три соматотипа: астеники с преобладанием продольных размеров тела, нормостеники с уравновешенными продольно-поперечными векторами тела и гиперстеники с преобладанием поперечных размеров. Для оценки типа распределения признаков использовали показатели эксцесса и асимметрии, характеризующие форму кривой распределения. В случаях нормального распределения, а также равенства дисперсий, для сравнения средних использовали *t*-критерий Стьюдента. Равенство дисперсий оценивали по *F*-критерию. Для сравнения связанных выборок использовали парный *t*-критерий Стьюдента. Значения признаков представлены в виде средней

арифметической и стандартной ошибки средней. Критический уровень статистической значимости при проверке нулевой гипотезы принимали равным 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение. При анализе полученных результатов было установлено, что во всех возрастных группах масса тела, окружность грудной клетки и обхват живота значительно больше при гиперстеническом типе телосложения, по сравнению с нормо- и астеническим типами, а их рост, наоборот, меньше (таблица 1, $p=0,001$).

группе составила $8\pm 1,27$ кг, а мышечная масса тела (далее - ММТ) – $20\pm 0,8$ кг. Для представителей этой возрастной группы мальчиков характерно худощавое телосложение, рост средний либо выше среднего, длинные конечности, высокий череп. Отмечается пропорциональное снижение как ЖМТ, так и ММТ по сравнению с подростками, имеющими нормостенический тип телосложения.

Нормостеников среди 13-летних подростков оказалось 42,5%, их средняя ЖМТ была равна $11\pm 1,27$ кг, а ММТ –

Таблица 1

**Антропометрические показатели подростков и юношей Алтайского края
в зависимости от типа телосложения**

Возрастная группа и число наблюдений N	Тип телосложения	Масса тела, кг ($M\pm m$)	Рост, см ($M\pm m$)	Окружность грудной клетки, см ($M\pm m$)	Обхват живота, см ($M\pm m$)
1 группа (13-14 лет) (N=305)	Гиперстеники ¹	$67,3\pm 0,5$	$154,5\pm 0,1$	$82,5\pm 0,7$	$77,4\pm 0,9$
	Нормостеники ²	$56,5\pm 0,25$	$160,5\pm 0,3$	$78,4\pm 0,5$	$72\pm 0,4$
	Астеники ³	$48,6\pm 0,25$	$167,1\pm 0,1$	$76,5\pm 0,2$	$58,6\pm 0,1$
	Средний показатель группы ⁴	$59,6\pm 0,8$	$165,8\pm 1,2$	$82\pm 0,8$	$73,5\pm 0,9$
	Уровень значимости различий p^{1-4}	0,000	0,000	0,638	0,000
	p^{2-4}	0,002	0,000	0,000	0,019
	p^{3-4}	0,000	0,280	0,000	0,000
	p^{1-3}	0,000	0,000	0,000	0,000
2 группа (15-17 лет) (N=438)	Гиперстеники ¹	$84\pm 0,7$	$175,5\pm 0,3$	$92,5\pm 0,6$	$76\pm 0,5$
	Нормостеники ²	$70,2\pm 0,6$	$179\pm 0,5$	$90,5\pm 0,5$	$73\pm 0,6$
	Астеники ³	$59,5\pm 0,2$	$184,5\pm 0,3$	$84,5\pm 0,5$	$71,5\pm 0,2$
	Средний показатель группы ⁴	$67,7\pm 0,8$	$179,5\pm 0,4$	$90,6\pm 0,5$	$73,5\pm 0,3$
	Уровень значимости различий p^{1-4}	0,000	0,000	0,015	0,000
	p^{2-4}	0,000	0,435	0,898	0,456
	p^{3-4}	0,000	0,000	0,000	0,000
	p^{1-3}	0,000	0,000	0,000	0,000
3 группа (18-20 лет) (N=343)	Гиперстеники ¹	$93,3\pm 0,8$	$166,5\pm 0,6$	$100,2\pm 0,6$	$87\pm 0,7$
	Нормостеники ²	$72,5\pm 0,4$	$177\pm 0,5$	$95,7\pm 0,5$	$72,8\pm 0,4$
	Астеники ³	$54,5\pm 0,5$	$189\pm 0,2$	$89,8\pm 0,7$	$69\pm 0,6$
	Средний показатель группы ⁴	$70,5\pm 0,4$	$176,5\pm 0,3$	$94,5\pm 0,3$	$73,8\pm 0,3$
	Уровень значимости различий p^{1-4}	0,000	0,000	0,000	0,000
	p^{2-4}	0,000	0,391	0,040	0,087
	p^{3-4}	0,000	0,000	0,000	0,000
	p^{1-3}	0,000	0,000	0,000	0,000

При соматотипировании 13-летних подростков по методу М.В. Черноруцкого выяснилось, что 22,3% из них имеют астенический тип телосложения. Средняя жировая масса тела (далее - ЖМТ) в данной

$21\pm 0,4$ кг. Мальчики этой группы имеют усредненные показатели, их средний вес составляет $41,7\pm 0,8$ кг. В этой же возрастной группе мальчиков гиперстенического типа телосложения оказалось 35,2%. Сред-

ний показатель ЖМТ в данном возрасте – $14 \pm 1,27$ кг, ММТ – $27 \pm 0,4$ кг, максимальный процент жира в составе тела когорты составил 42%. Представители этого типа телосложения имеют рост ниже среднего, крупное телосложение, повышенный индекс массы тела, нередко - низкий череп.

В 14 лет отмечается максимальный скачок средней ЖМТ, значение которой составило $17 \pm 0,9$ кг (рис. 1). Авторы считают, что избыточная доля жировой массы в подростковом периоде необходима для стимулирования роста мышечной массы в старшем возрасте. Кроме того, изменилось процентное соотношение соматотипов: незначительно снизился процент астеников и гиперстеников (до 20,2% и до 33,8%, соответственно), по сравнению с 13-летними мальчиками.

Начиная с 15 лет происходит уменьшение среднего значения ЖМТ при одномоментном увеличении ММТ (рис. 1). По конституциональным особенностям большинство 15–16-летних испытуемых имеют нормостенический тип телосложения. К 17 годам отмечается преобладание астеников над гиперстениками (27,6% и 16,9%, соответственно) по сравнению с предыдущими возрастами. ЖМТ в данном возрасте уменьшается, что, вероятно, связано с социальными стрессами [9-10]. Параллельно с уменьшением ЖМТ отмечается нарастание ММТ вплоть до 20-летнего возраста (рис. 1). Кроме того, в возрасте 20 лет выявлен прирост жирового компонента, что связано с уменьшением активного распада жира в организме для наращивания мышечной массы.

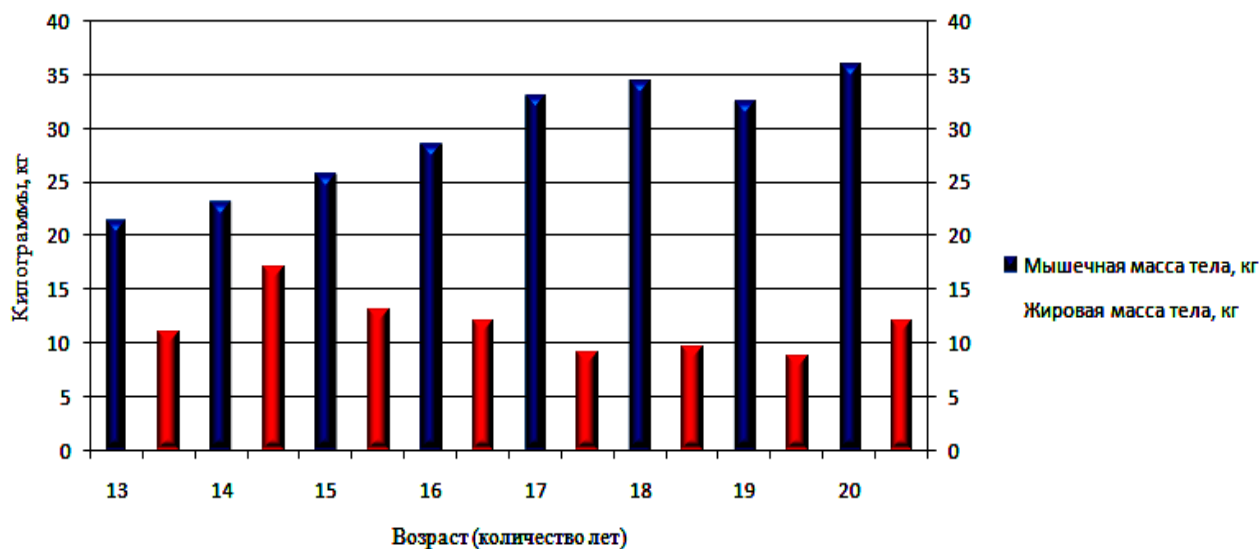


Рис. 1. Возрастная динамика соотношения жировой и мышечной массы тела у подростков и юношей Алтайского края

Заключение. Таким образом исследование антропометрических показателей, определение частоты типов телосложения и уровня физического развития подростков и юношей Алтайского края показало, что большинство лиц мужского пола от 13 до 20 лет имеют нормостенический тип телосложения, который характеризуется усредненными антропометрическими показателями. С 15-летнего возрас-

та увеличение массы тела происходит в основном за счет мышечного компонента. Доля подростков и юношей с ожирением составляет в этой этно-территориальной популяции 13,5%. При диагностировании степени ожирения необходимо учитывать не только индекс массы тела, но и конституциональные особенности молодых людей и компонентный состав тела.

Литература References

1. Galkina TN, Morozov IA, Beloklokov IG. Antropometricheskoe issledovanie studentov Penzenskogo gosudarstvennogo universiteta. Vestnik penzenskogo gosudarstvennogo universiteta. 2018;3(23):23-33. In Russian
2. Vasil' tsev, YaS, Kornetov NA, Shchuplyakov BYa. Fiziologicheskie i sotsial'nye aspekty adaptatsii cheloveka pri kontrastnom izmenenii usloviy zhizni. Sibirskiy psikhologicheskiy zhurnal. 1996;2:52-53. In Russian
3. Zenin OK. Razmery tela cheloveka, determinirovannyye tipom teloslozheniya. Morfoloicheskiy al'manakh imeni V.G. Koveshnikova. 2019;17(3):50-53. In Russian
4. Lumpova OM, Kolokol' tsev MM. Somatotipologicheskaya kharakteristika populyatsii devushek yunosheskogo vozrasta Pribaykal'ya. Valeologiya. 2011;2:67-72. In Russian
5. Satgarov AE. Sovremennyye aspekty izucheniya fizicheskogo razvitiya detey pubertatnogo i yunosheskogo vozrasta. Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta. 2016;1:42-57. In Russian
6. Bunak VV. Antropometriya. Prakticheskiy kurs: Posobie dlya universitetov. Moskva: Uchpedgiz, 1941. 371s. In Russian
7. Sokol'skaya TI, Gulin AV. Otsenka komponentnogo sostava massy tela u lits detskogo, podrostkovogo i yunosheskogo vozrastov, prozhivayushchikh v usloviyakh promyshlennogo goroda. Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki. 2017;22(6):1560-1566. In Russian. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-6-1560-1566
8. Matiegka J. The testing of physical efficiency. Amer J Phys Anthropol. 1921;V3:223-230
9. Antipkina NP, Rud' NA. Psikhologicheskaya podgotovlennost' k itogovoy attestatsii uchashchikhsya 9 klassa, ikh roditeley i uchiteley. Lichnost' i obshchestvo. 2019;9:4-9. In Russian
10. Medvedeva NI. Psikhologicheskaya podderzhka roditel'nykh rebyonka v period podgotovki k EGE. 2018;2(69):415-416. In Russian

Авторы заявляют об отсутствии каких-либо конфликтов интересов при планировании, выполнении, финансировании и использовании результатов настоящего исследования

The authors declare that they have no any conflicts of interest in the planning, implementation, financing and use of the results of this study

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Мершалова Анастасия Александровна, аспирантка кафедры анатомии, Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул, Россия;
e-mail: tsersi@mail.ru

Бородина Галина Николаевна, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры анатомии, Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул, Россия; **e-mail:** borodina.g.agmu@gmail.com

Машак Александр Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии человека имени академика Ю.И. Бородина, Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск, Россия;
e-mail: man4949@mail.ru

Голубева Ирина Александровна, доктор медицинских наук, профессор кафедры анатомии человека имени академика Ю.И. Бородина, Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск, Россия;
e-mail: golubevaira@yandex.ru

Литвинова Тамара Александровна, доктор медицинских наук, профессор кафедры анатомии человека имени академика Ю.И. Бородина, Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск, Россия;
e-mail: man4949@mail.ru

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Anastasiya A. Mershalova, Postgraduate Studentin of the Department of Anatomy, Altai State Medical University, Barnaul, Russia;
e-mail: tsersi@mail.ru

Galina N. Borodina, Doctor of Medical Sciences, Docent, Professor of the Department of Anatomy, Altai State Medical University, Barnaul, Russia;
e-mail: borodina.g.agmu@gmail.com

Aleksandr N. Mashak, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Academician Borodin Department of Human Anatomy, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia; **e-mail:** man4949@mail.ru

Irina A. Golubeva, Professor, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Academician Borodin Department of Human Anatomy, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia;
e-mail: golubevaira@yandex.ru

Tamara A. Litvinova, Doctor of Medical Sciences, Professor, of the Academician Borodin Department of Human Anatomy, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia;
e-mail: man4949@mail.ru