

DOI: 10.18499/2225-7357-2019-8-3-40-45

УДК 611.39:616–056

14.03.01 – анатомия человека

© Коллектив авторов, 2019

## Макроанатомические и топографические особенности содержания жирового компонента тела у девушек

И. Э. Есауленко<sup>1</sup>, Е. А. Рожкова<sup>2</sup>, С. В. Клочкова<sup>3</sup>, Н. Т. Алексеева<sup>1</sup>,  
Д. Б. Никитюк<sup>3, 4\*</sup>, А. В. Карпова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Воронеж, Россия

<sup>2</sup>ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины», Москва, Россия

<sup>3</sup>ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, Россия

<sup>4</sup>ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», Москва, Россия

**Цель** исследования – изучить количественное представительство и особенности распределения жирового компонента у девушек в возрасте 16–20 лет различной конституциональной принадлежности.

**Материал и методы.** В исследуемых группах из 250 девушек в возрасте 16–17 лет и 250 девушек 18–20 лет славянского этноса, без признаков патологических процессов, нарушающих динамику физического развития, методами калиперометрии и биоимпедансометрии определяли абсолютное содержание жирового компонента тела, топографические особенности распределения подкожно-жировой клетчатки в разных регионах тела. В соответствии с типированием по принадлежности к конституционной группе выделяли лептосомную, мезосомную, мегалосомную и неопределенную конституциональные группы. Статистический анализ основывался на методе доверительных интервалов и определении среднеарифметического показателя и его ошибки.

**Результаты.** Установлено, что толщина кожно-жировой складки вне зависимости от возраста и конституциональной группы максимальна в области живота и минимальна в медиальной области предплечья, груди и задней области плеча. Конституциональная детерминированность данного признака заключается в том, что в большинстве регионов тела толщина складки при мезосомной конституции в 1.8–3.4 раза больше ( $p < 0.05$ ), по сравнению с лептосомной конституцией, в 1.1–1.6 раза больше, по сравнению с мегалосомной ( $p < 0.05$ ) и в 1.1–1.5 раза больше, чем у девушек неопределенной конституции ( $p < 0.05$ ). Абсолютное содержание жирового компонента тела у девушек лептосомной конституции меньше, чем при мезосомной в 2.2–2.3 раза ( $p < 0.05$ ), при мегалосомной конституции – в 1.5 раза ( $p < 0.05$ ) и неопределенной – в 2.2 раза ( $p < 0.05$ ). В период от 16–17 лет до 18–20 лет толщина кожно-жировой складки и абсолютное содержание жирового компонента при мезосомной, мегалосомной и неопределенной конституциях незначительно возрастают, а у девушек лептосомной группы почти не изменяются. Показатели минимальной и максимальной толщины кожно-жировой складки вне зависимости от конституции и возраста демонстрируют значительную индивидуальную изменчивость.

**Заключение.** Проведенный морфологический анализ выявил широкий диапазон индивидуальной изменчивости содержания жирового компонента тела и его ассоциированность с типом конституции.

**Ключевые слова:** конституциональный тип девушек, жировой компонент тела, антропометрия.

### Macroanatomical and Topographical Features of Body's Adipose Component Content in Girls

© I.E. Esaulenko<sup>1</sup>, E.A. Rozhkova<sup>2</sup>, S.V. Klochkova<sup>3</sup>, N.T. Alexeeva<sup>1</sup>, D.B. Nikityuk<sup>3, 4\*</sup>, A.V. Karpova<sup>1</sup>, 2019

<sup>1</sup>N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

<sup>2</sup>Moscow Research-Practical Centre of Medical Rehabilitation, Recovery's and Sport's Medicine, Moscow, Russia

<sup>3</sup>I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

<sup>4</sup>The Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow, Russia

**The aim** of the research is to study quantitative representation and features of adipose component distribution in girls of 16–20 years of age having different constitutional properties.

**Material and methods.** In the investigated Slavic ethnoses groups of 250 girls of 16–17 years of age and 250 girls of 18–20 years of age having no signs of pathological processes disturbing physical development dynamics absolute content of body's adipose component and topographical features of subcutaneous fat distribution in different body areas are evaluated by the methods of caliperometry and bioimpedance. As provided by typing according to a constitutional group leptosomic, mesosomic, megalosomic and indefinite constitutional groups have been singled out. Statistical analysis was based on the method of confidence intervals and determination of arithmetical mean index and its error.

**Results.** It has been determined that subcutaneous fat thickness regardless of age and constitutional group is maximal in the abdominal region and minimal in the area of medial forearm region, chest and posterior shoulder region. Constitutional conditionality of this sign is determined by the fact that in the majority of body's

areas subcutaneous fat thickness in mesosomic constitution is 1.8–3.4 times more ( $p < 0.05$ ) in comparison with leptosomic constitution, 1.1–1.6 times more ( $p < 0.05$ ) in comparison with megalosomic constitution, 1.1–1.5 times more ( $p < 0.05$ ) in comparison with the girls of indefinite constitution. Absolute content of body's adipose component in girls of leptosomic constitution is 2.2–2.3 times ( $p < 0.05$ ) less than in girls of mesosomic constitution. In girls of megalosomic constitution absolute content of body's adipose component is 1.5 times ( $p < 0.05$ ) less than in girls with mesosomic constitution. In girls of indefinite constitution absolute content of body's adipose component is 2.2 times ( $p < 0.05$ ) less than in girls of mesosomic constitution. At the age from 16–17 to 18–20 years subcutaneous fat thickness in mesosomic, megalosomic and indefinite constitutions is increasing insignificantly while in the girls of leptosomic group subcutaneous fat thickness is practically invariable. The indices of minimal and maximal subcutaneous fat thickness regardless of constitution and age demonstrate significant individual variability.

**Conclusion.** The carried out morphological analysis has revealed a wide range of individual variation in body's adipose component content and its dependence on the constitutional type.

**Key words:** girl's constitutional type, body's adipose component, anthropometry.

**\*Автор для переписки:**

Никитюк Дмитрий Борисович  
ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», Устьинский пр-д, 2/14, г. Москва, 109240, Россия  
E-mail: dimitrynik@mail.ru

**\*Corresponding author:**

Dmitrii Nikityuk  
The Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Ust'inskii proezd 2/14, Moscow, 109240, Russia  
E-mail: dimitrynik@mail.ru

## Материал и методы исследования

Фактическую выборку составили 500 девушек 16–20-летнего возраста, жительницы Москвы и Московской области, представительницы славянского этноса, преимущественно студентки различных вузов. Среди них 250 девушек имели возраст 16–17 лет и 250 – 18–20 лет, что позволило сформировать две возрастные группы. В качестве критерия исключения рассматривали патологию почек и надпочечников, гиперпаратиреодизм, гипопаратиреодизм, злокачественные новообразования, хроническую патологию пищеварительного тракта и печени, сахарный диабет, болезнь Педжета, гипогонадизм, ревматоидный артрит, продолжительную иммобилизацию и некоторые другие состояния, влияющие на нарушения физического развития [10]. Типирование девушек в соответствии с принадлежностью к конституциональной группе проводили по методике Б.А. Никитюка и В.П. Чтецова [8]. Толщину кожно-жировой складки у девушек разных конституциональных групп измеряли методом калиперометрии с постоянным давлением 10 г/мм<sup>2</sup>, абсолютное содержание жирового компонента тела – методом биоимпедансометрии с использованием прибора «АБС-01 Медасс» [5, 7]. Статистический анализ включал вычисление среднеарифметического показателя и его ошибки, с использованием методов параметрической статистики. Достоверность различий определяли при помощи метода доверительных интервалов [1].

## Результаты и их обсуждение

Проведенный нами анализ конституциональных особенностей ожидаемо продемонстрировал наличие неоднородностей в изучаемых популяционных группах. Отмечалось преобладание девушек мезосомной группы (48.3% всех обследованных девушек в возрасте 16–17 лет и 40.0% – в 18–20 лет). Принадлежность к мегалосомной группе была выявлена в 24.0 и 26.5% случаев соответственно. Конституция лептосомного типа была отмечена в доле около 20% в обеих возрастных

## Введение

Жировой компонент является важнейшей составляющей тела, его количество является косвенной характеристикой энергетического обмена [8, 11]. Поэтому при оценке физического и пищевого статусов здорового и больного человека состоянию этого показателя всегда уделяется особое внимание [7, 9, 13]. Уровень жировой составляющей тела подвержен гендерной, конституциональной и индивидуальной изменчивости, а также влиянию этнических факторов и условий места проживания [2, 4, 6, 13, 15]. Нет сомнений в необходимости постоянной ревизии стандартов физического развития, включающих и количественное представительство жировой составляющей тела. При этом, вышеуказанные показатели в обязательном порядке должны подвергаться градации с учетом гендерно-возрастных, социальных и других факторов. Уточнение динамики изменения массива данных показателей, характеризующих представительство жировой ткани у людей разных гендерных, возрастных и социальных групп является важной медицинской задачей. В юношеском возрасте, при этом, представляется целесообразным дискретный (дробный) подход, обусловленный существенными качественными изменениями телосложения в период от 16 до 20-летнего возраста [3, 6, 12, 14, 16].

Целью работы явилось изучение количественного представительства и особенностей распределения жирового компонента у девушек в возрасте 16–17 и 18–20 лет разной конституциональной принадлежности.

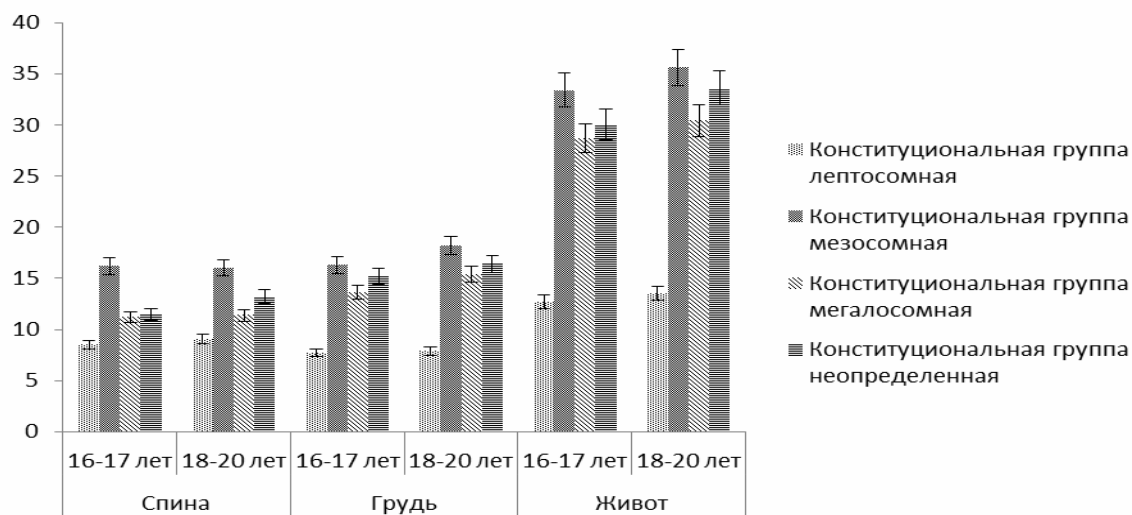


Рис. 1. Показатели толщины кожно-жировой складки в различных регионах туловища у девушек в конституциональном и возрастном аспектах ( $X \pm Sx$ ; мм).

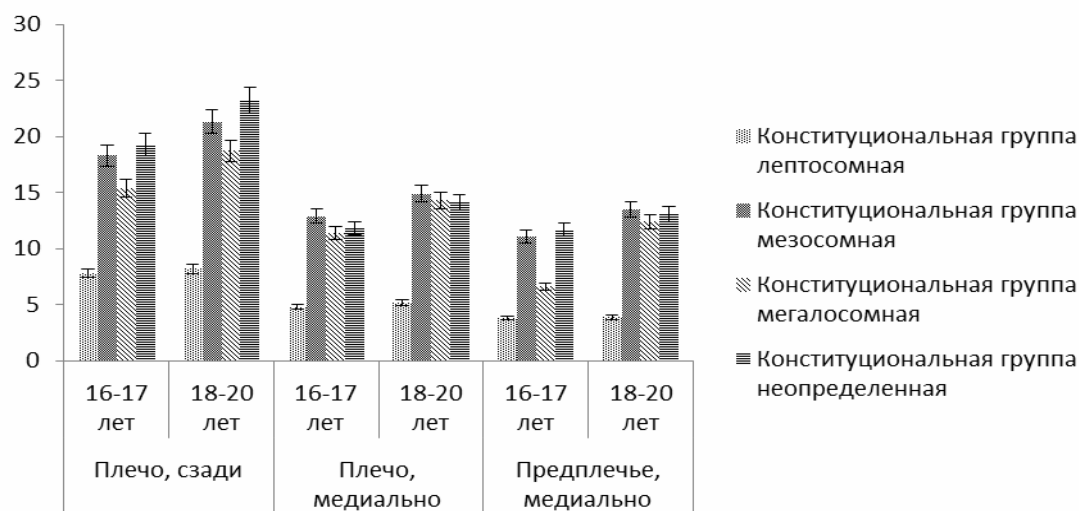


Рис. 2. Показатели толщины кожно-жировой складки в различных регионах верхней конечности у девушек в конституциональном и возрастном аспектах ( $X \pm Sx$ ; мм).

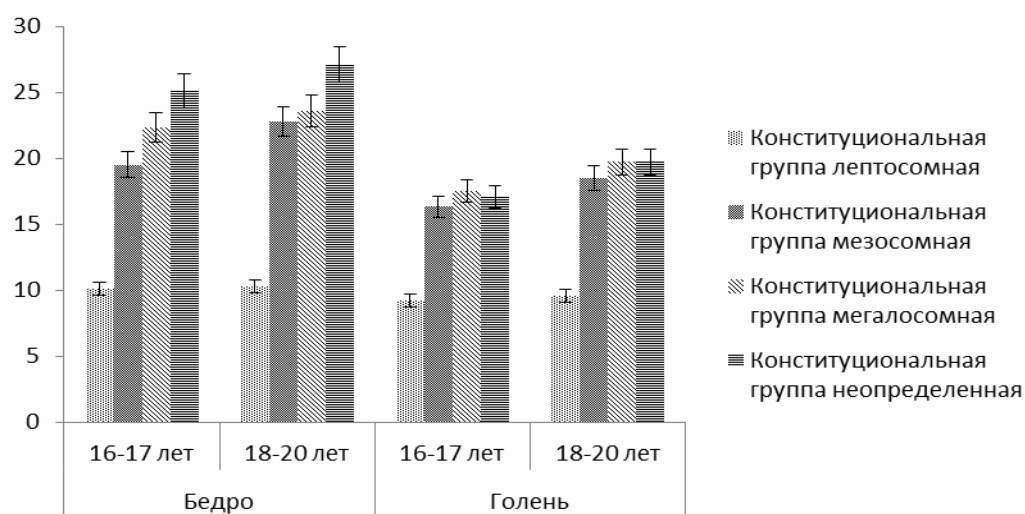


Рис. 3. Показатели толщины кожно-жировой складки в различных регионах нижней конечности у девушек в конституциональном и возрастном аспектах. ( $X \pm Sx$ ; мм).

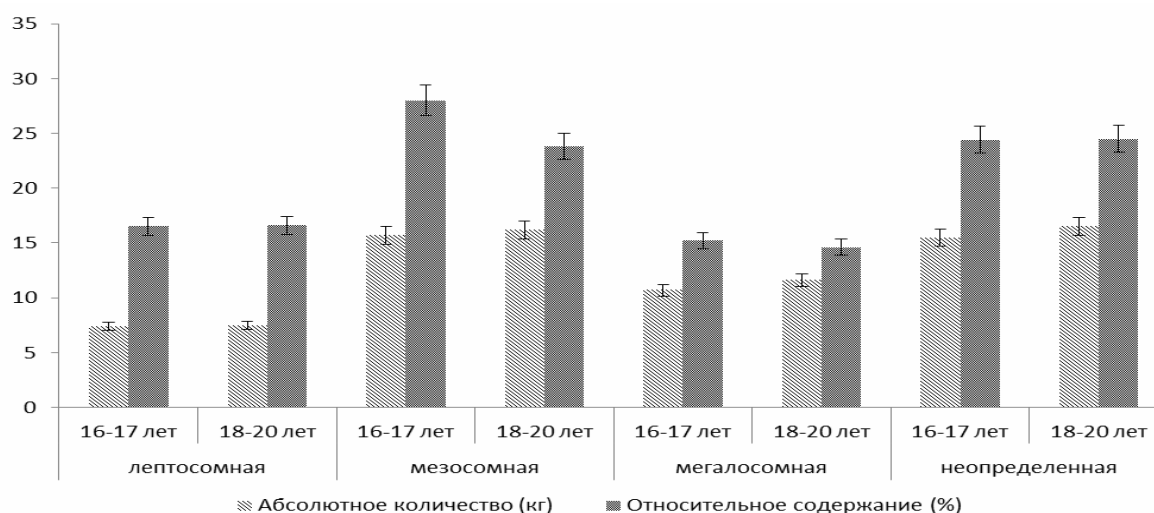


Рис. 4. Содержание жирового компонента тела у девушек разных конституций в возрастном аспекте ( $X \pm Sx$ ; min–max; кг и %).

Таблица 1

Диапазон изменения показателей толщины кожно-жировой складки в разных регионах тела у девушек в конституциональном и возрастном аспектах (n=500, min–max, мм)					
Область	Возрастная группа	Конституциональная группа			
		лептосомная	мезосомная	мегалосомная	неопределенная
Спина	16–17 лет	4.3–16.6	11.5–24.3	4.0–19.5	6.2–13.4
	18–20 лет	5.4–16.2	12.1–22.6	5.2–19.1	11.3–16.4
Грудь	16–17 лет	3.5–13.7	8.2–26.2	5.1–25.2	11.3–16.3
	18–20 лет	5.3–12.5	6.1–29.6	8.1–22.9	11.2–17.2
Живот	16–17 лет	8.1–24.3	18.1–54.2	12.2–48.7	22.4–35.2
	18–20 лет	9.1–23.3	22.0–52.1	10.1–50.3	30.1–36.5
Плечо, сзади	16–17 лет	4.5–12.3	8.5–30.2	6.6–26.7	14.5–23.0
	18–20 лет	5.4–15.4	11.3–32.2	8.3–31.4	20.1–32.5
Плечо, медиально	16–17 лет	3.0–7.6	6.7–22.6	4.5–19.2	8.2–14.7
	18–20 лет	3.6–7.8	8.2–23.4	6.6–22.3	11.2–16.8
Предплечье, медиально	16–17 лет	1.7–7.6	5.2–18.9	4.7–16.3	8.0–14.1
	18–20 лет	2.0–8.4	7.0–18.2	6.7–21.4	10.0–14.0
Бедро	16–17 лет	6.0–16.1	11.2–36.2	11.0–44.1	22.1–36.4
	18–20 лет	6.0–16.4	14.4–32.1	12.2–39.1	20.0–30.1
Голень	16–17 лет	6.0–14.4	8.6–22.1	8.2–25.3	12.6–21.4
	18–20 лет	6.0–15.1	13.0–24.1	11.2–29.0	16.3–23.2

группах, неопределенная конституциональная группа насчитывала 8.0% и 13.5% соответственно возрастной группе. Необходимо отметить, что возрастные изменения конституционального представительства девушек, выявленные нами, демонстрируют соответствие концепции Б.А. Никитюка и В.П. Чтецова [8] о модификационном характере изменения конституциональной принадлежности по мере развития и роста на протяжении постнатального онтогенеза человека.

Данные калиперометрии экспериментальных групп продемонстрировали наличие топографических особенностей распределения подкожно-жировой клетчатки в разных регионах тела, типичных для девушек всех конституциональных групп (табл. 1).

Необходимо отметить, что значение показателя толщины кожно-жировой складки, вне зависимости от возрастной и конституциональной групп, максимально в области живота и уменьшается в ряду – плечо, грудь, пред-

плечье. Конституциональная детерминированность данного признака заключается в том, что в большинстве регионов тела толщина складки живота при мезосомной конституции в 1.8–3.4 раза превышает показатели лептосомной конституции ( $p < 0.05$ ); в 1.1–1.6 раза больше при сравнении с данными мегалосомной группы ( $p < 0.05$ ) и в 1.1–1.5 раза больше показателей девушек неопределенной конституции ( $p < 0.05$ ). Однако при этом толщина складки в задней области плеча, медиальной области предплечья и бедра у носителей мезосомной конституции не превышает, а по факту незначительно меньше показателей неопределенной и мегалосомной конституциональных групп (табл.1).

Биоимпедансный анализ показал, что абсолютное содержание жирового компонента тела при лептосомии меньше, чем у девушек остальных конституций (рис. 4). Этот показатель у девушек лептосомной конституции меньше, чем при мезосомной в 2.2–2.3 раза

( $p < 0.05$ ), в сравнении с мегалосомной конституцией в 1.5 раза ( $p < 0.05$ ) и неопределенной – в 2.2 раза ( $p < 0.05$ ).

Процентное (по отношению к массе тела) содержание жирового компонента при лептосомии также меньше показателей мезосомной (в 1.4–1.7 раза,  $p < 0.05$ ) и неопределенной (в 1.5–1.7 раза,  $p < 0.05$ ) конституциональных групп и почти аналогичен содержанию жирового компонента у девушек мегалосомной группы.

В период от 16–17 лет к 18–20 годам толщина кожно-жировой складки и абсолютное содержание жирового компонента при мезосомной, мегалосомной и неопределенной конституции незначительно возрастают, а у девушек лептосомной группы почти не меняются (рис. 4). Увеличение жирового компонента с возрастом демонстрирует, по всей видимости, связь с отмечаемым естественным увеличением массы тела в период от 16–17 до 18–20 лет. Анализ минимального и максимального индивидуальных показателей толщины кожно-жировой складки и содержания жирового компонента тела, вне зависимости от конституции и возраста, указывает на значительную индивидуальную изменчивость этих признаков.

### Заключение

Резюмируя, отметим, что проведенный морфологический анализ выявил широкий диапазон индивидуальной изменчивости содержания жирового компонента тела, определил ассоциированность этих признаков с типом конституции, что важно как для теоретической, так и для практической медицины.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Список литературы

1. Автандилов Г.Г. Морфометрия в патологии. М.: Медицина; 1982: 300 [Avtandilov GG. Morphometry in pathology. Moscow: Meditsina; 1982: 300] (in Russian).
2. Алексеева Т.И. Адаптивные типы человека. М.: изд-во МГУ; 1986: 216 [Alekseeva TI. Adaptive human types. Moscow: MSU; 1986: 216] (in Russian).
3. Башкиров П.Н. Учение о физическом развитии человека. М.: изд-во МГУ; 1962: 340 [Bashkirov PN. Doctrine of human physical development. Moscow: MSU; 1962: 340] (in Russian).
4. Бунак В.В. Нормальные конституциональные типы в свете данных о корреляции отдельных признаков. Ученые записки МГУ. 1940; 34: 18–43 [Bunak VV. Normal'nye konstitutsional'nye tipy v svete dannykh o korrelyatsii otdel'nykh priznakov. Uchenye zapiski MGU. 1940; 34: 18–43] (in Russian).
5. Иванова И.В., Черная Н.Л., Мамонтова О.К. Оценка жирового компонента массы тела

- школьников с помощью портативного полуавтоматического калипера. Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2011; 90(3):34–37 [Ivanova IV, Chernaya NL, Mamontova OK. Otsenka zhirovogo komponenta massy tela shkol'nikov s pomoshch'yu portativnogo poluavtomaticheskogo kalipera. Peditria. Journal named after G.N. Speransky. 2011; 90(3):34–37] (in Russian).
6. Ключкова С.В., Рожкова Е.А., Алексеева Н.Т., Никитюк Д.Б., Атякшин Д.А., Кесеменли А.К., Гасымова Т.М. Особенности содержания жировой и мышечной масс у девушек разных конституциональных групп. Журнал анатомии и гистопатологии. 2017; 6(1):33–39 [Klochkova SV, Rozhkova EA, Alexeeva NT, Nikityuk DB, Atyakshin DA, Ksemenli AK, et al. Features of the Content of Fat and Muscle Mass Among Young Women of Different Constitutional Groups. Journal of Anatomy and Histopathology. 2017;6(1):39–42.] (in Russian). doi: 10.18499/2225-7357-2017-6-1-39-42
7. Мартыросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Технология и методы определения состава тела человека. М.: Наука; 2006: 248 [Martirosov EG, Nikolaev DV, Rudnev SG. Technology and methods for determining the composition of the human body. Moscow: Nauka; 2006: 248] (in Russian).
8. Никитюк Б.А., Чтецов В.П. Морфология человека. М.: изд-во МГУ; 1990: 320 [Nikityuk BA, Readers VP. Morphology of the person. Moscow: MSU; 1990: 320] (in Russian).
9. Пашкова И.Г., Гайворонский И.В., Никитюк Д.Б. Соматотип и компонентный состав тела взрослого человека. СПб.: СпецЛит; 2019: 159 [Pashkova IG, Gaivoronsky IV, Nikityuk DB. Somatotype and component composition of the adult body. Saint-Petersburg: SpetsLit; 2019: 159] (in Russian).
10. Старчик Д.А. Конституционально-анатомические типы и их количественное представительство среди женщин зрелого возраста. Журнал анатомии и гистопатологии. 2015; 4(4):44–48 [Starchik DA. Constitutional and Anatomical Types and Their Numerical Representation Among Adulthood Women. Journal of Anatomy and Histopathology. 2015; 4(4):44–48] (in Russian).
11. Тутельян В.А., Никитюк Д.Б., Ключкова С.В., Алексеева Н.Т., Рассулова М.А., Погонченкова И.В., Рожкова Е.А., Старчик Д.А., Бурляева Е.А., Выборнов В.Д., Баландин М.Ю., Сорокин А.А., Выборная К.В., Лавриненко С.В. Использование метода комплексной антропометрии в спортивной и клинической практике. М., 2017:49 [Tutelyan VA, Nikityuk DB, Klochkova SV, Alekseeva NT, Rassulova MA, Pogonchenkova IV, Rozhkova EA, Starchik DA, burlyayeva EA, Vybornov VD, Balandin MYu, Sorokin AA, Vybornaya KV, Lavrinenko SV. Using the method of complex anthropometry in sports and clinical practice. Moscow; 2017:49] (in Russian)
12. Abe T, Dankel SJ, Loenneke JP. Body Fat Loss Automatically Reduces Lean Mass by Changing the Fat-Free Component of Adipose Tissue. Obesity (Silver Spring). 2019 Mar;27(3):357–8. doi: 10.1002/oby.22393.
13. Emmett PM, Jones LR. Diet, growth, and obesity development throughout childhood in the Avon Longitudinal Study of Parents and Children. Nu-

- trition Reviews. 2015 Sep 22;73(3):175–206. doi: 10.1093/nutrit/nuv054
14. *Franssen FME, Rutten EPA, Groenen MTJ, Vanfleteren LE, Wouters EFM, Spruit MA.* New Reference Values for Body Composition by Bioelectrical Impedance Analysis in the General Population: Results From the UK Biobank. *Journal of the American Medical Directors Association.* 2014 Jun;15(6):448.e1-448.e6. doi: 10.1016/j.jamda.2014.03.012.
15. *Gutiérrez-Marín D, Luque V, Ferré N, Fewtrell MS, Williams JE, Wells JCK.* Associations of age and body mass index with hydration and density of fat-free mass from 4 to 22 years. *European Journal of Clinical Nutrition.* 2019 Jul 8;73(10):1422–30. doi: 10.1038/s41430-019-0447-4.
16. *Rauner A, Mess F, Woll A.* The relationship between physical activity, physical fitness and overweight in adolescents: a systematic review of studies published in or after 2000. *BMC Pediatrics.* 2013 Feb 1;13(1). doi: 10.1186/1471-2431-13-19

Поступила в редакцию 25.05.2019

Принята в печать 12.09.2019

Received 25.05.2019

Accepted 12.09.2019

*Для цитирования:* Есауленко И.Э., Рожкова Е.А., Ключкова С.В., Алексеева Н.Т., Никитюк Д.Б., Карпова А.В. Макроанатомические и топографические особенности содержания жирового компонента тела у девушек. Журнал анатомии и гистопатологии. 2019; 8(3): 40–45. doi: 10.18499/2225-7357-2019-8-3-40-45

*For citation:* Esaulenko I.E., Rozhkova E.A., Klochkova S.V., Alexeeva N.T., Nikityuk D.B., Karpova A.V. Macroanatomical and topographical features of body's adipose component content in girls. *Journal of Anatomy and Histopathology.* 2019; 8(3): 40–45. doi: 10.18499/2225-7357-2019-8-3-40-45