

РОЛЬ КОНСТИТУЦИИ ЧЕЛОВЕКА В ФОРМИРОВАНИИ ДЕФИЦИТА И ИЗБЫТКА МАССЫ ТЕЛА У ДЕТЕЙ РАЗЛИЧНОГО ВОЗРАСТА

© В.О. Еркудов¹, А.П. Пуговкин¹, А.Я. Волков², О.И. Мусаева², Т.Н. Сляпцова³, М.В. Чистякова³, С.С. Рогозин², М.А. Пахомова¹, А.А. Кравцова¹

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург;

²Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская поликлиника № 109», детское поликлиническое отделение № 3, Санкт-Петербург;

³Государственное бюджетное образовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 225 Адмиралтейского района Санкт-Петербурга

Для цитирования: Еркудов В.О., Пуговкин А.П., Волков А.Я., и др. Роль конституции человека в формировании дефицита и избытка массы тела у детей различного возраста // Педиатр. – 2020. – Т. 11. – № 2. – С. 33–42. <https://doi.org/10.17816/PED11233-42>

Поступила: 10.02.2020

Одобрена: 23.03.2020

Принята к печати: 24.04.2020

В настоящее время характеристики взаимоотношений конституции человека и отклонений массы тела в узкой группе испытуемых с учетом их пола, возраста, региона проживания и конкретного типа дефицита или избытка веса тела не описаны достаточно полно. **Цель данной работы** – сравнительный анализ количества и определение частоты встречаемости выраженного дефицита, дефицита условно нормальной массы тела, предожирения и ожирения у детей младшего школьного возраста и подростков с лепто-, мезо- и гиперсомным соматотипом. **Методы.** Всего в работе приняли участие 274 человека. Из них 130 детей младшего школьного возраста от 7 до 9 лет (64 мальчика и 66 девочек), а также 142 подростка в возрасте от 14 до 17 лет (65 мальчиков и 77 девочек). Всем детям определяли соматотип по методике И.И. Саливон и В.А. Мельник и рассчитывали индекс массы тела. Сравнение количества детей с различными отклонениями массы тела с лепто-, мезо- и гиперсомным телосложением проводилось с применением точного критерия Фишера для таблиц сопряженности признаков 3 × 5. **Результат.** У мальчиков и девочек младшего школьного возраста с лептосомным (мальчики – 90 %, девочки – 76 %) и мезосомным (мальчики – 62 %, девочки – 81 %) типом телосложения выявлен преимущественно недостаток массы тела, а в подростковом возрасте это отклонение имеет место у 37 % юношей и 15 % девушек с лептосомным соматотипом. Испытуемые мужского пола с гиперсомным типом конституции формируют ожирение и избыток массы тела только к подростковому возрасту. При этом 40 % девочек школьного возраста с данным соматотипом имеют ожирение уже в младшем школьном возрасте, которое в 100 % случаев сохраняется до пубертатного периода. **Выводы.** Полученные результаты могут быть полезны для составления индивидуальных рекомендаций по ведению детей с патологией обмена веществ на догоспитальном этапе, поскольку коррекцию избытка и недостатка массы тела необходимо осуществить до вступления ребенка в процесс полового созревания.

Ключевые слова: конституция человека; соматотип; дефицит массы тела; избыток массы тела; дети.

THE ROLE OF HUMAN CONSTITUTIONAL TYPE IN FORMING OF BODYMASS EXCESS AND DEFICITE IN CHILDREN OF VARIOUS AGES

© V.O. Erkudov¹, A.P. Pugovkin¹, A.J. Volkov², O.I. Musaeva², T.N. Slyaptsova³, M.V. Chistyakova³, S.S. Rogozin², M.A. Pakhomova¹, A.A. Kravtsova¹

¹St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia;

²Saint Petersburg District Polyclinic No. 109, Children's Polyclinic department No. 3, Saint Petersburg, Russia;

³School No. 225 of Admiralteysky District of Saint Petersburg, Saint Petersburg, Russia

For citation: Erkudov VO, Pugovkin AP, Volkov AJ, et al. The role of human constitutional type in forming of bodymass excess and deficite in children of various ages. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2020;11(2):33-42. <https://doi.org/10.17816/PED11233-42>

Received: 10.02.2020

Revised: 23.03.2020

Accepted: 24.04.2020

Nowadays there are no decisive descriptions of constitutional features and body mass deviations in a narrow group taking into consideration their sex, age, habitation region, and a concrete type of body mass deficit or excess. The present study focuses at comparative assessment of number and frequency of pronounced deficit, deficit, nominally normal body mass, preobesity and obesity in junior schoolchildren and adolescents with lepto-, meso- and hypersomal somatotype. All in all 274 persons took part in the study, 130 of junior schoolchildren aged 7 to 9 years (64 boys and 66 girls) as well as 142 adolescents 14–17 years old (65 boys and 77 girls). Somatotype was determined in all children with the help of I.I. Salivon and V.A. Melnik's method, as well as body mass index was calculated. Comparing the number of children with various deviations of body mass in case of lepto- meso- and hypersomal somatotype was accomplished with the help of precise Fisher's criterion for conjugated features tables 3×5 . In boys and girls of junior school age with leptosomal (boys – 62%, girls – 81%) somatotype body mass deficit was predominant, while in adolescents with leptosomal somatotype body mass deficit was found in 37% boys and 15% of girls. Hypersomal boys form obesity and excessive body mass when they enter adolescence. On the other hand 40% girls of junior school age with hypersomal somatotype are already obese and 100% of them preserve obesity till puberty. The results of the study may be useful for specifying individual recommendations for children with metabolic pathology at pre-hospital stage for correction of both excess and deficit of body mass should be made prior to entering puberty.

Keywords: constitution type; somatotype; body mass deficit; body mass excess; children.

ВВЕДЕНИЕ

Изучение факторов, способствующих формированию и дальнейшему возрастному развитию как ожирения, так и недостатка массы тела, является общемедицинской проблемой, требующей детальной проработки [2, 15, 22, 32]. Вместе с тем, учитывая полиэтиологическую природу указанных состояний, представление о соотношении соматотипа и отклонений массы тела пока что остается не до конца сформированным. Конституция человека является индивидуально-типологическим маркером развития и функционального состояния человека, поскольку не только определяет форму тела и физический облик субъекта, но и связана с особенностями функциональной реактивности организма [28], анатомическим строением внутренних органов [8] и системой крови [9]. Тип телосложения, несомненно, связан с ожирением: давно известно, что избыточная масса тела характерна для гиперстеников [13]. Данный факт был подтвержден нами в современных работах [10]. Однако возрастные аспекты взаимосвязи конституции человека и отклонения массы тела остаются не достаточно изученными. Результаты подобных исследований могут быть полезны в отношении создания и развития принципов динамического наблюдения за физическим состоянием современных школьников различного возраста в норме и при патологии обмена веществ [13, 14].

Цель данной работы — сравнительный анализ количества и определение частоты встречаемости выраженного дефицита, дефицита условно нормальной массы тела, предожирения и ожирения у детей младшего школьного возраста и подростков с лептосомным, мезосомным и гиперсомным соматотипом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа проводилась во время планового профилактического осмотра детей, который осуществлялся согласно приказу № 514н от 10.08.2017 «О порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних»¹ в детском поликлиническом отделении № 3 СПбГУЗ «Городская поликлиника № 109». Все участники исследования подписывали «Добровольное информированное согласие на проведение профилактических осмотров и обработку персональных данных». Всего в работе приняли участие 274 человека. Из них 130 детей младшего школьного возраста от 7 лет до 9 лет 11 месяцев и 29 дней (64 мальчика и 66 девочек), а также 142 подростка в возрасте от 14 лет до 17 лет 11 месяцев и 29 дней (65 мальчиков и 77 девочек). Всем детям определяли соматотип по методике, предложенной И.И. Саливон и В.А. Мельник [20]. Применение данного способа предполагает определение лепто-, мезо- и гиперсомного типа телосложения на основании измерения 12 антропометрических параметров. Верхушечную длину тела оценивали с использованием напольного медицинского ростомера РМ2-«Диакомс» (ООО «Диакомс», Россия) с точностью измерения до 5 мм. Массу тела измеряли на электронных медицинских весах ВЭМ-150-«Масса-К» (ЗАО «Масса-К», Россия) с точностью измерения от 50 до 150 г в зависимости от нагрузки. Габаритные размеры грудной клетки (поперечный и сагитальный) измеряли с помощью толстотного циркуля (ООО «Аргентум», Россия) с точностью измерения до 1 мм. Толщину кожно-жировых складок измеряли кали-

¹ Приказ Министерства здравоохранения РФ от 10 августа 2017 г. № 514н «О порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних» с изменениями и дополнениями от 3 июля 2018 г., 13 июня 2019 г.

пером (Slim Guide Caliper, Китай) с pistolетной рукояткой и оттарированной пружиной для создания одинакового давления на обе стороны жировой складки (10 г на мм²) с точностью измерения до 0,5 мм. Обхваты в наиболее узких местах предплечья, над запястьем, и голенью, над лодыжками, измеряли скользящим циркулем (ООО «Аргентум», Россия) с точностью измерений до 1 мм. Ширину эпифизов плеча и бедра, измеряли с применением сантиметровой ленты.

У всех испытуемых производили расчет индекса массы тела (ИМТ), который является общепринятой методикой для определения типа ее отклонения [7, 30, 32]. Величину ИМТ 15,99 и менее расценивали как выраженный дефицит массы тела (ВДМТ); 16–18,49 — дефицит массы тела (ДМТ); 18,5–24,99 — условная норма; 25–29,99 — предожирение; 30 и более — ожирение [30, 32].

Сравнение отклонений массы тела, определенно-го ИМТ, а также сравнение частоты встречаемости различных соматотипов у детей младшего школьного возраста и подростков проводилось оценкой однородности распределения различных соматотипов у детей различных возрастных групп, а также распределения выраженного дефицита, дефицита нормальной и избыточной массы тела, ожирения у детей с лепто-, мезо- и гиперсомным телосложением. Для этого использовался точный критерий Фишера для таблиц сопряженности признаков 3 × 5 и 3 × 2 с вычислением доли детей с тем или иным отклонением массы тела. Статистически значимыми считали результаты при $p < 0,05$. Вычисления производились с применением встроенных функций Excel из прикладного пакета Microsoft Office 2010 и алгоритма статистической обработки дан-

ных StatXact-8 с программной оболочкой Cytel Studio version 8.0.0 [28, 31]. Все данные представлены в виде средних значений доли отклонения массы тела и указаны верхняя и нижняя граница 96 % доверительного интервала отклонения массы тела (μ (L.L.; U.L. 95% CI)).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ данных показал, что распределение различных соматотипов у детей младшего школьного возраста и подростков однородно и не отличается как у мальчиков, так и у девочек (табл. 1), на что указывают полученные значения p . Это означает, что количественных отличий детей с лепто-, мезо- и гиперсомным соматотипом не выявлено в настоящем исследовании.

Распределение отклонений массы тела, определяемых по ИМТ, не однородно, и отличается и у мальчиков (табл. 2), и у девочек (табл. 3) как младшего школьного, так и подросткового возраста с различными соматотипами. Следовательно, наличие выраженного дефицита или дефицита массы тела, нормальной или избыточной массы тела, а также ожирения зависит от типа телосложения и статистически значимо отличаются у детей с различными типами конституции при выбранном уровне значимости.

В настоящей работе показаны конституциональные особенности распределения различных отклонений массы тела у детей разного возраста. Если у мальчиков и девочек младшего школьного возраста с лептосомным (мальчики — 90 %, девочки — 76 %) и мезосомным (мальчики — 62 %, девочки — 81 %) типами телосложения выявлен преимущественно недостаток массы тела, то в подростковом возрасте это отклонение имеет место

Таблица 1 / Table 1

Распространенность различных типов телосложения у мальчиков и девочек младшего школьного и подросткового возраста (μ (L.L.; U.L. 95% CI))

Prevalence of somatotypes in primary school boys and girls and male and female teenagers (μ (L.L.; U.L. 95% CI))

Соматотип / Somatotype	Лептосомный / Leptosomic	Мезосомный / Mesosomic	Гиперсомный / Hypersomic
Распространенность различных типов телосложения у мальчиков / Prevalence of somatotypes in boys			
Младший школьный возраст / Primary school boys	0,47 (0,32; 0,62)	0,45 (0,31; 0,60)	0,08 (0,02; 0,19)
Подростки / Male teenagers	0,57 (0,42; 0,72)	0,34 (0,20; 0,49)	0,09 (0,03; 0,20)
Распространенность различных типов телосложения у девочек / Prevalence of somatotypes in girls			
Младший школьный возраст / Primary school girls	0,52 (0,36; 0,66)	0,41 (0,27; 0,56)	0,08 (0,02; 0,19)
Подростки / Female teenagers	0,70 (0,57; 0,82)	0,26 (0,15; 0,39)	0,04 (0,007; 0,12)

Примечание. Распределение различных соматотипов: у мальчиков — $p = 0,3969$; у девочек — $p = 0,0705$. Note. The distribution of different somatotypes: in boys — $p = 0,3969$; in girls — $p = 0,0705$.

Таблица 2 / Table 2

Отклонения массы тела, определяемые по индексу массы тела, у мальчиков младшего школьного и подросткового возраста с различными соматотипами (μ (L.L.; U.L. 95% CI))

Body mass deviations, determined by BMI in boys of primary school and teenagers with different somatotypes (μ (L.L.; U.L. 95% CI))

Отклонение массы тела / Body weight deviation	ВДМТ / Severe underweight	ДМТ / Body weight deficiency	«Нормальная» масса тела / «Normal» body weight	Избыточная масса тела / Overweight	Ожирение / Obesity
Распределение отклонения массы тела у мальчиков младшего школьного возраста с различными соматотипами / Distribution of body mass deviation in boys of primary school with different somatotypes					
Лептосомный / Leptosomic	0,68 (0,44; 0,85)	0,23 (0,08; 0,46)	0,097 (0,01; 0,31)	0 (0; 0,15)	0 (0; 0,15)
Мезосомный / Mesosomic	0,25 (0,08; 0,46)	0,37 (0,16; 0,61)	0,40 (0,20; 0,65)	0 (0; 0,16)	0 (0; 0,16)
Гиперсомный / Hypersomic	0 (0; 0,60)	0 (0; 0,60)	1,00 (0,40; 1,00)	0 (0; 0,60)	0 (0; 0,60)
Распределение отклонения массы тела у юношей подросткового возраста с различными соматотипами / Distribution of body mass deviation in male teenagers with different somatotypes					
Лептосомный / Leptosomic	0,02 (0,0002; 0,15)	0,35 (0,18; 0,55)	0,63 (0,43; 0,79)	0 (0; 0,10)	0 (0; 0,10)
Мезосомный / Mesosomic	0 (0; 0,19)	0,05 (0,0005; 0,27)	0,81 (0,55; 0,96)	0,14 (0,02; 0,40)	0 (0; 0,19)
Гиперсомный / Hypersomic	0 (0; 0,54)	0 (0; 0,54)	0 (0; 0,54)	0,83 (0,29; 0,998)	0,17 (0,002; 0,71)

Примечание. Распределение отклонения массы тела у мальчиков младшего школьного возраста с различными соматотипами: $p = 0,0001532$. Распределение отклонения массы тела у юношей подросткового возраста с различными соматотипами: $p = 2,811 \cdot 10^{-6}$. ВДМТ — выраженный дефицит массы тела, ДМТ — дефицит массы тела. *Note.* Distribution of body mass deviation in boys of primary school with different somatotypes: $p = 0,0001532$. Distribution of body mass deviation in teenagers with different somatotypes $p = 2,811 \cdot 10^{-6}$.

у 37 % юношей и 15 % девушек с лептосомным соматотипом. У испытуемых мужского пола с гиперсомным типом конституции ожирение и избыток массы тела формируется только к подростковому возрасту. При этом 40 % девочек школьного возраста с данным соматотипом имеют ожирение уже в младшем школьном возрасте, которое в 100 % случаев сохраняется до пубертатного периода.

Общеизвестно, что у ребенка до 6–7-летнего возраста тип телосложения не может быть определен с достаточной достоверностью [16]. Результаты, полученные в данной работе, свидетельствуют об относительной устойчивости типа телосложения: распределение лепто-, мезо- и гиперсомных соматотипов одинаково у детей младшего школьного возраста и подростков. Поскольку становление механизмов регуляции массостата и его связь с конституцией человека происходит к половому созреванию, коррекцию отклонений массы тела у ребенка необходимо осуществить к 11–12-летнему возрасту [13].

Специальные исследования смогли выявить существенный дефицит двигательной активности

у современных школьников: примерно 18–20 ч в сутки подростки проводят в положении лежа или сидя [4, 13, 32]. При этом они склонны переоценивать свою двигательную активность [32]. Доказано, что такой образ жизни непременно ведет к ожирению, к примеру, имеет место нарастание массы тела на каждый час просмотра телевизора [13]. Дети с избыточной массой тела производят меньшее количество движений, чем их сверстники, не страдающие ожирением [13]. Таким образом, важнейшим аспектом воспитания ребенка младшего школьного возраста и профилактики развития у него ожирения, особенно у девочек с гиперсомным соматотипом, является правильная организация двигательной активности при планировании режима дня.

У лиц, склонных к быстрому набору массы тела, выявлено большое содержание жиров и углеводов в диете [1, 32], преимущественно ночная и вечерняя еда [5, 32], неправильная оценка объемов пищи [32], гиперфагическая реакция на психоэмоциональное напряжение (до 8000 ккал/сут) с повышением потребления углеводов [5]. Необходимо

Таблица 3 / Table 3

Отклонения массы тела, определяемые по индексу массы тела, у девочек младшего школьного и подросткового возраста с различными соматотипами (μ (L.L.; U.L. 95% CI))
 Body mass deviations, determined by BMI in girls of primary school and teenagers with different somatotypes (μ (L.L.; U.L. 95% CI))

Отклонение массы тела / Body weight deviation	ВДМТ / Severe underweight	ДМТ / Body weight deficiency	«Нормальная» масса тела / «Normal» body weight	Предожирение / Overweight	Ожирение / Obesity
Распределение отклонения массы тела у девочек младшего школьного возраста с различными соматотипами / Distribution of body mass deviation in girls of primary school with different somatotypes					
Лептосомный / Leptosomic	0,47 (0,26; 0,68)	0,29 (0,13; 0,52)	0,24 (0,09; 0,45)	0 (0; 0,14)	0 (0; 0,14)
Мезосомный / Mesosomic	0,37 (0,17; 0,62)	0,44 (0,22; 0,70)	0,19 (0,05; 0,42)	0 (0; 0,17)	0 (0; 0,17)
Гиперсомный / Hypersomic	0,20 (0,002; 0,78)	0 (0; 0,60)	0,40 (0,03; 0,89)	0,40 (0,03; 0,89)	0 (0; 0,60)
Распределение отклонения массы тела у девушек подросткового возраста с различными соматотипами / Distribution of body mass deviation in female teenagers with different somatotypes					
Лептосомный / Leptosomic	0,04 (0,003; 0,15)	0,11 (0,03; 0,26)	0,82 (0,65; 0,92)	0,04 (0,003; 0,15)	0 (0; 0,09)
Мезосомный / Mesosomic	0 (0; 0,22)	0,05 (0,0005; 0,30)	0,85 (0,56; 0,98)	0,10 (0,009; 0,37)	0 (0; 0,22)
Гиперсомный / Hypersomic	0 (0; 0,78)	0 (0; 0,78)	0 (0; 0,78)	0,33 (0,003; 0,94)	0,67 (0,06; 0,997)

Примечание. Распределение отклонения массы тела у девочек младшего школьного возраста с различными соматотипами: $p = 0,0137$. Распределение отклонения массы тела у девушек подросткового возраста с различными соматотипами: $p = 0,011$. ВДМТ — выраженный дефицит массы тела, ДМТ — дефицит массы тела. Note: Distribution of body mass deviation in girls of primary school with different somatotypes: $p = 0,0137$. Distribution of body mass deviation in female teenagers with different somatotypes: $p = 0,011$.

отметить, что перекармливание детей белковой пищей в период становления функций жировой ткани приводит к увеличению содержания аминокислот в крови, гиперинсулинемии, и, как следствие, повышенной пролиферации адипоцитов [6, 30, 23, 24]. Результаты данной работы могут быть косвенным свидетельством роли рационального питания младших школьников для предупреждения развития дефицита массы тела в подростковом возрасте у детей с лептосомным типом телосложения и ожирения у детей с гиперсомным соматотипом.

Развитие конституционально-обусловленного ожирения, несомненно, имеет генетический компонент [1, 5, 13, 22, 24–26]. Давно известно [13] и подтверждено современными исследованиями [24], что при наличии избытка массы тела у отца или матери риск возникновения таких же проблем у ребенка достигает 80 % [24]. Сейчас выявлено более 1000 генов, ассоциированных с ожирением, создающих пороговый эффект влияния: заболевание возникает тогда, когда будет достигнут минимальный критический уровень их взаимодействия [24]. Общепринято, что своеобразным маркером этой

патологии является полиморфизм гена рецептора лептина (*LEPR*) [2, 11, 18, 21, 29, 33] и, в меньшей степени, проопиомеланокортина (*MC4R*) [18]. Согласно современным представлениям, несомненно роль генетических факторов в формировании соматотипа [36]. Кроме этого, выявлена взаимосвязь между полиморфизмом *LEPR* и *MC4R* и соматотипом человека [35]. Следовательно, возможно предположить, что у детей с ожирением и гиперсомным типом телосложения рецептор *LEPR* становится малочувствителен к лептину, снижающему возбудимость центров аппетита в гипоталамусе, активирующему симпатическое влияние на жировую ткань, способствующему расщеплению жира в адипоцитах и вызывающему их апоптоз [22, 29]. Соответственно, у них имеет место гиперлептинемия, которая коррелирует с ИМТ [21, 35] и имеет гендерные отличия: у девушек в пубертате она прогрессивно нарастает, у юношей компенсируется [33].

Как было описано ранее, соматотип определяется на основании измерения двенадцати антропометрических параметров, один из которых — толщина кожно-жировой складки. Соответственно этому,

объем жировой ткани является конституционально-зависимым признаком [13], в том числе и по причине единообразия жировой и соединительной ткани, которая, по представлениям А.А. Богомольца, определяет тип конституции [3]. Увеличение количества жировой ткани при первичном ожирении у сопряженного с ним соматотипа, вероятно, является следствием совместного влияния усиленной экспрессии гена дифференцировки адипоцитов PPAR- γ [30] и нарушением регуляции и функций инсулина [13]. Увеличение влияния PPAR- γ , как правило, развивается по механизму компенсации в связи с фетоплацентарной недостаточностью в перинатальном периоде развития [30].

Чувствительность жировых клеток к инсулину обратно пропорциональна их размеру, что связывает соматотип и инсулинорезистентность и, как следствие, гиперинсулинизм [13]. Увеличение концентрации инсулина в крови приводит к гипертрофии адипоцитов без увеличения их количества [13]. На эндотелии капилляров микроциркуляторного русла жировой ткани находится избыточно активная у лиц с первичным ожирением и соответствующим соматотипом тканевой липазы [13, 22]. Ее активность не уменьшается после снижения веса [22]. Обнаружена связь полиморфизма гена тканевой липазы с избыточной массой тела [22]. Этот фермент расщепляет липопротеиды и хиломикроны с образованием неэтерифицированных жирных кислот, которые конкурируют с глюкозой за транспортные системы в скелетных мышцах [13, 22]. Нарастает гипергликемия, вызывающая еще большее увеличение концентрации инсулина, который регулирует образование новых адипоцитов, развивается гиперпластическое ожирение [13, 22].

При избыточной массе тела и, вероятно, гиперсомном соматотипе имеет место снижение активности тканевой липазы жировой ткани [22], уменьшение ее реактивности на адреналин и симпатические влияния, вероятно, вследствие полиморфизма генов, контролирующих β_3 -адренорецепторы жировой ткани, приводящего к изменению их функции [5].

Дефицит массы тела у детей достоверно сопряжен с рядом хронических заболеваний [12, 17, 19, 27] и является своеобразным «маркером» их развития во взрослом периоде [34]. Так, например, патология желудочно-кишечного тракта встречается при недостаточности массы тела в 80 % случаев [12].

В настоящем исследовании показано, что дети разного возраста с лептосомным телосложением имеют недостаток веса тела, что хорошо согласу-

ется с данными литературы [17, 19]. Этот факт может быть объяснен представлением об астении (лептосомии) как маркере замедленного роста и развития человека [14], в противовес с гиперстенией (гиперсомией) — явлению усиления анаболических процессов [28]. Приведенные данные могут иметь значение для прогнозирования заболеваемости ребенка в пубертате. Кроме того, эти результаты могут быть полезны для составления индивидуальных рекомендаций ведения таких детей на догоспитальном этапе, поскольку коррекцию избытка массы тела необходимо осуществить до вступления ребенка в процесс полового созревания. Кроме того, дефицит веса имеет значение для наблюдения за состоянием здоровья юношей врачами допризывной комиссии [12].

ВЫВОДЫ

1. Основываясь на результатах настоящей работы, можно предположить, что соматотипирование у детей младшего школьного возраста открывает возможность с высокой степенью вероятности предсказать развитие первичного ожирения или недостатка массы тела в пубертатном периоде.

2. Доказана взаимосвязь того или иного отклонения массы тела у обследованных подростков и детей младшего школьного возраста с типом телосложения.

3. Наличие гиперсомного соматотипа у ребенка в допубертатном периоде позволяет предсказать развитие у него избыточной массы тела в подростковом возрасте и с большой долей вероятности судить о его образе жизни, особенностях метаболизма, генетическом и гормональном статусе.

4. Для детей с лептосомным типом телосложения, в особенности юношей, характерна тенденция к недостатку массы тела.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бардымова Т.П., Михалева О.Г., Березина М.В. Современный взгляд на проблему ожирения // *Acta Biomedica Scientifica*. – 2011. – № 5. – С. 203–206. [Bardymova TP, Mikhaleva OG, Berezina MV. Modern View On The Problem Of Obesity. *Bull Vost Sib Nauch Sent*. 2011;(5):203-206. (In Russ.)]
2. Беляева И.А., Намазова-Баранова Л.С., Турти Т.В., и др. Значение грудного вскармливания в профилактике отдаленных нарушений метаболизма: обзор литературы // *Педиатрическая фармакология*. – 2015. – Т. 12. – № 1. – С. 52–58. [Belyaeva IA, Namazova-Baranova LS, Turti TV, et al. Role of Breast-feeding in Preventing Long-Term Metabolic Disorders: Review. *Pediatric pharmacology*. 2015;12(1):52-58. (In Russ.)]

3. Богомолец А.А. Введение в учение о конституциях и диатезах. – М.: Издательство Наркомздрава РСФСР, 1928. – 230 с. [Bogomolets AA. Vvedenie v uchenie o konstitutsiyakh i diatezakh. Moscow: Izdatel'stvo Narkomzdrava RSFSR; 1928. 230 p. (In Russ.)]
4. Бокарева Н.А., Милушкина О.Ю., Овчинникова З.А., и др. Гигиеническая оценка влияния организации образовательного процесса на физическое развитие школьников г. Москвы // Вестник Российского государственного медицинского университета. – 2016. – № 3. – С. 63–69. [Bokareva NA, Milushkina OYu, Ovchinnikova ZA, et al. Impact of learning environments on the physical development of Moscow schoolchildren: hygiene aspects. *Bulletin of RSMU*. 2016;(3):63-69. (In Russ.)]
5. Григорьев К.И., Князев Ю.А. Ожирение – теория и практика. Тактика медицинского работника // Медицинская сестра. – 2006. – № 8. – С. 2–7. [Grigor'ev KI, Knyazev YuA. Ozhirenie – teoriya i praktika. Taktika meditsinskogo rabotnika. *Med Sestra*. 2006;(8):2-7. (In Russ.)]
6. Денисов М.Ю., Коваренко М.А., Петрусенко О.И., Шведкина Е.Ю. Оценка взаимосвязи некоторых факторов риска развития ожирения у детей раннего возраста // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Биология, клиническая медицина. – 2012. – Т. 10. – № 1. – С. 115–121. [Denisov MYu, Kovarenko MA, Petrusenko OI, Shvedkina EYu. Estimation of interrelation of some risk factors of development of obesity at children of early age. *Vestnik NGU. Seriya biologiya, klinicheskaya meditsina*. 2012;10(1):115-121. (In Russ.)]
7. Еркудов В.О., Пуговкин А.П., Волков А.Я., и др. Конституциональное разнообразие размеров внутренних органов у подростков // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2019. – Т. 64. – № 2. – С. 94–99. [Erkudov VO, Pugovkin AP, Volkov AJa, et al. Constitutional diversity in the dimensions of internal organs of teenagers. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*. 2019;64(2):94-99. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2019-64-2-94-99>
8. Еркудов В.О., Скрипченко Н.В., Заславский Д.В., и др. Значение конституциональных факторов в развитии дефицита и избытка массы тела у подростков // Вопросы практической педиатрии. – 2019. – Т. 14. – № 4. – С. 21–29. [Erkudov VO, Skripchenko NV, Zaslavskiy DV, et al. Role of constitutional factors in the development of underweight and overweight in adolescents. *Problems of practical pediatrics*. 2019;14(4):21-29. (In Russ.)]
9. Еркудов В.О., Волков А.Я., Пуговкин А.П., Мусаева О.И. Конституциональные особенности клеточного состава крови у подростков и юношей // Морфология. – 2018. – Т. 154. – № 5. – С. 50–56. [Erkudov VO, Volkov AYa, Pugovkin AP, Musaeva OI. Constitutional Characteristics Of The Blood Cell Composition In Male Teenagers. *Morfologiya*. 2018;154(5):50-56. (In Russ.)]
10. Еркудов В.О., Пуговкин А.П., Волков А.Я., и др. Гендерные различия размеров внутренних органов у 17-летних подростков с различными соматотипами // Педиатр. – 2017. – Т. 8. – № 5. – С. 67–73. [Erkudov VO, Pugovkin AP, Volkov AY, et al. Gender differences in the normative dimensions of internal organs of 17-years teenagers with different somatotypic characteristics. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2017;8(5):67-73. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/PED8567-73>.
11. Иевлева К.Д., Рычкова Л.В., Шенеман Е.А., Байрова Т.А. Полиморфный локус *Q223R* гена *LEPR* и ожирение // Бюллетень восточно-сибирского научного центра сибирского отделения российской академии медицинских наук. – 2016. – Т. 1. – № 5. – С. 170–174. [Ievleva KD, Rychkova LV, Sheneman EA, Bairova TA. *Q223R* polymorphism of the *LEPR* and obesity. *Bull Vost Sib Nauch Sent*. 2016;1(5):170-174. (In Russ.)]
12. Катаева И.В., Шульга И.М., Безроднова С.М. Дефицит массы тела и патология органов пищеварения у юношей-подростков, подлежащих постановке на первичный воинский учет // Экология человека. – 2008. – № 3. – С. 14–17. [Kataeva IV, Shul'ga IM, Bezrodnova SM. Body mass deficiency and digestive organs' pathology in boys-adolescents subject to be registered in military recruitment offices. *Ecology, human*. 2008;(3):14-17. (In Russ.)]
13. Клиорин АИ. Ожирение в детском возрасте. 2-е изд., исправленное и дополненное. – Л.: Медицина, Ленинградское отделение; 1989. – 164 с. [Kliorin AI. Ozhirenie v detskom vozraste. 2-e izd., ispravlennoe i dopolnennoe. Leningrad: Meditsina, Leningradskoe otdelenie; 1989. 164 p. (In Russ.)]
14. Клиорин А.И., Чтецов В.П. Биологические проблемы учения о конституциях человека. – Л.: Наука; 1979. – 254 с. [Kliorin AI, Chtetsov VP. Biologicheskie problemy ucheniya o konstitutsiyakh cheloveka. Leningrad: Nauka; 1979. 254 p. (In Russ.)]
15. Красноперова О.И., Смирнова Е.Н., Чистоусова Г.В., и др. Факторы, способствующие формированию ожирения у детей и подростков // Ожирение и метаболизм. – 2013. – Т. 10. – № 1. – С. 18–21. [Krasnoperova OI, Smirnova EN, Chistousova GV, et al. Determinants of obesity in children and adolescents. *Obesity and metabolism*. 2013;10(1):18-21. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.14341/2071-8713-5066>.
16. Мельник В.А. Лонгитудинальное исследование изменений телосложения школьников г. Гомеля в период полового созревания // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология. – 2016. – № 1. – С. 86–92.

- [Mel'nik VA. Longitudinal study of body types in schoolchildren of Gomel at puberty. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23: Antropologiya*. 2016;(1):86-92. (In Russ.)]
17. Ненартович И.А., Жерносек В.Ф. Индекс массы тела у детей с бронхиальной астмой при наличии структурных изменений лёгких // Медицинский журнал. – 2014. – № 4. – С. 92–97. [Nenartovich IA, Zhernosek VF. Body mass index in children with asthma and lung structure pathology. *Med Zhurnal*. 2014;(4):92-97. (In Russ.)]
 18. Панков Ю.А. Мутации в ключевых генах, контролирующих развитие ожирения и сахарного диабета // Молекулярная биология. – 2013. – Т. 47. – № 1. – С. 38. [Pankov YuA. Major gene mutations associated with obesity and diabetes mellitus. *Mol Biol (Mosk)*. 2013;47(1):38. (In Russ.)]
 19. Рябиченко Т.И., Скосырева Г.А., Карцева Т.В. Состояние репродуктивного здоровья девочек-подростков с дефицитом массы тела // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Биология, клиническая медицина. – 2011. – Т. 9. – № 2. – С. 44–47. [Ryabichenko TI, Skosyreva GA, Kartseva TV. Condition Of Reproductive Health Of Girls Of Teenagers With Deficiency Of Hypotrophy. *Biologiya, klinicheskaya meditsina*. 2011;9(2):44-47. (In Russ.)]
 20. Саливон И.И., Мельник В.А. Способ определения типов телосложения человека по комплексу антропометрических показателей. Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2015. – № 1. – С. 93–98. [Salivon II, Mel'nik VA. Method of defining human constitution type by the complex of anthropometric parameters. *Kurskiy nauchno-prakticheskiy vestnik "Chelovek i ego zdorov'e"*. 2015;(1):93-98. (In Russ.)]
 21. Солнцева А.В., Аксенова Е.А., Сукало А.В., и др. Полиморфизм гена рецептора лептина и изменения показателей лептинемии у детей с экзогенно-конституциональным ожирением // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя медыцынскіх навук. – 2011. – № 1. – С. 69–76. [Solntseva AV, Aksenova EA, Sukalo AV, et al. Leptin receptor gene polymorphism and leptinemia changes in children with adiposity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Medical sciences series*. 2011;(1):69-76. (In Russ.)]
 22. Строев Ю.И., Чурилов Л.П., Бельгов А.Ю., Чернова Л.А. Ожирение у подростков. – СПб.: Медкнига ЭЛБИ; 2006. – 216 с. [Stroev Yul, Churilov LP, Bel'gov AYu, Chernova LA. Ozhirenie u podrostkov. Saint Petersburg: Medkniga ELBI; 2006. 216 p. (In Russ.)]
 23. Трашков А.П., Панченко А.В., Каюкова Е.С., и др. Лейкемия Р-388 у мышей линии CDF1 как тест-система опухоль-ассоциированного неоангиогенеза и гиперкоагуляции // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2014. – Т. 158. – № 10. – С. 500–502. [Trashkov AP, Panchenko AV, Kayukova ES, et al. Leykemiya R-388 u myshey linii CDF1 kak test-sistema opukhol'-assotsiirovannogo neoangiogeneza i giperkoagulyatsii. *Biull Eksp Biol Med*. 2014;158(10):500-502. (In Russ.)]
 24. Трашков А.П., Васильев А.Г., Коваленко А.Л., Тагиров Н.С. Метаболическая терапия мочекаменной болезни на различных моделях поражения почек у крыс // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2015. – Т. 78. – № 3. – С. 17–21. [Trashkov AP, Vasil'ev AG, Kovalenko AL, Tagirov NS. Metabolic therapy of nephrolithiasis in two different rat models of kidney disease. *Eksp Klin Farmakol*. 2015;78(3):17-21. (In Russ.)]
 25. Туркина Т.И., Щербо С.Н., Талицкий В.В. Некоторые вопросы генетики ожирения и метаболизма у детей и подростков // Медицинский алфавит. – 2017. – Т. 1. – № 6. – С. 5–8. [Turkina TI, Shcherbo SN, Talitskiy VV. On some aspects of obesity and metabolism genetics in children and adolescents. *Meditsinskii alfavit*. 2017;1(6):5-8. (In Russ.)]
 26. Струков Д.В., Александрович Ю.С., Васильев А.Г. Актуальные проблемы сепсиса и септического шока // Педиатр. – 2014. – Т. 5. – № 2. – С. 81–87. [Strukov DV, Aleksandrovich YuS, Vasil'ev AG. Actual aspects of sepsis and septic shock. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2014;5(2):81-87. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/PED5281-87>.
 27. Файзуллина Р.А., Киясова Л.М. Состояние вегетативной нервной системы у подростков с хроническим гастродуоденитом и дефицитом массы тела // Практическая медицина. – 2011. – № 1. – С. 128–131. [Fayzullina RA, Kiyasova LM. State of the vegetative nervous system in adolescents with chronic gastroduodenitis and underweight. *Prakticheskaya meditsina*. 2011;(1):128-131. (In Russ.)]
 28. Фефелова В.В., Фефелова Ю.А., Казакова Т.В., и др. Изменение активности ферментов основных метаболических путей лимфоцитов крови при пищевой нагрузке у девушек с разным компонентным составом тела (жировым, мышечным, костным) // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2015. – Т. 159. – № 3. – С. 285–289. [Fefelova VV, Fefelova YuA, Kazakova TV, et al. Effect of Food Load on Activities of Enzymes of the Main Metabolic Pathways in Blood Lymphocytes in Girls with Different Anthropometric Parameters. *Biull Eksp Biol Med*. 2015;159(3):285-289. (In Russ.)]
 29. Фильченков А.А., Залесский В.Н. Лептин, адипоциты и ожирение организма // Российский биотерапевтический журнал. – 2007. – Т. 6. – № 3. – С. 30–37. [Fil'chenkov AA, Zaleskiy VN. Leptin, adipocytes, and obesity. *Rossiiskii bioterapevticheskii zhurnal*. 2007;6(3):30-37. (In Russ.)]

30. Ходжиева М.В., Скворцова В.А., Боровик Т.Э., и др. Современные взгляды на развитие избыточной массы тела и ожирения у детей. Часть I // Педиатрическая фармакология. – 2015. – Т. 12. – № 5. – С. 573–578. [Khodzhiyeva MV, Skvortsova VA, Borovik TE, et al. Contemporary Views on Development of Excess Body Weight and Obesity in Children. Part I. *Pediatric pharmacology*. 2015;12(5):573-578. (In Russ.)]
31. Хромов-Борисов Н.Н. Биостатистические программы свободного доступа // Травматология и ортопедия России. – 2015. – № 4. – С. 154–159. [Khromov-Borisov NN. Free biostatistical software. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2015;(4):154-159. (In Russ.)] <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2015-0-4-154-159>.
32. Щербаклова М.Ю., Порядина Г.И., Ковалева Е.А. Проблема ожирения в детском возрасте // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2010. – № 7. – С. 74–82. [Shcherbakova MYu, Poryadina GI, Kovaleva EA. Problema ozhireniya v detskom vozraste. *Eksp Klin Gastroenterol*. 2010;(7):74-82. (In Russ.)]
33. Яковенко В.В. Особенности уровня лептина у детей с избыточной массой тела и ожирением // Академический журнал Западной Сибири. – 2013. – Т.9. – № 1. – С. 10–11. [Yakovenko VV. Osobennosti urovnya leptina u detey s izbytochnoy massoy tela i ozhireniem. *Akademicheskij zhurnal Zapadnoy Sibiri*. 2013;9(1):10-11. (In Russ.)]
34. Gunnell DJ, Frankel SJ, Nanchahal K, et al. Childhood obesity and adult cardiovascular mortality: a 57-y follow-up study based on the Boyd Orr cohort. *Am J Clin Nutr*. 1998;67(6):1111-1118. <https://doi.org/10.1093/ajcn/67.6.1111>.
35. Lahlou N, Landais P, De Boissieu D, Bougneres PF. Circulating leptin in normal children and during the dynamic phase of juvenile obesity: relation to body fatness, energy metabolism, caloric intake, and sexual dimorphism. *Diabetes*. 1997;46(6):989-993. <https://doi.org/10.2337/diab.46.6.989>.
36. Peeters MW, Thomis MA, Loos RJ, et al. Heritability of somatotype components: a multivariate analysis. *Int J Obes (Lond)*. 2007;31(8):1295-1301. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803575>.

◆ Информация об авторах

Валерий Олегович Еркудов – канд. мед. наук, старший преподаватель кафедры нормальной физиологии. ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: verkudov@gmail.ru.

Андрей Петрович Пуговкин – д-р биол. наук, ст. научн. сотрудник, профессор кафедры нормальной физиологии. ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: apugovkin@mail.ru.

Алексей Яковлевич Волков – врач, заведующий, детское поликлиническое отделение № 3. СПбГУЗ «Городская поликлиника № 109», Санкт-Петербург. E-mail: pd3@zdrav.spb.ru.

Оксана Иосифовна Мусаева – врач, заведующая, школьно-дошкольное отделение детского поликлинического отделения № 3. СПбГУЗ «Городская поликлиника № 109», Санкт-Петербург. E-mail: oksana-musaeva@yandex.ru.

Татьяна Николаевна Сляпцова – учитель биологии, заместитель директора по развитию естественно-научного направления обучения. ГБОУ СОШ № 225 Адмиралтейского района Санкт-Петербурга. E-mail: tanjasl@mail.ru.

Марьяна Владимировна Чистякова – ученица 10 класса. ГБОУ СОШ № 225 Адмиралтейского района Санкт-Петербурга (ЛНМО «Биотоп»), Санкт-Петербург. E-mail: m.chistyakova714@yandex.ru.

Сергей Степанович Рогозин – старший лаборант кафедры нормальной физиологии. ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: box.rogozin@yandex.ru.

◆ Information about the authors

Valeriy O. Erkudiv – MD, PhD, Senior lecturer of Normal Physiology Dept. St. Petersburg State Pediatric Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia. E-mail: verkudov@gmail.ru.

Andrey P. Pugovkin – PhD, Dr. Biol. Sci., Full Professor of Normal Physiology Dept. St. Petersburg State Pediatric Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia. E-mail: apugovkin@mail.ru.

Aleksej J. Volkov – Head of Children's Polyclinic Department No. 3. Saint Petersburg Regional Polyclinic No. 109, Saint Petersburg, Russia. E-mail: pd3@zdrav.spb.ru.

Oksana I. Musaeva – Head of the School-Preschool Department of Children's Polyclinic Department No. 3. Saint Petersburg Regional Polyclinic No. 109, Saint Petersburg, Russia. E-mail: oksana-musaeva@yandex.ru.

Tatiana N. Slyaptsova – Teacher of Biology, Vice-director. School No. 225 of Admiralteysky Region of Saint Petersburg, Russia. E-mail: tanjasl@mail.ru.

Mar'jana V. Chistyakova – 10-year Student. School No. 225 of Admiralteysky Region, Saint Petersburg, Russia. E-mail: m.chistyakova714@yandex.ru.

Sergei S. Rogozin – Senior Lab. Attendant of Normal Physiology. St. Petersburg State Pediatric Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia. E-mail: box.rogozin@yandex.ru.

◆ Информация об авторах

Мария Александровна Пахомова – ст. научн. сотрудник Научно-исследовательского центра. ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: mariya.pahomova@mail.ru.

Алефтина Алексеевна Кравцова – канд. биол. наук, доцент кафедры патологической физиологии с курсом иммунопатологии. ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: aleftinakravcova@mail.ru.

◆ Information about the authors

Maria A. Pakhomova – MD, Senior Researcher. Research Center. St. Petersburg State Pediatric Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia. E-mail: mariya.pahomova@mail.ru.

Aleftina A. Kravtsova – PhD, Assoc. Professor. St. Petersburg State Pediatric Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia. E-mail: aleftinakravcova@mail.ru.