



Научная статья

ИНДЕКС МАССЫ ТЕЛА ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭНДОГЕННЫХ И ЭКЗОГЕННЫХ ФАКТОРОВ РИСКА (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)

Л.Ш. Назарова¹, Р.А. Даукаев¹, Д.Э. Мусабилов¹, Д.О. Каримов¹,
М.Р. Яхина¹, Э.Р. Кудояров¹, А.Б. Бакиров^{1,2}

¹Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека, Российская Федерация, 450106, г. Уфа, ул. Степана Кувыкина, 94

²Башкирский государственный медицинский университет, Российская Федерация, 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3

Высокая распространенность ожирения и избыточной массы тела среди населения представляет серьезную угрозу общественному здоровью.

Для оценки статуса питания по индексу массы тела (ИМТ) школьников и их родителей проведено анкетирование в 13 школах Республики Башкортостан. Далее проанализирована взаимосвязь статуса питания по ИМТ участников исследования с их возрастом, полом, местом проживания (город / село), а для детей – также со статусом питания по ИМТ родителей.

Среди детей 50,0 % имели нормальную массу тела, 18,4 % – избыточную, 16,9 % – пониженную, 8,8 % страдали от истощения, 5,9 % – от ожирения. Среди родителей указанные величины составили 46,4, 33,1, 2,5, 1,3, 16,7 % соответственно. При проведении детального анализа было показано, что у мальчиков (в сравнении с девочками) статистически значимо повышена распространенность избыточной массы тела и превышения нормы по ИМТ в целом (избыточная масса тела + ожирение), а среди отцов (в сравнении с матерями) – ожирения и также превышения нормы по ИМТ в целом. Кроме того, оказалось, что и у родителей с превышением нормы по ИМТ, и у родителей с истощением дети статистически значимо чаще страдали от аналогичных расстройств. В то же время у родителей с нормальной массой тела дети статистически значимо реже имели избыточную массу тела. Возраст 15–17 лет оказался ассоциирован со снижением распространенности ожирения у мальчиков (юношей) и превышения нормы по ИМТ в целом у девочек (девушек). В то же время в возрасте старше 37 лет среди матерей отмечалось статистически значимое увеличение доли лиц с избыточной массой тела и превышением нормы по ИМТ в целом. При рассмотрении места проживания было показано, что и у девочек, и у матерей из сел превышение нормы по ИМТ встречалось статистически значимо чаще, чем у таковых из городов.

Ключевые слова: индекс массы тела, ожирение, избыточная масса тела, дети школьного возраста, родители, город, сельская местность, Республика Башкортостан.

© Назарова Л.Ш., Даукаев Р.А., Мусабилов Д.Э., Каримов Д.О., Яхина М.Р., Кудояров Э.Р., Бакиров А.Б., 2023

Назарова Лилия Шамилевна – кандидат медицинских наук, научный сотрудник отдела токсикологии и генетики с экспериментальной клиникой лабораторных животных (e-mail: lilinaz19@mail.ru; тел.: 8 (347) 255-57-48; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9666-5650>).

Даукаев Рустем Аскарлович – кандидат биологических наук, заведующий химико-аналитическим отделом (e-mail: ufa.lab@yandex.ru; тел.: 8 (347) 255-19-12; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0421-4802>).

Мусабилов Дмитрий Эдуардович – младший научный сотрудник химико-аналитического отдела (e-mail: 30102000@rambler.ru; тел.: 8 (347) 255-19-12; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2042-8162>).

Каримов Денис Олегович – кандидат медицинских наук, заведующий отделом токсикологии и генетики с экспериментальной клиникой лабораторных животных (e-mail: karimovdo@gmail.com; тел.: 8 (347) 255-57-48; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0039-6757>).

Яхина Маргарита Радиковна – кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник отдела медицины труда (e-mail: zmr3313@yandex.ru; тел.: 8 (347) 255-57-21; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2692-372X>).

Кудояров Эльдар Ренатович – младший научный сотрудник отдела токсикологии и генетики с экспериментальной клиникой лабораторных животных (e-mail: ekudoyarov@gmail.com; тел.: 8 (347) 255-57-48; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2092-1021>).

Бакиров Ахат Бариевич – доктор медицинских наук, профессор, директор; заведующий кафедрой терапии и профессиональных болезней с курсом ИДПО (e-mail: fbum@uniimtech.ru; тел.: 8 (347) 255-19-57; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3510-2595>).

Ожирение является одной из самых серьезных проблем здравоохранения в XXI в. [1–3]. По данным Всемирной организации здравоохранения, в 2016 г. 39 % взрослого населения планеты имели избыточную массу тела (39 % мужчин и 40 % женщин) и около 13 % страдали ожирением (11 % мужчин и 15 % женщин) [4]. Согласно данным Росстата за 2018 г., распространенность ожирения у взрослых старше 19 лет в Российской Федерации в целом составила 17,8 % у мужчин и 24,5 % у женщин, а избыточной массы тела – 46,9 и 34,7 % соответственно¹. Среди мальчиков и девочек в возрасте от 5 до 19 лет общемировая распространенность избыточной массы тела в 2016 г. составила соответственно 19 и 18 %, а ожирения – 8 и 6 % [4]. В Российской Федерации в 2018 г. распространенность избыточной массы тела и ожирения у детей 7–11 лет составила 21,7 и 11,5 %, 12–13 лет – 17,4 и 4,3 %, 14–17 лет – 13,0 и 2,6 % соответственно¹.

Ожирение крайне негативно отражается на здоровье взрослых и детей, в частности, является фактором риска развития заболеваний сердечно-сосудистой, дыхательной, опорно-двигательной, эндокринной, пищеварительной систем, а также онкологических заболеваний [1, 4, 5]. Детское ожирение может приводить к ряду дополнительных проблем, в том числе к негативным последствиям психосоциального характера [2, 4, 5].

С учетом вышесказанного крайне актуальным является регулярный мониторинг распространенности ожирения и избыточной массы тела среди населения, в особенности детского [4, 6]. Одним из наиболее распространенных показателей, используемых для оценки статуса питания детей и взрослых, является индекс массы тела (ИМТ). Данный параметр определяется как масса тела в килограммах, разделенная на квадрат роста в метрах² [4]. Доступность и простота метода позволяют использовать его при проведении скрининговых исследований, дающих ценную информацию об основных изменениях в структуре и распространенности проблем, связанных с неправильным питанием различных слоев населения³ [4, 5]. Выявление основных эпидемиологических закономерностей рассматриваемых отклонений необходимо для последующего анализа возможных причин их развития, а также для разработки и внедрения эффективных лечебно-профилактических мероприятий [2, 7, 8].

Среди параметров, представляющих интерес для оценки взаимосвязи со статусом питания школьников и их родителей, можно выделить возраст, пол, место проживания (город / село), а для детей – также

статус питания родителей [5, 9–12]. Анализ ИМТ в различных половозрастных и социально-экономических группах позволяет отслеживать общую динамику изменений статуса питания с течением времени, а также судить о влиянии на данный показатель различных факторов – внутренних (физиологических) и внешних (средовых, в том числе специфических для определенных этапов развития общества) [12–14].

Согласно D. Vann et al. (2017), в мире наблюдается рост распространенности повышенного ИМТ среди молодых людей, что усугубляет риски неблагоприятных последствий для здоровья в связи с увеличением времени, прожитого в состоянии избыточного веса или ожирения [14]. Сведения о различиях в частоте нарушений статуса питания в зависимости от пола и места проживания достаточно противоречивы [10–12, 15–20]. Согласно усредненным данным начала 2000-х гг. (В.А. Петеркова, О.В. Ремизов, 2004), доля детей с ожирением среди городских жителей составляла 8,5 %, а среди сельских – 5,5 % [18]. По данным Т.А. Юдицкой (2014), в Омской области ожирение или избыточная масса тела у городских детей дошкольного возраста встречались в 16,2 % случаев, а у сельских – в 13,0 %; у родителей соотношение частот в городской и сельской местности было противоположным (39,9 и 43,1 % соответственно) [19]. В то же время в Удмуртской Республике (М.А. Ларионова, Т.В. Коваленко, 2019) ожирение статистически значимо чаще наблюдалось у детей, проживающих на сельских территориях [12]. Общемировой анализ также свидетельствует, что значительный рост среднего значения ИМТ среди взрослого населения планеты, наблюдаемый в период с 1985 по 2017 г., более чем на 55 % обусловлен ростом данного показателя в сельской местности (на фоне глобального увеличения доли городского населения) [20].

Цель исследования – анализ статуса питания по ИМТ и факторов, потенциально взаимосвязанных с ним, у школьников и их родителей из Республики Башкортостан.

Материалы и методы. Проведено наблюдательное, многоцентровое, поперечное, выборочное, неконтролируемое исследование. Протокол исследования одобрен на заседании биоэтической комиссии ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека» от 07.05.2019 (протокол № 2-05).

Критерии включения: в исследование включались дети школьного возраста (7–17 лет) и по одному из родителей каждого ребенка.

¹ Выборочное наблюдение рациона питания населения 2018. Итоги наблюдения [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. – URL: https://gks.ru/free_doc/new_site/food18/index.html (дата обращения: 11.01.2021).

² Body mass index – BMI [Электронный ресурс] // WHO, Regional Office for Europe. – URL: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi> (дата обращения: 11.01.2021).

³ Там же.

Критерии невключения: отказ родителя или ребенка от участия в исследовании, отсутствие антропометрических данных участников исследования.

Исследование было выполнено на базе 13 муниципальных бюджетных общеобразовательных учреждений Республики Башкортостан (городской округ город Уфа – 7; Уфимский район: село Зубово – одно; Нуримановский район: село Байгильдино – одно, село Красная Горка – одно; Благовещенский район: город Благовещенск – одно, село Бедеева Поляна – одно; Иглинский район: село Кудеевский – одно). Продолжительность периода включения участников в исследование составила две недели (сентябрь 2019 г.).

Родителям школьников было предложено заполнить анкету, содержащую вопросы о половозрастных и антропометрических данных самого родителя и его ребенка (в исследовании участвовал один из родителей – мать или отец – по их собственному желанию). Анкета была разработана авторами настоящего исследования и включала вопросы о возрасте, поле, росте и весе родителя и его ребенка. Затем полученные ответы переносились в электронную таблицу, проводилась выбраковка данных. На следующем этапе выполнялся расчет ИМТ и разделение участников исследования на группы по статусу питания: истощение, пониженная масса тела, нормальная (оптимальная при рассмотрении детского населения) масса тела, избыточная масса тела, ожирение. У детей подразделение проводилось на основании центильных шкал ИМТ: менее -2; от -2 до -1; от -1 до +1; от +1 до +2; более +2 соответственно⁴. У родителей указанным группам соответствовали следующие диапазоны ИМТ: < 17 кг/м²; 17–18,5 кг/м²; 18,5–25 кг/м²; 25–30 кг/м²; > = 30 кг/м² [21]. Далее выполнялся статистический анализ. При исследовании факторов, потенциально взаимосвязанных со статусом питания по ИМТ, учитывались следующие параметры: возраст, пол, место проживания (город / село) участников исследования, а для детей – также статус питания по ИМТ родителей.

Для проведения статистического анализа применялись: 1) корреляционный анализ (критерий τ -b Кендалла); 2) анализ таблиц сопряженности (точный двусторонний критерий Фишера, отношение шансов (OR), 95%-ный доверительный интервал (95 % CI)); 3) CHAID-анализ (построение деревьев классификации) – в программах Microsoft Excel 2010, IBM SPSS Statistics 23. Во всех случаях различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Первоначально в исследование было включено 337 детей школьного возраста и 337 родителей. После внесения данных в электронную таблицу и проведения выбраковки для дальнейшего анализа оказались доступны сведения

о 272 детях и 317 родителях. Соотношение полов (мужского / женского) среди школьников составило 53,1 % ($n = 144$) / 46,9 % ($n = 127$), среди родителей – 7,8 % ($n = 24$) / 92,2 % ($n = 283$).

На первом этапе изучение факторов, потенциально взаимосвязанных со статусом питания по ИМТ школьников и их родителей, проводилось с использованием корреляционного анализа. При этом было показано наличие статистически значимой слабой прямой взаимосвязи между статусом питания по ИМТ ребенка и следующими параметрами:

- принадлежность ребенка к мужскому полу (τ -b = 0,160; $p = 0,004$);

- статус питания по ИМТ родителя (τ -b = 0,150; $p = 0,005$);

- проживание в сельской местности (τ -b = 0,133; $p = 0,018$).

Наличие статистически значимой слабой прямой взаимосвязи со статусом питания по ИМТ родителей было установлено для следующих параметров:

- возраст родителя (τ -b = 0,229; $p < 0,0001$);

- принадлежность родителя к мужскому полу (τ -b = 0,188; $p = 0,00047$);

- проживание в сельской местности (τ -b = 0,141; $p = 0,008$).

Детальный анализ полученных данных показал, что 50,0 % детей имели нормальную массу тела, 18,4 % – избыточную, 16,9 % – пониженную, 8,8 % – страдали от истощения, 5,9 % – от ожирения (рис. 1). У родителей также преобладала нормальная масса тела (46,4 %), однако избыточная масса тела и ожирение встречались статистически значимо чаще, чем у детей (33,1 против 18,4 %, $p = 0,000052$, и 16,7 против 5,9 %, $p = 0,000034$, соответственно), а пониженная масса тела и истощение – статистически значимо реже (2,5 против 16,9 %, $p < 0,00001$, и 1,3 против 8,8 %, $p = 0,000017$, соответственно).

Далее сходный анализ был проведен с учетом пола респондентов. Между группами женского пола (девочки / матери) статистически значимыми оказались все указанные выше различия ($p < 0,001$ во всех случаях), а между группами мужского пола – лишь различия по распространенности ожирения ($p = 0,00054$), при этом по избыточной массе тела и пониженной массе тела наблюдались тенденции, сходные с выявленными ранее закономерностями ($p = 0,079$ и $p = 0,081$) (рис. 2). Тем не менее при объединении групп с крайними признаками установлено, что у отцов отклонения, связанные с превышением нормы по ИМТ (избыточная масса тела + ожирение), встречались статистически значимо чаще, чем у мальчиков (79,2 против 31,9 %, $p = 0,000019$), а отклонения, связанные с недостижением нормы по ИМТ (пониженная масса тела или истощение), не были отмечены ни в одном случае

⁴ BMI-for-age (5–19 years) [Электронный ресурс] // WHO. – URL: https://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/ (дата обращения: 11.01.2021).

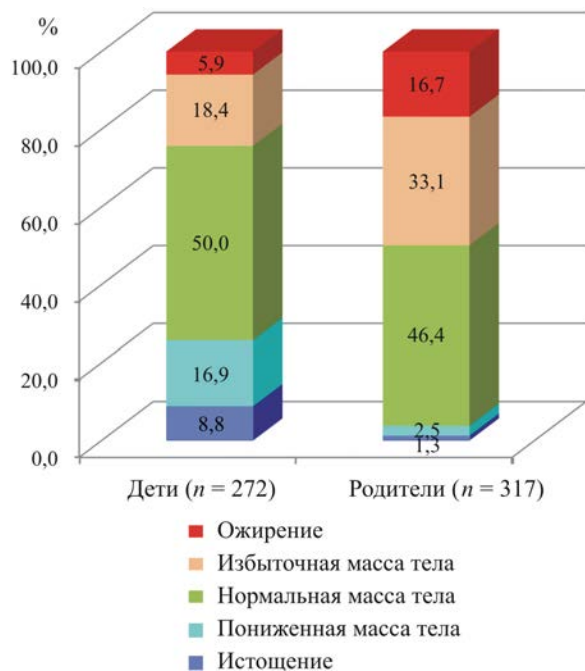


Рис. 1. Статус питания по ИМТ школьников и их родителей в Республике Башкортостан

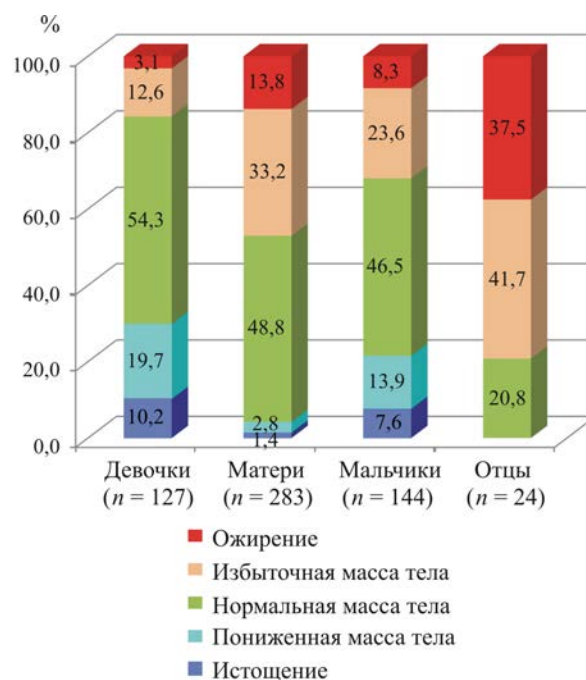


Рис. 2. Статус питания по ИМТ школьников и их родителей в Республике Башкортостан с учетом пола

(0,0 против 21,5 %, $p = 0,0085$). При этом нормальная масса тела в группе отцов встречалась статистически значимо реже, чем в группе мальчиков (20,8 против 46,5 %, $p = 0,025$).

При внутрigrупповом сравнении представителей разных полов было показано, что избыточная масса тела и превышение нормы по ИМТ в целом (избыточная масса тела + ожирение) встречались среди мальчиков примерно в два раза чаще, чем среди девочек (избыточная масса тела: 23,6 против 12,6 %, $p = 0,027$, $OR = 2,144$, 95 % CI : 1,119–4,108; избыточная масса тела + ожирение: 31,9 против 15,7 %, $p = 0,0027$, $OR = 2,511$, 95 % CI : 1,389–4,540). Кроме того, оказалось, что ожирение и в целом превышение нормы по ИМТ среди отцов встречались статистически значимо чаще, а нормальная масса тела – статистически значимо реже, чем среди матерей (ожирение: 37,5 против 13,8 %, $p = 0,0055$, $OR = 3,754$, 95 % CI : 1,537–9,167; избыточная масса тела + ожирение: 79,2 против 47,0 %, $p = 0,0026$, $OR = 4,286$, 95 % CI : 1,557–11,795; нормальная масса тела: 20,8 против 48,8 %, $p = 0,0098$, $OR = 0,277$, 95 % CI : 0,100–0,761, соответственно).

При проведении детального анализа взаимосвязи между статусом питания по ИМТ школьников и их родителей показано, что и у родителей с превышением нормы по ИМТ, и у родителей с истощением дети статистически значимо чаще страдали от аналогичных расстройств (избыточная масса тела + ожирение: 31,5 против 17,4 %, $p = 0,0095$, $OR = 2,183$, 95 % CI : 1,219–3,908; истощение: 66,7 против 8,5 %, $p = 0,023$, $OR = 21,545$, 95 % CI : 1,878–247,173). В то же время у родителей с нормальной массой тела дети статистически значимо реже

имели избыточную массу тела (12,3 против 23,6 %, $p = 0,024$, $OR = 0,455$, 95 % CI : 0,233–0,885) (рис. 3).

Несмотря на отсутствие статистически значимой взаимосвязи между ИМТ детей и их возрастом по данным корреляционного анализа, наличие таковой было установлено при анализе таблиц сопряженности с подразделением на группы: 7–8 лет, 9–11 лет, 12–14 лет, 15–17 лет. В частности, у детей 15–17 лет ожирение не встречалось, тогда как в остальной выборке его частота составила 8,1 % ($p = 0,0077$, $OR = 0,00$, 95 % CI не определен). При анализе с учетом пола сходные различия достигли уровня статистической значимости только в группе мальчиков (0,0 против 11,0 %, $p = 0,039$, $OR = 0,00$, 95 % CI не определен). Тем не менее у девочек в данном возрастном периоде оказалась статистически значимо снижена распространенность превышения нормы по ИМТ в целом (избыточная масса тела + ожирение) (5,1 против 20,5 %, $p = 0,034$, $OR = 0,210$, 95 % CI : 0,046–0,956).

Для подразделения родителей по возрастному признаку был применен метод CHAID. Согласно полученным результатам, возраст 37 лет оказался наиболее удачным для выделения подгрупп, максимально отличающихся между собой по структуре ИМТ, в частности по преобладанию нормальной или избыточной массы тела ($p = 0,003$, $\chi^2 = 9,031$, степени свободы = 1). После стратификации родителей по полу указанный возраст был определен как оптимальный классификатор превалирования нормальной массы тела у матерей ($p = 0,013$, $\chi^2 = 6,116$, степени свободы = 1), тогда как у отцов подобных закономерностей не наблюдалось. При детальном анализе было установлено, что после 37 лет нормальная масса тела

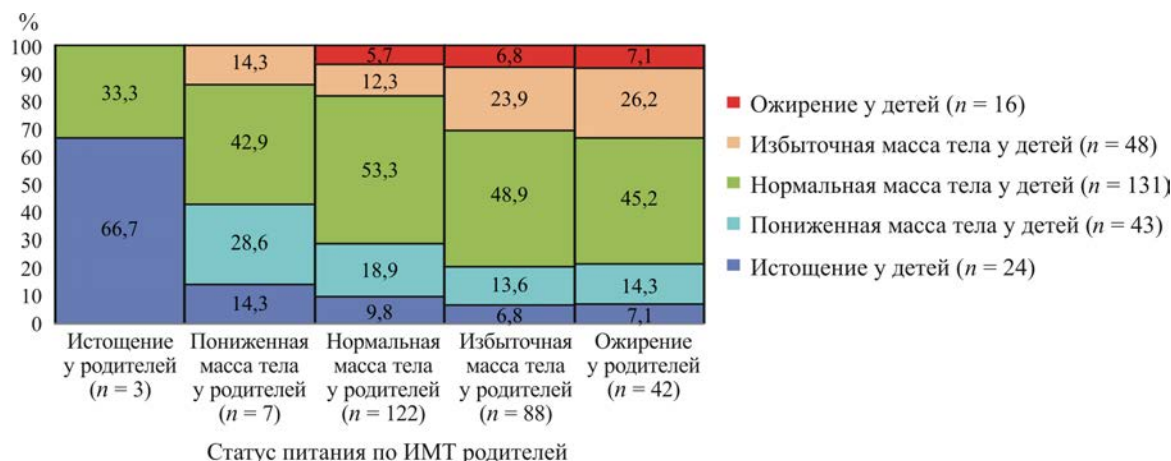


Рис. 3. Взаимосвязь между статусом питания по ИМТ школьников и их родителей в Республике Башкортостан

среди родителей встречалась статистически значимо реже, чем в более молодом возрасте (37,7 против 56,6 % соответственно, $p = 0,0014$, $OR = 0,463$, 95 % CI : 0,289–0,741), а избыточная масса тела и превышение нормы по ИМТ в целом – статистически значимо чаще (39,6 против 26,5 % соответственно, $p = 0,025$, $OR = 1,822$, 95 % CI : 1,106–3,002, и 59,1 против 38,2 % соответственно, $p = 0,00043$, $OR = 2,333$, 95 % CI : 1,455–3,741, соответственно). После подразделения по полу указанные различия достигли уровня статистической значимости только в группе матерей (нормальная масса тела: $p = 0,0066$, $OR = 0,495$, 95 % CI : 0,303–0,809; избыточная масса тела: $p = 0,019$, $OR = 1,863$, 95 % CI : 1,106–3,138; превышение нормы по ИМТ в целом: $p = 0,0021$, $OR = 2,174$, 95 % CI : 1,328–3,559, соответственно).

При рассмотрении взаимосвязи статуса питания по ИМТ участников исследования и места их проживания было показано, что и у детей, и у родителей из сельской местности превышение нормы по ИМТ (избыточная масса тела + ожирение) встречалось статистически значимо чаще, чем у городского населения (дети: 33,0 против 19,4 %, $p = 0,018$, $OR = 2,042$, 95 % CI : 1,160–3,593; родители: 60,3 против 43,8 %, $p = 0,0052$, $OR = 1,954$, 95 % CI : 1,228–3,110) (рис. 4). В то же время среди родителей, проживающих в сельской местности, нормальную массу тела имели лишь 35,3 %, тогда как в городах данный показатель достиг уровня 52,7 % ($p = 0,0034$, $OR = 0,490$, 95 % CI : 0,306–0,784). Соотношение полов между городскими и сельскими жителями существенно не различалось (и среди детей, и среди родителей) ($p > 0,05$), тем не менее при проведении сходного анализа с учетом пола выявленные ранее ассоциации сохранились только для девочек и женщин (матерей) из сельской местности (избыточная масса тела + ожирение: 1) девочки: 27,1 против 8,9 %, $p = 0,011$, $OR = 3,820$, 95 % CI : 1,400–10,423, 2) женщины (матери): 58,0 против 41,0 %, $p = 0,0087$, $OR = 1,989$, 95 % CI : 1,213–3,260; нормальная масса тела: женщины (матери): 37,0 против 55,2 %, $p = 0,0042$, $OR = 0,477$, 95 % CI : 0,289–0,786) (рис. 5). В то же время при раздельном

сравнении распространенности избыточной массы тела и ожирения среди сельского и городского населения статистически значимые различия наблюдались только по избыточной массе тела у девочек (22,9 против 6,3 %, $p = 0,011$, $OR = 4,400$, 95 % CI : 1,424–13,599). Следует отметить, что среди отцов распространенность ожирения в сельской местности была даже незначительно ниже, чем в городской (30,0 против 42,9 %, $p = 0,679$), хотя по избыточной массе тела наблюдалась противоположная картина (50,0 против 35,7 %, $p = 0,679$).

В настоящем исследовании установлено наличие существенной взаимосвязи между статусом питания по ИМТ детей и статусом питания по ИМТ их родителей. Показано, что наличие у родителей превышения нормы по ИМТ и истощения ассоциировано с развитием у их детей аналогичных расстройств. В то же время оказалось, что у детей, родители которых имеют нормальную массу тела, существенно снижен риск формирования избыточной массы

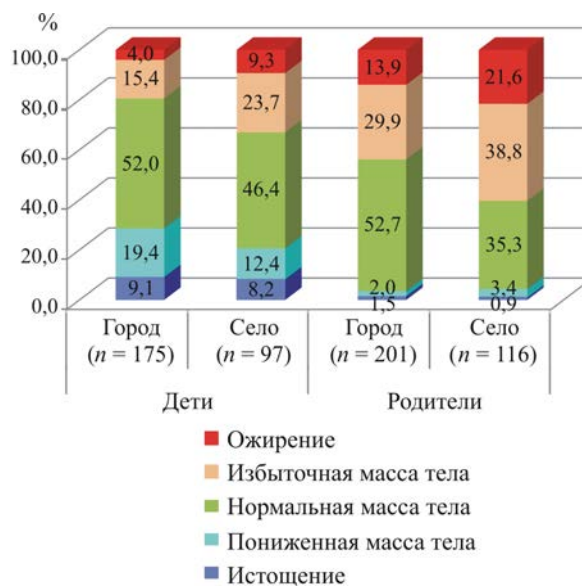


Рис. 4. Статус питания по ИМТ школьников и их родителей в Республике Башкортостан с учетом места проживания

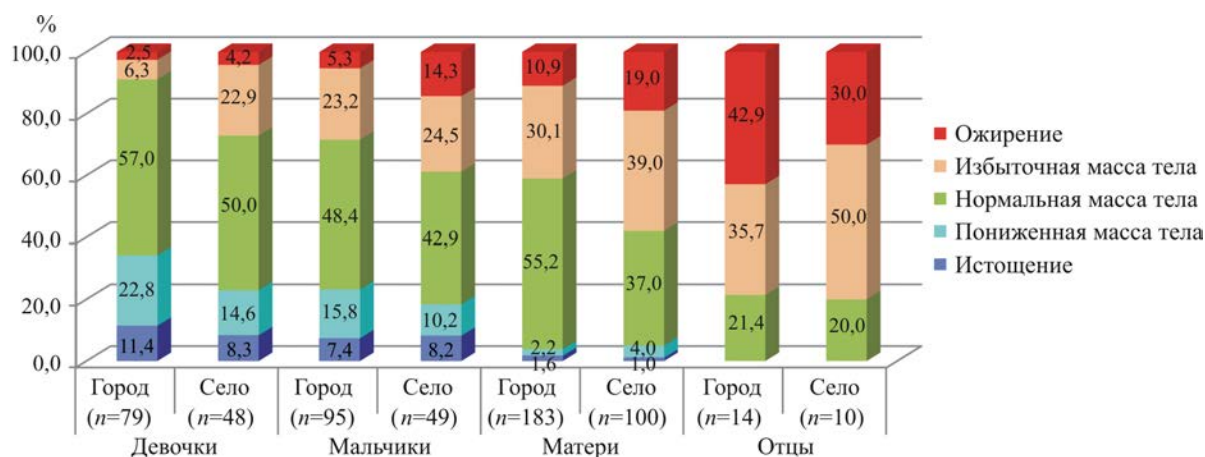


Рис. 5. Статус питания по ИМТ школьников и их родителей в Республике Башкортостан с учетом места проживания и пола

тела. Установлено, что фактором риска формирования отклонений, связанных с превышением нормы по ИМТ, и у детей, и у их родителей служит мужской пол. Показано, что возраст 15–17 лет маркирует снижение распространенности ожирения у мальчиков (юношей) и превышения нормы по ИМТ в целом у девочек (девушек). В то же время в возрасте старше 37 лет у матерей отмечалось статистически значимое увеличение доли лиц с избыточной массой тела и превышением нормы по ИМТ в целом. Кроме того, установлено, что у девочек и матерей превышение нормы по ИМТ ассоциировано с проживанием в сельской местности.

Полученные результаты в целом согласуются с данными предшествующих исследований зарубежных авторов, где была показана прямая взаимосвязь между наличием избыточной массы тела или ожирения у родителей и риском формирования избыточной массы тела или ожирения у детей [5, 9]. Кроме того, установлено, что в развитых странах мужчины чаще страдают от избыточной массы тела, чем женщины [15–17]. В нескольких работах, выполненных ранее в ряде регионов России, также было показано, что распространенность избыточной массы тела и ожирения выше среди мальчиков, чем среди девочек [10, 11].

Сведения о более низкой распространенности среди детей в возрасте 15–17 лет ожирения (у мальчиков) и превышения нормы по ИМТ в целом (у девочек) также согласуются с результатами предшествующих исследований, свидетельствующих о минимальной частоте избыточной массы тела и ожирения в данной возрастной группе [10, 12, 22]. По данным ВОЗ за 2002–2014 гг., в большинстве европейских стран и регионов старшие подростки реже имели избыточную массу тела и ожирение, чем младшие, хотя в 2014 г. факторы нездорового образа жизни (такие как сниженное потребление овощей и

фруктов, повышенное потребление подслащенных напитков, гиподинамия) чаще встречались у первых [23]. Указанная особенность, вероятно, связана с непрерывно возрастающими энергетическими и нутриентными затратами в период пубертата, что наиболее выражено у юношей 15–18 лет [24].

Закономерности, установленные при анализе места проживания, в целом соответствуют общемировым и региональным тенденциям. Так, согласно общемировым данным по взрослому населению за 1985–2017 гг., ИМТ сельских жителей практически во всех регионах с низким и средним уровнем дохода рос с той же скоростью или быстрее, чем городские, а в регионах с высоким уровнем дохода и в промышленно развитых странах – стойко превышал городские показатели, особенно среди женщин [20]. Данный факт связывают с так называемой «урбанизацией сельской жизни»: механизацией труда, уменьшением домашних работ, а также с повышенным потреблением переработанных углеводов, ставших более доступными [20, 25–28]. На региональном уровне – в Удмуртской Республике – в 2015–2016 гг. у сельских детей также была зарегистрирована более высокая частота ожирения, в сравнении с городскими [12]. Следует отметить, что ассоциация между превышением нормы по ИМТ и проживанием в сельской местности у представительниц женского пола может быть обусловлена и более низким уровнем социально-экономического благосостояния. Так, согласно данным выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств в Российской Федерации, уровень бедности населения в сельской местности к 2017 г. превышал таковой в городах на 17,5 %, и, в сравнении с 2003 г., соответствующий разрыв усилился на 8,0 %⁵. Зарубежными авторами ранее была показана обратная взаимосвязь между величиной ИМТ у взрос-

⁵ Российский статистический ежегодник 2004: статистический сборник [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. – М., 2004. – С. 200–205. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994> (дата обращения: 18.03.2021); Российский статистический ежегодник 2019: статистический сборник [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. – М., 2019. – С. 165–167. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994> (дата обращения: 18.03.2021).

лых и их социально-экономическим положением, в том числе в детстве, при этом ассоциация оказалась наиболее выражена у женщин [13, 14]. Кроме того, сообщалось о наличии обратной взаимосвязи между риском формирования избыточной массы тела и / или ожирения у детей и их социально-экономическим положением [23, 29].

Таким образом, выполненный в настоящем исследовании анализ показателей ИМТ с учетом пола, возраста и места проживания свидетельствует, что для более эффективного управления рисками здоровья, связанными с избыточной массой тела и ожирением, необходимо проводить коррекцию расстройств питания не только среди детей, но и среди родителей, и в первую очередь среди представителей мужского пола, а также среди матерей старше 37 лет. Кроме того, учитывая, что в группе риска оказались жительницы сельских территорий, следует уделять особое внимание повышению пищевой грамотности и социально-экономического благосостояния у данной категории населения.

В то же время в данной работе непосредственно не рассматривалось влияние на показатели ИМТ различных параметров образа жизни и среды, таких как физическая активность, пищевые привычки, уровень образования, социальный статус и другие, что требует отдельного углубленного изучения. Соответствующие исследования в настоящее время проводятся в рамках реализации национального проекта «Демография»⁶.

Следует также отметить, что ИМТ, несмотря на простоту и удобство применения при проведении мониторинговых исследований, обладает рядом существенных недостатков, связанных в первую очередь с отсутствием данных о доле жировой ткани в

организме⁷ [2]. Крайне важным является комплексный учет факторов риска, ассоциированных с развитием серьезных метаболических и гемодинамических нарушений в организме [30, 31]. Особого внимания заслуживает оценка инсулинорезистентности, для чего в настоящее время предлагаются различные индексы: лабораторные (учитывающие показатели инсулина, глюкозы, липидов – например, HOMA-IR, TyG, TG/HDL-C и другие) и комплексные (учитывающие показатели липидного профиля и антропометрические данные – например, LAP, VAI и другие). Наиболее перспективными в отношении прогностической оценки кардиометаболического риска представляются лабораторные индексы TyG и TG/HDL-C, что подчеркивает важность включения биохимических исследований в мониторинговые программы для более эффективного управления рисками здоровью населения [30, 31].

Выводы. В настоящем исследовании показано, что в Республике Башкортостан статус питания по ИМТ школьников и статус питания по ИМТ их родителей находятся в прямой взаимосвязи, а также зависят от половой принадлежности, возраста и места проживания (город / сельская местность) индивидов. Полученные данные свидетельствуют о необходимости проведения тщательной санитарно-просветительской работы среди родителей с обязательным участием отцов. Особое внимание следует уделить повышению пищевой грамотности и социально-экономического благосостояния сельского населения.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Бирюкова Е.В., Соловьева И.В. Эффективная фармакотерапия ожирения – залог успешного лечения заболеваний, связанных с лишним весом // Эффективная фармакотерапия. – 2013. – № 3 (29). – С. 18–26.
2. Pediatric Obesity and Eating Disorders Symptoms: The Role of the Multidisciplinary Treatment. A Systematic Review / R. De Giuseppe, I. Di Napoli, D. Porri, H. Cena // Front. Pediatr. – 2019. – Vol. 7. – P. 123. DOI: 10.3389/fped.2019.00123
3. Никитина И.Л. Ожирение у детей и подростков: проблема, пути решения. Обзор российских и международных рекомендаций // Лечащий врач. – 2018. – № 1. – С. 31–34.
4. Ожирение и избыточный вес [Электронный ресурс] // ВОЗ. – 2021. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (дата обращения: 11.01.2021).
5. Relationship between 8/9-yr-old school children BMI, parents' BMI and educational level: a cross sectional survey / G. Lazzeri, A. Pammolli, V. Pilato, M.V. Giacchi // Nutr. J. – 2011. – Vol. 10. – P. 76. DOI: 10.1186/1475-2891-10-76
6. Adiposity change and mortality in middle-aged to older Chinese: an 8-year follow-up of the Guangzhou Biobank Cohort Study / Y.Y. Huang, C.Q. Jiang, L. Xu, W.S. Zhang, F. Zhu, Y.L. Jin, G.N. Thomas, K.K. Cheng, T.H. Lam // BMJ Open. – 2020. – Vol. 10, № 12. – P. e039239. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-039239
7. International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment (ISCOLE): Contributions to Understanding the Global Obesity Epidemic / P.T. Katzmarzyk, J.-P. Chaput, M. Fogelholm, G. Hu, C. Maher, J. Maia, T. Olds, O.L. Sarmiento [et al.] // Nutrients. – 2019. – Vol. 11, № 4. – P. 848. DOI: 10.3390/nu11040848

⁶ МР 2.3.0237-21. 2.3. Гигиена питания. Подготовка и проведение мониторинга состояния питания обучающихся в общеобразовательных организациях: Методические рекомендации / утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 12.03.2021 [Электронный ресурс] // ЮИС Легалакт: законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации. – URL: <https://legalacts.ru/doc/mr-230237-21-23-gigiena-pitanija-podgotovka-i-provedenie-monitoringa/> (дата обращения: 01.06.2021).

⁷ Body mass index – BMI [Электронный ресурс] // WHO, Regional Office for Europe. – URL: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi> (дата обращения: 11.01.2021).

8. Appetitive Traits and Weight in Children: Evidence for Parents' Controlling Feeding Practices as Mediating Mechanisms / Z. Zhou, J. Liew, Y.-C. Yeh, M. Perez // *J. Genet. Psychol.* – 2020. – Vol. 181, № 1. – P. 1–13. DOI: 10.1080/00221325.2019.1682506
9. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey / T.J. Cole, K.M. Flegal, D. Nicholls, A.A. Jackson // *BMJ.* – 2007. – Vol. 335, № 7612. – P. 194. DOI: 10.1136/bmj.39238.399444.55
10. Association between Obesity and Parental Weight Status in Children and Adolescents / M. Bahreynian, M. Qorbani, B.M. Khaniabadi, M.E. Motlagh, O. Safari, H. Asayesh, R. Kelishadi // *J. Clin. Res. Pediatr. Endocrinol.* – 2017. – Vol. 9, № 2. – P. 111–117. DOI: 10.4274/jcrpe.3790
11. Kanter R., Caballero B. Global gender disparities in obesity: a review // *Adv. Nutr.* – 2012. – Vol. 3, № 4. – P. 491–498. DOI: 10.3945/an.112.002063
12. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999–2008 / K.M. Flegal, M.D. Carroll, C.L. Ogden, L.R. Curtin // *JAMA.* – 2010. – Vol. 303, № 3. – P. 235–241. DOI: 10.1001/jama.2009.2014
13. First national epidemiological survey on the prevalence of obesity and abdominal fat distribution in Greek adults / E. Kapantais, T. Tzotzas, I. Ioannidis, A. Mortoglou, S. Bakatselos, M. Kaklamanou, L. Lanaras, I. Kaklamanos // *Ann. Nutr. Metab.* – 2006. – Vol. 50, № 4. – P. 330–338. DOI: 10.1159/000094296
14. Распространенность ожирения и избыточной массы тела среди детского населения РФ: мультицентровое исследование / В.А. Тутельян, А.К. Батулин, И.Я. Конь, А.Н. Мартинчик, А.К. Углицких, М.М. Коростелева, М.А. Тоболева, И.В. Алешина // *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского.* – 2014. – Т. 93, № 5. – С. 28–31.
15. Распространенность ожирения у детей дошкольного и школьного возраста в Российской Федерации / И.Я. Конь, Л.Ю. Волкова, М.М. Коростелева, Н.М. Шилина, И.В. Алешина, М.А. Тоболева // *Вопросы детской диетологии.* – 2011. – Т. 9, № 4. – С. 5–8. DOI: 10.20953/1727-5784-2011-4-5-8
16. Ларионова М.А., Коваленко Т.В. Эпидемиологические особенности ожирения у детей и подростков в Удмуртской Республике // *Ожирение и метаболизм.* – 2019. – Т. 16, № 1. – С. 47–54. DOI: 10.14341/omet9612
17. Ожирение у подростков в России / И.И. Дедов, Г.А. Мельниченко, С.А. Бутрова, Л.В. Савельева, О.В. Бодавели, Т.А. Буйдина, М.В. Вихарева, В.А. Воробьева [и др.] // *Ожирение и метаболизм.* – 2006. – Т. 3, № 4. – С. 30–34. DOI: 10.14341/2071-8713-5141
18. Подростковое ожирение и связанное с ним поведение: тенденции и социальные неравенства в Европейском регионе ВОЗ, 2002–2014 годы. Наблюдения по итогам совместного межнационального исследования ВОЗ «Поведение детей школьного возраста в отношении здоровья» (HBSC) [Электронный ресурс] / под ред. J. Inchley, D. Currie, J. Jewell, J. Breda, V. Barnekow, J. Bucksch, F.J. Elgar, Z. Hamrik [et al.] // Европейское региональное бюро ВОЗ. – 2017. – URL: <https://www.who.int/europe/ru/publications/i/item/9789289052405> (дата обращения: 11.01.2021).
19. Nutrition in adolescents: physiology, metabolism, and nutritional needs / J.K. Das, R.A. Salam, K.L. Thornburg, A.M. Prentice, S. Campisi, Z.S. Lassi, B. Koletzko, Z.A. Bhutta // *Ann. N Y Acad. Sci.* – 2017. – Vol. 1393, № 1. – P. 21–33. DOI: 10.1111/nyas.13330
20. Петеркова В.А., Ремизов О.В. Ожирение в детском возрасте // *Ожирение и метаболизм.* – 2004. – Т. 1, № 1. – С. 17–23. DOI: 10.14341/2071-8713-5174
21. Юдицкая Т.А. Сравнительная характеристика пищевого поведения у детей дошкольного возраста с различной массой тела, проживающих в городе и области // *Медицина и образование в Сибири.* – 2014. – № 5. – С. 6.
22. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Rising rural body-mass index is the main driver of the global obesity epidemic in adults // *Nature.* – 2019. – Vol. 569, № 7755. – P. 260–264. DOI: 10.1038/s41586-019-1171-x
23. Popkin B.M. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2006. – Vol. 84, № 2. – P. 289–298. DOI: 10.1093/ajcn/84.1.289
24. Ng S.W., Norton E.C., Popkin B.M. Why have physical activity levels declined among Chinese adults? Findings from the 1991–2006 China health and nutrition surveys // *Soc. Sci. Med.* – 2009. – Vol. 68, № 7. – P. 1305–1314. DOI: 10.1016/j.socscimed.2009.01.035
25. Jaacks L.M., Slining M.M., Popkin B.M. Recent underweight and overweight trends by rural–urban residence among women in low- and middle-income countries // *J. Nutr.* – 2015. – Vol. 145, № 2. – P. 352–357. DOI: 10.3945/jn.114.203562
26. Popkin B.M. Nutrition, agriculture and the global food system in low and middle income countries // *Food Policy.* – 2014. – Vol. 47. – P. 91–96. DOI: 10.1016/j.foodpol.2014.05.001
27. Associations between childhood socioeconomic position and adulthood obesity / L.C. Senese, N.D. Almeida, A.K. Fath, B.T. Smith, E.B. Loucks // *Epidemiol. Rev.* – 2009. – Vol. 31, № 1. – P. 21–51. DOI: 10.1093/epirev/mxp006
28. Socioeconomic Inequalities in Body Mass Index across Adulthood: Coordinated Analyses of Individual Participant Data from Three British Birth Cohort Studies Initiated in 1946, 1958 and 1970 / D. Bann, W. Johnson, L. Li, D. Kuh, R. Hardy // *PLoS Med.* – 2017. – Vol. 14, № 1. – P. e1002214. DOI: 10.1371/journal.pmed.1002214
29. Socioeconomic position and childhood-adolescent weight status in rich countries: a systematic review, 1990–2013 / L. Barriuso, E. Miqueleiz, R. Albaladejo, R. Villanueva, J.M. Santos, E. Regidor // *BMC Pediatr.* – 2015. – Vol. 15. – P. 129. DOI: 10.1186/s12887-015-0443-3
30. Руюткина Л.А., Руюткин Д.С., Исакова И.С. Возможности и варианты суррогатной оценки инсулинорезистентности // *Ожирение и метаболизм.* – 2019. – Т. 16, № 1. – С. 27–33. DOI: 10.14341/omet10082
31. Insulin resistance indices and coronary risk in adults from Maracaibo city, Venezuela: A cross sectional study / J. Salazar, V. Bermúdez, L.C. Olivar, W. Torres, J. Palmar, R. Añez, M.G. Ordoñez, J.R. Rivas [et al.] // *F1000Res.* – 2018. – Vol. 7. – P. 44. DOI: 10.12688/f1000research.13610.2

Индекс массы тела школьников в условиях воздействия эндогенных и экзогенных факторов риска (на примере Республики Башкортостан) / Л.Ш. Назарова, Р.А. Даукаев, Д.Э. Мусабиров, Д.О. Каримов, М.Р. Яхина, Э.Р. Кудояров, А.Б. Бакиров // Анализ риска здоровью. – 2023. – № 4. – С. 76–85. DOI: 10.21668/health.risk/2023.4.07



BODY MASS INDEX OF SCHOOLCHILDREN UNDER EXPOSURE TO ENDOGENOUS AND EXOGENOUS RISK FACTORS (ON THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN)

L.Sh. Nazarova¹, R.A. Daukaev¹, D.E. Musabirov¹, D.O. Karimov¹, M.R. Yakhina¹, E.R. Kudoyarov¹, A.B. Bakirov^{1,2}

¹Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, 94 Stepana Kuvykina St., Ufa, 450106, Russian Federation

²Bashkir State Medical University, 3 Lenina St., Ufa, 450008, Russian Federation

High prevalence of obesity and overweight among population poses a serious threat for public health.

A survey was accomplished in 13 schools in Bashkortostan to estimate the nutritional status as per body mass index (BMI) of schoolchildren and their parents. Next, we analyzed relationships between participants' nutritional statuses as per BMI and their age, sex, place of residence (urban / rural) and parental nutritional status as per BMI for children.

Among children, 50.0 % had normal body weight, 18.4 % had overweight, 16.9 % had underweight, 8.8 % were emaciated, and 5.9 % were obese. Among parents, these shares equaled 46.4, 33.1, 2.5, 1.3, and 16.7 % respectively. The profound analysis established that boys (as compared with girls) were overweighed and had BMI higher than its healthy range in general (overweight + obesity) statistically significantly more frequently; prevalence of obesity and also BMI higher than its healthy range in general was identified statistically significantly higher among fathers as opposed to mothers. In addition, it turned out that if parents either had BMI higher than its healthy range or were emaciated, their children had similar disorders statistically significantly more frequently. At the same time, if parents had normal body weight, their children were overweighed statistically significantly less frequently. The age of 15–17 years turned out to be associated with declining prevalence of obesity in boys (young males) and declining prevalence of elevated BMI in general in girls (young females). At the same time, a share of people with overweight and elevated BMI in general was statistically significantly higher among mothers older than 37 years. When considering places of residence, we established that both girls and mothers who lived in rural areas had BMI higher than its healthy range statistically significantly more frequently than their urban counterparts.

Keywords: *body mass index, obesity, overweight, schoolchildren, parents, urban areas, rural areas, Bashkortostan.*

References

1. Biryukova Ye.V., Solovyova I.V. Effective drug treatment of obesity is a prerequisite to successful management of obesity-related diseases. *Effektivnaya farmakoterapiya*, 2013, no. 3 (29), pp. 18–26 (in Russian).
2. De Giuseppe R., Di Napoli I., Porri D., Cena H. Pediatric Obesity and Eating Disorders Symptoms: The Role of the Multidisciplinary Treatment. A Systematic Review. *Front. Pediatr.*, 2019, vol. 7, pp. 123. DOI: 10.3389/fped.2019.00123
3. Nikitina I.L. Obesity in children and adolescents: the problem and the ways of its solution. Review of Russian and international guidelines. *Lechashchii vrach*, 2018, no. 1, pp. 31–34 (in Russian).
4. Obesity and overweight. *WHO*, 2021. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (January 11, 2021).
5. Lazzeri G., Pammolli A., Pilato V., Giacchi M.V. Relationship between 8/9-yr-old school children BMI, parents' BMI and educational level: a cross sectional survey. *Nutr. J.*, 2011, vol. 10, pp. 76. DOI: 10.1186/1475-2891-10-76
6. Huang Y.Y., Jiang C.Q., Xu L., Zhang W.S., Zhu F., Jin Y.L., Thomas G.N., Cheng K.K., Lam T.H. Adiposity change and mortality in middle-aged to older Chinese: an 8-year follow-up of the Guangzhou Biobank Cohort Study. *BMJ Open*, 2020, vol. 10, no. 12, pp. e039239. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-039239

© Nazarova L.Sh., Daukaev R.A., Musabirov D.E., Karimov D.O., Yakhina M.R., Kudoyarov E.R., Bakirov A.B., 2023

Liliia Sh. Nazarova – Candidate of Medical Sciences, Researcher at the Department of Toxicology and Genetics with Experimental Laboratory Animal Clinic (e-mail: lilinaz19@mail.ru; tel.: +7 (347) 255-57-48; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9666-5650>).

Rustem A. Daukaev – Candidate of Biological Sciences, Head of the Chemical Analysis Department (e-mail: ufa.lab@yandex.ru; tel.: +7 (347) 255-19-12; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0421-4802>).

Dmitry E. Musabirov – Junior Researcher of the Chemical Analysis Department (e-mail: 30102000@rambler.ru; tel.: +7 (347) 255-19-12; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2042-8162>).

Denis O. Karimov – Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Toxicology and Genetics with Experimental Laboratory Animal Clinic (e-mail: karimovdo@gmail.com; tel.: +7 (347) 255-57-48; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0039-6757>).

Margarita R. Yakhina – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Senior Researcher at the Department of Occupational Health (e-mail: zmr3313@yandex.ru; tel.: +7 (347) 255-57-21; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2692-372X>).

Eldar R. Kudoyarov – Junior Researcher at the Department of Toxicology and Genetics with Experimental Laboratory Animal Clinic (e-mail: ekudoyarov@gmail.com; tel.: +7 (347) 255-57-48; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2092-1021>).

Akhat B. Bakirov – Doctor of Medical Sciences, Professor, Director, Head of the Department of Therapy and Occupational Diseases with the course of Institute of Additional Professional Education (e-mail: fbun@uniimtech.ru; tel.: +7 (347) 255-19-57; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3510-2595>).

7. Katzmarzyk P.T., Chaput J.-P., Fogelholm M., Hu G., Maher C., Maia J., Olds T., Sarmiento O.L. [et al.]. International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment (ISCOLE): Contributions to Understanding the Global Obesity Epidemic. *Nutrients*, 2019, vol. 11, no. 4, pp. 848. DOI: 10.3390/nu11040848
8. Zhou Z., Liew J., Yeh Y.-C., Perez M. Appetitive Traits and Weight in Children: Evidence for Parents' Controlling Feeding Practices as Mediating Mechanisms. *J. Genet. Psychol.*, 2020, vol. 181, no. 1, pp. 1–13. DOI: 10.1080/00221325.2019.1682506
9. Cole T.J., Flegal K.M., Nicholls D., Jackson A.A. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ*, 2007, vol. 335, no. 7612, pp. 194. DOI: 10.1136/bmj.39238.399444.55
10. Bahreynian M., Qorbani M., Khaniabadi B.M., Motlagh M.E., Safari O., Asayesh H., Kelishadi R. Association between Obesity and Parental Weight Status in Children and Adolescents. *J. Clin. Res. Pediatr. Endocrinol.*, 2017, vol. 9, no. 2, pp. 111–117. DOI: 10.4274/jcrpe.3790
11. Kanter R., Caballero B. Global gender disparities in obesity: a review. *Adv. Nutr.*, 2012, vol. 3, no. 4, pp. 491–498. DOI: 10.3945/an.112.002063
12. Flegal K.M., Carroll M.D., Ogden C.L., Curtin L.R. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999–2008. *JAMA*, 2010, vol. 303, no. 3, pp. 235–241. DOI: 10.1001/jama.2009.2014
13. Kapantais E., Tzotzas T., Ioannidis I., Mortoglou A., Bakatselos S., Kaklamanou M., Lanaras L., Kaklamanos I. First national epidemiological survey on the prevalence of obesity and abdominal fat distribution in Greek adults. *Ann. Nutr. Metab.*, 2006, vol. 50, no. 4, pp. 330–338. DOI: 10.1159/000094296
14. Tutelyan V.A., Baturin A.K., Kon I.Ya., Martinchik A.N., Uglitskih A.K., Korosteleva M.M., Toboleva M.A., Aleshina I.V. Prevalence of overweight and obesity in child population of Russia: multicenter study. *Pediatriya. Zhurnal im. G.N. Speranskogo*, 2014, vol. 93, no. 5, pp. 28–31 (in Russian).
15. Kon' I.Ya., Volkova L.Yu., Korosteleva M.M., Shilina N.M., Alyoshina I.V., Toboleva M.A. Incidence of obesity in children of preschool and school age in the Russian Federation. *Voprosy detskoj dietologii*, 2011, vol. 9, no. 4, pp. 5–8. DOI: 10.20953/1727-5784-2011-4-5-8 (in Russian).
16. Larionova M.A., Kovalenko T.V. Epidemiological features of obesity in children and adolescents in the Udmurt Republic. *Ozhirenie i metabolism*, 2019, vol. 16, no. 1, pp. 47–54. DOI: 10.14341/omet9612 (in Russian).
17. Dedov I.I., Mel'nichenko G.A., Butrova S.A., Savel'eva L.V., Bodaveli O.V., Buydina T.A., Vikhareva M.V., Vorob'eva V.A. [et al.]. Ozhirenie u podrostkov v Rossii [Obesity in adolescents in Russia]. *Ozhirenie i metabolism*, 2006, vol. 3, no. 4, pp. 30–34. DOI: 10.14341/2071-8713-5141 (in Russian).
18. Inchley J., Currie D., Jewell J., Breda J., Barnekow V., Bucksch J., Elgar F.J., Hamrik Z. [et al.]. Adolescent obesity and related behaviours: trends and inequalities in the WHO European Region, 2002–2014: Observations from the Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) WHO collaborative cross-national study. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2017, 87 p.
19. Das J.K., Salam R.A., Thornburg K.L., Prentice A.M., Campisi S., Lassi Z.S., Koletzko B., Bhutta Z.A. Nutrition in adolescents: physiology, metabolism, and nutritional needs. *Ann. NY Acad. Sci.*, 2017, vol. 1393, no. 1, pp. 21–33. DOI: 10.1111/nyas.13330
20. Peterkova V.A., Remizov O.V. Ozhirenie v detskom vozraste [Childhood obesity]. *Ozhirenie i metabolism*, 2004, vol. 1, no. 1, pp. 17–23. DOI: 10.14341/2071-8713-5174 (in Russian).
21. Yuditskaya T.A. The comparative characteristic of eating behaviour at children of preschool age with various body weight who live in the city and district. *Meditsina i obrazovanie v Sibiri*, 2014, no. 5, pp. 6 (in Russian).
22. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Rising rural body-mass index is the main driver of the global obesity epidemic in adults. *Nature*, 2019, vol. 569, no. 7755, pp. 260–264. DOI: 10.1038/s41586-019-1171-x
23. Popkin B.M. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2006, vol. 84, no. 2, pp. 289–298. DOI: 10.1093/ajcn/84.1.289
24. Ng S.W., Norton E.C., Popkin B.M. Why have physical activity levels declined among Chinese adults? Findings from the 1991–2006 China health and nutrition surveys. *Soc. Sci. Med.*, 2009, vol. 68, no. 7, pp. 1305–1314. DOI: 10.1016/j.socscimed.2009.01.035
25. Jaacks L.M., Slining M.M., Popkin B.M. Recent underweight and overweight trends by rural–urban residence among women in low- and middle-income countries. *J. Nutr.*, 2015, vol. 145, no. 2, pp. 352–357. DOI: 10.3945/jn.114.203562
26. Popkin B.M. Nutrition, agriculture and the global food system in low and middle income countries. *Food Policy*, 2014, vol. 47, pp. 91–96. DOI: 10.1016/j.foodpol.2014.05.001
27. Senese L.C., Almeida N.D., Fath A.K., Smith B.T., Loucks E.B. Associations between childhood socioeconomic position and adulthood obesity. *Epidemiol. Rev.*, 2009, vol. 31, no. 1, pp. 21–51. DOI: 10.1093/epirev/mxp006
28. Bann D., Johnson W., Li L., Kuh D., Hardy R. Socioeconomic Inequalities in Body Mass Index across Adulthood: Coordinated Analyses of Individual Participant Data from Three British Birth Cohort Studies Initiated in 1946, 1958 and 1970. *PLoS Med.*, 2017, vol. 14, no. 1, pp. e1002214. DOI: 10.1371/journal.pmed.1002214
29. Barriuso L., Miqueleiz E., Albaladejo R., Villanueva R., Santos J.M., Regidor E. Socioeconomic position and childhood-adolescent weight status in rich countries: a systematic review, 1990–2013. *BMC Pediatr.*, 2015, vol. 15, pp. 129. DOI: 10.1186/s12887-015-0443-3
30. Ruyatkina L.A., Ruyatkin D.S., Iskhakova I.S. Opportunities and options for surrogate assessment of insulin resistance. *Ozhirenie i metabolism*, 2019, vol. 16, no. 1, pp. 27–33. DOI: 10.14341/omet10082 (in Russian).
31. Salazar J., Bermúdez V., Olivar L.C., Torres W., Palmar J., Añez R., Ordoñez M.G., Rivas J.R. [et al.]. Insulin resistance indices and coronary risk in adults from Maracaibo city, Venezuela: A cross sectional study. *F1000Res*, 2018, vol. 7, pp. 44. DOI: 10.12688/f1000research.13610.2

Nazarova L.Sh., Daukaev R.A., Musabirov D.E., Karimov D.O., Yakhina M.R., Kudoyarov E.R., Bakirov A.B. Body mass index of schoolchildren under exposure to endogenous and exogenous risk factors (on the example of the Republic of Bashkortostan). *Health Risk Analysis*, 2023, no. 4, pp. 76–85. DOI: 10.21668/health.risk/2023.4.07.eng

Получена: 29.08.2023

Одобрена: 19.10.2023

Принята к публикации: 20.12.2023