

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ / BIOLOGICAL ANTHROPOLOGY

Обзор / Review

<https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-1-1>

УДК/UDC 572.5/.9

## Избыточный вес у детей 3-12 лет: причины, эффекты, профилактика. Часть 1. Образ жизни и питание

В.Д. Сонькин<sup>1,2</sup>, О.И. Парфентьева<sup>1</sup> ✉

<sup>1</sup> Институт развития, здоровья и адаптации ребенка Министерства просвещения России, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Российская Федерация

✉ [parfenteva.olga@gmail.com](mailto:parfenteva.olga@gmail.com)

### РЕЗЮМЕ

**Введение.** Избыточный вес демонстрирует катастрофическое распространение по всем экономически развитым странам мира, несмотря на всемирные усилия по его профилактике. Целью работы был анализ предикторов избыточного веса, последствий его формирования и подходов к профилактике у детей.

**Материалы и методы.** Для анализа современного состояния изучения избыточного веса у детей 3-12 лет были использованы материалы из 168 зарубежных источников литературы из международной базы данных PubMed. Критерием включения источника в рассмотрение были репрезентативные выборки и наличие количественных данных по детям в возрастном интервале от 3 до 12 лет, характеризующих тот или иной аспект проблемы избыточного веса. Поиск информации проводился по следующим направлениям: «дети дошкольного и младшего школьного возраста», «избыточный вес и/или ожирение», «рацион питания», «экранный время», «сидячий образ жизни», «качество сна», «физическая (мышечная) работоспособность», «двигательная подготовленность», «физическая (двигательная) активность», «влияние окружающей среды».

**Результаты и обсуждение.** В Части 1 систематизированы сведения о роли низкой двигательной активности, распределения времени на разные виды активности, неправильного рациона питания, пищевого поведения, структуры и регулярности питания.

**Заключение.** Материалы, рассмотренные в Части 1, демонстрируют распределение избыточного веса и ожирения в мире, а также отражают важную роль низкой двигательной активности в формировании условий для развития избыточного веса и метаболического синдрома в детском возрасте. Даже небольшое перераспределение времени в течение суток с условием всего лишь 10%-ного увеличения времени активных движений, способно снять остроту проблемы и предотвратить формирование избыточного веса у значительных контингентов детского населения. Вносит свой немалый вклад в формирование избыточного веса и неправильный рацион питания, особенно регулярное использование детьми подслащенных напитков. Другие аспекты проблемы избыточного веса у детей, включая роль окружающей среды, семьи, социально-экономических факторов, будут рассмотрены в Части 2.

**Ключевые слова:** дети 3-12 лет; избыточный вес; малоподвижный образ жизни; неправильный рацион питания; влияние семьи и родителей

**Благодарности.** Данная статья выполнена в рамках государственного задания № 073-00070-25-03 от 29.05.2025.

**Для цитирования:** Сонькин В.Д., Парфентьева О.И. Избыточный вес у детей 3-12 лет: причины, эффекты, профилактика. Часть 1. Образ жизни и питание // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 1. С. 5-18. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-1-1>

## Overweight in Children Aged 3-12: Causes, Effects, Prevention. Part 1. Lifestyle and Nutrition

Valentin D. Son'kin <sup>1,2</sup>, Olga I. Parfenteva <sup>1</sup> ✉

<sup>1</sup> Institute of Child Development, Health and Adaptation of the Ministry of Education of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Russian University of Sport "GTSOLIFK", Moscow, Russian Federation

✉ parfenteva.olga@gmail.com

### ABSTRACT

**Introduction.** Child overweight demonstrates a catastrophic spread across all economically developed countries of the world, despite global efforts for its prevention. The aim of this research paper was to analyze predictors of overweight, the consequences of its development, and approaches to its prevention in children.

**Materials and Methods.** To analyze the current state of knowledge on excess weight in children aged 3-12 years, materials from 168 literature sources from the PubMed database were used. The inclusion criteria for a source were representative samples and the availability of quantitative data for children in the age range from 3 to 12 years, characterizing one or another aspect of the problem of excess weight. The information search was conducted in the following areas: "preschool and primary school children", "overweight and/or obesity", "diet", "screen time", "sedentary lifestyle", "sleep quality", "physical (muscular) performance", "physical fitness", "physical (motor) activity", "environmental influence".

**Results and discussion** In Report 1, the role of low physical activity, distribution of time for different types of activity, improper diet, eating behavior, meal structure, and regularity was systematized.

**Conclusion.** The materials reviewed in Report 1 demonstrate the global distribution of overweight and obesity, and highlight the significant role of low physical activity in creating conditions for the development of overweight and metabolic syndrome in childhood. Even a slight reallocation of time during the day, with just a 10% increase in time spent on active movement, can alleviate the severity of the problem and prevent the development of overweight in significant segments of the child population. An improper diet, particularly the regular consumption of sweetened beverages by children, also contributes significantly to the development of overweight. Other aspects of the overweight problem in children, including the role of the environment, family, and socio-economic factors, will be discussed in Report 2.

**Keywords:** children 3-12 years old; overweight; sedentary lifestyle; improper diet; family and parental influence

**Acknowledgements.** The study was conducted under the state assignment of № 073-00070-25-03 от 29.05.2025

**For citation:** Son'kin V.D., Parfenteva O.I. Overweight in Children Aged 3-12: Causes, Effects, Prevention. Part 1. Lifestyle and Nutrition. *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026 (1), pp. 5-18. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-1-1>

## Введение

Проблема метаболического синдрома и его внешних проявлений – избыточного веса и ожирения – остается актуальной в большинстве стран мира, причем она захватывает все более молодых людей, активно распространившись в дошкольный и младший школьный возраст. По-видимому, это сопряжено с технологической революцией, которая ведет к гипокинезии начиная с раннего возраста. А вслед за этим раскрывается патогенетический механизм положительной обратной связи: избыточный вес препятствует реализации достаточной двигательной активности – в результате расход энергии становится меньше, чем её приход – и это ведет к дальнейшему торможению двигательной активности, тем более что параллельно ухудшаются характеристики двигательной подготовленности и состояния кардиореспираторной системы. И что особенно важно – от избыточного веса и ожирения нет эффективных лекарств, эту болезнь нельзя вылечить раз и навсегда, её можно только предупредить – не допустить её распространения.

### *Цели работы:*

- Определить наиболее актуальные направления научных исследований феноменологии избыточного веса у детей
- Выявить факторы, способствующие развитию избыточного веса
- Оценить негативные эффекты избыточного веса для состояния здоровья детей, в том числе для их двигательных возможностей
- Наметить эффективные пути профилактики избыточного веса у детей дошкольного и младшего школьного возраста

## Материалы и методы

Анализ зарубежной литературы из международной базы PubMed преимущественно за последние 10-15 лет.

Критерием включения в анализ было полноценное поперечное или продольное исследование на представительных выборках с использованием объективных средств измерения показателей морфологии, двигательной активности и временных параметров. Поиск информации проводился по следующим направлениям: «дети дошкольного и младшего школьного возраста», «избыточный вес и/или ожирение», «рацион питания», «экранный образ жизни», «качество сна», «влияние окружающей среды», «физическая (мышечная) работоспособность», «двигательная подготовленность», «двигательная активность». Для анализа было отобрано 168 публикаций за период с 1999 по 2024 г.

## Результаты

### *Распространенность избыточного веса (ИВ) и ожирения (ОЖ) в странах мира*

Распространенность ИВ в локальных популяциях 19 стран мира отражена в 25 публикациях и в графической форме представлена на рисунке 1. Эти данные показывают, что наиболее высокий уровень распространенности ИВ (свыше 30% детского населения) регистрируется в странах Центральной и Восточной Европы (8 стран), Португалии, Испании, а также США. Наиболее благополучная ситуация (10-15% детей имеют ИВ) отмечается в Сербии, во Франции, Италии, Дании, Германии и китайской провинции Гуанчжоу. Такие страны как Швеция, Финляндия, Ирландия занимают промежуточное положение (около 20%). Согласно российским данным, дети 3–12 лет демонстрируют средний уровень распространенности ИВ – около 25% (Руднев, 2014). Минимальный уровень встречаемости ИВ зарегистрирован в Гане (1,9%) и Нигерии (2,1%), при этом в этих странах высока доля детей с недостаточным весом, что может свидетельствовать о пищевом неблагополучии детей в Центральной Африке (Kwabla et al., 2018, Umeokonkwo et al., 2020).

### *Предикторы ИВ*

Для целей содержательного анализа публикации были распределены по тематическим рубрикам, причем одна публикация присутствовала как минимум в одной рубрике (максимально – в 5). Вычисляли процент публикаций, отнесенных к каждой из тематических рубрик. На этом основании судили об актуальности (востребованности) того или иного направления исследований.

Предикторы ИВ представлены в разных по тематике публикациях. Относительная доля этих тематик в общем объеме проанализированной информации дает некоторое представление о направленности интересов научного сообщества на изучение того или иного предиктора. Эти доли в проанализированном нами массиве информации представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 Распространенность избыточного веса и ожирения детей 3-12 лет в разных странах мира. Указаны доли (точкой) и 95% доверительные интервалы (планка ошибок)  
 Figure 1. Prevalence of overweight and obesity in children aged 3-12 years in various countries

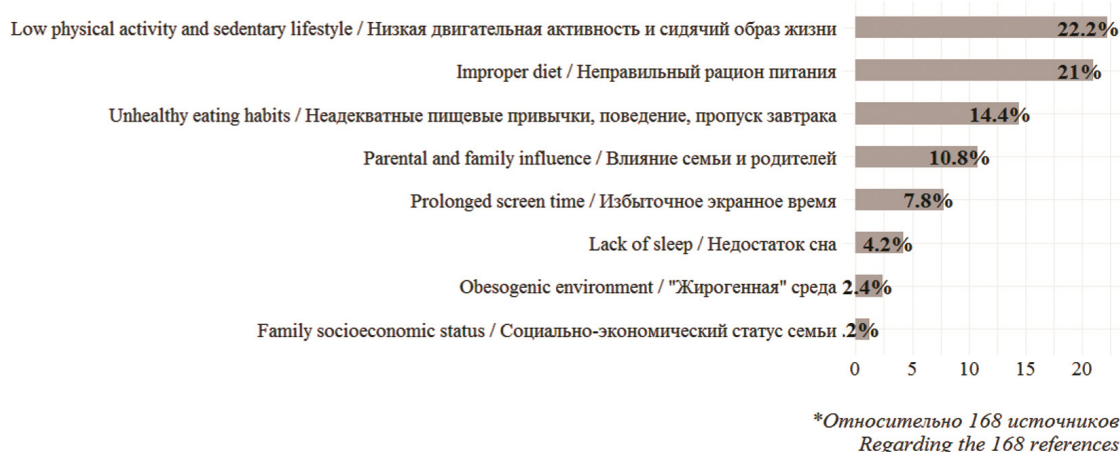


Рисунок 2. Доля публикаций, посвященных предикторам избыточного веса, относительно 168 проанализированных источников  
 Figure 2. The proportion of publications focused on overweight predictors, out of the 168 sources analyzed

Таким образом, если рассматривать приведенные проценты как весовые коэффициенты того или иного фактора, важнейшим предиктором избыточного веса и ожирения у детей на сегодняшний день представляется низкая двигательная активность и предпочтение сидячего образа жизни.

*Низкая двигательная активность.* Этот аспект проблемы ИВ исследовали, в частности, канадские ученые (Charut et al., 2012). Было проведено поперечное исследование с участием 550 детей европеоидной расы в возрасте 8–10 лет, имеющих как минимум одного биологического родителя с ожирением. Физическая активность, время, затраченное на малоподвижный образ жизни (определялось с помощью акселерометра в течение 7 дней) и показатели ожирения (процент жира в организме, измеренный методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии, и соотношение окружности талии к росту) были объективно измерены. Авторы анализировали связи между уровнями интенсивности движений и ожирением с помощью многоуровневых линейных регрессионных моделей с поправкой на возраст, пол, продолжительность сна, потребление энергии, половое созревание, социально-экономический статус родителей и индекс массы тела родителей. Объективно измеренное время малоподвижного образа жизни не было связано с показателями ожирения в этой когорте. Однако время физической активности от умеренной до высокой интенсивности (ФАУВИ) было обратно пропорционально проценту жира в организме (коррект.  $\beta = -0,047$ ;  $P = 0,02$ ) и соотношению талии к росту (коррект.  $\beta = -0,071$ ;  $P < 0,001$ ) независимо от времени сидячего образа жизни и других сопутствующих факторов. Дети, которые не накапливали  $\geq 60$  мин ФАУВИ в день, как это рекомендует Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), с большей вероятностью имели избыточный вес или ожирение по сравнению с теми, кто соответствовал рекомендациям ВОЗ (WHO, 2021) (отношение шансов (ОШ) 2,22, 95% доверительный интервал 1,45–3,38). Напротив, не было никакой разницы в вероятности быть отнесенными к категории с ИВ или ожирением (ОЖ) между теми, кто соответствовал другой рекомендации ВОЗ – не расходовать более 2 ч в день на экранное время, и теми, кто не соответствовал этой рекомендации. Таким образом, ав-

торы полагают, что физическая активность имеет большее влияние на профилактику ИВ и ОЖ, чем контроль сидячего образа жизни.

Эти результаты согласуются с данными другой группы канадских исследователей, которая показала отсутствие связи между временем, затраченным на малоподвижный образ жизни, измеренным с помощью акселерометра, и риском для здоровья у детей и подростков. Даже при анализе характера и количества времени, проведенного в малоподвижном образе жизни, в сравнении с маркерами здоровья выявлено не много корреляций, и они были значимы только у мальчиков в возрасте 11–14 лет, в отличие от девочек и от мальчиков более раннего возраста (Colley et al., 2013). Вероятно, имеет значение также характер занятий в сидячем положении – ведь только часть этого времени уделена телевизору или компьютеру, причем эта часть различается у мальчиков и девочек (у мальчиков больше времени занимают компьютерные игры) (LeBlanc et al., 2015). Тем не менее, международная группа авторов, обследовавшая американских детей и подростков (810 детей и 2062 подростков), пришла к выводу, что длительное время, проведенное за пассивным просмотром телевизора/видео, связано с накоплением жира у детей и подростков независимо от уровня их физической активности (Liao et al., 2021). Сходные результаты представлены коллективом эстонских авторов, которые установили, что только около 11% детей выполняют рекомендации ВОЗ по объему нагрузок умеренной и высокой интенсивности (Riso et al., 2016).

*Распределение времени на разные виды активности.* Таларико Р. и Джансен И. проанализировали компоненты суточного баланса времени с точки зрения их влияния на состав тела (Talarico, Janssen, 2018). Учитывали время сна, малоподвижного образа жизни (МПЖ), малоинтенсивной физической активности (МИФА) и умеренно-интенсивной физической активности (УИФА). Участниками исследования стали 434 ребёнка в возрасте от 10 до 13 лет. В течение 7 дней они носили акселерометр для определения времени, проведённого в МПЖ, МИФА и УИФА. Показателями ожирения были индекс массы тела, окружность талии и индекс жировой массы. Для оценки связи между составом двигательного поведения и показателями ожирения использовался композиционный анализ данных. Компо-

зиционная модель позволяет прогнозировать результаты перераспределения разных компонентов суточной активности. Авторы пришли к заключению, что состав двигательного поведения в течение суток связан с показателями ОЖ. Результаты моделирования показывают, что изменение состава двигательного поведения путем увеличения УИФА и уменьшения МПЖ будет наиболее эффективным подходом к улучшению показателей ОЖ.

Сходный методический подход, также основанный на применении композиционного анализа данных, использовали китайские авторы в ходе обследования 389 учащихся в возрасте от 6 до 16 лет. Акселерометры использовались для измерения физической активности от умеренной до высокой интенсивности (ФАУВИ), физической активности низкой интенсивности (ФАНИ), малоподвижного образа жизни (МОЖ) и сна. Связь между двигательной активностью в течение 24 часов и ИМТ анализировалась с использованием композиционного анализа данных. На основании результатов перераспределения 10% от одного компонента к другому, замена МОЖ на ФАУВИ может быть подходящей целью вмешательства при ожирении у учащихся начальной школы, в то время как увеличение ФАУВИ или ФАЕИ за счет МОЖ может быть эффективным средством контроля ожирения у учащихся средней школы (Chen et al., 2023). Таким образом, требуется не универсальный, а специализированный подход к формированию программы профилактики для детей и для подростков. К аналогичным выводам приходят авторы проспективного исследования с участием детей от 6 до 15 лет (Dalene et al., 2017), а также английские исследователи, изучавшие с участием 318 британских детей в возрасте 10-11 лет, композицию суточных затрат времени на различную двигательную активность с помощью акселерометров в течение 7 дней с октября по декабрь (Fairclough et al., 2018). По мнению австралийских авторов (Cleland et al., 2008), поощрение детей 10-12 лет проводить больше времени на открытом воздухе может быть эффективной стратегией для повышения физической активности и предотвращения роста ИВ и ОЖ. Следует иметь в виду, что дети с ИВ и ОЖ не только меньше двигаются, чем дети нормального веса, но и движения у них смещены в сторону низкой интенсивности, что ослабляет профилактический эффект двигательной активности (Dorsey et al., 2011).

Авторы сложно организованного продольно-поперечного исследования (Fulton et al., 2009) задались вопросом: в какой степени факторы, влияющие на энергетический баланс, способствуют развитию ожирения у детей и подростков. В исследовании участвовали 245 девочек и 227 мальчиков, наблюдавшиеся в течение 4 лет с момента начала исследования в возрасте 8, 11 или 14 лет. Анализ с использованием моделей, скорректированных по возрасту, уровню полового созревания и величине ИМТ, показал, что потребление энергии не связано с содержанием жира в организме. Время, затраченное на малоподвижный образ жизни, не было связано ни с количеством жира, ни с ИМТ. В то же время, объем физической активности умеренной или высокой интенсивности был обратно пропорционален содержанию жира в организме.

В продольном исследовании (Mitchell et al., 2013) у детей ( $n = 938$ ) в возрасте 9, 11, 12 и 15 лет объективно измерялось время, проведенное в умеренной и интенсивной физической активности, и рассчитывался ИМТ ( $\text{кг}/\text{м}^2$ ). Показано, что время, проведенное в умеренной и интенсивной физической активности, отрицательно коррелировало с изменением ИМТ в возрасте от 9 до 15 лет. Эта связь была наиболее выражена в верхней части распределения ИМТ, а увеличение активного времени может способствовать снижению распространенности детского ожирения.

Однако, по-видимому, все не так линейно, и некоторые авторы приходят к парадоксальным выводам, сопоставляя уровень физической активности ребенка с уровнем его работоспособности. Так, в работе (Blaes et al., 2011), в исследовании участвовали 86 мальчиков и 101 девочка в возрасте от 6 до 12 лет. Физическая активность измерялась в течение 7 дней с использованием акселерометра по 5-секундным интервалам времени. Физическая работоспособность оценивалась с помощью тестов EUROFIT (антропометрические данные, прыжок в длину с места, челночный бег  $10 \times 5$  метров, рывок вперед, сила хвата, количество приседаний за 30 секунд, бег 20 метров). Связи между физической активностью и физической работоспособностью не обнаружено. Только у мальчиков ожирение было отрицательно связано с высокой физической активностью ( $r = -0,38$ ,  $p < 0,001$ ) и очень высокой физической активностью ( $r = -0,35$ ,  $p < 0,01$ ), в отличие от легкой физической активности ( $r = 0,28$ ,  $p < 0,01$ ),

которая была положительно связана с ожирением. Таким образом, в возрасте от 6 до 12 лет более активные дети не были наиболее физически подготовленными.

К сожалению, только меньшая часть детей (25-30%) выполняет рекомендации ВОЗ по времени, отведенному на физическую активность умеренной и высокой интенсивности – не менее 60 минут в день (WHO, 2021). Об этом свидетельствуют данные многих авторов (Ortega et al., 2007, Lee et al., 2014, Lätt et al., 2015, Keane et al., 2017, Wilkie et al., 2018). Многонациональное исследование, проведенное с целью выявить взаимосвязи между двигательной активностью на протяжении учебной недели и выходных, с участием 5779 детей 9-11 лет в 12 странах, показало, что более низкие уровни физической активности умеренной или высокой интенсивности или более высокие уровни малоподвижного образа жизни как в будние дни, так и в выходные дни были связаны с повышенным риском ожирения у детей (Li et al., 2019).

*Неправильный рацион питания.* На втором месте в числе предикторов избыточного веса после малой подвижности следует неправильный рацион питания, что означает, в частности, использование в пищу значительных количеств добавочных сахаров (Gibson et al., 2009, Louie et al., 2016, Magriplis et al., 2021, Yan et al., 2022) и мучных изделий. Например, испанские исследователи озабочены соблюдением пропорций важнейших компонентов диеты для детей – углеводов, микронутриентов, и т.п., без чего невозможна адекватная профилактика избыточного веса и ожирения (López-Sobaler et al., 2017, López-Sobaler et al., 2019). Разнообразии питания китайских дошкольников также привлекает к себе внимание исследователей (Jiang et al., 2018). Более высокое разнообразие отмечено в городе, в более состоятельных семьях и при более частом потреблении пищи вне дома.

Рацион питания сам по себе может быть сбалансированным и профилактирующим образованием ИВ, но может быть и «жирогенным», то есть способствующим развитию метаболического синдрома уже в детском возрасте (Perry et al., 2015). При этом рацион формируется под влиянием культурных традиций семьи и социума, а также существенно зависит от социально-экономического статуса семьи, в которой растет ребенок (Yamaguchi et al., 2018, Hosseini et al.,

2019, Fayet-Moore et al., 2020). В связи с этим, определенная часть исследований направлена на сопоставление рационов питания в разных социо-экономических стратах, в разных школах и в разных странах – есть в мире места, где за адекватное питание детей в детском саду и школе нужно бороться (Nasreddine et al., 2022, Sagbo, Kpodji, 2023), и ученые принимают в этом посильное участие.

*Гликемический индекс.* Уоррен Дж. с соавт. (Warren et al., 2003) проверяли гипотезу, согласно которой диета с низким гликемическим индексом (ГИ) может играть роль в лечении ожирения благодаря своей способности повышать чувство сытости и регулировать аппетит. Целью данного исследования было изучение влияния трёх тестовых завтраков – с низким ГИ, с низким ГИ с добавлением 10% сахарозы и с высоким ГИ – на потребление обеда по желанию, аппетит и чувство сытости, а также сравнение этих показателей с исходными значениями при обычном завтраке. В исследовании приняли участие 37 детей в возрасте от 9 до 12 лет (15 мальчиков и 22 девочки). Соотношение детей без ИВ и детей с ИВ/ОЖ составило 70:30. Обед представлял собой питание по типу шведского стола, детям был предоставлен свободный доступ к различным продуктам питания. Тип завтрака статистически значимо влиял на среднее потребление энергии в обеденное время: потребление обеда было ниже после завтраков с низким ГИ и низким ГИ с добавлением сахарозы по сравнению с потреблением обеда после завтраков с высоким ГИ и обычных завтраков (которые имели высокий ГИ). Таким образом, было впервые с участием детей показано, что продукты с низким ГИ могут играть важную роль в контроле веса и лечении ожирения. Влияние долгосрочного (10 недель) вмешательства, включавшего завтраки с низким и высоким ГИ, на потребление энергии и макронутриентов у детей в возрасте 8–11 лет, дали обнадеживающие результаты в плане снижения потребления калорий в экспериментальной группе (Henry et al., 2007).

*Вода и другие жидкости в рационе ребенка.* Одним из важных аспектов рациона питания является потребление жидкостей, поскольку оно включает не только обычную воду, но также газированные напитки, молоко, фруктовые соки и т.п. Этот аспект был изучен английскими исследователями (Henry et al., 2007).

дователями (Vieux et al., 2017), которые выявили, что потребление водопроводной воды увеличивалось с ростом дохода и было самым высоким на юге Англии. Общее потребление воды (1338 мл/сут) обеспечивалось за счёт простой воды (19%), напитков (48%) и влаги, содержащейся в пище (33%). Потребление бутилированной воды, газированных напитков, чая и кофе увеличивалось с возрастом, тогда как потребление молока снижалось. Около 88,7% детей не соответствовали стандартам Европейского агентства по безопасности пищевых продуктов по адекватному потреблению воды. Суточный дефицит воды варьировал от 322 мл/сут до 659 мл/сут. Соотношение воды и калорий составило 0,845 л/1000 ккал, что ниже желаемого уровня в 1,0–1,5 л/1000 ккал.

В некоторых странах, в частности в США, официальные правительственные структуры рекомендуют гражданам отказываться от сладких напитков и соков в пользу обыкновенной воды или молока – с целью снижения риска развития метаболического синдрома. В работе (Vieux et al., 2020) представлены результаты обследования 7453 детей (4–18 лет) и 15 263 взрослых в динамике с 2011 по 2016 год. Согласно этим данным, общее потребление воды детьми и взрослыми оставалось неизменным, однако питьевая вода, как водопроводная, так и бутилированная, постепенно замещала воду с сахаром в рационе питания жителей США. Вразрез с этими данными, среди детей Новой Зеландии сладкие напитки очень популярны, особенно в нижних слоях социально-экономической пирамиды (Smirk et al., 2021). А вот китайские авторы отмечают, что дети 6-17 лет пьют главным образом обычную воду (Guo et al., 2020). Среднее значение  $\pm$  стандартное отклонение общего потребления воды (ОПВ) составило  $1603 \pm 731$  мл/день для мальчиков и  $1487 \pm 661$  мл/день для девочек. Обычная вода, пищевые продукты и другие напитки составили 51%, 20% и 29% ОПВ. Многофакторный анализ показал, что ОПВ у детей увеличивается с возрастом, в городских районах и дневных школах, а также с ростом экономического и образовательного уровня родителей. У большинства детей (82%) ОПВ не соответствовало рекомендованным нормам, и этот процент увеличивался с возрастом, за исключением мальчиков 14–17 лет.

Одним из важнейших факторов накопления избыточного веса у детей, по мнению многих

исследователей, является употребление сладких напитков, включая фруктовые соки. Это было детально изучено, например, датскими учеными на 358 детях 9-летнего возраста, наблюдавшихся в течение 6 лет (Zheng et al., 2015). Многомерная линейная регрессия использовалась для изучения связи между потреблением напитков на исходном уровне и изменением уровня жировой ткани (z-оценка индекса массы тела (ИМТ)), окружностью талии (ОТ) и суммой четырёх кожных складок ( $\Sigma 4SF$ ) в течение 6 лет с поправкой на потенциальные факторы, искажающие результаты. Для оценки различных напитков в качестве альтернативы сладким напиткам (СН) использовались модели замены водой или молоком. Потребление СН в возрасте 9 лет, но не других напитков, было напрямую связано с последующими 6-летними изменениями ИМТ ( $\beta = 0,05$ ;  $P = 0,02$ ) и  $\Sigma 4SF$  ( $\beta = 0,86$ ;  $P = 0,02$ ). Ежедневная замена 100 г СН на 100 г воды была обратно связана с изменениями ИМТ ( $\beta = -0,04$ ;  $P = 0,02$ ), ОТ ( $\beta = -0,29$ ;  $P = 0,04$ ) и  $\Sigma 4SF$  ( $\beta = -0,91$ ;  $P = 0,02$ ) в течение 6 лет. Ежедневная замена 100 г СН на 100 г молока также имела обратную связь с изменениями ИМТ ( $\beta = -0,05$ ;  $P = 0,02$ ), ОТ ( $\beta = -0,33$ ;  $P = 0,046$ ) и  $\Sigma 4SF$  ( $\beta = -0,79$ ;  $P = 0,06$ ). Замена сладких напитков 100% фруктовым соком не оказывала никакого влияния. Таким образом было показано, что потребление подслащенных напитков связано с долгосрочными изменениями в уровне ожирения у детей, а замена сладких напитков водой или молоком, но не 100% фруктовым соком, обратно пропорциональна развитию ожирения.

## Заключение

Материалы, рассмотренные в Части 1, отражают широкое распространение ИВ по всему миру, а также важнейшую роль низкой двигательной активности в формировании условий для развития ИВ и метаболического синдрома в детском возрасте. Тот факт, подчеркиваемый многими авторами, что дети в огромном большинстве случаев не выполняют рекомендации ВОЗ по профилактике ИВ с помощью рекомендованного объема двигательной активности умеренной и высокой интенсивности, свидетельствует о недостаточном внимании к проблеме со стороны родителей и педагогического сообщества. Модельные исследования показывают, что даже небольшое перераспределение времени в течение суток с условием всего лишь

10%-ного увеличения времени активных движений, способно снять остроту проблемы и предотвратить формирование ИВ у значительных контингентов детского населения (Chen et al., 2023). Безусловно, вносит свой вклад и неправильный рацион питания, особенно регулярное использование детьми подслащенных напитков (Zheng et al., 2015).

### Список литературы

- Руднев С.Г., Соболева Н.П., Стерликов С.А., Николаев Д.В., Старунова О.А. с соавт. Биоимпедансное исследование состава тела населения России. М.: РИО ЦНИИОИЗ. 2014.
- Ara I., Moreno L.A., Leiva M.T., Gutin B., Casajús J.A. Adiposity, physical activity, and physical fitness among children from Aragón, Spain. *Obesity (Silver Spring)*, 2007, 15 (8), pp. 1918-24. <https://doi.org/10.1038/oby.2007.228>
- Blaes A., Baquet G., Fabre C., Van Praagh E., Berthoin S. Is there any relationship between physical activity level and patterns, and physical performance in children? *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 2011, 8, pp. 122. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-122>
- Champion S.L., Rumbold A.R., Steele E.J., Giles L.C., Davies M.J., et al. Parental work schedules and child overweight and obesity. *Int. J. Obes. (Lond)*, 2012, 36 (4), pp. 573-80. <https://doi.org/10.1038/ijo.2011.252>
- Chaput J.P., Lambert M., Mathieu M.E., Tremblay M.S., O'Loughlin J., et al. Physical activity vs. sedentary time: independent associations with adiposity in children. *Pediatr Obes*, 2012, 7 (3), pp. 251-258. <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2011.00028.x>
- Chen H., Wang L.J., Xin F., Liang G., Zhou Y.L. Associations between 24-h movement behaviours and BMI in Chinese primary- and middle-school students. *J. Exerc. Sci. Fit.*, 2023, 21 (2), pp. 186-192. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2023.01.002>
- Cleland V., Crawford D., Baur L.A., Hume C., Timperio A., et al. A prospective examination of children's time spent outdoors, objectively measured physical activity and overweight. *Int. J. Obes. (Lond)*, 2008, 32 (11), pp. 1685-1693. <https://doi.org/10.1038/ijo.2008.171>
- Colley R.C., Garriguet D., Janssen I., Wong S.L., Saunders T.J., et al. The association between accelerometer-measured patterns of sedentary time and health risk in children and youth: results from the Canadian Health Measures Survey. *BMC Public Health*, 2013, 13, pp. 200. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-200>
- Dalene K.E., Anderssen S.A., Andersen L.B., Steene-Johannessen J., Ekelund U., et al. Cross-sectional and prospective associations between physical activity, body mass index and waist circumference in children and adolescents. *Obes. Sci. Pract.*, 2017, 3 (3), pp. 249-257. <https://doi.org/10.1002/osp4.114>
- Dorsey K.B., Herrin J., Krumholz H.M. Patterns of moderate and vigorous physical activity in obese and overweight compared with non-overweight children. *Int. J. Pediatr. Obes.*, 2011, 6 (2), pp. e547-e555. <https://doi.org/10.3109/17477166.2010.490586>
- Drenowatz C., Steiner R.P., Brandstetter S., Klenk J., Wabitsch M., et al. Organized sports, overweight, and physical fitness in primary school children in Germany. *J. Obes.*, 2013, pp. 935245. <https://doi.org/10.1155/2013/935245>
- Fairclough S.J., Dumuid D., Mackintosh K.A., Stone G., Dagger R., et al. Adiposity, fitness, health-related quality of life and the reallocation of time between children's school day activity behaviours: A compositional data analysis. *Prev. Med. Rep.*, 2018, 11, pp. 254-261. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.07.011>
- Fayet-Moore F., McConnell A., Cassettari T., Tuck K., Petocz P., et al. Vegetable intake in Australian children and adolescents: the importance of consumption frequency, eating occasion and its association with dietary and sociodemographic factors. *Public Health Nutr.*, 2020, 23 (3), pp. 474-487. <https://doi.org/10.1017/S136898001900209X>
- Fulton J.E., Dai S., Steffen L.M., Grunbaum J.A., Shah S.M., et al. Physical activity, energy intake, sedentary behavior, and adiposity in youth. *Am. J. Prev. Med.*, 2009, 37 (1), pp. S40-S49. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2009.04.010>
- Gibson S., Boyd A. Associations between added sugars and micronutrient intakes and status: further analysis of data from the National Diet and Nutrition Survey of Young People aged 4 to 18 years. *Br. J. Nutr.*, 2009, 101 (1), pp. 100-107. <https://doi.org/10.1017/S0007114508981484>
- Guo Q., Wang B., Cao S., Jia C., Zhao L., et al. Patterns and sociodemographic determinants of water intake by children in China: results from the first national population-based survey. *Eur. J. Nutr.*, 2020, 59 (2), pp. 529-538. <https://doi.org/10.1007/s00394-019-01921-w>
- Henry C.J., Lightowler H.J., Strik C.M. Effects of long-term intervention with low- and high-glycaemic-index breakfasts on food intake in children aged 8-11 years. *Br. J. Nutr.*, 2007, 98 (3), pp. 636-640. <https://doi.org/10.1017/S0007114507727459>
- Hjorth M.F., Chaput J.P., Ritz C., Dalskov S.M., Andersen R., Astrup A., Tetens I., Michaelsen K.F., Sjödin A. Fatness predicts decreased physical activity and increased sedentary time, but not vice versa: support from a longitudinal study in 8- to 11-year-old children. *Int. J. Obes. (Lond)*, 2014, 38 (7), pp. 959-65. <https://doi.org/10.1038/ijo.2013.229>
- Hosseini S.H., Papanikolaou Y., Isalm N., Rashmi P., Shamloo A., et al. Consumption Patterns of Grain-Based Foods among Children and Adolescents in Canada: Evidence from Canadian Community Health Survey-Nutrition 2015. *Nutrients*, 2019, 11 (3), pp. 623. <https://doi.org/10.3390/nu11030623>
- Hubbard K., Economos C.D., Bakun P., Boulos R., Chui K., et al. Disparities in moderate-to-vigorous physical activity among girls and overweight and obese schoolchildren during school- and out-of-school time. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 2016, 13, pp. 39. <https://doi.org/10.1186/s12966-016-0358-x>
- Jabbour G., Lambert M., O'Loughlin J., Tremblay A., Mathieu M.E. Mechanical efficiency during a cycling test is not lower in children with excess body weight and low aerobic fitness. *Obesity (Silver Spring)*, 2013, 21 (1), pp. 107-114. <https://doi.org/10.1002/oby.20241>
- Jansen W., Mackenbach J.P., Joosten-van Zwanenburg E., Brug J. Weight status, energy-balance behaviours and intentions in 9-12-year-old inner-city children. *J. Hum. Nutr. Diet.*, 2010, 23 (1), pp. 85-96. <https://doi.org/10.1111/j.1365-277X.2009.01027.x>
- Jiang H., Zhao A., Zhao W., Tan S., Zhang J., et al. Do Chinese Preschool Children Eat a Sufficiently Diverse Diet? A Cross-Sectional Study in China. *Nutrients*, 2018, 10 (6), pp. 794. <https://doi.org/10.3390/nu10060794>

- Keane E., Layte R., Harrington J., Kearney P.M., Perry I.J. Measured parental weight status and familial socio-economic status correlates with childhood overweight and obesity at age 9. *PLoS One*, 2012, 7 (8), pp. e43503. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043503>
- Keane E., Li X., Harrington J.M., Fitzgerald A.P., Perry I.J., et al. Physical Activity, Sedentary Behavior and the Risk of Overweight and Obesity in School-Aged Children. *Pediatr. Exerc. Sci.*, 2017, 29 (3), pp. 408-418. <https://doi.org/10.1123/pes.2016-0234>
- Kwabla M.P., Gyan C., Zotor F. Nutritional status of in-school children and its associated factors in Denkyembo District, eastern region, Ghana: comparing schools with feeding and non-school feeding policies. *Nutr. J.*, 2018, 17 (1), 8. <https://doi.org/10.1186/s12937-018-0321-6>
- Lätt E., Mäestu J., Ortega F.B., Rääsk T., Jürimäe T., et al. Vigorous physical activity rather than sedentary behaviour predicts overweight and obesity in pubertal boys: a 2-year follow-up study. *Scand. J. Public Health*, 2015, 43 (3), pp. 276-282. <https://doi.org/10.1177/1403494815569867>
- Learmonth Y.C., Hebert J.J., Fairchild T.J., Møller N.C., Klakk H., et al. Physical education and leisure-time sport reduce overweight and obesity: a number needed to treat analysis. *Int. J. Obes. (Lond)*, 2019, 43 (10), pp. 2076-2084. <https://doi.org/10.1038/s41366-018-0300-1>
- LeBlanc A.G., Broyles S.T., Chaput J.P., Leduc G., Boyer C., et al. Correlates of objectively measured sedentary time and self-reported screen time in Canadian children. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 2015, 12, pp. 38. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0197-1>
- Lee S.T., Wong J.E., Shanita S.N., Ismail M.N., Deurenberg P., et al. Daily physical activity and screen time, but not other sedentary activities, are associated with measures of obesity during childhood. *Int J Environ Res Public Health*, 2014, 12 (1), pp. 146-161. <https://doi.org/10.3390/ijerph120100146>
- Li L., Shen T., Wen L.M., Wu M., He P., Wang Y., Qu W., Tan H., He G. Lifestyle factors associated with childhood obesity: a cross-sectional study in Shanghai, China. *BMC Res Notes*, 2015, 8, pp. 6. <https://doi.org/10.1186/s13104-014-0958-y>
- Li N., Zhao P., Diao C., Qiao Y., Katzmarzyk P.T., et al. Joint associations between weekday and weekend physical activity or sedentary time and childhood obesity. *Int. J. Obes. (Lond)*, 2019, 43 (4), pp. 691-700. <https://doi.org/10.1038/s41366-019-0329-9>
- Liao J., Cao C., Hur J., Cohen J., Chen W., et al. Association of sedentary patterns with body fat distribution among US children and adolescents: a population-based study. *Int. J. Obes. (Lond)*, 2021, 45 (9), pp. 2048-2057. <https://doi.org/10.1038/s41366-021-00874-7>
- Lopes V.P., Malina R.M., Maia J.A.R., Rodrigues L.P. Body mass index and motor coordination: Non-linear relationships in children 6-10 years. *Child Care Health Dev.*, 2018, 44 (3), pp. 443-451. <https://doi.org/10.1111/cch.12557>
- López-Sobaler A.M., Aparicio A., González-Rodríguez L.G., Cuadrado-Soto E., Rubio J., et al. Adequacy of Usual Vitamin and Mineral Intake in Spanish Children and Adolescents: ENALIA Study. *Nutrients*, 2017, 9 (2), pp. 131. <https://doi.org/10.3390/nu9020131>
- López-Sobaler A.M., Aparicio A., Rubio J., Marcos V., Sanchidrián R., et al. Adequacy of usual macronutrient intake and macronutrient distribution in children and adolescents in Spain: A National Dietary Survey on the Child and Adolescent Population, ENALIA 2013-2014. *Eur. J. Nutr.*, 2019, 58 (2), pp. 705-719. <https://doi.org/10.1007/s00394-018-1676-3>
- Louie J.C., Moshtaghian H., Rangan A.M., Flood V.M., Gill T.P. Intake and sources of added sugars among Australian children and adolescents. *Eur. J. Nutr.*, 2016, 55 (8), pp. 2347-2355. <https://doi.org/10.1007/s00394-015-1041-8>
- Ma F.F., Luo D.M. Relationships between physical activity, fundamental motor skills, and body mass index in preschool children. *Front Public Health*, 2023, 11, pp. 1094168. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1094168>
- Magriplis E., Michas G., Petridi E., Chrousos G.P., Roma E., et al. Dietary Sugar Intake and Its Association with Obesity in Children and Adolescents. *Children (Basel)*, 2021, 8 (8), pp. 676. <https://doi.org/10.3390/children8080676>
- Martinho D.V., Gouveia É.R., França C., Lopes H., Ihle A., Marques A., Rodrigues A., Alves R., Sarmiento H. Body Composition and Physical Fitness in Madeira Youth. *Children (Basel)*, 2022, 9 (12), pp. 1833. <https://doi.org/10.3390/children9121833>
- Mitchell J.A., Pate R.R., España-Romero V., O'Neill J.R., Dowda M., et al. Moderate-to-vigorous physical activity is associated with decreases in body mass index from ages 9 to 15 years. *Obesity (Silver Spring)*, 2013, 21 (3), pp. E280-E293. <https://doi.org/10.1002/oby.20118>
- Nasreddine L., Hwalla N., Al Zahraa Chokor F., Naja F., O'Neill L., et al. Food and nutrient intake of school-aged children in Lebanon and their adherence to dietary guidelines and recommendations. *BMC Public Health*, 2022, 22 (1), pp. 922. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13186-w>
- Nilsen B.B., Yngve A., Monteagudo C., Tellström R., Scander H., Werner B. Reported habitual intake of breakfast and selected foods in relation to overweight status among seven- to nine-year-old Swedish children. *Scand. J. Public Health*, 2017, 45 (8), pp. 886-894. <https://doi.org/10.1177/1403494817724951>
- Nogueira H., Costeira E., Pereira M.M., Costa D., Gama A., Machado-Rodrigues A., Silva M.R., Marques V.R., Padez C.M. The environment contribution to gender differences in childhood obesity and organized sports engagement. *Am. J. Hum. Biol.*, 2020, 32 (2), pp. e23322. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23322>
- Ortega F.B., Ruiz J.R., Sjörström M. Physical activity, overweight and central adiposity in Swedish children and adolescents: the European Youth Heart Study. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 2007, 4, p. 61. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-4-61>
- Ostojic S.M., Stojanovic M.D., Stojanovic V., Maric J., Njarađi N. Correlation between fitness and fatness in 6-14-year old Serbian school children. *J. Health Popul. Nutr.*, 2011, 29 (1), pp. 53-60. <https://doi.org/10.3329/jhpn.v29i1.7566>
- Perry C.P., Keane E., Layte R., Fitzgerald A.P., Perry I.J., et al. The use of a dietary quality score as a predictor of childhood overweight and obesity. *BMC Public Health*, 2015, 15, pp. 581. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1907-y>
- Riso E.M., Kull M., Mooses K., Hannus A., Jürimäe J. Objectively measured physical activity levels and sedentary time in 7-9-year-old Estonian schoolchildren: independent associations with body composition parameters. *BMC Public Health*, 2016, 16, pp. 346. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3000-6>
- Sagbo H., Kpodji P. Dietary diversity and associated factors among school-aged children and adolescents in Lokossa district of southern Benin: a cross-sectional study. *BMJ Open*, 2023, 13 (10), pp. e066309. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-066309>

Silva-Santos S., Santos A., Vale S., Mota J. Motor fitness and preschooler children obesity status. *J. Sports Sci.*, 2017, 35(17), pp. 1704-1708. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1232486>

Smirk E., Mazahery H., Conlon C.A., Beck K.L., Gammon C., et al. Sugar-sweetened beverages consumption among New Zealand children aged 8-12 years: a cross sectional study of sources and associates/correlates of consumption. *BMC Public Health*, 2021, 21 (1), pp. 2277. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-12345-9>

Söğüt M., Clemente F.M., Clark C.C.T., Nikolaidis P.T., Rosemann T., Knechtle B. Variations in Central Adiposity, Cardiovascular Fitness, and Objectively Measured Physical Activity According to Weight Status in Children (9-11 Years). *Front. Physiol.*, 2019, 10, pp. 936. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00936>

Stigman S., Rintala P., Kukkonen-Harjula K., Kujala U., Rinne M., Fogelholm M. Eight-year-old children with high cardiorespiratory fitness have lower overall and abdominal fatness. *Int. J. Pediatr. Obes.*, 2009, 4 (2), pp. 98-105. <https://doi.org/10.1080/17477160802221101>

Stival C., Lugo A., Barone L., Fattore G., Odone A., Salvatore S., et al. Prevalence and Correlates of Overweight, Obesity and Physical Activity in Italian Children and Adolescents from Lombardy, Italy. *Nutrients*, 2022, 14 (11), pp. 2258. <https://doi.org/10.3390/nu14112258>

Talarico R., Janssen I. Compositional associations of time spent in sleep, sedentary behavior and physical activity with obesity measures in children. *Int. J. Obes. (Lond)*, 2018, 42 (8), pp. 1508-1514. <https://doi.org/10.1038/s41366-018-0053-x>

Thibault H., Carriere C., Langevin C., Kossi Déti E., Bergerger-Gateau P., Maurice S. Prevalence and factors associated with overweight and obesity in French primary-school children. *Public Health Nutr.*, 2013, 16 (2), pp. 193-201. <https://doi.org/10.1017/S136898001200359X>

Thumann B.F., Buck C., De Henauw S., Hadjigeorgiou C., Hebestreit A., et al. Cross-sectional associations between objectively measured sleep characteristics and body mass index in European children and adolescents. *Sleep Med.*, 2021, 84, pp. 32-39. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.05.004>

Umeokonkwo A.A., Ibekwe M.U., Umeokonkwo C.D., Okike C.O., Ezeanosike O.B., Ibe B.C. Nutritional status of school age children in Abakaliki metropolis, Ebonyi State, Nigeria. *BMC Pediatr.*, 2020, 20 (1), p. 114. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-1994-5>

Vieux F., Maillot M., Constant F., Drewnowski A. Water and beverage consumption patterns among 4 to 13-year-old children in the United Kingdom. *BMC Public Health*, 2017, 17 (1), pp. 479. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4400-y>

Vieux F., Maillot M., Rehm C.D., Barrios P., Drewnowski A. Trends in tap and bottled water consumption among children and adults in the United States: analyses of NHANES 2011-16 data. *Nutr. J.*, 2020, 19 (1), pp. 10. <https://doi.org/10.1186/s12937-020-0523-6>

Warren J.M., Henry C.J., Simonite V. Low glycemic index breakfasts and reduced food intake in preadolescent children. *Pediatrics*, 2003, 112 (5), pp. e414. <https://doi.org/10.1542/peds.112.5.e414>

WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva: World Health Organization; 2021. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Wilkie H.J., Standage M., Gillison F.B., Cumming S.P., Katzmarzyk P.T. Correlates of intensity-specific physical

activity in children aged 9-11 years: a multilevel analysis of UK data from the International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment. *BMJ Open*, 2018, 8 (2), pp. e018373. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-018373>

Yamaguchi M., Kondo N., Hashimoto H. Universal school lunch programme closes a socioeconomic gap in fruit and vegetable intakes among school children in Japan. *Eur. J. Public Health*, 2018, 28 (4), pp. 636-641. <https://doi.org/10.1093/eurpub/cky041>

Yan R., Gong E., Li X., Zheng L., Liao W., et al. Impact of Obesogenic Environments on Sugar-Sweetened Beverage Consumption among Preschoolers: Findings from a Cross-Sectional Survey in Beijing. *Nutrients*, 2022, 14 (14), pp. 2860. <https://doi.org/10.3390/nu14142860>

Zhang T., Cai L., Ma L., Jing J., Chen Y., et al. The prevalence of obesity and influence of early life and behavioral factors on obesity in Chinese children in Guangzhou. *BMC Public Health*, 2016, 16 (1), p. 954. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3599-3>

Zheng M., Rangan A., Olsen N.J., Andersen L.B., Wedderkopp N., et al. Substituting sugar-sweetened beverages with water or milk is inversely associated with body fatness development from childhood to adolescence. *Nutrition*, 2015, 31 (1), pp. 38-44. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2014.04.017>

## References

Ara I., Moreno L.A., Leiva M.T., Gutin B., Casajús J.A. Adiposity, physical activity, and physical fitness among children from Aragón, Spain. *Obesity (Silver Spring)*, 2007, 15 (8), pp. 1918-24. <https://doi.org/10.1038/oby.2007.228>

Blaes A., Baquet G., Fabre C., Van Praagh E., Berthoin S. Is there any relationship between physical activity level and patterns, and physical performance in children? *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 2011, 8, pp. 122. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-122>

Champion S.L., Rumbold A.R., Steele E.J., Giles L.C., Davies M.J., et al. Parental work schedules and child overweight and obesity. *Int. J. Obes. (Lond)*, 2012, 36 (4), pp. 573-80. <https://doi.org/10.1038/ijo.2011.252>

Chaput J.P., Lambert M., Mathieu M.E., Tremblay M.S., O'Loughlin J., et al. Physical activity vs. sedentary time: independent associations with adiposity in children. *Pediatr Obes*, 2012, 7 (3), pp. 251-258. <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2011.00028.x>

Chen H., Wang L.J., Xin F., Liang G., Zhou Y.L. Associations between 24-h movement behaviours and BMI in Chinese primary- and middle-school students. *J. Exerc. Sci. Fit.*, 2023, 21 (2), pp. 186-192. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2023.01.002>

Cleland V., Crawford D., Baur L.A., Hume C., Timperio A., et al. A prospective examination of children's time spent outdoors, objectively measured physical activity and overweight. *Int. J. Obes. (Lond)*, 2008, 32 (11), pp. 1685-1693. <https://doi.org/10.1038/ijo.2008.171>

Colley R.C., Garriguet D., Janssen I., Wong S.L., Saunders T.J., et al. The association between accelerometer-measured patterns of sedentary time and health risk in children and youth: results from the Canadian Health Measures Survey. *BMC Public Health*, 2013, 13, pp. 200. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-200>

Dalene K.E., Anderssen S.A., Andersen L.B., Steene-Johannessen J., Ekelund U., et al. Cross-sectional and prospective associations between physical activity, body mass index and waist circumference in children and ado-

lescents. *Obes. Sci Pract.*, 2017, 3 (3), pp. 249-257. <https://doi.org/10.1002/osp4.114>

Dorsey K.B., Herrin J., Krumholz H.M. Patterns of moderate and vigorous physical activity in obese and overweight compared with non-overweight children. *Int. J. Pediatr. Obes.*, 2011, 6 (2), pp. e547-e555. <https://doi.org/10.3109/17477166.2010.490586>

Drenowatz C., Steiner R.P., Brandstetter S., Klenk J., Wabitsch M., et al. Organized sports, overweight, and physical fitness in primary school children in Germany. *J. Obes.*, 2013, pp. 935245. <https://doi.org/10.1155/2013/935245>

Fairclough S.J., Dumuid D., Mackintosh K.A., Stone G., Dagger R., et al. Adiposity, fitness, health-related quality of life and the reallocation of time between children's school day activity behaviours: A compositional data analysis. *Prev. Med. Rep.*, 2018, 11, pp. 254-261. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.07.011>

Fayet-Moore F., McConnell A., Cassettari T., Tuck K., Petocz P., et al. Vegetable intake in Australian children and adolescents: the importance of consumption frequency, eating occasion and its association with dietary and sociodemographic factors. *Public Health Nutr.*, 2020, 23 (3), pp. 474-487. <https://doi.org/10.1017/S136898001900209X>

Fulton J.E., Dai S., Steffen L.M., Grunbaum J.A., Shah S.M., et al. Physical activity, energy intake, sedentary behavior, and adiposity in youth. *Am. J. Prev. Med.*, 2009, 37 (1), pp. S40-S49. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2009.04.010>

Gibson S., Boyd A. Associations between added sugars and micronutrient intakes and status: further analysis of data from the National Diet and Nutrition Survey of Young People aged 4 to 18 years. *Br. J. Nutr.*, 2009, 101 (1), pp. 100-107. <https://doi.org/10.1017/S0007114508981484>

Guo Q., Wang B., Cao S., Jia C., Zhao L., et al. Patterns and sociodemographic determinants of water intake by children in China: results from the first national population-based survey. *Eur. J. Nutr.*, 2020, 59 (2), pp. 529-538. <https://doi.org/10.1007/s00394-019-01921-w>

Henry C.J., Lightowler H.J., Strik C.M. Effects of long-term intervention with low- and high-glycaemic-index breakfasts on food intake in children aged 8-11 years. *Br. J. Nutr.*, 2007, 98 (3), pp. 636-640. <https://doi.org/10.1017/S0007114507727459>

Hjorth M.F., Chaput J.P., Ritz C., Dalskov S.M., Andersen R., Astrup A., Tetens I., Michaelsen K.F., Sjödin A. Fatness predicts decreased physical activity and increased sedentary time, but not vice versa: support from a longitudinal study in 8- to 11-year-old children. *Int. J. Obes. (Lond)*, 2014, 38 (7), pp. 959-65. <https://doi.org/10.1038/ijo.2013.229>

Hosseini S.H., Papanikolaou Y., Isalm N., Rashmi P., Shamloo A., et al. Consumption Patterns of Grain-Based Foods among Children and Adolescents in Canada: Evidence from Canadian Community Health Survey-Nutrition 2015. *Nutrients*, 2019, 11 (3), pp. 623. <https://doi.org/10.3390/nu11030623>

Hubbard K., Economos C.D., Bakun P., Boulos R., Chui K., et al. Disparities in moderate-to-vigorous physical activity among girls and overweight and obese schoolchildren during school- and out-of-school time. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 2016, 13, pp. 39. <https://doi.org/10.1186/s12966-016-0358-x>

Jabbour G., Lambert M., O'Loughlin J., Tremblay A., Mathieu M.E. Mechanical efficiency during a cycling test is not lower in children with excess body weight and low aerobic fitness. *Obesity (Silver Spring)*, 2013, 21 (1), pp. 107-114. <https://doi.org/10.1002/oby.20241>

Jansen W., Mackenbach J.P., Joosten-van Zwanenburg E., Brug J. Weight status, energy-balance behaviours and intentions in 9-12-year-old inner-city children. *J. Hum. Nutr. Diet.*, 2010, 23 (1), pp. 85-96. <https://doi.org/10.1111/j.1365-277X.2009.01027.x>

Jiang H., Zhao A., Zhao W., Tan S., Zhang J., et al. Do Chinese Preschool Children Eat a Sufficiently Diverse Diet? A Cross-Sectional Study in China. *Nutrients*, 2018, 10 (6), pp. 794. <https://doi.org/10.3390/nu10060794>

Keane E., Layte R., Harrington J., Kearney P.M., Perry I.J. Measured parental weight status and familial socioeconomic status correlates with childhood overweight and obesity at age 9. *PLoS One*, 2012, 7 (8), pp. e43503. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043503>

Keane E., Li X., Harrington J.M., Fitzgerald A.P., Perry I.J., et al. Physical Activity, Sedentary Behavior and the Risk of Overweight and Obesity in School-Aged Children. *Pediatr. Exerc. Sci.*, 2017, 29 (3), pp. 408-418. <https://doi.org/10.1123/pes.2016-0234>

Kwabla M.P., Gyan C., Zotor F. Nutritional status of in-school children and its associated factors in Denkyemour District, eastern region, Ghana: comparing schools with feeding and non-school feeding policies. *Nutr. J.*, 2018, 17 (1), 8. <https://doi.org/10.1186/s12937-018-0321-6>

Lätt E., Mäestu J., Ortega F.B., Rääsk T., Jürimäe T., et al. Vigorous physical activity rather than sedentary behaviour predicts overweight and obesity in pubertal boys: a 2-year follow-up study. *Scand. J. Public Health*, 2015, 43 (3), pp. 276-282. <https://doi.org/10.1177/1403494815569867>

Learmonth Y.C., Hebert J.J., Fairchild T.J., Møller N.C., Klakk H., et al. Physical education and leisure-time sport reduce overweight and obesity: a number needed to treat analysis. *Int. J. Obes. (Lond)*, 2019, 43 (10), pp. 2076-2084. <https://doi.org/10.1038/s41366-018-0300-1>

LeBlanc A.G., Broyles S.T., Chaput J.P., Leduc G., Boyer C., et al. Correlates of objectively measured sedentary time and self-reported screen time in Canadian children. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 2015, 12, pp. 38. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0197-1>

Lee S.T., Wong J.E., Shanita S.N., Ismail M.N., Deurenberg P., et al. Daily physical activity and screen time, but not other sedentary activities, are associated with measures of obesity during childhood. *Int J Environ Res Public Health*, 2014, 12 (1), pp. 146-161. <https://doi.org/10.3390/ijerph120100146>

Li L., Shen T., Wen L.M., Wu M., He P., Wang Y., Qu W., Tan H., He G. Lifestyle factors associated with childhood obesity: a cross-sectional study in Shanghai, China. *BMC Res Notes*, 2015, 8, pp. 6. <https://doi.org/10.1186/s13104-014-0958-y>

Li N., Zhao P., Diao C., Qiao Y., Katzmarzyk P.T., et al. Joint associations between weekday and weekend physical activity or sedentary time and childhood obesity. *Int. J. Obes. (Lond)*, 2019, 43 (4), pp. 691-700. <https://doi.org/10.1038/s41366-019-0329-9>

Liao J., Cao C., Hur J., Cohen J., Chen W., et al. Association of sedentary patterns with body fat distribution among US children and adolescents: a population-based study. *Int. J. Obes. (Lond)*, 2021, 45 (9), pp. 2048-2057. <https://doi.org/10.1038/s41366-021-00874-7>

Lopes V.P., Malina R.M., Maia J.A.R., Rodrigues L.P. Body mass index and motor coordination: Non-linear relationships in children 6-10 years. *Child Care Health Dev.*, 2018, 44 (3), pp. 443-451. <https://doi.org/10.1111/cch.12557>

- López-Sobaler A.M., Aparicio A., González-Rodríguez L.G., Cuadrado-Soto E., Rubio J., et al. Adequacy of Usual Vitamin and Mineral Intake in Spanish Children and Adolescents: ENALIA Study. *Nutrients*, 2017, 9 (2), pp. 131. <https://doi.org/10.3390/nu9020131>
- López-Sobaler A.M., Aparicio A., Rubio J., Marcos V., Sanchidrián R., et al. Adequacy of usual macronutrient intake and macronutrient distribution in children and adolescents in Spain: A National Dietary Survey on the Child and Adolescent Population, ENALIA 2013-2014. *Eur. J. Nutr.*, 2019, 58 (2), pp. 705-719. <https://doi.org/10.1007/s00394-018-1676-3>
- Louie J.C., Moshtaghian H., Rangan A.M., Flood V.M., Gill T.P. Intake and sources of added sugars among Australian children and adolescents. *Eur. J. Nutr.*, 2016, 55 (8), pp. 2347-2355. <https://doi.org/10.1007/s00394-015-1041-8>
- Ma F.F., Luo D.M. Relationships between physical activity, fundamental motor skills, and body mass index in preschool children. *Front Public Health*, 2023, 11, pp. 1094168. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1094168>
- Magriplis E., Michas G., Petridi E., Chrousos G.P., Roma E., et al. Dietary Sugar Intake and Its Association with Obesity in Children and Adolescents. *Children (Basel)*, 2021, 8 (8), pp. 676. <https://doi.org/10.3390/children8080676>
- Martinho D.V., Gouveia É.R., França C., Lopes H., Ihle A., Marques A., Rodrigues A., Alves R., Sarmiento H. Body Composition and Physical Fitness in Madeira Youth. *Children (Basel)*, 2022, 9 (12), pp. 1833. <https://doi.org/10.3390/children9121833>
- Mitchell J.A., Pate R.R., España-Romero V., O'Neill J.R., Dowda M., et al. Moderate-to-vigorous physical activity is associated with decreases in body mass index from ages 9 to 15 years. *Obesity (Silver Spring)*, 2013, 21 (3), pp. E280-E293. <https://doi.org/10.1002/oby.20118>
- Nasreddine L., Hwalla N., Al Zahraa Chokor F., Naja F., O'Neill L., et al. Food and nutrient intake of school-aged children in Lebanon and their adherence to dietary guidelines and recommendations. *BMC Public Health*, 2022, 22 (1), pp. 922. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13186-w>
- Nilsen B.B., Yngve A., Monteagudo C., Tellström R., Scander H., Werner B. Reported habitual intake of breakfast and selected foods in relation to overweight status among seven- to nine-year-old Swedish children. *Scand. J. Public Health*, 2017, 45 (8), pp. 886-894. <https://doi.org/10.1177/1403494817724951>
- Nogueira H., Costeira E., Pereira M.M., Costa D., Gama A., Machado-Rodrigues A., Silva M.R., Marques V.R., Padez C.M. The environment contribution to gender differences in childhood obesity and organized sports engagement. *Am. J. Hum. Biol.*, 2020, 32 (2), pp. e23322. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23322>
- Ortega F.B., Ruiz J.R., Sjörström M. Physical activity, overweight and central adiposity in Swedish children and adolescents: the European Youth Heart Study. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 2007, 4, p. 61. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-4-61>
- Ostojic S.M., Stojanovic M.D., Stojanovic V., Maric J., Njardi N. Correlation between fitness and fatness in 6-14-year old Serbian school children. *J. Health Popul. Nutr.*, 2011, 29 (1), pp. 53-60. <https://doi.org/10.3329/jhpn.v29i1.7566>
- Perry C.P., Keane E., Layte R., Fitzgerald A.P., Perry I.J., et al. The use of a dietary quality score as a predictor of childhood overweight and obesity. *BMC Public Health*, 2015, 15, pp. 581. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1907-y>
- Rudnev S.G., Soboleva N.P., Sterlikov S.A., Nikolaev D.V., Starunova O.A., et al. *Bioimpedance Study of Body Composition in the Russian Population*. Moscow, RIO TsNIOIZ, 2014. (In Russ).
- Riso E.M., Kull M., Mooses K., Hannus A., Jürimäe J. Objectively measured physical activity levels and sedentary time in 7-9-year-old Estonian schoolchildren: independent associations with body composition parameters. *BMC Public Health*, 2016, 16, pp. 346. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3000-6>
- Sagbo H., Kpodji P. Dietary diversity and associated factors among school-aged children and adolescents in Lokossa district of southern Benin: a cross-sectional study. *BMJ Open*, 2023, 13 (10), pp. e066309. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-066309>
- Silva-Santos S., Santos A., Vale S., Mota J. Motor fitness and preschooler children obesity status. *J. Sports Sci.*, 2017, 35(17), pp. 1704-1708. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1232486>
- Smirk E., Mazahery H., Conlon C.A., Beck K.L., Gammon C., et al. Sugar-sweetened beverages consumption among New Zealand children aged 8-12 years: a cross sectional study of sources and associates/correlates of consumption. *BMC Public Health*, 2021, 21 (1), pp. 2277. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-12345-9>
- Sögüt M., Clemente F.M., Clark C.C.T., Nikolaidis P.T., Rosemann T., Knechtle B. Variations in Central Adiposity, Cardiovascular Fitness, and Objectively Measured Physical Activity According to Weight Status in Children (9-11 Years). *Front. Physiol.*, 2019, 10, pp. 936. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00936>
- Stigman S., Rintala P., Kukkonen-Harjula K., Kujala U., Rinne M., Fogelholm M. Eight-year-old children with high cardiorespiratory fitness have lower overall and abdominal fatness. *Int. J. Pediatr. Obes.*, 2009, 4 (2), pp. 98-105. <https://doi.org/10.1080/17477160802221101>
- Stival C., Lugo A., Barone L., Fattore G., Odone A., Salvatore S., et al. Prevalence and Correlates of Overweight, Obesity and Physical Activity in Italian Children and Adolescents from Lombardy, Italy. *Nutrients*, 2022, 14 (11), pp. 2258. <https://doi.org/10.3390/nu14112258>
- Talarico R., Janssen I. Compositional associations of time spent in sleep, sedentary behavior and physical activity with obesity measures in children. *Int. J. Obes. (Lond)*, 2018, 42 (8), pp. 1508-1514. <https://doi.org/10.1038/s41366-018-0053-x>
- Thibault H., Carriere C., Langevin C., Kossi Déti E., Barberger-Gateau P., Maurice S. Prevalence and factors associated with overweight and obesity in French primary-school children. *Public Health Nutr.*, 2013, 16 (2), pp. 193-201. <https://doi.org/10.1017/S136898001200359X>
- Thumann B.F., Buck C., De Henauw S., Hadjigeorgiou C., Hebestreit A., et al. Cross-sectional associations between objectively measured sleep characteristics and body mass index in European children and adolescents. *Sleep Med.*, 2021, 84, pp. 32-39. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.05.004>
- Umeokonkwo A.A., Ibekwe M.U., Umeokonkwo C.D., Okike C.O., Ezeanosike O.B., Ibe B.C. Nutritional status of school age children in Abakaliki metropolis, Ebonyi State, Nigeria. *BMC Pediatr.*, 2020, 20 (1), p. 114. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-1994-5>

Vieux F., Maillot M., Constant F., Drewnowski A. Water and beverage consumption patterns among 4 to 13-year-old children in the United Kingdom. *BMC Public Health*, 2017, 17 (1), pp. 479. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4400-y>

Vieux F., Maillot M., Rehm C.D., Barrios P., Drewnowski A. Trends in tap and bottled water consumption among children and adults in the United States: analyses of NHANES 2011-16 data. *Nutr. J.*, 2020, 19 (1), pp. 10. <https://doi.org/10.1186/s12937-020-0523-6>

Warren J.M., Henry C.J., Simonite V. Low glycemic index breakfasts and reduced food intake in preadolescent children. *Pediatrics*, 2003, 112 (5), pp. e414. <https://doi.org/10.1542/peds.112.5.e414>

WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva: World Health Organization; 2021 г. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Wilkie H.J., Standage M., Gillison F.B., Cumming S.P., Katzmarzyk P.T. Correlates of intensity-specific physical activity in children aged 9-11 years: a multilevel analysis of UK data from the International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment. *BMJ Open*, 2018, 8 (2), pp. e018373. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-018373>

Yamaguchi M., Kondo N., Hashimoto H. Universal school lunch programme closes a socioeconomic gap in fruit and vegetable intakes among schoolchildren in Japan. *Eur. J. Public Health*, 2018, 28 (4), pp. 636-641. <https://doi.org/10.1093/eurpub/cky041>

Yan R., Gong E., Li X., Zheng L., Liao W., et al. Impact of Obesogenic Environments on Sugar-Sweetened Beverage Consumption among Preschoolers: Findings from a Cross-Sectional Survey in Beijing. *Nutrients*, 2022, 14 (14), pp. 2860. <https://doi.org/10.3390/nu14142860>

Zhang T., Cai L., Ma L., Jing J., Chen Y., et al. The prevalence of obesity and influence of early life and behavioral factors on obesity in Chinese children in Guangzhou. *BMC Public Health*, 2016, 16 (1), p. 954. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3599-3>

Zheng M., Rangan A., Olsen N.J., Andersen L.B., Wedderkopp N., et al. Substituting sugar-sweetened beverages with water or milk is inversely associated with body fatness development from childhood to adolescence. *Nutrition*, 2015, 31 (1), pp. 38-44. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2014.04.017>

## Информация об авторах/ Information about the authors

Сонькин Валентин Дмитриевич, д.б.н., проф.,  
Институт развития, здоровья и адаптации ребенка  
Министерства просвещения России; Российский  
университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва,  
Российская Федерация;  
[sonkin@mail.ru](mailto:sonkin@mail.ru),  
<https://orcid.org/0000-0003-3834-8080>

Парфентьева Ольга Ивановна, к.б.н.,  
Институт развития, здоровья и адаптации ребенка  
Министерства просвещения России, Москва,  
Российская Федерация;  
[parfenteva.olga@gmail.com](mailto:parfenteva.olga@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-7895-6887>

Son'kin Valentin Dmitrievich, Dr. Sci.,  
Institute of Child Development, Health and Adaptation of  
the Ministry of Education of the Russian Federation;  
Russian University of Sport "GTSOLIFK", Moscow,  
Russian Federation ;  
[sonkin@mail.ru](mailto:sonkin@mail.ru)  
<https://orcid.org/0000-0003-3834-8080>

Parfenteva Olga Ivanovna, Ph.D.  
Institute of Child Development, Health and Adaptation of  
the Ministry of Education of the Russian Federation;  
Moscow, Russian Federation;  
[parfenteva.olga@gmail.com](mailto:parfenteva.olga@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-7895-6887>

---

Поступила в редакцию 29.09.2025.  
Получена после доработки 05.11.2025.  
Принята к публикации 05.11.2025.

Received 29.09.2025.  
Revised 05.11.2025.  
Accepted 05.11.2025.