Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 3. С. 20–37
Lomonosov Journal of Anthropology. 2026. No 3, pp. 20–37

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ / BIOLOGICAL ANTHROPOLOGY
Обзор / Review
https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-02
УДК/UDC 572.5/.9

Избыточный вес у детей 3-12 лет: причины, эффекты, профилактика. Часть 3. Окружающая среда и двигательная сфера

В.Д. Сонькин [1, 2], О.И. Парфентьева [1] ✉

[1] Институт развития, здоровья и адаптации ребенка Министерства просвещения России, Москва, Российская Федерация

[2] Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Российская Федерация

✉ 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», «экранное время», «сидячий образ жизни», «качество сна», «физическая (мышечная) работоспособность», «двигательная подготовленность», «физическая (двигательная) активность», «влияние окружающей среды».

Результаты и обсуждение. В Сообщении 3 систематизированы сведения о роли экранного времени, нарушения сна, среды обитания ребенка, включая пищевые ландшафты, социально-экономического статуса семьи, а также о связи двигательной сферы с избыточным весом, включая занятия спортом, изменения физической подготовленности, использование двигательной активности в профилактике избыточного веса. На основании анализа узловых факторов, ведущих к формированию избыточного веса, предложены направления профилактической работы с детьми, для предотвращения избыточного веса и метаболического синдрома.

Заключение. Проведенный анализ публикаций по проблеме избыточного веса у детей и весомых факторов, вызывающих нарушения метаболизма, позволяет наметить направления профилактической работы, учитывающие современное состояние исследований. Эта комплексная работа должна вестись одновременно в нескольких направлениях и на разных уровнях: индивидуальном, семейном, школьном, и на уровне общества и государства.

Ключевые слова: дети 3-12 лет; экранное время; нарушения сна; среда обитания; двигательная сфера; профилактика избыточного веса

Благодарности. Исследование выполнено в рамках государственного задания № 073-00070-25-03 ФГБУН «Институт развития, здоровья и адаптации ребенка» Министерства просвещения России.

Финансирование. Исследование финансировалось в рамках государственного задания № 073-00070-25-03 ФГБУН «Институт развития, здоровья и адаптации ребенка» Министерства просвещения России.

Для цитирования: *Сонькин В.Д., Парфентьева О.И.* Избыточный вес у детей 3-12 лет: причины, эффекты, профилактика. Часть 3. Окружающая среда и двигательная сфера // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 3. С. 20-37. https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-02

© Сонькин, В.Д., Парфентьева, О.И., 2026
© Son'kin, V.D., Parfenteva, O.I., 2026

Overweight in Children Aged 3-12: Causes, Effects, Prevention Part 3. Environment and physical activity

Valentin D. Son'kin [1, 2], Olga I. Parfenteva [1] ✉

[1] Institute of Child Development, Health and Adaptation of the Ministry of Education of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

[2] 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. Message 3 systematizes information on the role of screen time, sleep disturbances, the child's environment (including food landscapes), the family's socio-economic status, as well as the relationship between the physical activity domain and overweight (OW)—encompassing sports participation, changes in physical fitness, and the use of physical activity in OW prevention. Based on an analysis of the key factors leading to the development of OW, directions for preventive work with children are proposed, aimed at preventing overweight and metabolic syndrome.

Conclusion. The analysis of publications on the problem of overweight in children and the significant factors causing metabolic disorders allows for the identification of directions for preventive work that consider the current state of research. This comprehensive work must be conducted simultaneously in several directions and at different levels: individual, family, school, and at the level of society and the state.

Keywords: children 3-12 years old; screen time; sleep disorders; living environment; motor sphere; prevention of excess weight

Acknowledgments. The research was carried out within the framework of State Task No. 073-00070-25-03 of Federal State Budgetary Scientific Institution "Institute of Child Development, Health and Adaptation" of the Ministry of Education of the Russian Federation.

Funding. The research was funded under State Task No. 073-00070-25-03 of Federal State Budgetary Scientific Institution "Institute of Child Development, Health and Adaptation" of the Ministry of Education of the Russian Federation.

For citation: Son'kin V.D., Parfenteva O.I. Overweight in Children Aged 3-12: Causes, Effects, Prevention. Part 3. Environment and physical activity. *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026 (3), pp. 20-37. https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-3-02

© Сонькин, В.Д., Парфентьева, О.И., 2026
© Son'kin, V.D., Parfenteva, O.I., 2026

Введение

Сообщение 3 посвящено анализу таких факторов развития избыточного веса как экранное время, распределение различных видов деятельности в течение дня, двигательной активности разной интенсивности, пищевым ландшафтам, а также взаимному влиянию избыточного веса и физических возможностей ребенка. Все это позволяет наметить направления профилактической работы на уровне индивидуума, семьи, школы и общества.

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», «экранное время», «сидячий образ жизни», «качество сна», «влияние окружающей среды», «физическая (мышечная) работоспособность», «двигательная подготовленность», «двигательная активность».

Результаты

Экранное время

Сегодня довольно громко звучат голоса тех, кто сетует на повышение экранного времени, проводимого детьми фактически без движения, причем роль его постепенно возрастает. Однако в научной литературе этому фактору уделяется умеренное внимание (7,8% от числа публикаций). По мнению Чейпут (Chaput et al., 2014), большее количество экранов в детской спальне связано с более высокой степенью ожирения, большим общим временем, проведенным перед экраном, и более низкой эффективностью сна. Наличие телевизора или монитора в спальне, по-видимому, является фактором, связанным с более высоким риском ожирения. При этом, многие авторы обращают внимание на то, что нельзя ставить знак равенства между просмотром телевизора и работой с компьютером – первое намного сильнее влияет на накопление избыточного веса, чем второе (Wake et al., 2003, de Jong et al., 2013, Bakour et al., 2022). Более того, расход энергии во время активной видеоигры сопоставим с ходьбой средней интенсивности. Таким образом, для детей, которые проводят много времени за электронными экранными играми ради развлечения, физически активные игры могут быть безопасным, увлекательным и эффективным средством стимуляции расхода энергии (Graf et al., 2009, Comeras-Chueca et al., 2022). Это согласуется с данными американских исследователей, которые включили Exergaming (экзергейминг - подвижные игры с использованием компьютера) в школьную программу физического воспитания для детей 8-9 лет (Gao et al., 2017). Авторы пришли к заключению, что Exergaming может оказывать такое же положительное влияние на лёгкую физическую активность, объем двигательной активности и суточный расход энергии у детей, как и обычная физическая активность на уроках физкультуры.

В исследовании турецких авторов (Gülü et al., 2023) было показано, что зависимость от цифровых игр у детей 9-14 лет имеет отрицательную связь с уровнем физической активности. При этом, уровень физической активности имеет отрицательную связь с ИМТ. Кроме того, было обнаружено, что повышенный уровень физической активности снижает ожирение. Уровни игровой зависимости у девочек были значительно выше, чем у мальчиков, а игровая зависимость была выше у лиц с ожирением.

По мнению эстонских авторов, большее время высокой двигательной активности и сниженное экранное время при малоподвижном поведении способствуют лучшему формированию состава тела (Riso et al., 2016). В исследовании австралийских ученых (Hesketh et al., 2007) участвовали 1278 детей 5-10 лет, повторно обследованные через 3 года. За это время увеличилось использование электронных медиа, и выросла доля детей с избыточным весом.

По данным Баи с соавт. (Bai et al., 2016), обобщающим результаты обследования 1113 участников в возрасте от 6 до 15 лет, дети, не соблюдавшие рекомендации ВОЗ по физической активности и времени, проведенному за экраном, имели в 2,52 раза более высокие шансы иметь ИВ /ОЖ, чем дети, соблюдавшие оба эти

© Сонькин, В.Д., Парфентьева, О.И., 2026
© Son'kin, V.D., Parfenteva, O.I., 2026

требования. Время, проведенное за экраном, является более сильным фактором, чем физическая активность, в прогнозировании статуса веса как у детей 6-11 лет, так и у подростков 12-15 лет, но только физическая активность тесно связана с кардиореспираторной подготовкой у подростков.

Сон и его нарушения

Отдельный интерес представляет фактор нарушения сна (научный интерес – 4,2%) – при этом обычно имеется в виду поздний отход ко сну, а не малая его продолжительность: многие авторы подчеркивают связь этой особенности поведения с экранным временем и наличием телевизора в спальне (Kobel et al., 2019). В международном исследовании 5873 детей 9-11 лет была выявлена более короткая (на 11 минут) продолжительность сна у детей с более высоким потреблением обычных безалкогольных напитков, в то время как более раннее время сна было связано с более низким потреблением обычных безалкогольных напитков и более высоким потреблением энергетических и спортивных напитков. Авторы отмечают необходимость дальнейших исследований для установления причинно-следственных связей и изучения основных механизмов (Chaput et al., 2018). Согласно исследованиям тайваньских ученых, дети, употреблявшие сладкие напитки, часто спали меньше ночью в школьные дни и имели более выраженный дефицит сна. Хотя причинно-следственная связь не ясна, эти два фактора, по мнению авторов, важны для укрепления здоровья детей (Shih et al., 2022).

По данным немецких исследователей, дети с меньшей продолжительностью сна реже выполняют нормы оздоровительной физической активности, зато больше смотрят телевизор, что в совокупности может способствовать накоплению избыточного веса (Kobel et al., 2019). Авторы продольно-поперечного исследования с участием 3298 детей от 9 до 16 лет в китайских мегаполисах утверждают, что продолжительность сна среди городских китайских детей варьируется в зависимости от демографических факторов. Более продолжительный сон связан с более здоровым поведением, связанным с лишним весом, и более низким риском центрального ожирения (Ma et al., 2021). По данным бразильских авторов, время отхода детей младшего школьного возраста ко сну и время пробуждения имеют отношение к потреблению пищи и перекусов, и могут быть связаны с большей вероятностью избыточного веса у детей и подростков (Roberto et al., 2023). По мнению Тивель и др. (Thivel et al., 2015), время отхода ко сну и время сна (нормально или поздно ложащиеся спать) связаны с пищевыми привычками у детей младшего школьного возраста.

В противовес этому, дети в возрасте от 9 до 16 лет, участвовавшие в европейском исследовании I.Family (N = 559, 51,2% девочек, 32,9% с ИВ /ОЖ), носили акселерометр на запястье в течение одной недели и ежедневно записывали время пробуждения и выключения света в дневник сна (Thumann et al., 2021). Статистически значимых связей между отдельными переменными сна (продолжительность сна, эффективность сна, латентность сна, время пробуждения и выключения света) и z-оценкой ИМТ не наблюдалось. Было выявлено четыре подтипа сна, и дети были отнесены к одной из групп на основе их наибольшей вероятности принадлежности к латентной группе: «ранние пташки» (17,5% выборки), «короткая продолжительность сна» (14,7%), «оптимальный сон» (47,6%) и «плохое качество сна» (20,2%). Подтип сна не был связан с z-оценкой ИМТ.

Среда обитания ребенка

Совсем небольшую долю научного интереса охватывают такие факторы как среда обитания (2,4%) и социо-экономический статус ребенка (1,2%). Сниженный интерес к этим факторам связан, вероятно, не столько с их малой ролью, сколько с трудностями научного изучения соответствующих феноменов (Barnett et al., 2022, Battaglia et al., 2021, Biehl et al., 2013). В частности, показано, что потребление сладких напитков (в том числе молочных) детьми 5-6 лет зависит от таких условий как активность рекламы соответствующих напитков и частоты посещения родителями ресторанов быстрого питания (Yan et al., 2022).

Исследовательская группа из Канады попыталась оценить влияние градостроительных особенностей на распространенность ожирения среди детей 8 -10 лет, в анамнезе у которых было ожирение родителей. Районы города представляют собой сложные многомерные системы (Barnett et al., 2022]. Однако взаимосвязь между различными параметрами района редко рассматривается в контексте ожирения у молодежи.

© Сонькин, В.Д., Парфентьева, О.И., 2026
© Son'kin, V.D., Parfenteva, O.I., 2026

Авторы разработали типологию районов, используя ряд характеристик застроенной среды, и изучили её связь с ожирением у детей. Характеристики района измерялись на исходном уровне посредством личных оценок и геокодированных административных данных и обобщались с помощью анализа главных компонент. Типы районов были выявлены с помощью кластерного анализа. Связи между типами районов и ожирением были изучены с помощью многофакторной линейной регрессии. Было выявлено пять различных типов районов, характеризующихся уровнями пешеходной доступности и безопасности дорожного движения. В районах с низкой безопасностью дорожного движения, как оказалось, проживает большее количество склонных к ожирению детей, независимо от других факторов, связанных с доступностью для пешеходов.

Пищевые ландшафты и ожирение среди детей

«Пищевые ландшафты» – это среда обитания человека, в которой формируются и трансформируются пищевые привычки и поведение ввиду доступности или отсутствия определенных продуктов питания. «Пищевые ландшафты» играют важную роль в развитии детского ожирения. Выделяют несколько типов «пищевых ландшафтов»: «пищевые пустыни», «пищевые миражи» и «пищевые болота». «Пищевые пустыни» - территории, на которых ограниченное количество магазинов и точек питания, предлагающих в своем ассортименте широкий выбор продуктов с низким содержанием добавленных сахаров, соли, насыщенных трансжиров, без вредных добавок и т.д. (Beaumont et al., 1995). Особенно часто «пищевые пустыни» встречаются в бедных и социально неблагополучных районах городов и сельской местности. Хотя вопрос о влиянии «пищевых пустынь» на здоровье детей исследуется на протяжении более 20 лет, однозначного ответа о связи этих двух показателей нет. Некоторыми исследователями были выявлены значимые ассоциации между жизнью в «пищевых пустынях» и риском развития ожирения (Galvez et al, 2009; Fiechtner et al., 2013). Авторы систематического обзора показали, что отсутствие в шаговой или транспортной доступности точек питания и магазинов, предлагающие «полезные» и «здоровые» продукты питания оказывает минимальное влияние на риск развития ожирения. Именно доступность «неполноценной» пищи приводила к развитию ожирения среди детей (Key et al., 2023). Такие территории, на которых преобладают точки питания или магазины, предлагающие продукты быстрого приготовления, с высоким содержанием сахара и блюда быстрого питания, получили названия «пищевые болота» (Rose et al., 2010). У детей из таких районов наблюдались изменения в пищевых привычках: они чаще перекусывали продуктами, содержащими добавочные сахара, меньше потребляли фруктов (Hager et al., 2017). Также возрастала доля детей с ожирением (Alviola et al., 2014). Само по себе проживание в «пищевых пустынях» или «пищевых болотах» хоть и является рисковым фактором развития ожирения среди детского населения, но влияние этих «пищевых ландшафтов» может модифицироваться в зависимости от поведенческих, социальных и экономических факторов. Авторы исследования, использовав данные из когортного исследования детей младших классов 6-11 лет, проживающих в США, показали, что доступность магазинов и предприятий быстрого обслуживания сама по себе не является ключевым фактором риска ожирения и во многом варьирует в зависимости от социальных и экономических условий (Lee et al., 2012).

Во многих странах предприняты меры по борьбе с «пищевыми пустынями и болотами» как предиктором ожирения. Были предложены следующие пути решения: картографирование «пищевых пустынь и болот», открытие и субсидирование магазинов с большим выбором «здоровых» продуктов в районах «пищевых пустынь», внедрение в школьную программу курса по обучению рациональному питанию в школах, и другие. С 2000-х годов в США Министерство сельского хозяйства (USDA, https://www.ers.usda.gov/data-products/food-access-research-atlas, дата обращения 21/09/2025) картографирует территорию США по количественному показателю – «индексу пищевых пустынь», определяемому по географической изоляции (отсутствие в пешей или транспортной доступности супермаркетов, гипермаркетов и фермерских рынков – мест, где можно купить овощи, фрукты, молоко, мясо, рыбу и другие необходимые продукты) и уровню бедности домохозяйств (более 30% домохозяйств за чертой бедности). Позднее такие проекты появились в других странах: Великобритании (https://trustforlondon.org.uk/data/e-food-

© Сонькин, В.Д., Парфентьева, О.И., 2026
© Son'kin, V.D., Parfenteva, O.I., 2026

desert-index/, https://www.cdrc.ac.uk/e-food-deserts/, дата обращения 21/09/2025) и Канаде (https://open.canada.ca/data/en/, дата обращения 21/09/2025). В США введены несколько программ для борьбы с ожирением среди детей из депрессивных районов с высоким показателем индекса пищевых пустынь. Одна из них – «The National School Lunch Program (NSLP)» (https://map.feedingamerica.org/, дата обращения 21/09/2025). Авторы проекта рассчитывают общую продовольственную необеспеченность среди разных слоев населения, учитывают программы помощи населению, среднюю стоимость обедов в школе, и определяют школы, где необходимо вводить бесплатные обеды или скидки на обеды. Ведутся также пилотные проекты, например, Проект «от фермы к школе» (From farms to schools): правительство штата Колорадо стимулирует рациональное питание у школьников через поставку местных фермерских продуктов.

В Европе распространенность пищевых пустынь ниже, чем в США, ввиду более продуманного городского планирования и государственного регулирования в сфере детского здоровья. В Европе школы субсидируются государством, чтобы ученики из различных социальных классов имели возможность завтракать, обедать или перекусывать в школе полезными продуктами: «The national school breakfast programme» в Великобритании, «Un Fruit pour la Récré» (фрукт в перерыве для перекуса) во Франции (https://www.amf.asso.fr/documents-simplification-du-programme-un-fruit-pour-la-recre/10119, дата обращения 21/09/2025). В Японии существует программа Shokuiku – закон о продовольственном воспитании, который предполагает обучение детей правильному питанию. В Южной Корее в районе школ (около 200 метров) запрещено открывать магазины с нездоровой пищей (The Korean Green Food Zone, https://www.mfds.go.kr/eng/wpge/m_13/de011004l001.do, дата обращения 21/09/2025). В России для школьников младших классов субсидируются завтраки или обеды в школах, официально запрещена продажа сладких бутилированных напитков в школьных столовых. Также во многих школах России в младших классах проводится обучение правильному питанию (Макеева, 2021).

Социально-экономический статус семьи. Датские исследователи на выборке 8-11-летних детей показали, что социально-экономический статус (СЭС) семьи имеет значение. Дети с низким СЭС демонстрируют тенденцию к более низкому уровню физической активности и проводят больше времени в малоподвижном образе жизни, за компьютером или телевизором, чем дети с высоким СЭС; однако различия в физической активности зависели также от ИМТ. Более высокий ИМТ у этих детей может быть еще одним фактором, способствующим повышению риска для здоровья среди детей с низким СЭС по сравнению с детьми с более высоким СЭС (Drenowatz et al., 2010). Высоким профилактическим эффектом для детей 8-10 лет обладают спортивные клубы – их наличие и возможность посещения детьми является весомым фактором повышения двигательной подготовленности и нормализации массы тела (Larsen et al., 2017). На основании обследования свыше 3000 8-летних детей Норвежские исследователи пришли к выводу, что дети, проживающие в сельской местности, и дети матерей с низким уровнем образования имели более высокие средние показатели ИМТ и окружности талии, чем дети, проживающие в более городских районах, и дети матерей с более высоким уровнем образования (Biehl et al., 2013), что также подтверждает важную роль социально-экономических факторов и среды обитания в формировании метаболического здоровья детей.

Двигательная сфера и избыточный вес

Именно двигательная сфера ребенка играет ключевую роль в формировании телосложения при условии соблюдения принципов рационального питания. При этом, развитие двигательной сферы влияет на степень выраженности избыточного веса, и наоборот, уровень избыточного веса влияет на проявление двигательных возможностей ребенка.

Влияние занятий спортом. Многочисленные данные литературы показывают, что чем выше физическая подготовленность ребенка, в том числе выше уровень кардиореспираторной работоспособности, тем меньше вероятность возникновения у него избыточного веса (Stigman et al., 2009, Liao et al., 2013; Silva et al., 2018; Wisnieski et al., 2019). Скорее всего, этот фактор действует опосредованно через большую двигательную активность детей с нормальным уровнем ИМТ (Wilkie et al., 2016, Fairclough et al., 2018; Santos et al., 2019, Wisnieski et al., 2019). Необходимо также принимать в расчет, что раз-

© Сонькин, В.Д., Парфентьева, О.И., 2026
© Son'kin, V.D., Parfenteva, O.I., 2026

ные характеристики физической подготовленности имеют разную динамику развития в детском возрасте, и значительное повышение одних может не согласовываться с динамикой других характеристик (Kasović et al., 2021). В целом, более подготовленные дети легче достигают рекомендованных ВОЗ уровней профилактической двигательной активности – 60 мин в день на уровне умеренной или высокой интенсивности физической нагрузки (Рекомендации ВОЗ, 2021). Большое влияние на детский организм имеет участие в спортивных секциях начиная с достаточно раннего возраста. По данным эстонских авторов, вес и состав тела, а также уровень физической активности были связаны с уровнем физической подготовки. Однако различия в физической подготовке были обусловлены в большей степени весом тела, чем участием в программе спортивных секций среди детей 6-7 лет (Riso et al., 2019). На большое влияние занятий в спортивных секциях указывает также исследование датских авторов (Larsen et al., 2017). В исследовании приняли участие 423 школьника, в том числе 209 девочек и 214 мальчиков, из которых 67 и 74% соответственно занимались в спортивных клубах. Исследование показало, что 8-10-летние дети, занимающиеся в спортивных секциях, особенно игроки в мяч, демонстрируют лучшую физическую работоспособность и лучшее телосложение по сравнению с детьми, не занимающимися в спортивных секциях. Дреновац и др. (Drenowatz et al., 2013) изучали взаимосвязь между участием в организованных видах спорта и избыточным весом, а также физической подготовкой у детей младшего школьного возраста на юге Германии. Рост, вес и различные компоненты физической подготовки были измерены у 995 детей (7,6 ± 0,4 года). Для определения взаимосвязи между физической подготовкой, участием в организованных видах спорта и массой тела использовались множественная логистическая регрессия и многомерный ковариационный анализ. Показано, что дети, занимающиеся организованными видами спорта чаще одного раза в неделю, демонстрировали более высокую физическую подготовку и реже страдали избыточным весом (ОШ = 0,52, $p < 0,01$). Сходные результаты приводят и другие исследователи (Learmonth et al., 2019, Larsen et al., 2017, Nogueira et al., 2019, Li et al., 2022, Söğüt et al., 2019). У 8-летних детей с более высоким уровнем сердечно-сосудистой подготовки продемонстрирован меньший уровень общего и абдоминального ожирения (Stigman et al., 2009). С другой стороны, более высокая двигательная активность не гарантирует более высокую двигательную подготовленность – между ними нет однозначного параллелизма (Blaes et al., 2011, Lupo et al., 2022).

Координационные способности и избыточный вес

Исследование дошкольников 5-6 лет показало, что посещение детского сада положительно коррелирует с координацией тела, силой и ловкостью (Matarma et al., 2018). Более низкий процент жира в организме у девочек коррелировал с более высокими показателями силы и ловкости. Связи между координацией движений или мелкими движениями рук и параметрами телосложения не выявлены. Объективно измеренная двигательная активность и время, проведенное в сидячем положении, не выявили связи с двигательными навыками. Дети с избыточным весом показали значительно более низкие баллы по всем составным показателям двигательных навыков ($p < 0,05$), чем дети со здоровым весом, за исключением показателей мелких движений рук, где связь была статистически незначимой ($p = 0,202$). Близкие по смыслу результаты представлены в работе (Ma et al., 2023), выполненной с участием 366 детей дошкольного возраста в возрасте от 3 до 6 лет. Авторы полагают, что ИВ/ОЖ у дошкольников требует принятия эффективных мер. В частности, девочкам с избыточным весом или ожирением следует поддерживать более здоровый вес, увеличивая количество часов физической активности и сокращая время, проведенное в сидячем положении. Сходные данные были получены в исследовании (Marmeleira et al., 2017) с участием 156 мальчиков и девочек 6-10 лет. Для обоих полов были обнаружены значимые связи между процентным содержанием жира в организме и (i) выполнением каждого задания на общую моторику, (ii) суммарным баллом за общую моторику и (iii) баллом за двигательную компетентность. Процентное содержание жира в организме не было статистически значимо связано с большинством пунктов, оценивающих мелкую моторику, и с соответствующим суммарным баллом. Рассматривая категории массы тела, дети с нормальным весом показали значительно более высокие результаты по общей моторике и общей

© Сонькин, В.Д., Парфентьева, О.И., 2026
© Son'kin, V.D., Parfenteva, O.I., 2026

двигательной компетентности, чем их сверстники с избыточным весом или ожирением.

Лопес с соавторами исследовали взаимосвязи между координацией движений и статусом веса тела (Lopes et al., 2014). Авторы пришли к выводу, что дети с низким уровнем координации движений имеют более высокий риск избыточного веса/ожирения, и этот риск увеличивается с возрастом.

Нелинейная связь между физической подготовленностью и ИМТ

Этой же группой авторов показано, что в целом, ИМТ показывает криволинейную обратную параболическую зависимость с координацией движений у детей в возрасте 6–10 лет (Lopes et al., 2018). Сходную параболическую зависимость уровня физической подготовки от величины ИМТ обнаружили китайские специалисты на выборке из 17 618 детей и подростков в возрасте от 7 до 18 лет (Bi et al., 2019). Аналогичная закономерность была выявлена на популяции российских детей (Парфентьева, Сонькин, 2023) применительно к результатам ряда двигательных тестов. Такая нелинейная зависимость свидетельствует в пользу предположения о существовании оптимального уровня показателя ИМТ, причем этот оптимум может различаться в зависимости от пола и возраста (Парфентьева, Сонькин, 2023; Bi et al., 2019).

Физическая подготовленность и избыточный вес

Широкое исследование с участием младших школьников (n = 1121-754 мальчика и 367 девочек в возрасте от 6,2 до 14,1 года), было проведено в Сербии. У всех детей измерялись антропометрические показатели и показатели физической подготовки, включая индекс массы тела (ИМТ), окружность талии, содержание жира в организме и аэробную способность. Отрицательная связь между жировой прослойкой и максимальным потреблением кислорода (VO2max) была высокой ($r = -0,76$; $p < 0,05$). Исследование показало наличие сильной отрицательной связи между аэробной подготовкой и жировой прослойкой (Ostojic et al., 2011).

В поперечно-проспективном исследовании в Португалии приняли участие 510 детей 10 лет, наблюдавшихся в течение года (Marques et al., 2016). В поперечном и проспективном анализах уровень двигательной активности умеренной и высокой интенсивности ассоциирован со снижением уровня ожирения независимо от других переменных и времени сидячего образа жизни. Результаты показывают, что поощрение двигательной активности высокой и умеренной интенсивности важно для предотвращения развития ожирения у здоровых детей.

Эстонские исследователи предприняли лонгитудинальный эксперимент с целью определить необходимые и достаточные уровни физической активности для профилактики ИВ (Lätt et al., 2015). В исследовании приняли участие 136 мальчиков в возрасте 10–12 лет (на исходном уровне). ФА измерялась с помощью семидневной акселерометрии. Результаты показывают, что недостаточно интенсивная физическая активность предсказывает избыточный вес и ожирение у мальчиков. Им следует стремиться уделять не менее 60 минут в день нагрузке умеренной и высокой интенсивности.

Голландские авторы изучали взаимосвязь между двигательной компетентностью детей, физической активностью, воспринимаемой двигательной компетентностью, физической подготовкой и состоянием веса в зависимости от возраста (den Uil et al., 2023). Участниками исследования стали 2068 детей в возрасте от 4 до 13 лет, разделенных на 9 возрастных групп. На уроках физкультуры они выполняли тест «4 навыка», заполняли анкету по физической активности, версии профиля самовосприятия для детей, тест Еврофит (Eurofit) и проводили антропометрические измерения. Полученные результаты показывают, что дети старшего возраста, у которых наблюдается более высокая двигательная компетентность, также более физически активны, имеют более высокую физическую подготовку, и более низкий индекс массы тела. Результаты показывают, что развитие двигательной компетентности в раннем возрасте может быть эффективным способом обеспечения непрерывной физической активности на протяжении всего детства и подросткового возраста.

Достаточно очевидно, что наличие ИВ негативно сказывается на физических возможностях ребенка, хотя это негативное влияние не универсально: так, силовые возможности и способность манипулировать предметами могут быть у таких детей достаточно высокими (Webster et al., 2021). Более того, по данным (Jabbour et al., 2013), механическая эффектив-

© Сонькин, В.Д., Парфентьева, О.И., 2026
© Son'kin, V.D., Parfenteva, O.I., 2026

ность при работе на велотренажере оказалась одинаковой у детей препубертатного возраста с нормальным и избыточным весом, несмотря на существенную разницу в объеме выполненной работы – по-видимому, поскольку расчет нагрузки в Ваттах осуществлялся без учета веса тела.

По данным Хьёрт и др. (Hjorth et al. 2014), в лонгитюдном исследовании с участием 785 детей 8-11 лет высокий исходный индекс массы тела (ИМТ) был связан с более низкой физической активностью и более продолжительным пребыванием в сидячем положении через 200 дней, но не наоборот, даже у детей с нормальным весом. В противовес этому, группа чилийских авторов, обследовавшая 668 детей, пришла к выводу, что более высокий ИМТ в 5 лет способствовал снижению двигательных навыков в возрасте от 5 до 10 лет. Не было подтверждений обратного утверждения, то есть, плохие двигательные навыки в 5 лет не предсказывали увеличение относительного веса от 5 до 10 лет. Различия в общих и крупных двигательных навыках между детьми с нормальным весом, избыточным весом и ожирением, по-видимому, увеличиваются с возрастом (Cheng et al., 2016).

Двигательная активность как средство профилактики ожирения

Двигательная активность как средство профилактики избыточного веса иожирения стабильно значима, хотя научных публикаций по этой тематике не много. Резон, видимо, состоит в том, что теоретические аспекты этого воздействия более или менее изучены, а методические разработки не входят в число актуальных научных публикаций. Тем не менее, конкретные эффективные режимы двигательной активности для достижения результативного снижения ИВ представляют научный интерес и продолжают разрабатываться (Martínez Vizcaíno et al., 2008, Sigmund et al., 2012, Wood et al., 2014, Wood et al., 2015 Hubbard et al., 2016, Skrede et al., 2021). Эффективность такого рода программ, реализуемых в школе, достаточно высока – так, по данным чешских авторов (Sigmund et al., 2012), через год после начала программы физической активности детей начальной школы вероятность избыточного веса или ожирения у детей, принимавших участие в программе, была почти в три раза ниже, чем у детей контрольной группы ($p < 0,005$), и эта вероятность неуклонно снижалась по мере увеличения продолжительности программы. В другом исследовании тех же авторов изучалась взаимосвязь между ежедневной физической активностью и распространенностью ожирения у членов семей, разделенных по уровню участия их детей в организованной физической активности в свободное время (ОФАСВ) (Sigmund, Sigmundova, 2020). В поперечном исследовании приняли участие 1493 пары родитель-ребенок (915/578 мать/отец-ребенок в возрасте от 4 до 16 лет). У детей, участвовавших в ОФАСВ больше трех раз в неделю, распространенность ожирения была значительно ниже ($p < 0,005$), чем у детей, не участвовавших в ОФАСВ (5,0% против 11,1%). Даже в случае матерей/отцов с избыточным весом/ожирением, у детей, занимающихся в ОФАСВ больше трёх раз в неделю, распространённость ожирения была значительно ниже ($p < 0,002$), чем у детей без ОФАСВ (6,7%/4,2% против 14,9%/10,7% соответственно).

По данным финских авторов, кардиореспираторная тренировка 304 детей 8 лет привела к профилактике ожирения – у детей с высокой кардиореспираторной работоспособностью наблюдалась более низкая общая и абдоминальная жировая масса по сравнению с детьми с низким уровнем работоспособности, независимо от возраста, пола и ИМТ. По мнению авторов, уровень кардиореспираторной работоспособности должен быть важным целевым показателем уже в раннем возрасте для профилактики общего и абдоминального ожирения (Stigman et al., 2019). Испанские авторы продемонстрировали существенное улучшение состояния жировых метаболитов в крови и снижение величины кожно-жировых складок у детей, принимавших участие в программе послешкольной дополнительной физической активности (Martínez Vizcaíno et al., 2017).

Перспективы профилактики избыточного веса и ожирения

Весьма актуальным представляется исследование перспектив профилактики избыточного веса и ожирения. Общее мнение сходится в том, что необходимо повышать энергетические расходы (Graf et al., 2009; Gao et al., 2017) и не увеличивать приход источников энергии для сдвига общего энергетического баланса в сторону сохранения статус-кво. Однако, это не вполне приложимо к детскому возрасту, сама суть метаболических процессов в котором является анаболической (Аршавский, 1967), что, при

© Сонькин, В.Д., Парфентьева, О.И., 2026
© Son'kin, V.D., Parfenteva, O.I., 2026

определенных условиях, может преломляться в метаболические нарушения и накопление избыточного веса.

В последнее время внимание привлекли активные видеоигры, совмещающие интеллектуальные задачи с двигательными – показано, что такой «exergame» и его разнообразные варианты ведут к дополнительным затратам энергии и повышают долю нагрузок высокой интенсивности в структуре суточной активности (Graf et al., 2009; Gao et al., 2017). Здесь следует указать на большую игровую зависимость в обычных играх у девочек, и соответственно большую эффективность применения в работе с ними активных видеоигр (Gülü et al., 2023).

По данным испанских исследователей, пороговые уровни нагрузки, включающие механизмы профилактики избыточного веса и ожирения, составляют около 45 мин высокой интенсивности плюс 67 минут с интенсивностью от умеренной до высокой – у мальчиков; у девочек аналогичные пороги составляют 24 мин и 57 мин (Laguna et al., 2013). Также следует отметить позитивное взаимодействие кардиореспираторной тренировки с шансами на достижение избыточного веса: чем выше уровень тренированности, тем ниже шансы ИВ (Silva et al., 2018; Wisnieski et al., 2018; Stigman et al., 2019). Повышенная физическая активность как наиболее эффективное средство профилактики рекомендуется широким кругом специалистов (Jansen et al., 2010; Hubbard et al., 2016; Jakubec et al., 2020, и др.)

Поиск рациональных средств профилактики активно продолжается, и важную роль здесь играют средства обучения, дающие детям знания в области физических упражнений и рационального питания. Такого рода школьные программы, по-видимому, весьма эффективны (Sahota et al., 2001; Sigmund et al., 2015). Во многих случаях они нацелены на предоставление возможности детям младшего школьного возраста максимально реализовать свою естественную потребность в движении за счет использования школьного пространства, включая спортивный зал, коридоры, спортивную площадку, и т.п. (Wood et al, 2014; Wood et al, 2015). Большого внимания заслуживают также внешкольные занятия детей с учетом их двигательной активности (Martínez Vizcaíno et al., 2008; Trost et al., 2008). Однако и просвещение детей и родителей в области оздоровительной двигательной активности и рационального питания нельзя сбрасывать со счетов – это важный компонент профилактики (Wolnicka et al., 2015; Sagbo et al., 2023). Примером просветительской школьной программы, знакомящей детей с принципами рационального и разнообразного питания с учетом местных особенностей, может служить «Разговор о правильном питании» – отечественная научно-методическая разработка, развивающаяся свыше 25 лет и охватившая за эти годы свыше 180 миллионов детей-участников по всей стране, а также в последние годы – в Казахстане и Узбекистане (Макеева, 2021).

Заключение

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 раскручивается 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. На этот негативный процесс накладываются такие факторы, как рост числа и активности использования разнообразных гаджетов – от телевизора до телефона; пристрастие детей к сладкому, особенно к напиткам; нерегулярное питание и «перекусы»; несвоевременный отход ко сну, неблагоприятная наследственность и некоторые традиции питания в семьях, выросшие из времен с несравненно большей физической нагрузкой. Вдобавок, действуют факторы слабые, но играющие несомненную роль благодаря постоянству своего присутствия: реклама не очень здоровой пищи и напитков, наличие градостроительных условий, содействующих «адипогенному» поведению детей и подростков, недостаток просвещения родителей в области здорового питания и физической активности.

© Сонькин, В.Д., Парфентьева, О.И., 2026
© Son'kin, V.D., Parfenteva, O.I., 2026

Меры профилактики Prevention strategies	Индивид Individual	Семья Family	Школа School	Общество Government
Создание условий для реализации рекомендаций ВОЗ по двигательной активности умеренной и высокой интенсивности Establishing conditions for the implementation of WHO recommendations on moderate and vigorous physical activity		●	●	
Расширение практики экзергейма и повышение функциональной активности в условиях общения с гаджетами Expansion of exergaming practices and promotion of functional physical activity during interaction with digital devices	●	●	●	
Соблюдение принципов рационального питания, включая его регулярность, и обязательность завтрака Adherence to healthy nutrition principles, including regular meals and the importance of eating breakfast.	●	●	●	
Использование продуктов с низким гликемическим индексом, особенно на завтрак Use of low–glycemic index foods, particularly at breakfast	●	●	●	
Отказ от использования в регулярном детском питании подслащенных напитков Elimination of sweetened beverages from children's regular diets	●	●	●	●
Обеспечение возможности гулять и двигаться на свежем воздухе для детей и подростков Providing opportunities for children and adolescents to engage in outdoor physical activity		●	●	●
Создание внутришкольной двигательной среды, используя возможности коридоров, залов, рекреаций, и т.п. для обеспечения кратких моушн-сессий на переменах Creating a school-based environment that promotes physical activity by utilizing corridors, halls, and common areas for short movement sessions during breaks			●	●
Просвещение учителей, родителей и самих детей в области здорового питания и оздоровительной двигательной активности Raising awareness among teachers, parents, and children about healthy nutrition and health-enhancing physical activity			●	●
Проработка градостроительных нормативов, обеспечивающих безопасное расположение магазинов и кафе со снеками и напитками в районе школы Development of urban planning standards to ensure the safe location of shops and cafés offering snacks and beverages in school areas				●

Рисунок 1. Направления и уровни профилактической работы с детьми
Figure 1. Directions and levels of preventive work with children

Данные литературы свидетельствуют, что проблема избыточного веса захватила Европу, Америку, Австралию и значительную часть Азии, и буквально на наших глазах разрастается до размеров пандемии, несмотря на попытки этому воспрепятствовать со стороны правительственных и общественных организаций по всему миру. Интересно отметить неравномерность распространения избыточного веса по миру. Например, широко использующие средиземноморскую диету страны и народы, казалось бы, должны быть в лучшем положении. И действительно, в Италии и Франции вполне умеренное количество детей с избыточным весом, однако этого не скажешь про Испанию и Португалию. И напротив, северные страны – Германия, Дания, Швеция, Ирландия, для которых средиземноморская диета не характерна, демонстрируют сравнительно низкий уровень распространения избыточного веса среди детского населения. Играет ли диета решающую роль?

Большое число авторов указывает как на весомую причину малоподвижного образа жизни и накопления избыточного веса наличие гаджетов, экранное время общения с которыми часто превышает все допустимые нормы и рекомендации. Однако, при строгом количественном измерении с помощью акселерометров и других технических средств, оказывается, что сами по себе гаджеты не являются источником беды, но выполняют эту роль при условии несоблюдения минимума двигательной активности умеренной и высокой интенсивности. Если большое экранное время сочетается с высокой активностью – то обычно это не ведет к накоплению жира. В то же время, недостаток двигательной активности достаточной интенсивности сам по себе уже опасен, потому что в этом случае включается неблагоприятная положительная обратная связь, описанная выше.

Ситуация с гаджетами в последнее время несколько облегчается с двух сторон: во-первых, показано, что многие компьютерные игры ведут к активизации физиологических процессов в организме игрока и сопоставимы по энерготратам с пешей прогулкой; во-вторых, начал развиваться рынок «экзергеймов» – специализированных программных продуктов, превращающих компьютерную игру в подвижные игры с большим расходом энергии. В перспективе это поможет решить двуединую задачу: нормализовать взаимоотношения ребенка с экраном и стимулировать повышенные энергозатраты, необходимые для сохранения здоровья.

Проведенный анализ публикаций по проблеме избыточного веса у детей и весомых факторов, вызывающих нарушения метаболизма, позволяет наметить направления профилактической работы, учитывающие современное состояние исследований. Эта работа должна вестись одновременно в нескольких направлениях и на разных уровнях (рис. 1).

© Сонькин, В.Д., Парфентьева, О.И., 2026
© Son'kin, V.D., Parfenteva, O.I., 2026

При реализации этой программы профилактики избыточного веса нужно будет решить вопрос неравенства полов по отношению к двигательной активности: девочки намного менее активны, и это сочетается с более сильным проявлением у них зависимости от компьютерных игр, особенно при наличии избыточного веса.

Так или иначе, практические меры необходимо принимать срочно, пока еще большая часть детского населения не охвачена надвигающейся пандемией метаболического синдрома. Вылечить ожирение гораздо труднее, чем его предупредить, а единого средства, панацеи, способного положить конец этому негативно развивающемуся процессу, видимо, не существует.

Список литературы

Аршавский И.А. Очерки по возрастной физиологии. М.: Медицина. 1967. с 389.

Макеева А.Г. Влияние специального обучения на формирование навыков правильного питания у младших подростков - школьников // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья, 2021, № 4, с. 44-45.

Парфентьева О.И., Сонькин В.Д. Нелинейная зависимость показателей моторного развития от ИМТ у мальчиков-школьников 7-12 лет //Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2023. №. 1. С. 49-61. https://doi.org/10.32521/2074-8132.2023.1.049-061

Рекомендации ВОЗ по вопросам физической активности и малоподвижного образа жизни. Женева: Всемирная организация здравоохранения; 2021 г. Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Alviola P.A., Nayga Jr R.M., Thomsen M.R., Danforth D., Smartt J. The effect of fast-food restaurants on childhood obesity: a school level analysis. *Econ. Hum. Biol.*, 2014, 12, pp. 110-119. https://doi.org/10.1016/j.ehb.2013.03.001

Bai Y., Chen S., Laurson K.R., Kim Y., Saint-Maurice P.F., et al. The Associations of Youth Physical Activity and Screen Time with Fatness and Fitness: The 2012 NHANES National Youth Fitness Survey. *PLoS One*, 2016, 11 (1), e0148038. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148038

Bakour C., Mansuri F., Johns-Rejano C., Crozier M., Wilson R., et al. Association between screen time and obesity in US adolescents: A cross-sectional analysis using National Survey of Children's Health 2016-2017. *PLoS One*, 2022, 17 (12), e0278490. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278490

Barnett T.A., Ghenadenik A.E., Van Hulst A., Contreras G., Kestens Y., et al. Neighborhood built environment typologies and adiposity in children and adolescents. *Int. J. Obes. (Lond.)*, 2022, 46 (3), pp. 588-596. https://doi.org/10.1038/s41366-021-01010-1

Battaglia G., Giustino V., Tabacchi G., Lanza M., Schena F., et al. Interrelationship Between Age, Gender, and Weight Status on Motor Coordination in Italian Children and Early Adolescents Aged 6-13 Years Old. *Front. Pediatr.*, 2021, 9, 738294. https://doi.org/10.3389/fped.2021.738294

Bi C., Yang J., Sun J., Song Y., Wu X., et al. Benefits of normal body mass index on physical fitness: A cross-sectional study among children and adolescents in Xinjiang Uyghur Autonomous Region, China. *PLoS One*, 2019, 14 (8), e0220863. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220863

Biehl A., Hovengen R., Grøholt E.K., Hjelmesæth J., Strand B.H., et al. Adiposity among children in Norway by urbanity and maternal education: a nationally representative study. *BMC Public Health*, 2013, 13, p. 842. https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-842

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, p. 122. https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-122

Chaput J.P., Leduc G., Boyer C., Bélanger P., LeBlanc A.G., et al. Electronic screens in children's bedrooms and adiposity, physical activity and sleep: do the number and type of electronic devices matter? *Can. J. Public Health*, 2014, 105 (4), e273-9. https://doi.org/10.17269/cjph.105.4511

Chaput J.P., Tremblay M.S., Katzmarzyk P.T., Fogelholm M., Hu G., et al. Sleep patterns and sugar-sweetened beverage consumption among children from around the world. *Public Health Nutr.*, 2018, 21 (13), pp. 2385-2393. https://doi.org/10.1017/S1368980018000976

Cheng J., East P., Blanco E., Sim E.K., Castillo M., et al. Obesity leads to declines in motor skills across childhood. *Child Care Health Dev.*, 2016, 42 (3), pp. 343-350. https://doi.org/10.1111/cch.12336

Comeras-Chueca C., Villalba-Heredia L., Perez-Lasierra J.L., Marín-Puyalto J., Lozano-Berges G., et al. Active Video Games Improve Muscular Fitness and Motor Skills in Children with Overweight or Obesity. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2022, 19 (5), p. 2642. https://doi.org/10.3390/ijerph19052642

de Jong E., Visscher T.L., HiraSing R.A., Heymans M.W., Seidell J.C., et al. Association between TV viewing, computer use and overweight, determinants and competing activities of screen time in 4- to 13-year-old children. *Int. J. Obes. (Lond.)*, 2013, 37 (1), pp. 47-53. https://doi.org/10.1038/ijo.2011.244

den Uil A.R., Janssen M., Busch V., Kat I.T., Scholte R.H.J. The relationships between children's motor competence, physical activity, perceived motor competence, physical fitness and weight status in relation to age. *PLoS One*, 2023, 18 (4), e0278438. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278438

Drenowatz C., Eisenmann J.C., Pfeiffer K.A., Welk G., Heelan K., et al. Influence of socio-economic status on habitual physical activity and sedentary behavior in 8- to 11-year old children. *BMC Public Health*, 2010, 10, p. 214. https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-214

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, 2013, p. 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

Fiechtner L., Tung J.Y., Orav E.J., Taveras E.M., Gillman M.W., et al. Proximity to supermarkets associated

© Сонькин, В.Д., Парфентьева, О.И., 2026
© Son'kin, V.D., Parfenteva, O.I., 2026

with higher body mass index among overweight and obese preschool-age children. *Prev. Med.*, 2013, 56 (3-4), pp. 218-221. https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.12.020

Galvez M.P., Hong L.U., Choi E., Liao L., Godbold J., et al. Childhood obesity and neighborhood food-store availability in an inner-city community. *Acad. Pediatr.*, 2009, 9 (5), pp. 339-343. https://doi.org/10.1016/j.acap.2009.07.005

Gao Z., Pope Z., Lee J.E., Stodden D., Roncesvalles N., et al. Impact of exergaming on young children's school day energy expenditure and moderate-to-vigorous physical activity levels. *J. Sport Health Sci.*, 2017, 6 (1), pp. 11-16. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.11.008

Graf D.L., Pratt L.V., Hester C.N., Short K.R. Playing active video games increases energy expenditure in children. *Pediatrics*, 2009, 124 (2), pp. 534-540. https://doi.org/10.1542/peds.2008-2851

Gülü M., Yagin F.H., Gocer I., Yapici H., Ayyildiz E., et al. Exploring obesity, physical activity, and digital game addiction levels among adolescents: A study on machine learning-based prediction of digital game addiction. *Front. Psychol.*, 2023, 14, 1097145. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1097145

Hager E.R., Cockerham A., O'Reilly N., Harrington D., Harding J., et al. Food swamps and food deserts in Baltimore City, MD, USA: associations with dietary behaviours among urban adolescent girls. *Public Health Nutr.*, 2017, 20 (14), pp. 2598-2607. https://doi.org/10.1017/S1368980017001003

Hesketh K., Wake M., Graham M., Waters E.. Stability of television viewing and electronic game/computer use in a prospective cohort study of Australian children: relationship with body mass index. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 2007, 4, p. 60. https://doi.org/10.1186/1479-5868-4-60

Hjorth M.F., Chaput J.P., Ritz C., Dalskov S.M, Andersen R., et al. 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. 959-965. https://doi.org/10.1038/ijo.2013.229

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, p. 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

Jakubec L., Gába A., Dygrýn J., Rubín L., Šimůnek A., et al. Is adherence to the 24-hour movement guidelines associated with a reduced risk of adiposity among children and adolescents? *BMC Public Health*, 2020, 20 (1), p. 1119. https://doi.org/10.1186/s12889-020-09213-3

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

Kasović M., Štefan L., Petrić V., Štemberger V., Blažević I. Functional endurance capacity is associated with multiple other physical fitness components in 7-14-year-olds: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 2021, 21 (1), p. 669. https://doi.org/10.1186/s12889-021-10702-2

Key J., Ball H., Ambikapathi R., De Marchis E., Saville N., et al. The effects of food environment on obesity in children: a systematic review. *Children (Basel),* 2023, 10 (1), p. 98. https://doi.org/10.3390/children10010098

Kobel S., Wartha O., Dreyhaupt J., Kettner S., Steinacker J.M. Cross-sectional associations of objectively assessed sleep duration with physical activity, BMI and television viewing in German primary school children. *BMC Pediatr*, 2019, 19 (1), p. 54. https://doi.org/10.1186/s12887-019-1429-3

Laguna M., Ruiz J.R., Lara M.T., Aznar S. Recommended levels of physical activity to avoid adiposity in Spanish children. *Pediatr. Obes*. 2013, 8 (1), pp. 62-69. https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00086.x

Larsen M.N., Nielsen C.M., Ørntoft C.Ø., Randers M.B., Manniche V., et al. Physical Fitness and Body Composition in 8-10-Year-Old Danish Children Are Associated With Sports Club Participation. *J. Strength Cond. Res.*, 2017, 31 (12), pp. 3425-3434. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001952

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

Lee H. The role of local food availability in explaining obesity risk among young school-aged children. *Soc. Sci. Med.*, 2012, 74 (8), pp. 1193-1203. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2011.12.036

Li M.H., Rudd J., Chow J.Y., Sit C.H.P., Wong S.H.S., et al. A Randomized Controlled Trial of a Blended Physical Literacy Intervention to Support Physical Activity and Health of Primary School Children. *Sports Med. Open*, 2022, 8 (1), p. 55. https://doi.org/10.1186/s40798-022-00448-5

Liao Y., Chang S.H., Miyashita M., Stensel D., Chen J.F., et al. Associations between health-related physical fitness and obesity in Taiwanese youth. *J. Sports Sci.*, 2013, 31 (16), pp. 1797-804. https://doi.org/10.1080/02640414.2013.803588

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

Lopes V.P., Stodden D.F., Rodrigues L.P. Weight status is associated with cross-sectional trajectories of motor coordination across childhood. *Child Care Health Dev.*, 2014, 40 (6), pp. 891-899. https://doi.org/10.1111/cch.12127

Lupo C., De Pasquale P., Boccia G., Ungureanu A.N., Moisè P., et al. The Most Active Child Is Not Always the Fittest: Physical Activity and Fitness Are Weakly Correlated. *Sports (Basel)*, 2022, 11 (1), p. 3. https://doi.org/10.3390/sports11010003

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, 1094168. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1094168

Ma L., Ding Y., Chiu D.T., Wu Y., Wang Z., et al. A longitudinal study of sleep, weight status, and weight-related behaviors: Childhood Obesity Study in China Mega-cities. *Pediatr. Res.*, 2021, 90 (5), pp. 971-979. https://doi.org/10.1038/s41390-021-01365-1

Marmeleira J., Veiga G., Cansado H., Raimundo A. Relationship between motor proficiency and body composition

© Сонькин, В.Д., Парфентьева, О.И., 2026
© Son'kin, V.D., Parfenteva, O.I., 2026

in 6- to 10-year-old children. *J. Paediatr. Child Health*, 2017, 53 (4), pp. 348-353. https://doi.org/10.1111/jpc.13446

Marques A., Minderico C., Martins S., Palmeira A., Ekelund U., et al. Cross-sectional and prospective associations between moderate to vigorous physical activity and sedentary time with adiposity in children. *Int. J. Obes. (Lond.)*, 2016, 40 (1), pp. 28-33. https://doi.org/10.1038/ijo.2015.168

Matarma T., Lagström H., Hurme S., Tammelin T.H., Kulmala J., et al. Motor skills in association with physical activity, sedentary time, body fat, and day care attendance in 5-6-year-old children-The STEPS Study. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 2018, 28 (12), pp. 2668-2676. https://doi.org/10.1111/sms.13264

Nogueira H., Costeira E., Pereira M.M., Costa D., Gama A., Machado-Rodrigues A., et al. The environment contribution to gender differences in childhood obesity and organized sports engagement. *Am. J. Hum. Biol.*, 2020, 32 (2), e23322. https://doi.org/10.1002/ajhb.23322

Ostojic S.M., Stojanovic M.D., Stojanovic V., Maric J., Njaradi 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

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, p. 346. https://doi.org/10.1186/s12889-016-3000-6

Riso E.M., Toplaan L., Viira P., Vaiksaar S., Jürimäe J. Physical fitness and physical activity of 6-7-year-old children according to weight status and sports participation. *PLoS One*, 2019, 14 (6), e0218901. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218901

Roberto D.M.T., Pereira L.J., Vieira F.G.K., Di Pietro P.F., de Assis M.A.A., et al. Association between Sleep Timing, Being Overweight and Meal and Snack Consumption in Children and Adolescents in Southern Brazil. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2023, 20 (18), p. 6791. https://doi.org/10.3390/ijerph20186791

Rose D., Bodor J.N., Rice J.C., Swalm C.M., Hutchinson P.L. The importance of a multi-dimensional approach for studying the links between food access and consumption. *J. Nutr.*, 2010, 140 (6), pp. 1170-1174. https://doi.org/10.3945/jn.109.113159

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), e066309. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-066309

Sahota P., Rudolf M.C., Dixey R., Hill A.J., Barth J.H., et al. Randomised controlled trial of primary school based intervention to reduce risk factors for obesity. *BMJ*, 2001, 323 (7320), pp. 1029-32. https://doi.org/10.1136/bmj.323.7320.1029

Santos D.A., Magalhães J.P., Júdice P.B., Correia I.R., Minderico C.S., et al. Fitness Mediates Activity and Sedentary Patterns Associations with Adiposity in Youth. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2019, 51 (2), pp. 323-329. https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001785

Shih Y.H., Wu H.C., Pan W.H., Chang H.Y. The Association Between Frequent Sugar-Sweetened Beverage Intake and Sleep Duration in School Children: A Cross-Sectional Study. *Front. Nutr.*, 2022, 9, p. 847704. https://doi.org/10.3389/fnut.2022.847704

Sigmund E., El Ansari W., Sigmundová D. Does school-based physical activity decrease overweight and obesity in children aged 6-9 years? A two-year non-randomized longitudinal intervention study in the Czech Republic. *BMC Public Health*, 2012, 12, p. 570. https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-570

Sigmund E., Sigmundová D. The Relationship between Obesity and Physical Activity of Children in the Spotlight of Their Parents' Excessive Body Weight. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2020, 17 (23), pp. 8737. https://doi.org/10.3390/ijerph17238737

Silva D.A.S., Lang J.J., Barnes J.D., Tomkinson G.R., Tremblay M.S. Cardiorespiratory fitness in children: Evidence for criterion-referenced cut-points. *PLoS One*, 2018, 13 (8), e0201048. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201048

Skrede T., Aadland E., Anderssen S.A., Resaland G.K., Ekelund U. Bi-directional prospective associations between sedentary time, physical activity and adiposity in 10-year old Norwegian children. *J. Sports Sci.*, 2021, 39 (15), pp. 1772-1779. https://doi.org/10.1080/02640414.2021.1898114

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, p. 936. https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00936

Stigman S., Rintala P., Kukkonen-Harjula K., Kujala U., Rinne M., et al. 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

Thivel D., Isacco L., Aucouturier J., Pereira B., Lazaar N., et al. Bedtime and sleep timing but not sleep duration are associated with eating habits in primary school children. *J. Dev. Behav. Pediatr.*, 2015, 36 (3), pp. 158-165. https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000131

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

Trost S.G., Rosenkranz R.R., Dzewaltowski D. Physical activity levels among children attending after-school programs. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2008, 40 (4), pp. 622-629. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318161eaa5

Vizcaíno M.V., Aguilar S.F, Gutiérrez F.R., Martínez S.M, López S.M, et al. Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old children: a cluster randomized trial. *Int. J. Obes. (Lond.),* 2008, 32 (1), pp. 12-22. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803738

Wake M., Hesketh K., Waters E. Television, computer use and body mass index in Australian primary school children. *J. Paediatr. Child Health*, 2003, 39 (2), pp. 130-134. https://doi.org/10.1046/j.1440-1754.2003.00104.x

Webster E.K., Sur I., Stevens A., Robinson L.E. Associations between body composition and fundamental motor skill competency in children. *BMC Pediatr.*, 2021, 21 (1), p. 444. https://doi.org/10.1186/s12887-021-02912-9

Widener M.J., Shannon J. When are food deserts? Integrating time into research on food accessibility. *Health & Place*, 2014, 30, p. 1. https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2014.07.011.

© Сонькин, В.Д., Парфентьева, О.И., 2026
© Son'kin, V.D., Parfenteva, O.I., 2026

Wilkie H.J., Standage M., Gillison F.B., Cumming S.P., Katzmarzyk P.T. Multiple lifestyle behaviours and overweight and obesity among children aged 9-11 years: results from the UK site of the International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment. *BMJ Open*, 2016, 6 (2), e010677. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010677

Wisnieski L., Dalimonte-Merckling D., Robbins L.B. Cardiorespiratory Fitness as a Mediator of the Association between Physical Activity and Overweight and Obesity in Adolescent Girls. *Child Obes.,* 2019, 15 (5), pp. 338-345. https://doi.org/10.1089/chi.2018.0360

Wolnicka K., Taraszewska A.M., Jaczewska-Schuetz J., Jarosz M. Factors within the family environment such as parents' dietary habits and fruit and vegetable availability have the greatest influence on fruit and vegetable consumption by Polish children. *Public Health Nutr.*, 2015, 18 (15), pp. 2705-2711. https://doi.org/10.1017/S1368980015000695

Wood C., Gladwell V., Barton J. A repeated measures experiment of school playing environment to increase physical activity and enhance self-esteem in UK school children. *PLoS One*, 2014, 9 (9), e108701. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108701

Wood C., Hall K. Physical education or playtime: which is more effective at promoting physical activity in primary school children? *BMC Res. Notes*, 2015, 8, p. 12. https://doi.org/10.1186/s13104-015-0979-1

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), p. 2860. https://doi.org/10.3390/nu14142860

Reference

Alviola P.A., Nayga Jr R.M., Thomsen M.R., Danforth D., Smartt J. The effect of fast-food restaurants on childhood obesity: a school level analysis. *Econ. Hum. Biol.*, 2014, 12, pp. 110-119. https://doi.org/10.1016/j.ehb.2013.03.001

Arshavskiy I.A. Essays on age-related physiology. Moscow: Meditsina, 1967. P 389. (In Russ.).

Bai Y., Chen S., Laurson K.R., Kim Y., Saint-Maurice P.F., et al. The Associations of Youth Physical Activity and Screen Time with Fatness and Fitness: The 2012 NHANES National Youth Fitness Survey. *PLoS One*, 2016, 11 (1), e0148038. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148038

Bakour C., Mansuri F., Johns-Rejano C., Crozier M., Wilson R., et al. Association between screen time and obesity in US adolescents: A cross-sectional analysis using National Survey of Children's Health 2016-2017. *PLoS One*, 2022, 17 (12), e0278490. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278490

Barnett T.A., Ghenadenik A.E., Van Hulst A., Contreras G., Kestens Y., et al. Neighborhood built environment typologies and adiposity in children and adolescents. *Int. J. Obes. (Lond.)*, 2022, 46 (3), pp. 588-596. https://doi.org/10.1038/s41366-021-01010-1

Battaglia G., Giustino V., Tabacchi G., Lanza M., Schena F., et al. Interrelationship Between Age, Gender, and Weight Status on Motor Coordination in Italian Children and Early Adolescents Aged 6-13 Years Old. *Front. Pediatr.*, 2021, 9, 738294. https://doi.org/10.3389/fped.2021.738294

Bi C., Yang J., Sun J., Song Y., Wu X., et al. Benefits of normal body mass index on physical fitness: A cross-sectional study among children and adolescents in Xinjiang Uyghur Autonomous Region, China. *PLoS One*, 2019, 14 (8), e0220863. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220863

Biehl A., Hovengen R., Grøholt E.K., Hjelmesæth J., Strand B.H., et al. Adiposity among children in Norway by urbanity and maternal education: a nationally representative study. *BMC Public Health*, 2013, 13, p. 842. https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-842

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, p. 122. https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-122

Chaput J.P., Leduc G., Boyer C., Bélanger P., LeBlanc A.G., et al. Electronic screens in children's bedrooms and adiposity, physical activity and sleep: do the number and type of electronic devices matter? *Can. J. Public Health*, 2014, 105 (4), e273-9. https://doi.org/10.17269/cjph.105.4511

Chaput J.P., Tremblay M.S., Katzmarzyk P.T., Fogelholm M., Hu G., et al. Sleep patterns and sugar-sweetened beverage consumption among children from around the world. *Public Health Nutr.*, 2018, 21 (13), pp. 2385-2393. https://doi.org/10.1017/S1368980018000976

Cheng J., East P., Blanco E., Sim E.K., Castillo M., et al. Obesity leads to declines in motor skills across childhood. *Child Care Health Dev.*, 2016, 42 (3), pp. 343-350. https://doi.org/10.1111/cch.12336

Comeras-Chueca C., Villalba-Heredia L., Perez-Lasierra J.L., Marín-Puyalto J., Lozano-Berges G., et al. Active Video Games Improve Muscular Fitness and Motor Skills in Children with Overweight or Obesity. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2022, 19 (5), p. 2642. https://doi.org/10.3390/ijerph19052642

de Jong E., Visscher T.L., HiraSing R.A., Heymans M.W., Seidell J.C., et al. Association between TV viewing, computer use and overweight, determinants and competing activities of screen time in 4- to 13-year-old children. *Int. J. Obes. (Lond.)*, 2013, 37 (1), pp. 47-53. https://doi.org/10.1038/ijo.2011.244

den Uil A.R., Janssen M., Busch V., Kat I.T., Scholte R.H.J. The relationships between children's motor competence, physical activity, perceived motor competence, physical fitness and weight status in relation to age. *PLoS One*, 2023, 18 (4), e0278438. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278438

Drenowatz C., Eisenmann J.C., Pfeiffer K.A., Welk G., Heelan K., et al. Influence of socio-economic status on habitual physical activity and sedentary behavior in 8- to 11-year old children. *BMC Public Health*, 2010, 10, p. 214. https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-214

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, 2013, p. 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

Fiechtner L., Tung J.Y., Orav E.J., Taveras E.M., Gillman M.W., et al. Proximity to supermarkets associated with higher body mass index among overweight and

© Сонькин, В.Д., Парфентьева, О.И., 2026
© Son'kin, V.D., Parfenteva, O.I., 2026

obese preschool-age children. *Prev. Med.*, 2013, 56 (3-4), pp. 218-221. https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.12.020

Galvez M.P., Hong L.U., Choi E., Liao L., Godbold J., et al. Childhood obesity and neighborhood food-store availability in an inner-city community. *Acad. Pediatr.*, 2009, 9 (5), pp. 339-343. https://doi.org/10.1016/j.acap.2009.07.005

Gao Z., Pope Z., Lee J.E., Stodden D., Roncesvalles N., et al. Impact of exergaming on young children's school day energy expenditure and moderate-to-vigorous physical activity levels. *J. Sport Health Sci.*, 2017, 6 (1), pp. 11-16. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.11.008

Graf D.L., Pratt L.V., Hester C.N., Short K.R. Playing active video games increases energy expenditure in children. *Pediatrics*, 2009, 124 (2), pp. 534-540. https://doi.org/10.1542/peds.2008-2851

Gülü M., Yagin F.H., Gocer I., Yapici H., Ayyildiz E., et al. Exploring obesity, physical activity, and digital game addiction levels among adolescents: A study on machine learning-based prediction of digital game addiction. *Front. Psychol.*, 2023, 14, 1097145. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1097145

Hager E.R., Cockerham A., O'Reilly N., Harrington D., Harding J., et al. Food swamps and food deserts in Baltimore City, MD, USA: associations with dietary behaviours among urban adolescent girls. *Public Health Nutr.*, 2017, 20 (14), pp. 2598-2607. https://doi.org/10.1017/S1368980017001003

Hesketh K., Wake M., Graham M., Waters E.. Stability of television viewing and electronic game/computer use in a prospective cohort study of Australian children: relationship with body mass index. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 2007, 4, p. 60. https://doi.org/10.1186/1479-5868-4-60

Hjorth M.F., Chaput J.P., Ritz C., Dalskov S.M, Andersen R., et al. 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. 959-965. https://doi.org/10.1038/ijo.2013.229

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, p. 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

Jakubec L., Gába A., Dygrýn J., Rubín L., Šimůnek A., et al. Is adherence to the 24-hour movement guidelines associated with a reduced risk of adiposity among children and adolescents? *BMC Public Health*, 2020, 20 (1), p. 1119. https://doi.org/10.1186/s12889-020-09213-3

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

Kasović M., Štefan L., Petrić V., Štemberger V., Blažević I. Functional endurance capacity is associated with multiple other physical fitness components in 7-14-year-olds: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 2021, 21 (1), p. 669. https://doi.org/10.1186/s12889-021-10702-2

Key J., Ball H., Ambikapathi R., De Marchis E., Saville N., et al. The effects of food environment on obesity in children: a systematic review. *Children (Basel),* 2023, 10 (1), p. 98. https://doi.org/10.3390/children10010098

Kobel S., Wartha O., Dreyhaupt J., Kettner S., Steinacker J.M. Cross-sectional associations of objectively assessed sleep duration with physical activity, BMI and television viewing in German primary school children. *BMC Pediatr*, 2019, 19 (1), p. 54. https://doi.org/10.1186/s12887-019-1429-3

Laguna M., Ruiz J.R., Lara M.T., Aznar S. Recommended levels of physical activity to avoid adiposity in Spanish children. *Pediatr. Obes*. 2013, 8 (1), pp. 62-69. https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00086.x

Larsen M.N., Nielsen C.M., Ørntoft C.Ø., Randers M.B., Manniche V., et al. Physical Fitness and Body Composition in 8-10-Year-Old Danish Children Are Associated With Sports Club Participation. *J. Strength Cond. Res.*, 2017, 31 (12), pp. 3425-3434. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001952

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

Lee H. The role of local food availability in explaining obesity risk among young school-aged children. *Soc. Sci. Med.*, 2012, 74 (8), pp. 1193-1203. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2011.12.036

Li M.H., Rudd J., Chow J.Y., Sit C.H.P., Wong S.H.S., et al. A Randomized Controlled Trial of a Blended Physical Literacy Intervention to Support Physical Activity and Health of Primary School Children. *Sports Med. Open*, 2022, 8 (1), p. 55. https://doi.org/10.1186/s40798-022-00448-5

Liao Y., Chang S.H., Miyashita M., Stensel D., Chen J.F., et al. Associations between health-related physical fitness and obesity in Taiwanese youth. *J. Sports Sci.*, 2013, 31 (16), pp. 1797-804. https://doi.org/10.1080/02640414.2013.803588

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

Lopes V.P., Stodden D.F., Rodrigues L.P. Weight status is associated with cross-sectional trajectories of motor coordination across childhood. *Child Care Health Dev.*, 2014, 40 (6), pp. 891-899. https://doi.org/10.1111/cch.12127

Lupo C., De Pasquale P., Boccia G., Ungureanu A.N., Moisè P., et al. The Most Active Child Is Not Always the Fittest: Physical Activity and Fitness Are Weakly Correlated. *Sports (Basel)*, 2022, 11 (1), p. 3. https://doi.org/10.3390/sports11010003

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, 1094168. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1094168

Ma L., Ding Y., Chiu D.T., Wu Y., Wang Z., et al. A longitudinal study of sleep, weight status, and weight-related behaviors: Childhood Obesity Study in China

© Сонькин, В.Д., Парфентьева, О.И., 2026
© Son'kin, V.D., Parfenteva, O.I., 2026

Mega-cities. *Pediatr. Res.*, 2021, 90 (5), pp. 971-979. https://doi.org/10.1038/s41390-021-01365-1

Makeeva A.G. The influence of special training on the formation of healthy eating skills in younger adolescent schoolchildren. *Voprosy shkol'noi i universitetskoi meditsiny i zdorov'ya*, 2021, 4, pp 44-45. (In Russ)

Marmeleira J., Veiga G., Cansado H., Raimundo A. Relationship between motor proficiency and body composition in 6- to 10-year-old children. *J. Paediatr. Child Health*, 2017, 53 (4), pp. 348-353. https://doi.org/10.1111/jpc.13446

Marques A., Minderico C., Martins S., Palmeira A., Ekelund U., et al. Cross-sectional and prospective associations between moderate to vigorous physical activity and sedentary time with adiposity in children. *Int. J. Obes. (Lond.)*, 2016, 40 (1), pp. 28-33. https://doi.org/10.1038/ijo.2015.168

Matarma T., Lagström H., Hurme S., Tammelin T.H., Kulmala J., et al. Motor skills in association with physical activity, sedentary time, body fat, and day care attendance in 5-6-year-old children-The STEPS Study. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 2018, 28 (12), pp. 2668-2676. https://doi.org/10.1111/sms.13264

Nogueira H., Costeira E., Pereira M.M., Costa D., Gama A., Machado-Rodrigues A., et al. The environment contribution to gender differences in childhood obesity and organized sports engagement. *Am. J. Hum. Biol.*, 2020, 32 (2), e23322. https://doi.org/10.1002/ajhb.23322

Ostojic S.M., Stojanovic M.D., Stojanovic V., Maric J., Njaradi 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

Parfenteva O.I., Sonkin V.D. Nonlinear dependence of motor development indicators on BMI in 7-12-year-old schoolboys. *Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya*, 2023, 1, pp. 49-61. (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, p. 346. https://doi.org/10.1186/s12889-016-3000-6

Riso E.M., Toplaan L., Viira P., Vaiksaar S., Jürimäe J. Physical fitness and physical activity of 6-7-year-old children according to weight status and sports participation. *PLoS One*, 2019, 14 (6), e0218901. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218901

Roberto D.M.T., Pereira L.J., Vieira F.G.K., Di Pietro P.F., de Assis M.A.A., et al. Association between Sleep Timing, Being Overweight and Meal and Snack Consumption in Children and Adolescents in Southern Brazil. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2023, 20 (18), p. 6791. https://doi.org/10.3390/ijerph20186791

Rose D., Bodor J.N., Rice J.C., Swalm C.M., Hutchinson P.L. The importance of a multi-dimensional approach for studying the links between food access and consumption. *J. Nutr.*, 2010, 140 (6), pp. 1170-1174. https://doi.org/10.3945/jn.109.113159

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), e066309. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-066309

Sahota P., Rudolf M.C., Dixey R., Hill A.J., Barth J.H., et al. Randomised controlled trial of primary school based intervention to reduce risk factors for obesity. *BMJ*, 2001, 323 (7320), pp. 1029-32. https://doi.org/10.1136/bmj.323.7320.1029

Santos D.A., Magalhães J.P., Júdice P.B., Correia I.R., Minderico C.S., et al. Fitness Mediates Activity and Sedentary Patterns Associations with Adiposity in Youth. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2019, 51 (2), pp. 323-329. https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001785

Shih Y.H., Wu H.C., Pan W.H., Chang H.Y.. The Association Between Frequent Sugar-Sweetened Beverage Intake and Sleep Duration in School Children: A Cross-Sectional Study. *Front. Nutr.*, 2022, 9, p. 847704. https://doi.org/10.3389/fnut.2022.847704

Sigmund E., El Ansari W., Sigmundová D. Does school-based physical activity decrease overweight and obesity in children aged 6-9 years? A two-year non-randomized longitudinal intervention study in the Czech Republic. *BMC Public Health*, 2012, 12, p. 570. https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-570

Sigmund E., Sigmundová D. The Relationship between Obesity and Physical Activity of Children in the Spotlight of Their Parents' Excessive Body Weight. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2020, 17 (23), pp. 8737. https://doi.org/10.3390/ijerph17238737

Silva D.A.S., Lang J.J., Barnes J.D., Tomkinson G.R., Tremblay M.S. Cardiorespiratory fitness in children: Evidence for criterion-referenced cut-points. *PLoS One*, 2018, 13 (8), e0201048. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201048

Skrede T., Aadland E., Anderssen S.A., Resaland G.K., Ekelund U. Bi-directional prospective associations between sedentary time, physical activity and adiposity in 10-year old Norwegian children. *J. Sports Sci.*, 2021, 39 (15), pp. 1772-1779. https://doi.org/10.1080/02640414.2021.1898114

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, p. 936. https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00936

Stigman S., Rintala P., Kukkonen-Harjula K., Kujala U., Rinne M., et al. 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

Thivel D., Isacco L., Aucouturier J., Pereira B., Lazaar N., et al. Bedtime and sleep timing but not sleep duration are associated with eating habits in primary school children. *J. Dev. Behav. Pediatr.*, 2015, 36 (3), pp. 158-165. https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000131

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

Trost S.G., Rosenkranz R.R., Dzewaltowski D. Physical activity levels among children attending after-school programs. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2008, 40 (4), pp. 622-629. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318161eaa5

Vizcaíno M.V., Aguilar S.F, Gutiérrez F.R., Martínez S.M, López S.M, et al. Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old children: a cluster randomized trial. *Int. J. Obes. (Lond.),* 2008, 32 (1), pp. 12-22. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803738

© Сонькин, В.Д., Парфентьева, О.И., 2026
© Son'kin, V.D., Parfenteva, O.I., 2026

Wake M., Hesketh K., Waters E. Television, computer use and body mass index in Australian primary school children. *J. Paediatr. Child Health*, 2003, 39 (2), pp. 130-134. https://doi.org/10.1046/j.1440-1754.2003.00104.x

Webster E.K., Sur I., Stevens A., Robinson L.E. Associations between body composition and fundamental motor skill competency in children. *BMC Pediatr.*, 2021, 21 (1), p. 444. https://doi.org/10.1186/s12887-021-02912-9

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

Widener M.J., Shannon J. When are food deserts? Integrating time into research on food accessibility. *Health & Place*, 2014, 30, p. 1. https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2014.07.011.

Wilkie H.J., Standage M., Gillison F.B., Cumming S.P., Katzmarzyk P.T. Multiple lifestyle behaviours and overweight and obesity among children aged 9-11 years: results from the UK site of the International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment. *BMJ Open*, 2016, 6 (2), e010677. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010677

Wisnieski L., Dalimonte-Merckling D., Robbins L.B. Cardiorespiratory Fitness as a Mediator of the Association between Physical Activity and Overweight and Obesity in Adolescent Girls. *Child Obes.,* 2019, 15 (5), pp. 338-345. https://doi.org/10.1089/chi.2018.0360

Wolnicka K., Taraszewska A.M., Jaczewska-Schuetz J., Jarosz M. Factors within the family environment such as parents' dietary habits and fruit and vegetable availability have the greatest influence on fruit and vegetable consumption by Polish children. *Public Health Nutr.*, 2015, 18 (15), pp. 2705-2711. https://doi.org/10.1017/S1368980015000695

Wood C., Gladwell V., Barton J. A repeated measures experiment of school playing environment to increase physical activity and enhance self-esteem in UK schoolchildren. *PLoS One*, 2014, 9 (9), e108701. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108701

Wood C., Hall K. Physical education or playtime: which is more effective at promoting physical activity in primary school children? *BMC Res. Notes*, 2015, 8, p. 12. https://doi.org/10.1186/s13104-015-0979-1

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), p. 2860. https://doi.org/10.3390/nu14142860

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»,г. Москва, Российская Федерация
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, г. Москва, Российская Федерация
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
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
https://orcid.org/0000-0001-7895-6887

Поступила в редакцию 16.11.2025.
Получена после доработки 27.01.2026.
Принята к публикации 27.01.2026.

Received 16.11.2025.
Revised 27.01.2026.
Accepted 27.01.2026.

© Сонькин, В.Д., Парфентьева, О.И., 2026
© Son'kin, V.D., Parfenteva, O.I., 2026