Дата публикации: 01.09.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_18
УДК 796.015.6:613.2-053.5

Publication date: 01.09.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_18
UDC 796.015.6:613.2-053.5

АССОЦИАЦИЯ НУТРИТИВНОГО СТАТУСА С ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬЮ ДЕТЕЙ 6-12 ЛЕТ: КРОСС-СЕКЦИОННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В КОНТЕКСТЕ НОРМАТИВОВ «ГОТОВ К ТРУДУ И ОБОРОНЕ»

В.В. Сверчков[1,2], Е.В. Быков[1,2]
[1]Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт развития, здоровья и адаптации ребенка», г. Москва, Россия
[2]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный университет физической культуры», г. Челябинск, Россия

Аннотация. ***Введение.*** Цель исследования – установить связь нутритивного статуса с показателями физической подготовленности детей 6-12 лет, соответствующими нормативам «Готов к труду и обороне» I-III ступеней. ***Методы.*** В кросс-секционном исследовании проанализированы данные 9 910 детей (50,2% мальчиков), прошедших тестирование по бегу на 30 метров, прыжку в длину с места, 6-минутному бегу и подниманию туловища. Нутритивный статус определяли по сигнальным отклонениям индекса массы тела. Первичный анализ выполнен в SPSS (дисперсионный анализ с поправкой Бонферрони), вторичный – в Python: рассчитаны Cohen's d с 95% доверительными интервалами, поправка Hedges' g для малых выборок, Z-score отклонения. ***Результаты.*** Ожирение ассоциировано со снижением параметров физической подготовленности, наиболее выраженным в прыжке в длину (Cohen's d до 0,80 у мальчиков 10 лет), умеренным в 6-минутном беге (d до 0,39). В беге на 30 метров значимое отставание выявлено только у мальчиков 9 лет с ожирением (d=0,24). Избыток массы тела был связан со снижением результатов лишь с 10 лет и только в прыжке, 6-минутном беге и поднимании туловища (d=0,18-0,30). Дефицит массы тела не ассоциирован со значимым снижением ни одного из показателей. ***Заключение.*** Ожирение гетерогенно связано с компонентами физической подготовленности у детей 6-12 лет. Обоснованы дифференцированные поправочные коэффициенты к нормативам «Готов к труду и обороне» для детей с ожирением и избытком массы тела.
Ключевые слова: нутритивный статус, ожирение, избыточная масса тела, дефицит массы тела, физическая подготовленность, дети.

ASSOCIATION OF NUTRITIONAL STATUS WITH PHYSICAL FITNESS IN CHILDREN AGED 6-12 YEARS: A CROSS-SECTIONAL STUDY IN THE CONTEXT OF THE "READY FOR LABOR AND DEFENSE" STANDARDS

V.V. Sverchkov[1,2], E.V. Bykov[1,2]
[1]Institute of Child Development, Health and Adaptation, Moscow, Russia
[2]Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, Russia

Abstract. ***Introduction.*** Objective: to assess the impact of nutritional status on physical fitness indicators corresponding to the "Ready for Labor and Defense" standards in children aged 6-12 years. ***Methods.*** This cross-sectional study analyzed data from 9,910 children (50.2% boys) tested on 30 m sprint, standing long jump, 6-minute run, and sit-ups. Nutritional status was classified using body mass index Z-scores. Primary analysis was performed in SPSS (ANOVA with Bonferroni correction), secondary analysis – in Python included Cohen's d with 95% confidence interval, Hedges' g correction for small samples, and Z-score deviations. ***Results.*** A heterogeneous association between nutritional status and physical fitness was found: obesity most markedly impairs explosive leg power (Cohen's d up to 0.80 in 10-year-old boys), moderately affects endurance (d up to 0.39), and minimally affects speed (d=0.24 in 9-year-old boys). Overweight was associated with significant declines only from age 10, limited to jump, 6-minute run, and sit-ups (d=0.18-0.30). Underweight was not associated with significant reduction in any fitness component. ***Conclusion.*** Differentiated correction coefficients for the "Ready for Labor and Defense" standards are proposed for children with obesity and overweight.
Keywords: nutritional status, obesity, overweight, underweight, physical fitness, children.

Введение. Детское ожирение признано одной из наиболее серьезных угроз общественному здоровью. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в 2022 году более 390 миллионов детей и подростков в возрасте от 5 до 19 лет имели избыточную массу тела, из них 160 миллионов страдали ожирением [1]. Параллельно с ростом распространенности избыточной массы тела и ожирения актуализируется проблема оценки физической подготовленности (ФП) детского населения. Европейские нормативные данные, обобщенные G. Tomkinson с соавт. [2] на основе 2,8 миллионов тестирований EUROFIT из 30 стран, служат актуальным ориентиром для оценки ФП современных школьников и демонстрируют значительную вариабельность результатов в зависимости от возраста, пола и географического региона. Систематический обзор J. Alaniz-Arcos с соавт. [3] показал, что дети с ожирением, имея более высокую абсолютную силу мышц верхних конечностей, значительно уступают сверстникам с нормальной массой тела в тестах, требующих перемещения собственного веса (прыжки, бег на выносливость, подтягивания).

В Российской Федерации проблема детского ожирения стоит не менее остро. По данным Абрамовой с соавт. [4], среди детей 6-10 лет отклонение от нормальной массы тела в сторону избытка и ожирения достигают 26% у мальчиков и 21% у девочек, причем частота ожирения прогрессивно нарастает к 10-летнему возрасту. Стародубцева с соавт. [4] показали, что уже в 6-7 лет дошкольники с избыточной массой тела демонстрируют более низкие результаты в некоторых беговых тестах, тогда как в прыжковых и силовых упражнениях значимых различий не наблюдается. В то же время, несмотря на масштабное внедрение Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ВФСК ГТО) как инструмента мониторинга ФП детского населения, нормативные требования комплекса остаются унифицированными для всех детей одного возраста и пола, без учета их нутритивного статуса.

Вопрос о ФП детей с дефицитом массы тела освещен в литературе фрагментарно. Метаанализ Y. Dubale с соавт. [6], обобщивший 22 исследования, показал, что в европейских популяциях дети с дефицитом массы практически не отличаются от сверстников с нормальной массой по большинству показателей ФП (стандартизированная разница средних (SMD) от -0,05 до 0,01). Однако авторы отметили высокую гетерогенность данных, низкое качество доказательств и недостаток исследований, дифференцирующих конституциональную худобу от истинной нутритивной недостаточности. Кроме того, в доступных работах практически не анализировались половозрастные особенности и связь с конкретными нормативами ГТО. Таким образом, дефицит массы тела остается недооцененной категорией, требующей дальнейшего изучения на крупных выборках с детальным анализом отдельных двигательных качеств.

Цель исследования: на основе кросс-секционного анализа российских детей 6-12 лет оценить влияние нутритивного статуса на показатели физической подготовленности, соответствующие нормативам ВФСК ГТО I-III ступеней, и обосновать дифференцированный подход к оценке результатов тестирования детей с отклонениями нутритивного статуса.

Методы и организация исследования. Проведено одномоментное (кросс-секционное) исследование на базе общеобразовательных школ Российской Федерации. В анализ включены данные 9 910 детей в возрасте от 6 до 12 лет (мальчики ≈5 000, девочки ≈4 900), прошедшие плановое тестирование параметров физической подготовленности. Распределение участников по возрасту, полу и нутритивному статусу представлено в таблице 1.

Критерии включения: возраст – 6-12 лет на момент тестирования, наличие данных по длине тела, массе тела и результатам не менее трех двигательных тестов, информированное согласие родителей.

Критерии исключения: острые заболевания в день тестирования, наличие медицинских противопоказаний к выполнению двигательных тестов, отказ ребенка от участия.

Оценка нутритивного статуса. Нутритивный статус оценивали по индексу

массы тела (ИМТ) с использованием сигмальных отклонений (z-score) согласно нормативам ВОЗ. Затем детей разделили на четыре категории:

- дефицит массы тела: z-score ИМТ < -1;
- нормальная масса тела: -1 ≤ z-score ИМТ ≤ +1;
- избыток массы тела: +1 < z-score ИМТ ≤ +2;
- ожирение: z-score ИМТ > +2.

Возраст ребенка определяли на день тестирования с округлением до ближайшего полугодия (например, группа «8 лет» включала детей в диапазоне от 7,5 до 8,49 лет).

Таблица 1

Распределение участников исследования по возрасту, полу и нутритивному статусу (по данным теста «Бег 30 м»)

Возраст	Пол	Дефицит массы	Норма	Избыток массы	Ожирение	Всего
6-7 лет	мальчики	9	166	45	48	268
	девочки	13	213	52	37	315
	сумма	22	379	97	85	583
8 лет	мальчики	63	635	164	161	1023
	девочки	57	690	173	103	1023
	сумма	120	1325	337	264	2046
9 лет	мальчики	62	839	287	229	1417
	девочки	52	931	227	150	1360
	сумма	114	1770	514	379	2777
10 лет	мальчики	41	840	319	182	1382
	девочки	45	921	253	129	1348
	сумма	86	1761	572	311	2730
11-12 лет	мальчики	28	554	226	144	952
	девочки	35	555	156	76	822
	сумма	63	1109	382	220	1774
% от выборки		4,1%	64,0%	19,2%	12,7%	100%

Примечание: для остальных тестов объем выборки незначительно варьирует в связи с отсутствием отдельных учащихся в дни тестирования или техническими ошибками измерения. Точные значения N для каждого теста приведены в соответствующих таблицах результатов. Нутритивный статус определен по сигмальным отклонениям индекса массы тела согласно критериям ВОЗ (WHO Growth Reference, 2007).

Протоколы двигательных тестов. Параметры ФП оценивали по четырем тестам, соответствующим нормативам ВФСК ГТО I-III ступеней: бег на 30 м (с), прыжок в длину с места (см), 6-минутный бег (м) и поднимание туловища из положения лежа на спине (раз). Все тесты проводились по стандартизированным протоколам, принятым в практике комплекса ГТО.

Статистическая обработка данных проводилась в два этапа. На первом этапе с использованием пакета IBM SPSS Statistics 27 версии выполняли первичный анализ. Для сравнения средних значений между группами с различным нутритивным статусом применяли однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) с предположением о равенстве дисперсий. Пост-хок попарные сравнения проводили с коррекцией уровня значимости методом Бонферрони. Результаты данного этапа легли в основу агрегированных описательных статистик (средние арифметические M, стандартные отклонения σ, объем выборки n).

На втором этапе опираясь на полученные данные, проводили углубленный анализ величины наблюдаемых эффектов. Расчеты выполняли в среде Python 3.10 с использованием библиотек SciPy, Statsmodels и Pingouin. Последовательно определяли:

- стандартизированный размер эффекта (Cohen’s d). 95% доверительные интервалы (ДИ), d вычисляли на основе

стандартной ошибки, аппроксимированной по методу Хеджеса-Олкина;

- для сравнений с объемом выборки менее 50 наблюдений в одной из групп применяли поправку Хеджеса (Hedges' g), устраняющую систематическое завышение величины эффекта при малых выборках;

- апостериорную статистическую мощность для уровня значимости α=0,05 на основе полученных размеров эффекта и фактических объемов выборок;

- стандартизированное отклонение от группы с нормальной массой тела (Z-score), рассчитываемое по формуле $Z = (M_1-M_0)/\sigma_0$, где M_1 – среднее значение в группе с отклонением нутритивного статуса, M_0 и σ_0 – среднее и стандартное отклонение в группе с нормальной массой тела. Для тестов, где меньшее значение соответствует лучшему результату (бег 30 м), знак Z-score инвертировали таким образом, чтобы отрицательные значения всегда указывали на ухудшение результата относительно нормы;

- байесовский фактор (BF_{10}) для ключевых попарных значений, вычисленный на основе распределения t-статистики и объемов выборок с использованием априорного распределения Коши (r=0,707). Интерпретацию BF_{10} проводили по классификации Джеффриса: BF_{10}<1 – свидетельства в пользу нулевой гипотезы; 1-3 – слабые; 3-10 – умеренные; 10-30 – сильные; 30-100 – очень сильные; >100 – решающие свидетельства в пользу альтернативной гипотезы.

Интерпретацию величины эффекта проводили согласно общепринятым ориентирам: |d|<0,2 – пренебрежимо малый эффект; 0,2≤|d|<0,5 – малый; 0,5≤|d|<0,8 – средний; |d|≥0,8 – большой.

Результаты исследования и их обсуждение. В анализ включены данные 9 910 детей в возрасте от 6 до 12 лет, прошедших тест «Бег на 30 метров». Объем выборки для тестов «Прыжок в длину с места» и «6-минутный бег» незначительно варьировал в связи с отсутствием отдельных учащихся в дни тестирования; точные значения n для каждого сравнения приведены в таблице 2. Большинство обследованных (64%) имели нормальную массу тела. Отклонения нутритивного статуса зарегистрированы у 36% детей. Избыток массы тела выявлен у 19,2%, ожирение – у 12,7%, дефицит массы тела – у 4,1%.

Бег на 30 метров (скоростные способности). Статистически значимые различия во времени бега на 30 метров между группами с отклонением от нутритивного статуса и группой с нормальной массой тела обобщены в таблице 2. Единственное различие зарегистрировано у мальчиков 9 лет с ожирением, которые уступали группе с нормальной массой тела (Cohen's d=0,24 [95% ДИ: 0,10; 0,38] BF_{10}=2,85, слабые свидетельства). Во всех остальных возрастно-половых группах значимых различий не выявлено.

6-минутный бег (выносливость). Результаты теста на выносливость представлены в таблице 2. Дефицит массы тела у девочек 8 лет ассоциировался с повышением выносливости по сравнению с нормой (Cohen's d=0,53 [95% ДИ: 0,23; 0,83] BF_{10}=60,9, очень сильные свидетельства). На II ступени ГТО (9 лет) мальчики с ожирением уступали норме (d=0,28 [95% ДИ: 0,14; 0,42], BF_{10}=8,40, умеренные свидетельства), тогда как девочки с ожирением демонстрировали парадоксальное преимущество (d=0,25 [95% ДИ: 0,07; 0,43]; BF_{10}=1,65, слабые свидетельства). На III ступени (11-12 лет) у мальчиков как ожирение, так и избыток массы были связаны со снижением выносливости (d=0,39, BF_{10}=12,3, сильные свидетельства и d=0,25, BF_{10}=3,10, умеренные свидетельства, соответственно). У девочек данной возрастной группы значимых различий не обнаружено.

Поднимание туловища. Различия в тесте на силу мышц кора обобщены в таблице 3. У мальчиков 8 лет ожирение ассоциировалось со снижением результата (d=0,26 [95% ДИ: 0,08; 0,44]; BF_{10}=2,30, слабые свидетельства) по сравнению с нормой. На II ступени ГТО (9-10 лет) как избыток массы тела, так и ожирение были связаны со снижением силы мышц кора как у мальчиков, так и у девочек. Величина эффекта варьировала от малого (d=0,18 у мальчиков 10 лет с избытком) до умеренного (d=0,43 у девочек 10 лет с ожирением; BF_{10}=35,2, очень сильные свидетельства).

Таблица 2

Статистически значимые различия в показателях физической подготовленности у детей с отклонением от нутритивного статуса по сравнению с группой «Норма» (представлены только статистически значимые различия p<0,05)

Тест	Ступень	Пол	Сравнение	M±σ (откл.)	M±σ (норм)	Cohen's d [95% ДИ]	P<	Мощ-ность	BF_{10}
Бег 30 м, с	II (9)	М	ожирение (n=229) vs норма (n=839)	6,59± 1,09	6,36± 0,90	0,24 [0,10; 0,38]	0,01	94%	2,85
6-мин бег, м	I (8)	Д	дефицит (n=51) vs норма (n=620)	829± 185	724± 202	0,53 [0,23; 0,83]	0,01	71%	60,9
	II (9)	М	ожирение (n=207) vs норма (n=777)	832± 198	891± 220	0,28 [0,14; 0,28]	0,01	82%	8,40
	II (9)	Д	ожирение (n=139) vs норма (n=837)	862± 202	810± 212	0,25 [0,07; 0,43]	0,05	79%	1,65
	III (11-12)	М	ожирение (n=133) vs норма (n=505)	896± 214	984± 225	0,39 [0,21; 0,57]	0,01	81%	12,3
	III (11-12)	М	избыток (n=215) vs норма (n=505)	927± 227	984± 225	0,25 [0,09; 0,41]	0,01	74%	3,10

Примечание: размер эффекта представлен как Cohen's d с 95% доверительным интервалом; знак d не учитывает направление эффекта (положительный d всегда означает отличие от нормы, направление см. по средним). Мощность – апостериорная статистическая мощность сравнения; значения <80% указывают на недостаточный объем выборки для надежного обнаружения эффекта.

На III ступени (11-12 лет) значимое снижение сохранялось только у детей с ожирением (мальчики: d=0,31 [95% ДИ: 0,13; 0,49], BF_{10}=4,15, умеренные свидетельства; девочки: d=0,37 [95% ДИ: 0,15; 0,69]; BF_{10}=2,65, слабые свидетельства). Дети с избытком массы тела в данной возрастной группе не отличались от нормы.

Прыжок в длину с места. Различия в результатах теста между группами с разным нутритивным статусом обобщены на рисунке 1.

Ожирение ассоциировалось со снижением дальности прыжка во всех возрастных группах у детей обоих полов.

Величина эффекта варьировала от малого (d=0,30 у девочек 9 лет) до большого. Максимальное отставание зарегистрировано у мальчиков 10 лет с ожирением. Дальность прыжка составила в среднем 127,8 см в группе ожирения против 143,4 см в группе нормы – разница 15,6 см (Cohen's d=0,80 [95% ДИ: 0,63; 0,96]) (рис. 2).

Таблица 3

Статистически значимые различия в тесте «Поднимание туловища из положения лежа на спине» у детей с отклонением от нутритивного статуса по сравнению с группой «Норма» (представлены только статистически значимые различия p<0,05)

Ступень	Пол	Сравнение	M±σ (откл.)	M±σ (норм)	Cohen's d [95% ДИ]	P<	Мощ-ность	BF_{10}
I (8)	М	ожирение (n=162) vs норма (n=624)	20,6± 8,7	23,3± 10,9	0,26 [0,08; 0,44]	0,05	68%	2,30
II (9)	М	избыток (n=286) vs норма (n=830)	25,2± 11,0	28,5± 11,5	0,29 [0,16; 0,42]	0,01	86%	8,95
II (9)	М	ожирение (n=227) vs норма (n=830)	24,6± 9,5	28,5± 11,5	0,36 [0,21; 0,51]	0,01	91%	18,7
II (9)	Д	избыток (n=223) vs норма (n=924)	22,6± 10,1	26,8± 10,9	0,39 [0,25; 0,53]	0,01	94%	38,5
II (10)	М	избыток (n=321) vs норма (n=849)	28,1± 11,2	30,3± 12,3	0,18 [0,05; 0,31]	0,05	72%	1,40
II (10)	М	ожирение (n=184) vs норма (n=849)	25,9± 9,8	30,3± 12,3	0,36 [0,20; 0,52]	0,01	70%	14,2
II (10)	Д	избыток (n=253) vs норма (n=926)	26,2± 9,9	28,8± 10,9	0,24 [0,11; 0,37]	0,01	81%	4,80
II (10)	Д	ожирение (n=131) vs норма (n=926)	24,3± 8,7	28,8± 10,9	0,43 [0,25; 0,61]	0,01	92%	35,2
III (11-12)	М	ожирение (n=145) vs норма (n=556)	28,4± 10,9	32,3± 12,9	0,31 [0,13; 0,49]	0,01	78%	4,15
III (11-12)	Д	ожирение (n=76) vs норма (n=554)	26,3± 9,9	30,3± 11,2	0,37 [0,13; 0,61]	0,05	71%	2,65

Примечание: размер эффекта представлен как Cohen’s d с 95% доверительным интервалом; знак d не учитывает направление эффекта (положительный d всегда означает отличие от нормы, направление см. по средним). * – для данного сравнения применялась поправка Хеджеса (Hedges’g) в связи с малым объемом выборки (n<50). Мощность – апостериорная статистическая мощность сравнения; значения <80% указывают на недостаточный объем выборки для надежного обнаружения эффекта.

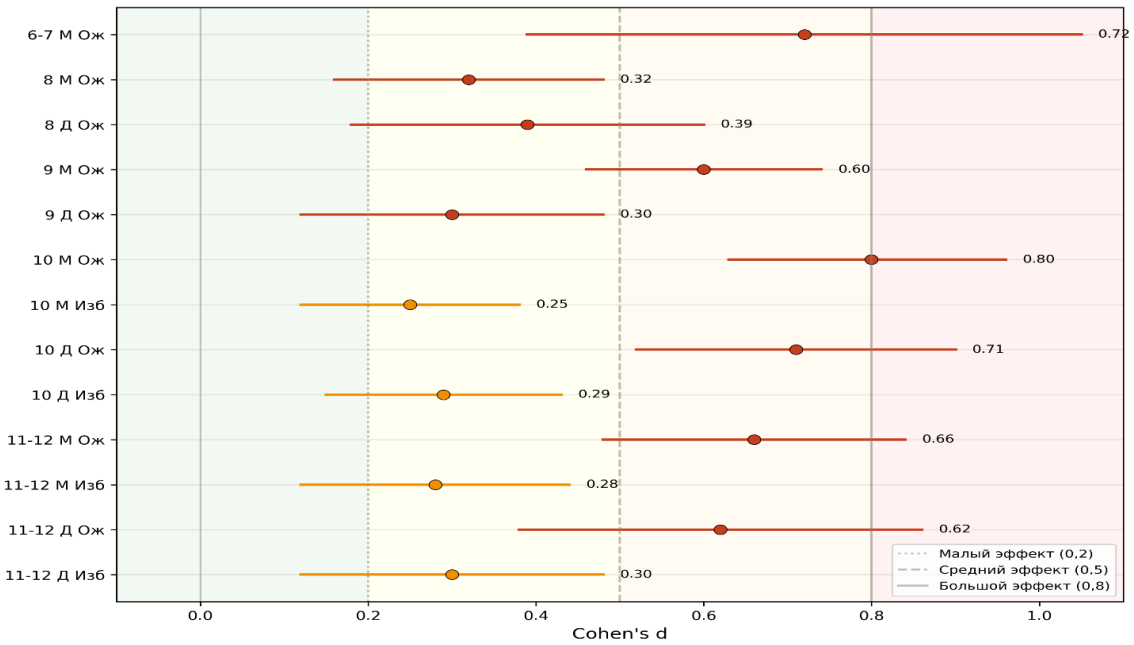


Рис. 1. Стандартизированный размер эффекта (Cohen’s d) с 95% доверительными интервалами для значимых различий в тесте «Прыжок в длину с места» между группами с отклонением нутритивного статуса и группой «Норма»

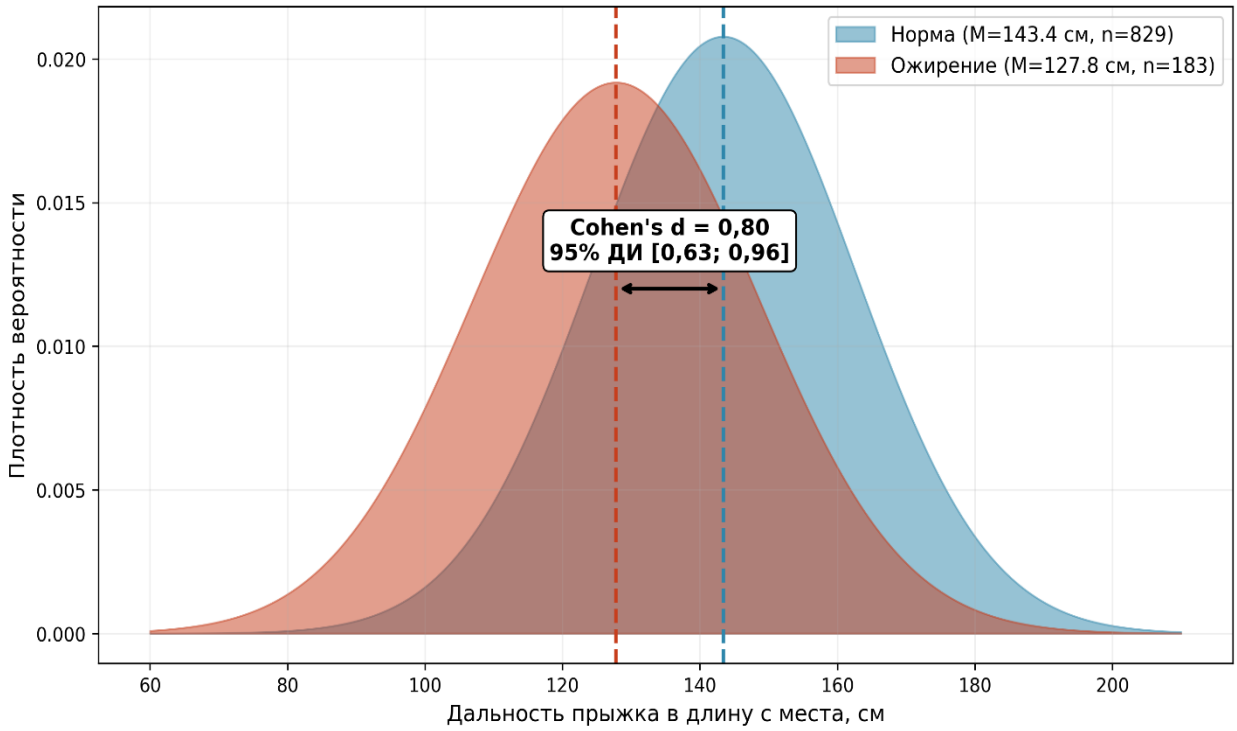


Рис. 2. Распределение результатов прыжка в длину с места у мальчиков 10 лет с нормальной массой тела (синяя кривая) и ожирением (красная кривая)

Комплексный профиль физической подготовленности. Рисунок 3 представляет профили физической подготовленности мальчиков 9 и 11-12 лет с различным нутритивным статусом в виде отклонений (Z-score) от группы «Норма» (Z=0) по четырем тестам. У мальчиков 9 лет ожирение сопровождалось выраженным снижением взрывной силы ног (Z=-0,62) при умеренном снижении выносливости (Z=-0,27) и силы кора (Z=-0,34). К 11-12 годам профиль ожирения характеризовался ухудшением по всем тестам, наиболее выраженным для прыжка (Z=-0,67), и 6-минутного бега (Z=-0,39).

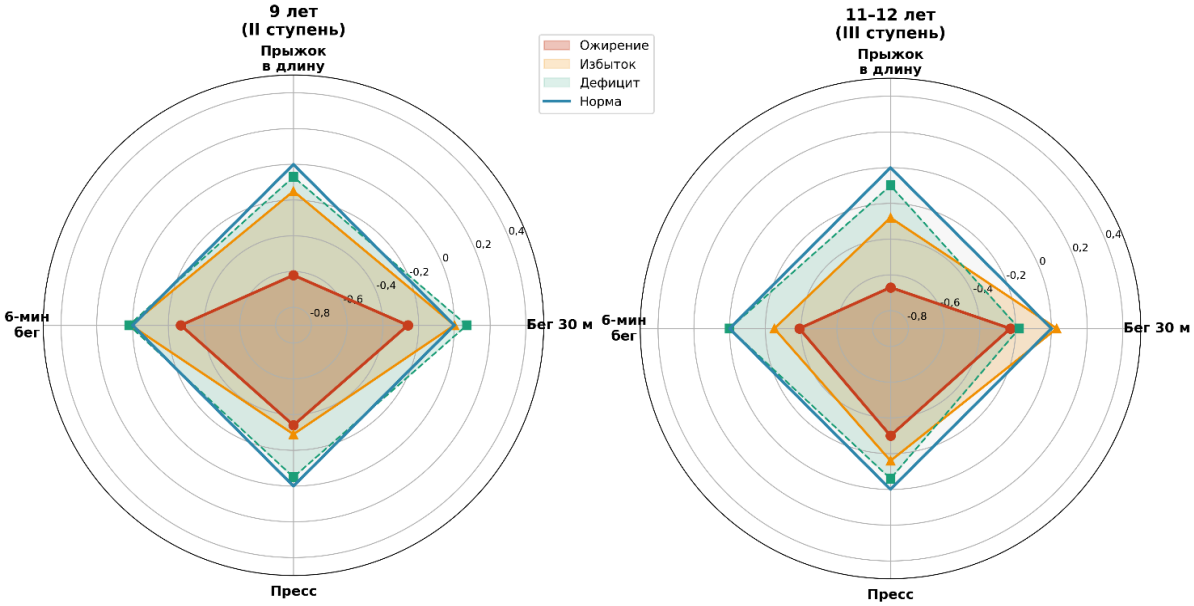


Рис. 3. Профили физической подготовленности мальчиков 9 и 11-12 лет с различным нутритивным статусом (отклонение от нормы Z-score)

Примечание: отрицательные значения – результат хуже нормы; положительные – лучше.

У девочек 9 лет (рис. 4) обращает на себя внимание преимущество группы ожирения в 6-минутном беге (Z=+0,25) при умеренном снижении результата в прыжке (Z=-0,31). Избыток массы ассоциировался со значительным снижением силы кора (Z=-0,39). К 11-12 годам профиль ожирения у девочек становился сходным с мальчиками: снижение по прыжку (Z=-0,62), прессу (Z=-0,36) и 6-минутному бегу (Z=-0,35).

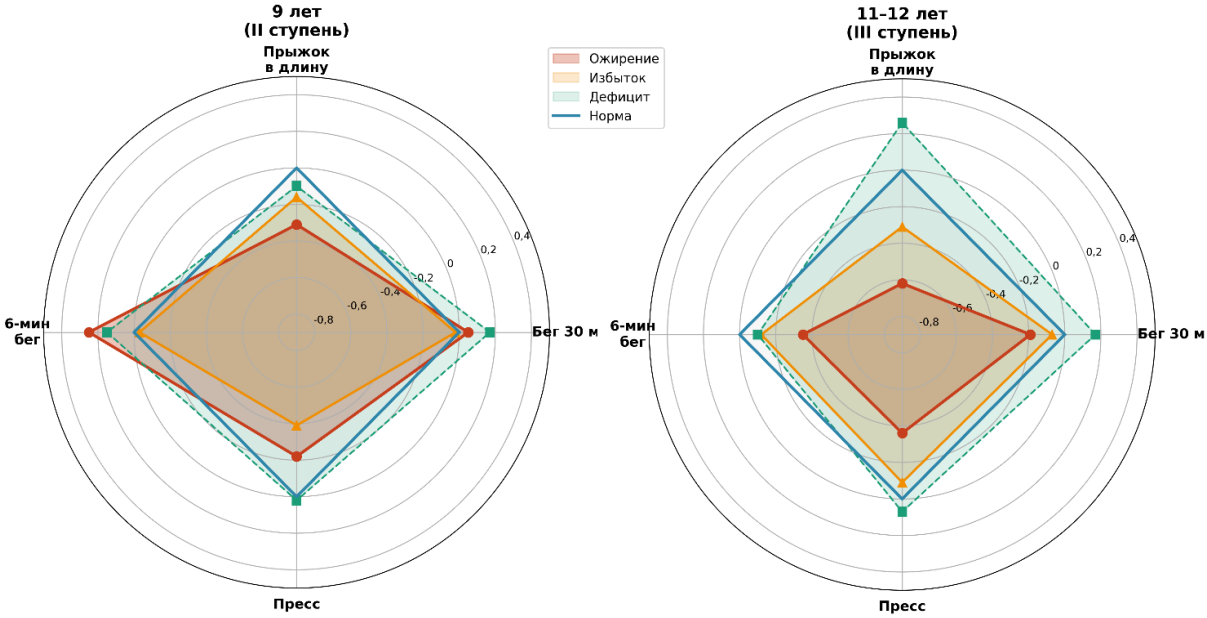


Рис. 4. Профили физической подготовленности девочек 9 и 11-12 лет с различным нутритивным статусом (отклонение от нормы Z-score)

Примечание: отрицательные значения – результат хуже нормы; положительные – лучше.

Дефицит массы тела во всех группах демонстрировал значения, близкие к нулевой линии, либо тенденцию к лучшим результатам.

Проведенное нами исследование на выборке 9 910 российских детей 6-12 лет показало, что связь нутритивного статуса с параметрами ФП является гетерогенной и зависит от конкретного двигательного качества, возраста и пола ребенка. Наиболее выраженная негативная связь ожирения была установлена в тесте на взрывную силу ног. Связь ожирения с выносливостью была умеренной и проявлялась преимущественно у мальчиков в 11-12 лет. Наименее чувствительная ассоциация ожирения была установлена для бега на 30 м, где различия наблюдались только у мальчиков 9 лет. Избыток массы тела был связан с ухудшением результатов начиная только с 10 лет для двух тестов: прыжок в длину и 6-минутный бег. Дефицит массы тела не ассоциировался с изменением изучаемых параметров ФП.

Полученные результаты согласуются с данными, проведенными в других странах. Систематический обзор J. Alaniz-Arcos с соавт. [3] показал, что дети с ожирением демонстрируют более высокую абсолютную силу мышц верхних конечностей, но уступают сверстникам с нормальной массой тела в тестах, требующих перемещения собственного веса. В исследовании B. Aniśko с соавт. [7] дети с ожирением также имели более высокую силу хвата, но более низкие результаты в прыжке в длину с места. В исследовании M. Allisse с соавт. [8] с участием 3 144 детей в возрасте 6-12 лет было установлено, что ожирение избирательно связано с результатами в динамических тестах, не имея ассоциаций с сегментарной скоростью. Еще одно кросс-секционное исследование M. Vandoni с соавт. [9] показало, что прыжок в длину с места был обратно пропорционально связан с тяжестью метаболического синдрома у детей с ожирением, тогда как выносливость и скорость не являлись значимыми предикторами. Масштабное исследование K. Yip с соавт. [10] с участием почти 120 000 гонконгских школьников 6-17 лет также продемонстрировало нелинейный характер

связи между ИМТ и ФП. Дети с ожирением демонстрировали высокие показатели в силе хвата, но низкие результаты в отжиманиях, поднимании туловища, беге на выносливость. Дети с дефицитом массы тела превосходили группу с ожирением по большинству тестов, кроме силы хвата.

Особого внимания заслуживает группа детей с избыточной массой тела. В нашем исследовании избыток массы тела ассоциировался с низкими показателями в прыжке в длину и 6-минутном беге только начиная с возраста 10 лет. В младшем возрасте дети с избытком массы тела не отличались от нормы. Это согласуется с результатами M. Varalda с соавт. [11], где итальянские дети 9-11 лет с избытком массы тела демонстрировали более высокие показатели в силе хвата, но не отличались от нормы по результатам прыжка в длину и спринта. Полученные данные имеют важное практическое значение. Дети с избытком массы тела не нуждаются в снижении нормативов ГТО в большинстве тестов, за исключением старших возрастных групп.

Результаты, касающиеся группы с дефицитом массы тела, согласуются с недавним метаанализом Y. Dubale с соавт. [6], который продемонстрировал, что в европейских популяциях дети с дефицитом массы тела практически не отличаются от сверстников с нормальной массой тела по различным показателям ФП. В нашем исследовании дефицит массы не был связан со снижением ни одного из изучаемых параметров, а в некоторых возрастах даже ассоциировался с лучшими результатами. Таким образом, снижение ИМТ у российских детей в младшем школьном возрасте в большинстве случаев отражает конституциональные особенности, а не нутритивную недостаточность, и не требует коррекции нормативов ГТО.

Биомеханические и физиологические механизмы, лежащие в основе выявленной диссоциации, связаны с тем, что избыточная масса тела создает дополнительную нагрузку на опорно-двигательный аппарат при динамических локомоциях, но не влияет на статическую силу и координацию [12]. Наибольший отрицательный эффект ожирения в прыжке в длину объясняется необходимостью быстрого перемещения центра тяжести в вертикальной плоскости против гравитации. В 6-минутном беге, где часть работы выполняется в циклическом режиме с возможностью чередования бега и ходьбы, эффект ожирения менее выражен. Бег на 30 м, будучи кратковременным спринтом, в минимальной степени зависит от массы тела и в большей степени определяется нейромышечной координацией. При этом D. Zhao с соавт. [13] показали, что моторная координация выступает частичным медиатором в связи между ожирением и ФП. Это позволяет предположить, что ожирение снижает показатели ФП не только через биомеханическую составляющую, но и через нарушение координационных механизмов, что особенно значимо в тестах, требующих точного управления телом в пространстве (прыжки, челночный бег).

Полученные данные позволяют сформулировать практические рекомендации для центров тестирования ВФСК ГТО. Для детей с ожирением рекомендуется использование дифференцированных поправочных коэффициентов по всем нормативам, за исключением бега на 30 м. Наибольшие поправки требуются в прыжке в длину (10-15 см в зависимости от возраста) и 6-минутном беге у мальчиков (50-90 м). В поднимании туловища отставание детей с ожирением составляет 2-4 повторения, что также требует коррекции. Для детей с избыточной массой тела поправки целесообразны только начиная со II ступени ГТО (9-10 лет) и только в прыжке, 6-минутном беге и поднимании туловища. Для детей с дефицитом массы тела в большинстве случаев коррекция нормативов не требуется. Данные рекомендации не предполагают формального пересмотра государственных требований комплекса ГТО, но могут использоваться инструкторами и учителями физической культуры для объективной оценки результатов детей с различным телосложением и их профилактики, их демотивации к занятиям физической культурой.

Ограничения исследования. Кросс-секционный дизайн исследования не позволяет установить причинно-следственную

связь между нутритивным статусом и ФП. Классификация нутритивного статуса основывалась исключительно на ИМТ без верификации состава тела методом биоимпедансометрии. Отсутствие данных о стадии полового созревания (Tanner Stage) не позволило контролировать влияние пубертата на ФП, что особенно значимо для старших возрастных групп.

Заключение. Проведенное исследование показало, что ожирение ассоциировано с параметрами физической подготовленности детей 6-12 лет. Наиболее сильная связь была установлена с взрывной силой ног, умеренно – с выносливостью и минимально – со скоростью. Избыток массы тела ассоциировался с ухудшением результатов только начиная с возраста 10 лет. Дефицит массы тела не ассоциирован со снижением физической подготовленности. Полученные данные обосновывают дифференцированный подход к оценке нормативов ГТО у детей с разным нутритивным статусом.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Статья подготовлена в рамках выполнения государственного задания «Разработка комплексных многокомпонентных программ оптимизации двигательной активности подростков с избыточной массой тела и ожирением» № 073-00034-26-01 от 03.02.2026 г.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The article was prepared under the State Task titled “Development of complex multicomponent programs for optimizing motor activity of overweight and obese adolescents” No 073-00034-26-01 dated 03.02.2026.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. World Health Organization. Obesity and overweight. – URL: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight. (дата обращения: 15.05.2026)

2. European normative values for physical fitness in children and adolescents aged 9-17 years: results from 2 779 165 Eurofit performances representing 30 countries / G.R. Tomkinson, K.D. Carver, F. Atkinson [et al.] // British Journal of Sports Medicine. – 2018. – Vol. 52(22). – P. 1445-1456. DOI: 10.1136/bjsports-2017-098253.

3. Differences in the absolute muscle strength and power of children and adolescents with overweight or obesity: a systematic review / J.L. Alaniz-Arcos, M.E. Ortiz-Cornejo, J.O. Larios-Tinoco [et al.] // BMC Pediatrics. – 2023. – Vol. 23(1). – P. 474. DOI: 10.1186/s12887-023-04290-w.

4. Физическое развитие и физическая подготовленность детей и взрослого населения России / Т.Ф. Абрамова, Э.А. Зюрин, Т.Г. Фомиченко [и др.] // Человек. Спорт. Медицина. – 2024. – Т. 24. – № 4. – С. 57-64. DOI: 10.14529/hsm240407. [In English] Abramova T.F., Zyurin E.A., Fomichenko T.G., Nikitina T.M., Petruk E.N. Physical development and physical fitness of children and adults in Russia. *Human. Sport. Medicine*, 2024, vol. 24, no. 4, pp. 57-64. DOI: 10.14529/hsm240407. (in Russ.)

5. Стародубцева, И.В. Изучение особенностей физической подготовленности и умственного развития детей 6-7 лет с избыточной массой тела и ожирением / И.В. Стародубцева, Т.П. Завьялова // Вестник Томского государственного университета. – 2020. – № 452. – С. 211-218. DOI: 10.17223/15617793/452/26. [In English] Starodubtseva I.V., Zavyalova T.P. An analysis of the psychophysical development of children aged 6 to 7 with overweight and with obesity. *Tomsk State University Journal*, 2020, no. 452, pp. 211-218. DOI: 10.17223/15617793/452/26. (in Russ.)

6. Do physical fitness and motor skill performances in underweight children differ from normal weight peers? A meta-analysis / Y. Dubale, T. Belachew, B. Wondafrash [et al.] // BMC Pediatrics. – 2025. – Vol. 25(1). – P. 393. DOI: 10.1186/s12887-025-05738-x.

7. Aniśko, B. Effects of body mass index and extracurricular sports activities on physical fitness in school-aged children / B. Aniśko, K. Bernatowicz, M. Wójcik // Frontiers in Public Health. – 2025. – Vol. 13. – P. 1578304. DOI: 10.3389/fpubh.2025.1578304.

8. The Relationship Between Obesity Status and Body Image Dissatisfaction on Gross Motor Skill Development and Cardiorespiratory Fitness in Children Aged 6-12 Years Old / M. Allisse, I. Thibault, D. Gagnon [et al.] // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2025. – Vol. 22(3). – P. 417. DOI: 10.3390/ijerph22030417.

9. Exploring the link between metabolic syndrome risk and physical fitness in children with obesity: a cross-sectional study / M. Vandoni, A. Gatti, V.

Carnevale Pellino [et al.] // European Journal of Pediatrics. – 2025. – Vol. 184(8). – P. 497. DOI: 10.1007/s00431-025-06339-7.
10. Age- and sex-specific physical fitness reference and association with body mass index in Hong Kong Chinese schoolchildren / K.-M. Yip, S.W.S. Wong, G.T. Chua [et al.] // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2022. – Vol. 19(22). – P. 15346. DOI: 10.3390/ijerph192215346.
11. Physical Fitness Level in 9-11-Year-Old Italian Children Is Affected by Body Mass Index and Frequency of Sport Practice but Not by Peak Height Velocity and Relative Age Effect / M. Varalda, A.N. Ungureanu, A. Coassin [et al.] // Sports (Basel). – 2026. – Vol. 14(1). – P. 10. DOI: 10.3390/sports14010010.
12. Bioelectrical Impedance Analysis-Derived Phase Angle and Body Composition Are Predictors of Health-Related Fitness in Children and Adolescents with Obesity / G. Ballarin, M.R. Licenziati, P. Alicante [et al.] // Children (Basel). – 2022. – Vol. 9(12). – P. 1943. DOI: 10.3390/children9121943.
13. A study on the impact of childhood obesity on health-related physical fitness through motor coordination-related functional pathways / D. Zhao, X. Chen, X. Pan [et al.] // Frontiers in Nutrition. – 2026. – Vol. 13. – P. 1776788. DOI: 10.3389/fnut.2026.1776788.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Вадим Владимирович Сверчков – младший научный сотрудник лаборатория физиологии развития и физической культуры обучающихся, Институт развития, здоровья и адаптации ребенка, Москва; младший научный сотрудник НИИ олимпийского спорта, преподаватель кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск, e-mail: Vadim.sverchkov@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-3650-0624.
Евгений Витальевич Быков – доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории физиологии развития и физической культуры обучающихся, Институт развития, здоровья и адаптации ребенка, Москва; директор НИИ олимпийского спорта, Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск, e-mail: bev58@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-7506-8793.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Vadim V. Sverchkov – Junior Researcher of the Laboratory of Developmental Physiology and Physical Culture of Students, Institute of Child Development, Health, and Adaptation, Moscow; Junior Researcher, Research Institute of Olympic Sports, Lecturer of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, e-mail: Vadim.Sverchkov@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-3650-0624.
Evgeny V. Bykov – Doctor of Medical Sciences, Professor, Chief Researcher of the Laboratory of Developmental Physiology and Physical Education of Students, Institute of Child Development, Health, and Adaptation, Moscow; Director of the Research Institute of Olympic Sports, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, e-mail: bev58@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-7506-8793.

Для цитирования: Сверчков, В.В. Ассоциация нутритивного статуса с физической подготовленностью детей 6-12 лет: кросс-секционное исследование в контексте нормативов «Готов к труду и обороне» / В.В. Сверчков, Е.В. Быков // Современные вопросы биомедицины. – 2026. – Т. 10. – № 3(38). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_18

For citation: Sverchkov V.V., Bykov E.V. Association of nutritional status with physical fitness in children aged 6-12 years: a cross-sectional study in the context of the “Ready for Labor and Defense” Standards. *Modern Issues of Biomedicine*, 2026, vol. 10, no. 3(38). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_18