

СВЯЗЬ НЕДОСТАТОЧНОЙ, ИЗБЫТОЧНОЙ, НОРМАЛЬНОЙ МАССЫ ТЕЛА И ОЖИРЕНИЯ С ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬЮ УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ (ОБЗОР ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ)

THE RELATIONSHIP OF UNDERWEIGHT, OVERWEIGHT, AND NORMAL BODY WEIGHT AND OBESITY WITH PHYSICAL FITNESS IN YOUNG STUDENTS (REVIEW OF FOREIGN STUDIES)



Лях Владимир Иосифович – д-р пед. наук, профессор, главный научный сотрудник Института возрастной физиологии РАО, Москва, Россия, vladimir.lyakh@awf.krakow.pl, <https://orcid.org/0000-0001-6257-0488>

Lyakh Vladimir – Grand PhD in Pedagogic Sciences, Professor, Chief Researcher in Institute of Developmental Physiology, Russian Academy of Education,

Moscow, Russia, vladimir.lyakh@awf.krakow.pl, <https://orcid.org/0000-0001-6257-0488>



Сейранов Сергей Германович – академик РАО, д-р пед. наук, профессор, ректор РУС «ГЦОЛИФК», Москва, Россия, seyranov.sg@gtsolifk.ru, orcid 0000-0002-4866-1030

Seiranov Sergey – Academician of the Russian Academy of Education, Grand PhD in Pedagogic sciences, Professor, Rector in RUS «GTSOLIFK», Moscow, Russia, seyranov.sg@gtsolifk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4866-1030>



Левушкин Сергей Петрович – д-р биол. наук, профессор, директор НИИ спорта и спортивной медицины РУС «ГЦОЛИФК», Институт возрастной физиологии РАО Москва, Россия, levushkinsp@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6250-2231>

Levushkin Sergey – Grand PhD in Biological sciences, Professor, Director of the Research Institute

of Sports and Sport Medicine in RUS «GTSOLIFK», leading in researcher Institute of Developmental Physiology, Russian Academy of Education, Moscow, Russia, levushkinsp@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6250-2231>



Михута Игорь Юрьевич – канд. пед. наук, доцент Брестского государственного университета им. А.С. Пушкина, Брест, Республика Беларусь, igor_michuta@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8975-7859>

Mikhuta Igor – PhD in Pedagogic sciences, Associate Professor at A.S. Pushkin Brest State University, Brest, Republic of Belarus, igor_michuta@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8975-7859>

Ключевые слова: масса тела, физическая подготовленность, учащаяся молодежь, обзор зарубежной литературы.

Аннотация. В статье представлен анализ иностранной литературы с целью выявления зависимости физической подготовленности в кондиционной и координационной сферах от массы тела. Выявлено достаточно большое количество работ, выполненных на стыке медицины и педагогики, авторы которых изучают имеющиеся взаимосвязи между избыточной массой тела, ожирением и физической подготовленностью. В работах зарубежных авторов показано, что дети и подростки обоего пола, имеющие избыточную массу тела и ожирение, в сравнении с ровесниками с нормальной массой отличаются более низкими показателями физической подготовленности как в кондиционной сфере, так и в области координационных способностей. Выявлено, что с возрастом эти различия увеличиваются. За последние десятилетия обнаружена тенденция к более высокому снижению физической подготовленности у детей и подростков с нормальной массой по сравнению с их ровесниками, имеющими избыточную массу тела и ожирение.

Keywords: body weight, physical fitness, students youth, literature review.

Abstract. The paper presents a foreign literature analysis with the aim of revealing the dependence of physical fitness in the conditioning and coordination spheres on body weight. A rather large number of works have been found at the interface between medicine and pedagogy, the authors study the correlations between excessive body weight, obesity and physical fitness. Foreign authors have shown that children and adolescents of both sexes who are overweight and obese have lower physical fitness scores in both the conditioning and coordination spheres compared to their normal weight counterparts. These differences have been found to increase with age. Over the past decades, a trend has been found for a higher decrease in physical fitness in children and adolescents with normal weight vs. their overweight and obese counterparts.

Введение. В ранее опубликованных нами обзорах [1, 2, 3, 4] рассмотрены тенденции изменений физического и психического развития, а также показателей кондиционной и координационной подготовленности детей, подростков и молодежи школьного возраста в течении XX века и первых двух десятилетиях XXI века. Среди наиболее неблагоприятных тенденций было выявлено значительное увеличение массы тела – лишнего веса и ожирения – на фоне показателей длины тела, начиная уже с первых школьных лет, а также весьма заметное (доходящее до 30%) в отдельные возрастно-половые периоды снижение кондиционной подготовленности (в области аэробно-анаэробной выносливости, силы и скоростно-силовых качеств).

Анализ литературы показывает, что подавляющее большинство зарубежных исследований направлено на изучение проблемы избыточной массы тела и ожирения (среди детей, подростков и юношей), и их влияния на состояние здоровья. Это вполне объяснимо, так как лишняя масса тела и ожирения представляют одну из самых серьезных угроз общественному здоровью в конце XX века и в двух десятилетиях XXI века во всем мире [6, 16, 26, 34, 39, 40, 59, 66, 68]. Подчеркивается, что распространенность избыточной массы тела среди детей школьного возраста (6-18 лет) достигло угрожающего уровня [68]; при чем самый высокий рост таких лиц зарегистрирован в Кувейте [24]. По обобщенным данным Е.З. Годиной [34] процент де-

тей с избыточной массой и ожирением в странах Европы, США, Японии и других стран доходит до 30%. Более подробная информация о проценте детей, подростков и молодежи, имеющих избыточный вес и ожирение, на фоне лиц с нормальной и недостаточной массой тела приведена в таблице 1.

Исследования (преимущественно медицинские) показали, что учащиеся (дети, подростки и юноши) с избыточным весом имеют более высокий риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета, гипертонии, ишемической болезни сердца, побочных эффектов, артериальной гипертензии, астмы у них отмечается повышение уровня глюкозы, изменен липидный профиль [13, 20, 28, 29, 31, 35, 46]. Излишняя масса тела в детстве является причиной не только низкого (или плохого) состояния физического (в области физиологических функций), но и психического здоровья, проявляющегося среди прочего в низкой самооценке, депрессии, беспокойстве, неуверенности в себе, отсутствии полноценных контактов со сверстниками, родителями и учителями, низких показателях произвольного внимания, логического мышления, психомоторики, сформированности высших психических функций [18, 20, 50].

К настоящему времени уже выполнено относительно большое количество исследований, находящихся на стыке медицины и педагогики, авторы которых изучают имеющиеся взаимосвязи между избыточной массой тела, ожирением и физической

подготовленностью. Такие исследования проведены китайскими [42, 49], бразильскими [51], итальянскими [31], испанскими [38], канадскими [43], корейскими [58], египетскими [6, 9, 25, 59, 40, 60], американскими [53], австралийскими [22], мексиканскими [13], нигерийскими учеными [52].

Эта проблема особенно актуальна для ряда развивающихся стран Латинской Америки, Африки и Азии [5]. Вместе с тем, недостаточная масса тела, так же, как и излишняя, ведет к ряду серьезных проблем (задержка роста, истощение, анемия, низкое и неправильное развитие костно-мышечной системы и др.). В этой связи следует отметить также явно недостаточное количество научных работ по изучению взаимосвязи между недостаточной массой тела и физической подготовленностью [11].

Еще меньше исследований, авторы которых одновременно изучали бы взаимосвязи между показателями индекса массы тела (BMI) в диапазоне от недостаточной массы тела до ожирения с результатами физической подготовленности детей, подростков и молодежи в возрасте 7-18 лет [68].

Цель настоящего обзора – выявление зависимости физической подготовленности в кондиционной и координационной сферах от массы тела (недостаточной, нормальной, избыточной и ожирения).

Материалы и методы исследования – обзор и анализ научных источников зарубежных стран.

Результаты исследования и обсуждение

1. Различия при выполненных тестах физической подготовленности среди детей и подростков, имеющих нормальную массу тела (NW), избыточную (OW), ожирение (OB) и недостаточный вес (UW).

Выносливость. Для изучения выносливости авторы использовали разные тесты, преимущественно определяющие аэробную выносливость [31, 68]. Установлено, что итальянские девочки с OB в 8, 9 и 10 лет в тесте на аэробную выносливость, показывали результаты на 50,0; 38,7 и 37,5 % более низкие, чем их ровесницы с нормальной массой тела (NW); $p < 0,001$ [31]. Примерно также в тесте на аэробную выносливость мальчики с OB в возрасте 8, 9, 10 и 11 лет уступали своим коллегам с NW соответственно на 36,4; 37,8; 55,8 и 43,6 % [31]. В свою очередь девочки с OW в сравнении с девочками с NW в возрасте 8, 9, 10 и 11 лет имели показатели аэробной выносливости хуже соответственно на 26,7; 25,8; 21,9 и 21,9; $p < 0,001$ [31]. Мальчики с OW также достигли более низкого уровня, чем мальчики с NW, в 9, 10 и 11 лет соответственно на 21,6; 34,9 и 28,2 % ($p < 0,001$) [31].

Ряд иностранных авторов [6, 9, 21, 22, 43, 44] единогласно подтверждают, что дети и подростки

с высоким уровнем BMI (от 25 до 30 и более) имеют заметно более низкий уровень различных видов выносливости (аэробной, силовой, скоростной и др.), чем ровесники с нормальным уровнем этого показателя (20-24,9).

Низкий уровень выносливости вышеназванные ученые объясняют более высоким содержанием жировых тканей и меньшей мышечной массой в области талии и тем, что избыток жира в организме – причина ограниченного непрерывного снабжения кислородом работающих мышц [53].

Установлено также, что дети и подростки с недостаточной массой тела, так же, как и дети с нормальной массой тела, показали лучшие результаты в тестах на выносливость, чем ровесники с избыточной массой тела и ожирением [6, 9, 68]. С точки зрения биологического механизма ожирения избыточная масса тела и избыток жира в организме снижают индивидуальную переносимость физических нагрузок и отрицательно влияют на аэробные возможности по сравнению с детьми с нормальной и недостаточной массой тела [49, 68]. Кроме того, отмечается, что из-за избыточной массы и ожирения дети теряют уверенность в себе и мотивацию заниматься мало любимыми ими аэробными физическими упражнениями, что, в свою очередь, приводит к дальнейшему значительному ухудшению показателей их физической подготовленности [68].

Ловкость (КС, равновесие). Чаще всего для оценки ловкости авторы использовали тесты челночный бег 10x5 м, 4 раза по 10 м, а для отдельных параметров статического равновесия стояние на одной ноге [31].

Девочки с OB в 8, 9, 10 и 11 лет выполняли челночный бег в сравнении с девочками с NW соответственно на 6,6; 9,6; 7,8 и 15,6 % ($p < 0,001$), а мальчики с OB в сравнении с мальчиками с NW в эти же возрастные отрезки имели результаты хуже соответственно на 10,9; 8,2; 13,5 и 15,7 % ($p < 0,001$) [31].

В свою очередь, девочки с OW в 11 лет уступали ровесницам с NW в тесте челночный бег на 6,2 % ($p < 0,02$), а мальчики с OW в 9, 10, 11 лет пробегали дистанцию челночного бега медленнее, чем мальчики с NW соответственно на 5,2; 5,4 и 6,5 % ($p < 0,001$).

Сравнение челночного бега девочек с UW с девочками с NW в 8 и 9 лет показало, что первые имели худшие результаты, чем девочки с NW на 6,2 % ($p < 0,02$), а мальчики с UW в эти возрастные периоды ниже соответственно на 7,5 и 9,9 % ($p < 0,03$).

Девочки с OB имели худшие показатели статического равновесия, чем девочки с NW на 14,8; 10,3; 14,3;

Таблица 1 – Распространенность (в процентах) лиц с недостаточной, избыточной и нормальной массой тела, а также с ожирением среди учащихся школьной молодежи в разных странах

Источник	Возраст обследуемых, лет	Пол	Масса тела			
			недостаточная	избыточная	ожирение	нормальная
Y Xu et al., 2020	10–11	М, Ж	3,4; 4,5	24,1; 19,4	18,4; 6,5	54,1; 69,7
	12–13	М, Ж	3,4; 2,6	22,5; 15,8	12,9; 4,3	61,2; 77,3
	14–15	М, Ж	2,8; 2,2	17,3; 11,3	8,3; 1,8	71,5; 84,6
	16–18	М, Ж	3,5; 2,9	12,1; 5,2	4,6; 0,5	79,9; 91,4
O. Abdelkarim et al., 2020	6–8	М, Ж	9,8; 12,4	20,1; 19,9	–	70,1; 68,2
	9–11	М, Ж	8,0; 8,3	26,0; 24,4;	–	66,0; 67,3
E.I. Bayoum et al., 2011 N.E. Hassan et al., 2016	10–14	М, Ж	–	32,0	–	–
	9–11	М, Ж	–	10,3	12,3	–
N El Said et al., 2016	9–11	М, Ж	–	17,7	13,5	–
M.A. Talat et al., 2016 E.Z. Godina et al., 2017	10–14	М, Ж	–	20,0	10,7	–
	7–17	М, Ж	–	23–25%	–	–
S.E. Hadhood et al., 2017 O. Abdelkarim et al., 2015	10–14	М, Ж	–	16,5	14,6	–
	6–10	М, Ж	8,49	–	–	–
T.J. Cole et al., 2000	менее 5 лет учащиеся (6–18 лет) взрослые	М, Ж	–	1,9–21,9	–	–
		М, Ж	–	7–45	–	–
		М, Ж	–	25–81,9	–	–
F. Fiori et al., 2020	6	М, Ж	6,5; 7,3	17,6; 19,8	6,5; 6,2	69,4; 66,8
	7	М, Ж	7,3; 7,2	20,7; 19,2	6,4; 6,3	65,7; 67,3
	8	М, Ж	9,2; 8,1	19,4; 19,3	4,5; 5,1	67,0; 67,6
	9	М, Ж	7,5; 9,2	18,1; 19,2	5,3; 5,9	69,7; 67,4
	10	М, Ж	6,3; 6,9	16,6; 15,5	5,7; 5,4	70,6; 72,9
	11	М, Ж	5,4; 5,5	19,9; 19,7	5,5; 7,0	69,0; 67,9
G.L. Ferrari, et al., 2015	10–11	М, Ж	–	23,0; 10,0	7,8; 5,6	69,0; 51,0
G.L. Ferrari, et al., 2015	10–11	М, 1978–80	–	50,0	–	50,0
		Д, 1988–90	–	44,0	–	56,0
		1998–2000	–	33,8	–	66,2
		2008–2010	–	34,6	–	65,4
C. Bi et al., 2019, 2020	7–18	М	–	0,8–10,6	–	75,2–89,9
		Д	–	–	0,1–7,7	–
F. Tishukaj et al., 2017	13–14	М	6,7	28,2	–	65,1
		Ж	8,2	18,9	–	77,3
	15–18	М	15,7	27,0	–	57,3
		Д	16,4	27,6	–	56,0
X. Dong et al., 2021	14–15	М	–	19,24	–	–
		Д	–	18,39	–	–
J. A. Ramos-Sepúlveda et al., 2016	10–17,9	М	–	24,1	1,2	74,7
		Д	–	4,7	0,6	94,7
Y. Li et al., 2020	7–18	М	–	10,3; 7,9	18,2; 6,3	78,4; 82,9
		Д	–	9,3; 8,8	7,9; 2,8	71,3; 80,9

9,6 и 12,7 % ($p < 0,01$) соответственно в возрасте 7, 8, 9, 10 и 11 лет [31, 43]. Ниже, чем в первом случае, девочки с OW имели худшие показатели статистического равновесия, чем девочки с NW на 4,0-7,1 % ($p < 0,01$).

Мальчики с OB в 7, 8, 9, 10 и 11 лет на одной ноге удерживали равновесие меньше в сравнении с мальчиками с NW соответственно на 13,2; 18,4; 14,6; 13,3 и 19,8 % ($p < 0,001$). В свою очередь, мальчики с OW на фоне мальчиков с NW в возрасте 8, 9, 10 и 11 лет имели худшие результаты в показателях статистического равновесия соответственно на 7,0; 9,9; 6,0 и 5,8 % ($p < 0,001$) [31].

Исследователи зарубежных стран также единогласно подтверждают, что дети и подростки с избыточной массой тела и ожирением показывали почти всегда более низкие результаты на ловкость и равновесие, чем сверстники с нормальной массой тела [6, 7, 9, 10, 17, 31, 32, 57, 68].

Более низкие результаты в тестах «на ловкость» специалисты объясняют тем, что повышенная масса тела и тем более ожирение отрицательно влияют на результаты тестов, в процессе которых требуется быстрая смена положения. Излишняя масса тела увеличивает необходимость проявления большей силы, действующей на разгибание коленного сустава, а это и приводит к затруднениям при быстрых перемещениях и изменениях положения тела в пространстве, а также удерживания его в правильном положении [11, 68].

Теми же причинами ученые объясняют также более низкие показатели скоростных (бег на короткие дистанции), скоростно-силовых качеств (в прыжках в длину с места, с разбега, вверх) у лиц с ожирением и с избыточной массой тела в сравнении с ровесниками с нормальной массой тела. Высокая масса тела – показатели BMI > 25 и тем более 30 – основная причина, затрудняющая перемещение тела в пространстве и его удержание в нужном положении [11, 68].

Результаты в тестах «на гибкость» были не столь однозначны. Большинство авторов [10, 32, 36, 45, 57, 68] выявили, что в отдельные возрастно-половые периоды показатели гибкости особенно позвоночного столба у детей с избыточной массой и ожирением были ниже на 6,7-18,5 % [68], а другие авторы [62] на популяции греческих детей достоверных различий не выявили. Высказываются предположения, что абдоминальное ожирение влияет на гибкость нижней части позвоночника и подколенные сухожилия, а это, в свою очередь, мешает туловищу прийти к крайнему положению (растягиванию).

Дети и подростки с недостаточной массой тела в сравнении со сверстниками с нормальной демон-

стрировали худшие показатели гибкости. Причины этого явления ученые пока не объясняют и считают, что нужны дальнейшие более подробные исследования [55, 68].

В двух показателях физической подготовленности (сила верхних конечностей) дети с избыточной массой тела и ожирением имели достоверно более высокие результаты, чем дети и подростки с нормальной и недостаточной массой тела [31]. Речь идет о тестах на силу кисти и метание баскетбольного мяча двумя руками от груди из положения сед ноги врозь на дальность [31]. Преимущество девочек и мальчиков с избыточной массой тела и ожирением доходило в разные возрастно-половые периоды до следующих значений: у девочек – 4,8-9,9 % ($p < 0,001$), у мальчиков – 4,6-6,2 % [31]. Причиной такого положения, по мнению авторов [31, 37, 63] может выступать повышенная механическая работа, необходимая для отрыва тела от земли в повседневной жизни, что положительно влияет на абсолютную мышечную силу, увеличивая безжировую массу тела (FFM) у детей с ожирением в сравнении с ровесниками с нормальной массой. Однако в других исследованиях [10, 17] не было выявлено преимуществ детей и подростков с OW и OB в показателях силы верхних конечностей в сравнении с одногодками с NW. Эти противоречивые результаты в показателях силы верхних конечностей среди индивидов с разной массой тела объясняются использованием разных вариантов тестов в метаниях, разным составом тела или разным уровнем ДА детей [31].

2. Тип теста, масса тела и физическая подготовленность. Как мы уже отметили ранее, имеется связь между категориями ИМТ (недостаточная, нормальная, избыточная масса тела и ожирение) с показателями физической подготовленности и что эта связь зависит от типа выполняемого теста. Так, в большинстве исследований мальчики и девочки с избыточной массой тела и тем более ожирением показали худшие результаты, чем ровесники с нормальной массой тела в тестах прежде всего на выносливость, затем в тестах на скоростно-силовые и скоростные качества нижних конечностей, а далее в тестах на ловкость (КС), равновесие, гибкость. Более высокая масса тела является серьезным препятствием для выполнения тестов «на общую и мышечную выносливость», в тестах на приседания, в заданиях, требующих быстрой смены положения, длительных перемещениях и удержании тела в правильном положении (равновесии). Это связано, как было сказано, с более высоким содержанием жира

и меньшей мышечной массой в области талии [68], а в тестах на выносливость избыток жира заметно ограничивает способность непрерывного снабжения кислородом мышечной массы [41]. Это снижает индивидуальную переносимость физических нагрузок и аэробные возможности в сравнении с детьми с нормальной массой тела [49].

3. Возраст, пол, уровень зрелости, показатели ИМТ и физическая подготовленность. С возрастом различия в показателях физической подготовленности в зависимости от более высокого показателя ИМТ постепенно усиливаются [7, 8, 9, 15, 19, 31, 68]. В частности, большее негативное влияние избыточного веса и ожирения на уровень физической подготовленности авторы установили у детей 11-12 лет в сравнении с детьми от 6 до 8 лет [6]. Показатели ИМТ с 6-8 до 9-11 лет увеличились со скоростью примерно 12 % [6]. Таким образом, снижение уровня ИМТ у детей с избыточной массой тела и ожирением может способствовать улучшению общего уровня общефизической подготовленности.

Что касается пола, то на основании имеющихся экспериментальных данных [6, 7, 8, 9, 31, 68] можно сказать, что мальчики с избыточной массой тела и ожирением по сравнению с ровесниками с нормальной массой тела имели более худшие соотношения в показателях разных слагаемых физической подготовленности, чем лица женского пола. По данным [31], отрицательные различия между девочками с ожирением 8-11 лет на фоне девочек с нормальной массой тела в показателях аэробной выносливости равнялись примерно 42 %, а у мальчиков – более 43%, в показателях ловкости (челночного бега) соответственно 10,1 и 12,8% [31].

Выявлено, что мальчики и девочки с недостаточной массой тела в возрасте 10-11 лет имеют более низкий индекс физической подготовленности, чем сверстники с нормальной массой [68]. В более позднее время эти различия имеют тенденцию к сохранению стабильности [68].

4. Снижение физической подготовленности детей с разной массой тела в течение времени.

Имеющиеся исследования свидетельствуют, что за последние десятилетия физическая подготовленность школьников обоих полов значительно снизилась [1, 2, 3, 4]. Однако пока выполнено недостаточно исследований, авторы которых анализировали бы снижение физической подготовленности в зависимости от массы тела (отдельно нормальной, избыточной, недостаточной, ожирения). В работе [29] утверждается, что за 30-летний период (с 1980 по 2010 гг.) снижение физической подготовленности

было больше у детей 10-11 лет с нормальной массой тела в сравнении с ровесниками с избыточной. В частности, снижение скорости бега за год у школьников с нормальной массой составляло 0,24%, а у ровесников с избыточной массой – 0,20 % [28, 29]. Авторы показали, что за 30-летний период аэробной выносливости у школьников с нормальной массой тела снизилось на 25,8%, в то время как у детей с избыточной только на 16,2% [31].

Таким образом, недостаточная, избыточная масса тела и ожирение являются серьезными проблемами, определяющими здоровье детей учащейся молодежи. Как вытекает из результатов настоящего обзора эти «аномальные» весовые категории, связанные с низким уровнем показателей физической подготовленности в кондиционной и координационной сферах.

Результаты всех исследований подтверждают мысль о том, что дети школьного возраста до полового созревания, страдающие ожирением, имеют высокие шансы остаться полными во взрослом возрасте и иметь связанным с этим риском хронических заболеваний со здоровьем.

Таким образом, детство следует рассматривать как ключевой этап жизни, в котором требуется вмешательство со стороны общества, родителей, учебных заведений с целью снижения массы тела, необходимой для поддержания оптимального здоровья.

В этой связи учителя физической культуры, тренеры, родители, ученые (медицинские работники и педагоги) должны иметь четкое представление о распространенности недостаточной, избыточной массы тела и ожирения в соответствии с уровнем показателей физической подготовленности у детей разного школьного возраста и пола.

Вероятно, в Российской Федерации также настало время разработки стратегии национальной многоотраслевой стратегии вмешательства в решение проблемы аномальной массы тела среди учащейся молодежи и ее практической реализации.

Выводы

1. Дети и подростки обоего пола, имеющие избыточную массу тела и тем более ожирение, в сравнении с ровесниками с нормальной массой отличаются более низкими показателями физической подготовленности как в кондиционной сфере (выносливости, скоростных и скоростно-силовых качеств), так и в области координационных способностей (быстроте перестройки двигательных действий, равновесии и др.). В тоже время в силе верхних конечностей также лица показывают до-

стоверно более высокие результаты, чем дети и подростки с нормальной массой тела.

2. Большие различия в показателях физической подготовленности между детьми и подростками с нормальной массой тела на фоне сверстников с излишней массой и ожирением выявлены в показателях выносливости, достигающие в отдельные периоды до 50% и более, затем в показателях скоростно-силовых качеств (в прыжках); различия в этих случаях достигают до 20-30%; в показателях ловкости и равновесия разница составляет 15-20%. Различия в показателях гибкости являются не столь однозначными, хотя согласно результатам большинства исследователей показатели гибкости, особенно позвоночного столба у детей с избыточной массой и ожирением были ниже на 6,7-18,5% в сравнении с ровесниками с нормальной массой тела.

3. Различия в показателях физической подготовленности в зависимости от более высокого показателя ИМТ с возрастом постепенно усиливаются.

4. Имеющие экспериментальные данные дают основание считать, что мальчики с избыточной массой тела и ожирением по сравнению с ровесниками с нормальной массой тела имеют более высокую разницу в показателях разных слагаемых физической подготовленности, чем девочки.

5. Мальчики и девочки с недостаточной массой тела в предпубертатный период отличаются более низким индексом физической подготовленности, чем ровесники с нормальной массой тела. В более поздние временные отрезки эти различия сохраняются.

6. На основании имеющихся экспериментальных данных предварительно можно сказать, что за последние десятилетия более высокий регресс показателей физической подготовленности зарегистрирован у детей и подростков с нормальной массой по сравнению с лицами с излишней и недостаточной массой тела и ожирением.

7. Ученные (медицинские работники и педагоги), родители, учителя физической культуры, тренеры должны располагать точными знаниями о количестве детей прежде всего младшего и среднего школьного возраста с недостаточной, избыточной, нормальной массой тела и ожирением, а также уровнем их физической подготовленности в кондиционной и координационной сферах в целях своевременной коррекции аномальной массы тела.

Литература

1. Лях, В.И. Тенденции изменения психического развития и координационных способностей школьной молодежи в XX в. и двух десятилетиях XXI века (обзор) / В.И. Лях //

Наука и спорт: современные тенденции. – 2021. – Т. 9, № 2. – С. 82-91. DOI: 10.36028/2308-8826-2021-9-2-82-91.

2. Лях, В.И. Тенденции изменений в кондиционно-моторной сфере в XX и в 2-х десятилетиях XXI века (обзор) / В.И. Лях, Д. Герчук, И.Ю. Михута // Новые исследования по возрастной физиологии. – 2021. – № 4 – С. 151-168.

3. Лях, В.И. Тенденции изменений показателей физического развития детей, подростков и молодежи в конце XX века и начале XXI века (обзор) / В.И. Лях, С.П. Левушкин, В.Д. Соськин, Н.А. Скоблина // Теория и практика физической культуры. – 2021. – № 11. – С. 56-59.

4. Лях, В.И. Изменения в кондиционно-моторной сфере учащейся молодежи за 120 лет (образная) / В.И. Лях, С.П. Левушкин, Д. Герчук, И.Ю. Михута // Человек. Спорт. Медицина. 2022. – 22 (1) – С. 129-141.

5. Abarca-Gómez L., Abdeen Z.A., Hamid Z.A., Abu-Rmeileh N.M., Acosta-Cazares B., Acuin C., Adams R.J., Aekplakorn W., Afsana K., Aguilar-Salinas C.A. (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: A pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2017;390:2627-2642.

6. Abdelkarim O, Ammar A, Trabelsi K, Chtourou H, Jekauc D, Irandoust K, Taheri M, Bös K, Woll A, Luigi Bragazzi N, Hoekelmann A (2020) Prevalence of Underweight and Overweight and Its Association with Physical Fitness in Egyptian Schoolchildren. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Jan; 17(1): 75. Published online 2019 Dec 20. doi: 10.3390/ijerph17010075

7. Abdelkarim O., Ammar A., Chtourou H., Wagner M., Knisel E., Hökelmann A., Bös K. (2017) Relationship between motor and cognitive learning abilities among primary school-aged children. *Alex. J. Med.* 2017;53:325-331. doi: 10.1016/j.ajme.2016.12.004.

8. Abdelkarim O., Ammar A., Chtourou H., Wagner M., Schlenker L., Parish A., Bös K. (2015) A comparative study of physical fitness among Egyptian and German children aged between 6 and 10 years. *Adv. Phys. Educ.* 2015;5:7-17.

9. Abdelkarim O., Ammar A., Soliman A.M.A., Hökelmann A. (2017) Prevalence of overweight and obesity associated with the levels of physical fitness among primary school age children in Assiut city. *Egypt. Pediatr. Assoc. Gaz.* 2017;65:43-48. doi: 10.1016/j.epag.2017.02.001.

10. Armstrong MEG, Lambert M.I., Lambert E.V. (2017) Relationships between different nutritional anthropometric statuses and health-related fitness of South African primary school children. *Ann Hum Biol.* 2017. May;44(3):208-13. 10.1080/03014460.2016.1224386

11. Artero E.G., España-Romero V., Ortega F.B., Jiménez-Pavón D., Ruiz J.R., Vicente-Rodríguez G., Bueno M., Marcos A., Gómez-Martínez S., Urzanqui A., et al. (2009) Health-related fitness in adolescents: Underweight, and not only overweight, as an influencing factor. *The AVENA study. Scand. J. Med. Sci. Sports.* 2009;20:418-427. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.00959.x.

12. Artero E.G., España-Romero V., Castro-Piero J., Ortega F.B., Suni J., Castillo-Garzon M.J., et al. (2011) Reliability of field-based fitness tests in youth. *Int J Sports Med.* 2011;32(3):159-69. 10.1055/s-0030-1268488

13. Ayer J., Charakida M., Deanfield J.E., Celermajer D.S. (2015) Lifetime risk: childhood obesity and cardiovascular risk. *Eur Heart J.* 2015. June;36(22):1371-6. 10.1093/eurheartj/ehv089
14. Bi C., Zhang .F, Gu Y., Song Y., Cai X. (2020) Secular Trend in the Physical Fitness of Xinjiang Children and Adolescents between 1985 and 2014. *Int J Environ Res Public Health.* (2020) 17:2195. 10.3390/ijerph17072195
15. Bi C., Yang J., Sun J., Song Y., Wu X., Zhang F. (2019) 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:e0220863. doi: 10.1371/journal.pone.0220863.
16. Binkin N., Fontana G., Lamberti A., Cattaneo C., Baglio G., Perra A., et al. (2010) A national survey of the prevalence of childhood overweight and obesity in Italy. *Obes Rev.* 2010. January;11(1):2-10. 10.1111/j.1467-789X.2009.00650.
17. Ceschia A., Giacomini S., Santarossa S., Rugo M., Salvadego D., Da Ponte A., et al. (2016) Deleterious effects of obesity on physical fitness in pre-pubertal children. *Eur J Sport Sci.* 2016;16(2):271-8. 10.1080/17461391.2015.1030454
18. Chanchayeva E.A., Aizman R.I., Sidorov S.S. et al. (2019) Modern Trends of the Development of Primary School-Aged Children (Literature Review). *Acta Biomedica Scientifica*, 2019, vol. 4, no. 1, pp. 59-65. DOI: 10.29413/ABS.2019-4.1.9
19. Cruz Estrada F.M., Tlatempa Sotelo P., Valdes-Ramos R., Hernández Murúa J.A., Manjarrez-Montes-de-Oca R. (2017) Overweight or Obesity, Gender, and Age Influence on High School Students of the City of Toluca's Physical Fitness. *BioMed Res. Int.* 2017;2017:9546738. doi: 10.1155/2017/9546738.
20. Daniels S.R., Arnett D.K., Eckel R.H., Gidding S.S., Hayman L.L., Kumanyika S., Williams C.L. (2005) Overweight in children and adolescents: Pathophysiology, consequences, prevention, and treatment. *Circulation.* 2005;111:1999-2012. doi: 10.1161/01.CIR.0000161369.71722.10.
21. De Andrade Goncalves E.C., Augusto Santos Silva D., Gimenes Nunes H.E. (2015) Prevalence and factors associated with low aerobic performance levels in adolescents: A systematic review. *Curr. Pediatr. Rev.* 2015;11:56-70. doi: 10.2174/1573396311666150501003435.
22. Dollman J, Olds T, Norton K, Stuart D. (1999) The evolution of fitness and fatness in 10-11-year-old Australian schoolchildren: changes in distributional characteristics between 1985 and 1997. *Ped Exerc Sci.* 1999;11:108-121.
23. Dong X., Ding L., Zhang R., Ding M., Wang B., Yi X., Pediatr F. (2021) Physical Activity, Screen-Based Sedentary Behavior and Physical Fitness in Chinese Adolescents: A Cross-Sectional Study. 2021; 9: 722079. Published online 2021 Oct 5. doi: 10.3389/fped.2021.722079
24. El-Bayoumy I., Shady I., Lotfy H. (2029) Prevalence of obesity among adolescents (10 to 14 years) in Kuwait. *Asia Pac. J. Public Health.* 2009;21:153-159. doi: 10.1177/1010539509331786.
25. El-Said N.B., Abo Barakat A., El Sherbini S.A., Fawzy H.M. (2013) Prevalence of overweight and obesity in primary school children in Port Said city. *Egypt. Pediatr. Assoc. Gaz.* 2013;61:31-36.
26. Ervin R.B., Fryar C.D., Wang C.Y., Miller I.M., Ogden C.L. (2014) Strength and body weight in US children and adolescents. *Pediatrics.* 2014;134:e782-e789. doi: 10.1542/peds.2014-0794.
27. Ervin R.B., Fryar C.D., Wang C.Y., Miller I.M., Ogden C.L. (2014) Strength and body weight in US children and adolescents. *Pediatrics.* 2014;134:782-789.
28. Ferrari G.L., Bracco M.M., Matsudo V.R., Fisberg M. (2013) Changes in adiposity levels in schoolchildren according to nutritional status: analysis over a 30-year period. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2013;15:405-416.
29. Ferrari GLM, Bracco M.M., Matsudo V.R., Fisberg M. (2013) Cardiorespiratory fitness and nutritional status of schoolchildren: evolution of 30 years. *J Pediatr (Rio J)* 2013;89:366-373.
30. Ferrari T.K., Ferrari G.L., Silva J.P., Júnior, Silva L.J., Oliveira L., Matsudo V.K. (2012) Modifications of adiposity in school-age children according to nutritional status: a 20-year analysis. *J Pediatr (Rio J)* 2012;88:239-245.
31. Fiori F., Bravo G., Parpinel M., Messina G., Malavolta R., Lazzer S. (2020) Relationship between body mass index and physical fitness in Italian prepubertal schoolchildren. *PLoS ONE* 15(5): e0233362. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233362>
32. Fogelholm M., Stigman S., Huisman T., Metsamuuronen J. (2008) Physical fitness in adolescents with normal weight and overweight. *Scand J Med Sci Sports.* 2008. April;18(2):162-70. 10.1111/j.1600-0838.2007.00685.x
33. Gerson Luis de Moraes Ferrari, Victor Keihan Rodrigues Matsudo, Mauro Fisberg Changes in physical fitness and nutritional status of schoolchildren in a period of 30 years (1980-2010) *Rev Paul Pediatr.* 2015 Oct-Dec; 33(4): 415-422. doi: 10.1016/j.rpped.2015.03.008
34. Godina E.Z. (2009) The secular trend: history and prospects. *Human Physiology.* 2009. No. 35(6). – pp. 770-776.
35. Godina E.Z., Khomyakova I.A., Zadorozhnaya L.V. (2017) Patterns of growth and development in urban and rural children of the northern part of European Russia. *Archeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia.* 2017. No. 45(1). – pp.146-156.
36. Gontarev S., Kalac R., Velickovska L., Stojmanovska D., Misovski A., Milenkovski J. (2018) Health-related physical fitness of normal, stunted and overweight children aged 6–14 years in Macedonia. *Nutr Hosp.* 2018. October;35(5):1208-14. 10.20960/nh.1794
37. Grund A., Dilba B., Forberger K., Krause H., Siewers M., Rieckert H., et al. (2000) Relationships between physical activity, physical fitness, muscle strength and nutritional state in 5– to 11-year-old children. *Eur J Appl Physiol.* 2000. August;82(5-6):425–38. 10.1007/s004210000197
38. Gullías-González R., Martínez-Vizcaíno V., García-Prieto J.C., Díez-Fernández A., Olivás-Bravo Á., Sánchez-López M. (2013) Excess of weight, but not underweight, is associated with poor physical fitness in children and adolescents from Castilla-La Mancha, Spain. *Eur. J. Pediatr.* 2013;173:727-735. doi: 10.1007/s00431-013-2233-y.
39. Güngör N.K. (2014) Overweight and obesity in children and adolescents. *J. Clin. Res. Pediatr. Endocrinol.* 2014;6:129-143. doi: 10.4274/jcrpe.1471.
40. Hadhood S.E.S.A., Ali R.A.E., Mohamed M.M., Mohammed E.S. (2017) Prevalence and Correlates of Overweight and Obesity among School Children in Sohag. *Egypt. Open J. Gastroenterol.* 2017;7:75-88. doi: 10.4236/ojgas.2017.72009.

41. Huang Y.-C., Malina R.M. (2007) BMI and health-related physical fitness in Taiwanese youth 9–18 Years. *Med. Sci. Sports Exercise*. 2007;39:701-708. doi: 10.1249/mss.0b013e31802f0512.
42. Huang Y.-C., Malina R.M. (2010) Body mass index and individual physical fitness tests in Taiwanese youth aged 9-18 years. *Int. J. Pediatr. Obes*. 2010;5:404-411. doi: 10.3109/17477160903497902.
43. Jetté M., Sidney K., Lewis W. Fitness, Performance and anthropometric characteristics of 19,185 Canadian forces personnel classified according to body mass index. *Mil. Med*. 1990;155:120-126. doi: 10.1093/milmed/155.3.120.
44. Kim J, Must A, Fitzmaurice GM, et al. (2005) Relationship of physical fitness to prevalence and incidence of overweight among schoolchildren. *Obes Res*. 2005;13:1246-1254.
45. Kim J.-W., Seo D.-i., Swearingin B., So W.-Y. (2013) Association between obesity and various parameters of physical fitness in Korean students. *Obes. Res. Clin. Pract*. 2013;7:e67–e74. doi: 10.1016/j.orcp.2011.09.003.
46. Lang J.E., Bunnell H.T., Hossain M.J., Wysocki T., Lima J.J., Finkel T.H., et al. (2018) Being Overweight or Obese and the Development of Asthma. *Pediatrics*. 2018. December;142(6).
47. Lauria L., Spinelli A., Buoncristiano M., Nardone P. (2019) Decline of childhood overweight and obesity in Italy from 2008 to 2016: results from 5 rounds of the population-based surveillance system. *BMC Public Health*. 2019. May;19(1):618 10.1186/s12889-019-6946-3
48. Li Y., Zhang F., Chen Q., Yin X., Bi C., Yang X., Sun Y., Li M., Zhang T., Liu Y., Chen T., Suzuki A., Haneda S. (2020) Levels of Physical Fitness and Weight Status in Children and Adolescents: A Comparison between China and Japan *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Dec; 17(24): 9569. Published online 2020 Dec 21. doi: 10.3390/ijerph17249569
49. Liao Y., Chang S.-H., Miyashita M., Stensel D., Chen J.-F., Wen L.-T., Nakamura Y. (2013) Associations between health-related physical fitness and obesity in Taiwanese youth. *J. Sports Sci*. 2013;31:1797-1804. doi: 10.1080/02640414.2013.803588.
50. Lobstein T., Jackson-Leach R., Moodie M.L., Hall K.D., Gortmaker S.L., Swinburn B.A., et al. (2015) Child and adolescent obesity: part of a bigger picture. *Lancet (London, England)*. 2015. June;385(9986):2510-20.
51. Lopes V.P., Cossio-Bolaños M., Gómez-Campos R., de Arruda M., Hespanhol J.E., Rodrigues L.P. (2017) Linear and nonlinear relationships between body mass index and physical fitness in Brazilian children and adolescents. *Am. J. Hum. Biol*. 2017;29:e23035. doi: 10.1002/ajhb.23035.
52. Maruf F.A., Aronu U., Chukwuegbu K., Aronu A.E. (2013) Influence of gender on prevalence of overweight and obesity in Nigerian schoolchildren and adolescents. *Tanzan. J. Health Res*. 2013;15:247-251. doi: 10.4314/thrb.v15i4.6.
53. Ogden C.L., Carroll M.D., Flegal K.M. (2003) Epidemiologic trends in overweight and obesity. *Endocrinol. Metab. Clin. N. Am*. 2003;32:741-760. doi: 10.1016/S0889-8529(03)00074-4.
54. Ramos-Sepúlveda J.A., Ramírez-Vélez R., Correa-Bautista J.E., Izquierdo M., García-Hermoso A. (2016) Physical fitness and anthropometric normative values among Colombian-Indian schoolchildren. *BMC Public Health*. 2016; 16(1): 962. Published online 2016 Sep 13. doi: 10.1186/s12889-016-3652-2
55. Ruiz J.R., Castro-Pinero J., Artero E.G., Ortega F.B., Sjostrom M., Suni J., Castillo M.J. (2009) Predictive validity of health-related fitness in youth: A systematic review. *Br. J. Sports Med*. 2009;43:909-923. doi: 10.1136/bjism.2008.056499.
56. Ruiz J.R., Castro-Pinero J., Espana-Romero V., Artero E.G., Ortega F.B., Cuenca M.M., et al. (2011) Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *Br J Sports Med*. 2011. May;45(6):518-24. 10.1136/bjism.2010.075341
57. Sacchetti R., Ceciliani A., Garulli A., Masotti A., Poletti G., Beltrami P., et al. (2012) Physical fitness of primary school children in relation to overweight prevalence and physical activity habits. *J Sports Sci*. 2012;30(7):633-40. 10.1080/02640414.2012.661070
58. Song H.R., Park H.S., Yun K.E., Choc S.H., Choi E.Y., Lee S.Y., Bae S.C. (2009) Gender and age differences in the impact of overweight on obesity-related quality of life among Korean adults. *Obes. Res. Clin. Pract*. 2010;4:e15-e23. doi: 10.1016/j.orcp.2009.07.003.
59. Taha A.A., Marawan H.M. (2015) Socio-behavioral Determinants of Overweight and Obesity in Egyptian Primary School Children. *J. Child Adolesc. Behav*. 2015;3:236.
60. Talat M.A., El Shahat E. (2016) Prevalence of overweight and obesity among preparatory school adolescents in Urban Sharkia Governorate, Egypt *Dietz WH. Overweight in childhood and adolescence. Egypt. Pediatr. Assoc. Gaz*. 2016;64:20-25. doi: 10.1016/j.epag.2015.11.004.
61. Tishukaj F., Shalaj I., Gjaka M., Ademi B., Ahmetxheka R., Bachli N., Tschan H., Wessner B. (2017) Physical fitness and anthropometric characteristics among adolescents living in urban or rural areas of Kosovo. *BMC Public Health*. 2017 Sep 16;17(1):711. doi: 10.1186/s12889-017-4727-4.
62. Tokmakidis S.P., Kasambalis A., Christodoulos A.D. (2006) Fitness levels of Greek primary schoolchildren in relationship to overweight and obesity. *Eur. J. Pediatr*. 2006;165:867–874. doi: 10.1007/s00431-006-0176-2.
63. Tsiros M.D., Coates A.M., Howe PRC, Walkley J., Hills A.P., Wood R.E., et al. (2016) Adiposity is related to decrements in cardiorespiratory fitness in obese and normal-weight children. *Pediatr Obes*. 2016. April;11(2):144-50. 10.1111/ijpo.12037
64. WHO Growth Reference–WHO 2007 BMI-for-Age. [(accessed on 12 August 2018)]; Available online: <http://www.who.int/childgrowth/en/>
65. Woll A., Kurth B-M, Opper E., Worth A., Bos K. (2011) The “Motorik-Modul” (MoMo): physical fitness and physical activity in German children and adolescents. *Eur J Pediatr*. 2011. September;170(9):1129-42. 10.1007/s00431-010-1391-4/
66. World Health Organization (WHO) Diet, Nutrition and Prevention of Chronic Diseases-Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO; Geneva, Switzerland: 2003.
67. World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2014: attaining the nine global noncommunicable diseases targets; a shared responsibility. Geneva: WHO; 2015.
68. Xu Yatao, Mei Maorong, Wang Hui, Yan Qingwei, He Gang (2020) Association between Weight Status and Physical Fitness in Chinese Mainland Children and Adolescents: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Apr; 17(7): 2468. Published online 2020 Apr 4. doi: 10.3390/ijerph17072468