

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ В ПРОЦЕССЕ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКИМ ВОСПИТАНИЕМ

Эффективность физического воспитания в значительной мере обусловлена возможностью определять и корректировать средства и методы педагогического воздействия на занимающихся на основании объективной информации о состоянии их физического здоровья и функциональных систем организма.

Существует ряд методов различной степени сложности, позволяющих оценить уровень физического здоровья человека. Однако для использования в практике физического воспитания пригодны методики, не требующие сложного оборудования, специально подготовленного персонала и длительного времени тестирования и обработки результатов.

В некоторой мере этим условиям отвечает экспресс-метод определения уровня физического состояния, предложенный Е.А. Пироговой и Л.Я. Иващенко (1985). Отмечая в качестве положительных сторон этого метода его оперативность и простоту, необходимо отметить, что он не содержит тестов с физическими нагрузками и показателей, отражающих функциональное состояние дыхательной и мышечной систем.

Существенными достоинствами обладает методика оценки уровня физического здоровья (УФЗ), предложенная Г.Л. Апанасеко [1]. Тестирование по методике включает измерения:

- 1) длины тела;
- 2) массы тела;
- 3) жизненной емкости легких (ЖЕЛ);
- 4) мышечной силы кисти (МСК);
- 5) проведение функциональной пробы с 20 приседаниями за 30 секунд (проба Мартина).

На основании полученных результатов тестирования рассчитываются индексы:

- 1) весо-ростовой;
- 2) жизненный (ЖИ) – ЖЕЛ/масса тела \times 100;
- 3) силовой (СИ) – МСК/масса тела \times 100;
- 4) Робинсона (ИР) – ЧСС \times АДс/100,

где ЧСС – частота сердечных сокращений в состоянии относительного покоя, АДс – систолическое артериальное давление в состоянии относительного покоя.

Величины рассчитанных таким образом индексов и время восстановления ЧСС после функциональной пробы оцениваются по таблицам в баллах, сумма которых дает интегральную оценку УФЗ. Всего выделяются пять уровней физического здоровья. Для проведения обследований используется стандартное оборудование школьных медицинских кабинетов: медицинские весы, ростометр, динамометр для измерения мышечной силы кисти, спирометр, аппарат для измерения артериального давления и секундомер. Все измерения могут быть проведены медицинским работником школы и учителем физкультуры. Время тестирования одного обследуемого составляет до пяти минут. Зафиксированные результаты соотносятся со шкалой оценок за каждый показатель, сумма которых дает оценку уровня физического здоровья обследованного.

Реализация методики позволяет получить как количественные оценки функционального состояния сердечно-сосудистой, дыхательной и мышечной систем, так и интегральную оценку уровня физического здоровья обследованного.

Следует отметить и тот факт, что все тесты, проводимые по методике Г.Л.Апанасенко [1], применяются и при диспансерном обследовании юных спортсменов (форма 227-А).

Теперь о тех моментах, которые, на наш взгляд, нуждались в коррективах.

Использование весо-ростового индекса (индекс Кетле) как показателя соответствия массы тела его длине мало информативно при обследовании детей и подростков, так как учитывает только отношение двух показателей вне зависимости от соответствия каждого из этих показателей норме. Так, значение индекса может быть одинаковым у диллигута и Гулливера. Поэтому целесообразно соотносить величины длины и массы тела с возрастными нормами.

Рекомендуется [2; 3] для определения должной длины тела детей и подростков использовать формулы:

$$\text{длина тела детей: } 2\text{-}8 \text{ лет} = 74 + 7 \cdot n, \quad (1.1)$$

$$9\text{-}15 \text{ лет} = 90 + 5 \cdot n, \quad (1.2)$$

где n – возраст.

Границы колебаний: 2-5 лет – ± 6 см,

$$6\text{-}10 \text{ лет} = +9 \text{ см},$$

$$11\text{-}15 \text{ лет} = \pm 10 \text{ см}.$$

Должную массу тела детей и подростков рекомендуется [3] рассчитывать таким образом:

$$\text{масса тела детей: } 2\text{-}5 \text{ лет} = 2n + 9, \quad (1.3)$$

$$6\text{-}12 \text{ лет} = 3n + 4, \quad (1.4)$$

$$13\text{-}16 \text{ лет} = 5n - 20, \quad (1.5)$$

где n – возраст.

Пределы колебаний показателей массы:

для детей до 5 лет – ± 3 кг,

$$5\text{-}10 \text{ лет} = \pm 6 \text{ кг},$$

$$10\text{-}15 \text{ лет} = \pm 10 \text{ кг}.$$

Для оценки соответствия длины и массы тела нормам целесообразно использовать центильный метод, который не ограничен характером распределения

вариант. Он прост в работе, т.к. при использовании центильных таблиц или графиков исключаются расчеты. Двухмерные центильные шкалы "длина тела – масса тела", в которых рассчитывается масса на должную длину тела, позволяют судить о гармоничности развития.

В средней зоне (25-75-я центили) располагаются средние показатели физического развития. В зонах от 25-й до 10-й центили и от 75-й до 90-й находятся величины, свидетельствующие о ниже среднем или выше среднем физическом развитии, а в зоне от 10-й до 3-й центили и от 90-й до 97-й – показатели низкого и высокого физического развития. Величины, находящиеся в более крайних положениях, могут быть связаны с патологическим состоянием [3].

Предлагаемые обозначения зон, располагающихся выше 75-й центили как выше среднего физического развития" и "высокого физического развития", требуют уточнения. Так, если жировой компонент соответствует норме, а костный и мышечный ее превышают, то можно предположить высокое физическое развитие. В случае превышения жировым компонентом нормы вряд ли имеет место высокое физическое развитие.

Таким образом, вместо весо-ростового индекса целесообразно использовать двухмерные центильные шкалы массы тела при его различной длине (табл. 1).

Помимо весо-ростового нуждается в коррекции и оценка индекса Робинсона (ИР) – $ЧСС \times АДс / 100$, который отражает состояние сердечно-сосудистой системы в состоянии относительного покоя. Оценка этого индекса (по Г.Л. Апанасенко [1]) тем выше, чем меньше значение систолического АД (даже при гипотонии патологического характера). Теоретически возможны случаи и брадикардии, но на практике их процент у школьников ничтожен.

Исправить методическую погрешность оценки ИР (для случаев, когда систолическое АД ниже нормы) можно следующим образом. Определить систолическое АД в норме (N) для возрастного диапазона 5-20 лет можно по формуле:

$$N = 1,7 \times \text{возраст} + 83. \quad (6)$$

Границы нормы: + 15 мм Hg; – 20 мм Hg.

Очевидно, что верхняя граница нормы выше N на 15 мм Hg, а нижняя граница нормы ниже N на 20 мм Hg. Все результаты систолического АД, находящиеся внутри коридора от N до N-20, не должны оцениваться выше результатов находящихся в диапазоне от N до N+15. Компенсация результата, если его измеренная величина меньше N (формула 6, рис. 1), производится по формуле:

$$P = (K - АДс) \times 0,75 + N, \quad (7)$$

где P – компенсированный результат систолического АД [мм Hg],

N – значение нормы, рассчитанное по формуле (6) [мм Hg],

АДс – величина систолического АД испытуемого [мм Hg].

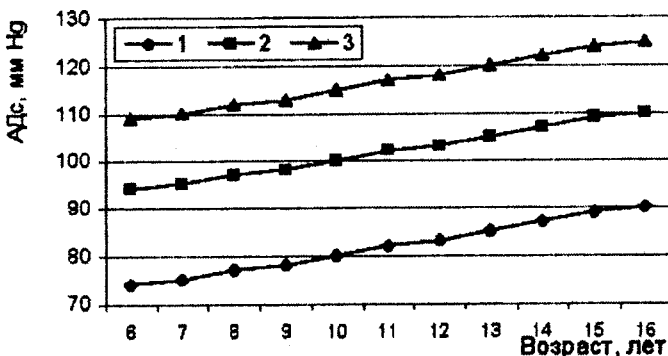


Рис. 1. Расчетные значения систолического АД в норме (2) и его нижней (1) и верхней (3) границы в возрастном диапазоне 6–16 лет, мм Hg

Полученный компенсированный результат систолического АД используется для расчета индекса Робинсона. Такой подход позволяет устранить выявленные противоречия при оценке индекса Робинсона, что повышает информативность интегральной оценки уровня физического здоровья. Скорректированная таким образом методика оценки уровня физического здоровья детей и подростков может использоваться в практике физического воспитания в школе.

Оценка индексов и интегральная оценка уровня физического здоровья производится по таблицам 2 и 3. Отдельные расчеты можно выполнять на калькуляторе.

Для массовых обследований целесообразно использование персональных ЭВМ, которыми располагают большинство средних школ, что значительно увеличивает оперативность и качество обработки результатов тестирования. Если такие обследования предполагается проводить регулярно, то в этом случае возникает необходимость создания банка данных, куда могут заноситься результаты периодических обследований учащихся за время их обучения. Программное обеспечение для таких мероприятий в состоянии разработать школьный учитель информатики.

Такая система дает возможность осуществлять статистическую обработку результатов тестирования и выполнять анализ как текущего состояния участников педагогического процесса, так и оценивать его эффективность за период между обследованиями (четверть, полугодие, учебный год и т.д.). Это позволит получить объективные данные как об оздоровительном эффекте физического воспитания в целом, так и об эффективности труда учителя физкультуры.

Предлагаемая методика оценки уровня физического здоровья детей и подростков применялась автором и его коллегами в течение десяти лет. За это время создан пакет программного обеспечения для персональных IBM совместимых ЭВМ, опытом внедрения и использования которого автор готов поделиться.

Таблица №1

**Двухмерные центильные шкалы массы тела
при различной его длине у школьников**

Длина тела, см	Мальчики				Девочки			
	Центили				Центили			
	10	25	75	90	10	25	75	90
107	15,9	16,8	19,1	20,3	15,6	16,6	18,9	20,3
108	16,1	17	19,4	20,6	15,9	16,8	19,2	20,6
109	16,3	17,3	19,7	21	16,1	17,1	19,5	21
110	16,6	17,5	20	21,3	16,4	17,4	19,8	21,4
111	16,8	17,8	20,4	21,7	16,6	17,7	20,2	21,8
112	17,1	18	20,7	22	16,9	18	20,5	22,1
113	17,3	18,3	21	22,4	17,2	18,2	20,8	22,5

Продолжение таблицы № 1

Длина тела, см	Мальчики				Девочки			
	Центили				Центили			
	10	25	75	90	10	25	75	90
114	17,6	18,6	21,3	22,8	17,4	18,5	21,2	22,9
115	17,8	18,8	21,7	23,1	17,7	18,8	21,5	23,3
116	18,1	19,1	22	23,5	18	19,1	21,9	23,7
117	18,3	19,4	22,4	23,9	18,3	19,5	22,3	24,1
118	18,6	19,6	22,7	24,3	18,5	19,8	22,6	24,5
119	18,8	19,9	23,1	24,7	18,8	20,1	23	25
120	19,1	20,2	23,5	25,1	19,1	20,4	23,4	25,4
121	19,4	20,6	23,9	25,6	19,4	20,8	23,9	26
122	19,8	20,9	24,4	26,2	19,8	21,1	24,4	26,6
123	20,2	21,3	24,9	26,7	20,1	21,5	25	27,2
124	20,5	21,7	25,4	27,3	20,5	21,9	25,5	27,9
125	20,9	22,1	25,9	27,9	20,8	22,3	26,1	28,5
126	21,3	22,5	26,5	28,5	21,2	22,7	26,6	29,2
127	21,7	22,9	27	29,1	21,6	23,1	27,2	29,9
128	22,1	23,3	27,6	29,8	22	23,5	27,8	30,6
129	22,5	23,8	28,2	30,4	22,4	23,9	28,5	31,4
130	22,9	24,2	28,8	31,1	22,8	24,3	29,1	32,2
131	23,3	24,6	29,4	31,8	23,2	24,7	29,8	33
132	23,7	25,1	30	32,5	23,6	25,2	30,5	33,8
133	24,2	25,6	30,7	33,3	24	25,6	31,2	34,7
134	24,6	26	31,4	34	24,4	26,1	31,9	35,6
135	25,1	26,5	32,1	34,8	24,8	26,6	32,6	36,5
136	25,5	27	32,8	35,6	25,3	27	33,4	37,4
137	26	27,5	33,5	36,5	25,8	27,5	34,2	38,4
138	26,5	28,1	34,3	37,3	26,3	28	35	39,5
139	27	28,6	35	38,2	26,7	28,5	35,9	40,5
140	27,5	29,1	35,8	39,1	27,2	29,1	36,8	41,7
141	28	29,7	36,7	40,1	27,7	29,6	37,7	42,8
142	28,6	30,3	37,5	41,1	28,2	30,1	38,7	44

Окончание таблицы № 1

Длина тела, см	Мальчики				Девочки			
	Центили				Центили			
	10	25	75	90	10	25	75	90
143	29,1	30,9	38,4	42,1	28,8	30,7	39,6	45,3
144	29,7	31,5	39,3	43,2	29,3	31,3	40,7	46,6
145	30,3	32,1	40,3	44,3	29,9	31,9	41,7	48
146	30,9	32,7	41,3	45,4	30,4	32,5	42,8	49,5
147	31,5	33,4	42,3	46,6	31	33,1	44	51
148	32,1	34	43,3	47,8	31,6	33,7	45,2	52,6
149	32,7	34,7	44,4	49,1	32,2	34,3	46,4	54,3
150	33,4	35,4	45,5	50,4	32,8	35	47,7	56
151	34,1	36,2	46,5	51,5	33,5	35,7	48,7	57,3
152	34,9	37	47,5	52,6	34,1	36,5	49,7	58,6
153	35,6	37,8	48,4	53,7	34,8	37,3	50,7	60
154	36,4	38,7	49,5	54,9	35,5	38,1	51,8	61,3
155	37,2	39,5	50,5	56	36,2	38,9	52,8	62,7
156	38	40,4	51,5	57,2	36,9	39,7	53,9	64,1
157	38,8	41,3	52,5	58,4	37,6	40,5	55	65,6
158	39,6	42,2	53,6	59,5	38,4	41,4	56	67
159	40,5	43,1	54,7	60,7	39,1	42,3	57,1	68,4
160	41,3	44,1	55,7	61,9	39,8	43,1	58,2	69,9
161	42,2	45,1	56,8	63,2	40,6	44	59,3	71,4
162	43,1	46	57,9	64,4	41,4	44,9	60,4	72,9
163	44	47	59	65,6	42,1	45,9	61,5	74,4
164	44,9	48	60,1	66,8	42,9	46,8	62,6	75,9
165	45,8	49,1	61,2	68,1	43,7	47,7	63,8	77,4
166	46,7	50,1	62,3	69,3	44,5	48,7	64,9	79
167	47,7	51,2	63,5	70,5	45,3	49,7	66	80,5
168	48,7	52,3	64,6	71,8	46,1	50,6	67,1	82
169	49,6	53,4	65,7	73	46,9	51,6	68,2	83,5
170	50,6	54,5	66,8	74,2	47,8	52,6	69,3	85,1

Таблица 2

**Комплексная оценка уровня
физического здоровья (мальчики)**

Воз- раст, лет	Силовой индекс					Индекс Робинсона				
	МСК / масса телах100					ЧССхАДс/100				
	Уровень					Уровень				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6	≤37	37,1-42	42,1-47	47,1-57	>57	>112	112-103,1	103-94,1	94-85,1	<85,1
7	≤40	40,1-45	45,1-50	50,1-60	>60	>108	108-99,1	99-90,1	90-81,1	<81,1
8	≤43	43,1-48	48,1-53	53,1-63	>63	>104	104-95,1	95-86,1	86-77,1	<77,1
9	≤46	46,1-51	51,1-56	56,1-66	>66	>99	99-90,1	90-81,1	81-72,1	<72,1
10	≤50	50,1-55	55,1-60	60,1-70	>70	>98	96-87,1	87-78,1	78-69,1	<69,1
11	≤50	50,1-55	55,1-60	60,1-70	>70	>98	98-89,1	89-80,1	80-71,1	<71,1
12	≤50	50,1-55	55,1-60	60,1-70	>70	>99	99-90,1	90-81,1	81-72,1	<72,1
13	≤53	53,1-58	58,1-63	63,1-73	>73	>100	100-91,1	91-82,1	82-73,1	<73,1
14	≤56	56,1-61	61,1-66	66,1-76	>76	>102	102-93,1	93-84,1	84-75,1	<75,1
15	≤60	60,1-65	65,1-70	70,1-76	>76	>103	103-94,1	94-85,1	85-76,1	<76,1
16	≤60	60,1-65	65,1-70	70,1-76	>76	>104	104-95,1	95-86,1	86-77,1	<77,1
Баллы	0	1	2	3	4	-2	0	2	3	4
Воз- раст, лет	Жизненный индекс					Длина-масса тела				
	ЖЕЛ/ масса тела (мл/кг)					(центильные шкалы)				
	Уровень					Уровень				
≥6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
≥6	<51	51-55,9	56-60,9	61-65,9	>65,9	<10 и	10-25 и	>25-75<		
Баллы	0	1	2	4	5	>90	75-90	0	>3	<1
Общая оценка уровня физического здоровья										
Уровень										
1	2	3	4	5						
Баллы										
E	≤4	5-9	10-13	14-16	>16					
						Проба Мартинэ (время восстановления ЧСС (20 приседаний за 30 с))				
						Уровень				
						Минуты				
						1,0-1,49				
						2-3				
						1				
						3				
						5				
						7				

Таблица 3

Комплексная оценка уровня физического здоровья (девочки)

Возраст, лет	Силовой индекс					Индекс Робинсона				
	МСК / масса телах100					ЧССхАДс/100				
	Уровень					Уровень				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6	≤32	32,1-42	42,1-47	47,1-52	>52	>115	112-103,1	103-94,1	94-85,1	<85,1
7	≤33	33,1-43	43,1-48	48,1-53	>53	>110	108-99,1	99-90,1	90-81,1	<81,1
8	≤34	34,1-44	44,1-49	49,1-54	>54	>106	104-95,1	95-86,1	86-77,1	<77,1
9	≤35	35,1-45	45,1-50	50,1-55	>55	>102	99-90,1	90-81,1	81-72,1	<72,1
10	≤36	36,1-46	46,1-51	51,1-56	>56	>103	96-87,1	87-78,1	78-69,1	<69,1
11	≤37	37,1-47	47,1-52	52,1-57	>57	>105	98-89,1	89-80,1	80-71,1	<71,1
12	≤38	38,1-48	48,1-53	53,1-58	>58	>106	99-90,1	90-81,1	81-72,1	<72,1
13	≤39	39,1-49	49,1-54	54,1-59	>59	>107	100-91,1	91-82,1	82-73,1	<73,1
14	≤40	40,1-50	50,1-55	55,1-60	>60	>109	102-93,1	93-84,1	84-75,1	<75,1
15	≤40	40,1-50	50,1-55	55,1-60	>60	>111	103-94,1	94-85,1	85-76,1	<76,1
16	≤40	40,1-50	50,1-55	55,1-60	>60	>112	104-95,1	95-86,1	86-77,1	<77,1
Баллы	0	1	2	3	4	-2	0	2	3	4
Возраст, лет	Жизненный индекс					Длина-масса тела				
	ЖЕЛ/ масса тела (мл/кг)					(центильные шкалы)				
	Уровень					Уровень				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
≥6	<51	51-55,9	56-60,9	61-65,9	>65,9	<10 и >90	10-25 и 75-90	>25-75<	1	2
Баллы	0	1	2	4	5	-2	-1	0	-2	1
Общая оценка уровня физического здоровья										
Уровень										
1	2	3	4	5	Проба Мартинэ (время восстановления ЧСС (20 приседаний за 30 с))					
Баллы										
Е	≤4	5-9	10-13	14-16	>16	Уровень				
						Минуты				
						1,0-1,49				
						1,5-1,99				
						2-3				
						3				
						5				
						<1				

А.А. Кулешова

ЛИТЕРАТУРА

1. **Апанасенко Г.Л.** Так можно ли измерить здоровье? // Советский спорт. – 1987. – 17 мая. – С.2.
2. **Воронцов И.М.** Закономерности физического развития детей и методы его оценки: Учеб.метод.пособие / Ленинградский педиатр.мед.ин-т. – Л.: ЛПМИ, 1986. – 56с.
3. **Усов И.Н.** Здоровый ребенок: Справочник педиатра. – 2-е изд., перераб. и доп. – Мн.: Беларусь, 1994. – 446 с.