

ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ І ТУРИЗМ

УДК 706.011+796.032
ББК 89

Лідія Ковальчук,
Роман Файчак

МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ Й ПОКАЗНИКИ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ДІТЕЙ РІЗНОГО ВІКУ Й РІВНЯ ЗДОРОВ'Я

Проблема визначення рівня здоров'я людей довгий час знаходиться під пильною увагою багатьох учених. Головна мета цього вчення – підтвердити наукову універсальну програму діагностики здоров'я дитини, яка повинна бути простою, доступною у використанні й високоінформативною при аналізі й інтерпретації отриманих результатів. Оцінка здоров'я дітей включає основні фізіологічні дослідження системних параметрів, антропометричні дані, аналіз відповіді організму на дозоване фізичне навантаження, дані електрокардіограми, моніторинг і педагогічне тестування. У роботі наведені дані про маркери розвитку кардіореспіраторної системи, захворюваності й педагогічного аналізу.

Ключові слова: діти, рівень здоров'я, соматотипування, ЕКГ-обстеження, фізичний розвиток, захворюваність.

Проблема измерения уровня здоровья человека долгие годы находится в сфере интересов многих ученых. Главная идея этого изучения – подтвердить научно универсальную программу диагностики здоровья ребенка, которая должна быть простой, легкой в использовании и абсолютно информативной при анализе и интерпретации полученных данных. Оценка здоровья ребенка включает главные физиологические измерения системных параметров, антропометрические данные, анализ ответа организма к дозированным физическим нагрузкам, данные кардиограммы, мониторинг и педагогическое тестирование. В исследовании представлены некоторые маркеры развития кардиореспираторной системы, заболеваемости и педагогического анализа.

Ключевые слова: дети, уровень здоровья, соматотипирование, ЕКГ-обследование, физическое развитие, заболеваемость.

A problem of human health measuring interests many scientists for a long time. The main idea of this study is to substantiate scientifically the universal program of child's health diagnosis, which should be simple, easy in use and quite informative at the analysis and using information scientifically. Child's health evaluation, suggested by the author, includes the main physiological systems parameters' measuring, anthropometrical data, analyses of organism's response to different kinds of physical loads, data of multi-hour Holster's ECG monitoring and pedagogical testing data. Some marks of children's cardio-respiratory system development, morbidity of diseases and pedagogical analysis is represented in the research.

Key words: children's, levels of health, somatic types defining, ECG-monitoring, physical development, morbidity of diseases.

Постановка проблеми та аналіз результатів останніх досліджень. Діагностика здоров'я дітей різного віку поєднана з додатковими труднощами, які пов'язані з наявністю вікових особливостей у величинах морфофункціональних параметрів. Дитячий організм, розвиваючись за складною, спадково закріпленою програмою, упродовж життя неминуче піддається дії безлічі біологічних і соціальних чинників [1; 2; 6].

Аналіз стану здоров'я дітей, за даними офіційної статистичної звітності в динаміці за п'ять років (2004–2009), виявив погіршення демографічних показників: зменшення чисельності дітей віком до 6 років на 29,1% і зниження народжуваності з 8,3 до 6,8 на 1000. Одночасно спостерігається негативна динаміка показників рівня інвалідності з дитинства. Поширеність як дефіциту, так і надлишку маси тіла серед дітей різного віку збільшилася майже у два рази [7].

Поза сумнівом, усі ці показники свідчать про істотне зниження стану здоров'я дітей за роки, наступні після 2004 р. Аналіз і прогнозування стану здоров'я дітей в Україні показують, що до 2012 року 96% випускників виходитимуть з освітніх

установ хворими. Сьогодні кількість здорових дітей до кінця навчання в школах становить лише 3–4%. За період навчання в школі стан здоров'я в дітей погіршується в 4–5 разів, у 2 рази зростає кількість дітей з хронічними захворюваннями [7].

У зв'язку з вищезгаданим, актуальним є подальше вдосконалення засобів і методів діагностики та корекції здоров'я дітей. Діагностування здоров'я дітей різних вікових груп дозволить розробити просту й інформативну методику оцінки здоров'я дітей різної статі й віку з високою ймовірністю, виявити групи ризику й на цій основі здійснювати диференційований оздоровчий вплив за допомогою найрізноманітніших засобів фізичного виховання. Це, у свою чергу, дасть можливість чітко показати взаємозв'язок між рівнем розвитку фізичних якостей і станом здоров'я дітей різного віку, від яких залежить індивідуальна спрямованість оздоровчого тренування.

Методи та організація дослідження. У дослідженнях узяли участь 497 дітей молодшого, середнього й старшого шкільного віку, які належать до різних груп здоров'я, що визначали за А.Д.Дубогай [6]. Оцінка фізичного здоров'я дітей базувалася на вимірюванні змінних з віком параметрів його основних фізіологічних систем, антропометричних даних, а також на результатах реакції основних фізіологічних систем у відповідь на різні за інтенсивністю фізичні навантаження, на результатах педагогічного тестування й за даними ЕКГ-дослідження [5]. Використовували антропометрію, комп'ютерне соматотипування за методикою Р.Н.Дорохова [4], комплекс психологічних тестів (ПЗМР – проста зорово-моторна реакція, РФР – рівень функціональної рухливості нервових процесів, РРО – реакція на рухомий об'єкт), комп'ютерну електрокардіографію й спірометрію з використанням апаратного діагностичного комплексу CardioLab+, SpiroCom, динамометрію й тонометрію, тестування фізичної працездатності за допомогою функціональної проби (ФП) з 20 присіданнями за 30 с [9].

Результати дослідження. У табл. 1 наведені дані щодо фізіометричних показників розвитку дихальної системи, захворюваності дітей різного віку й статі та кількості пропущених уроків через хворобу. З аналізу даних видно, що чим нижчий рівень соматичного здоров'я, тим більше пропущених днів через хворобу.

Достовірні відмінності цього показника ($p < 0,05$) спостерігалися як між хлопчиками, так і між дівчатками одного віку, що мають I і II групи здоров'я. Вірогідність відмінностей ставала більш вираженою ($p < 0,001$) при подальшому зниженні рівня фізичного здоров'я. Відмінності в потужності форсованого видиху та вдиху й життєвого індексу між дітьми, що відносяться до I і II груп здоров'я, не досягали вірогідного рівня ($p > 0,5$). Достовірність відмінностей ($p < 0,05$) за поданими показниками реєструвалася в ряді випадків між дітьми I і III груп здоров'я.

Слід зазначити, що різниця у величинах життєвого індексу, потужності форсованого видиху та вдиху між дівчатками I і II груп здоров'я була більш виражена, ніж у хлопчиків цього віку й групи здоров'я, що додатково свідчить про більш виражений зв'язок між наведеними показниками й здоров'ям у дівчаток у порівнянні з хлопчиками.

Величина окружності грудної клітки в дітей у кожній віковій групі істотно не мінлася зі зниженням рівня здоров'я й зростанням захворюваності.

У табл. 2 наведені деякі показники розвитку серцево-судинної системи, (ФП) і рівня здоров'я в дітей різного віку.

Відмінності між рівнем здоров'я й показниками артеріального тиску систоли й діастоли в дітей у кожній віковій групі не досягають вірогідно значимого рівня. Слід зазначити, що як у дівчаток, так і в хлопчиків, які відносяться до I групи здоров'я,

відхилення від показників норми для систолічного й діастолічного тиску спостерігалися в 1,5% від загальної кількості обстежуваних, а серед дітей II і III груп здоров'я така кількість випадків була більша – відповідно 14,1 і 18,3%.

Таблиця 1

Показники розвитку дихальної системи, захворюваності дітей різного віку й рівня соматичного здоров'я ($M \pm m$, $n=297$)

Стать	Вік, років	Група здоров'я	ЖІ, мл/кг	Спірометрія		ОКГ, см	Кількість пропущених через хворобу днів
				вдих, л/с	видих, л/с		
Хлопчики	7–8	I	60,6±1,6	1,76±0,15	1,36±0,12	62,5±2,18	3,2±0,58
		II	58,4±1,4	1,5±0,16	1,03±0,14	60,18±1,0	8,25±2,8
		III	56,2±2,0	1,35±0,18	0,91±0,15	59,1±1,1	14,6±4,1
	9–11	I	63,3±1,6	3,1±0,17	2,5±0,18	69,1±1,7	2,6±0,9
		II	60,8±2,4	2,8±0,20	2,3±0,19	67,0±1,2	6,7±1,3
		III	57,4±2,9	2,6±0,21	1,8±0,23	65,8±1,5	11,3±2,5
	12–14	I	63,6±1,8	4,1±0,16	3,6±0,14	77,1±1,8	3,6±1,3
		II	60,2±2,1	3,8±0,18	3,3±0,17	75,4±1,6	7,7±1,8
		III	57,8±2,2	3,5±0,19	3,2±0,19	72,6±2,1	9,6±2,4
Дівчатка	7–8	I	56,6±1,3	1,71±0,15	1,3±0,11	59,1±1,3	3,6±1,0
		II	53,8±1,5	1,32±0,18	1,11±0,11	59,0±0,71	6,1±1,2
		III	51,4±2,1	1,2±0,19	1,0±0,15	58,7±1,4	8,0±1,8
	9–11	I	58,1±1,2	3,08±0,13	2,6±0,12	70,2±1,8	2,1±0,8
		II	55,1±1,4	2,70±0,17	2,57±0,15	69,1±2,1	7,8±1,9
		III	51,1±1,8	2,56±0,19	2,3±0,16	67,9±2,3	11,5±3,2
	12–14	I	56,4±1,2	3,5±0,17	3,1±0,16	75,1±2,1	2,8±1,2
		II	53,9±1,6	3,3±0,21	2,91±0,17	74,9±2,1	5,6±2,1
		III	51,1±2,2	3,13±0,21	2,78±0,2	72,1±2,3	12,1±3,3

Вірогідність відмінностей у ряді випадків у школярів одного віку реєструється у величинах ЧСС, інтервалах P-Q і Q-T тільки в дітей I і III груп здоров'я. Відмінності між дітьми I і II груп здоров'я за цими показниками спостерігалися, але не досягали достовірно значущого рівня. Вірогідно значущий рівень відмінностей зареєстрований у величинах ФП у хлопчиків і дівчаток між I і II ($p < 0,05$), I і III ($p < 0,001$) групами здоров'я. Величина ФП достатньо точно характеризує рівень функціонування ССС і найбільш наочно визначається при розгляді пристосувальних механізмів до виконання фізичного навантаження [3; 9]. Кореляційний аналіз взаємовідношення ФП і групи здоров'я показав, що між цими величинами є високий ($r=0,9$) позитивний зв'язок. ФП характеризує також реакцію киснезабезпечуючих систем: серцево-судинної, дихальної й системи утилізації кисню та їх взаємодії. На підставі динаміки цих систем і міжсистемної взаємодії рекомендують визначати рівень фізичного здоров'я школярів різного віку [2; 5; 6]. Оцінка показників ФП визначалася в школярів у віці 12 років з різним рівнем здоров'я. Як хлопчики, так і дівчатка, віднесені до I групи здоров'я, мали вірогідно ($p < 0,05$) невеликі величини (25–30%) приросту ЧСС за 10 с, збільшення амплітуди АТ від +10 до +20 мм рт. ст. і частоту дихання після проби без очевидних змін або збільшується тільки на 1–3 цикли. Діти, що мають II групу, здоров'я мали відповідно – 51–70%, +25+40 і 4–5

циклів. У дітей III групи здоров'я прискорення ЧСС більше 75%, зменшується АТ, з'являються блідість шкірного покриву, скарги на погане самопочуття, задуха.

Таблиця 2

Деякі показники розвитку серцево-судинної системи, в хлопчиків і дівчаток різного віку й рівня здоров'я ($M \pm m$, $n=297$)

Стать	Вік, років	Група здоров'я	Артеріальний тиск, мм рт. ст.		ЕКГ			ФП, Δ ЧСС, % / Δ АТ +/-
			Систолический	Діастолічний	ЧСС уд/хв	P-Q, мс	Q-T, мс	
Хлопчики	7-8	I	96,5 \pm 5,5	65 \pm 7,1	97 \pm 2,6	0,119 \pm 0,002	0,270	28/+
		II	94,0 \pm 6,4	66 \pm 7,8	102 \pm 3,4	0,114 \pm 0,003	0,267	68/+
		III	95 \pm 7,9	65 \pm 8,1	106 \pm 3,6	0,112 \pm 0,002	0,260	89/-
	9-11	I	105 \pm 6,8	72 \pm 5,8	80 \pm 2,0	0,138 \pm 0,002	0,284	26/+
		II	102 \pm 7,1	70 \pm 6,3	84 \pm 3,1	0,134 \pm 0,002	0,280	72/+
		III	104 \pm 7,6	72 \pm 6,9	91 \pm 4,2	0,131 \pm 0,003	0,273	86/-
	12-14	I	110 \pm 7,8	74 \pm 8,2	76 \pm 2,7	0,139 \pm 0,002	0,304	51/+
		II	110 \pm 8,5	72 \pm 8,6	79 \pm 2,9	0,135 \pm 0,003	0,299	74/+
		III	108 \pm 8,8	70 \pm 10,3	8,3 \pm 3,2	0,131 \pm 0,003	0,292	88/-
Дівчатка	7-8	I	95 \pm 5,3	64 \pm 6,3	97 \pm 3,0	0,119 \pm 0,002	0,268	25/+
		II	95 \pm 6,4	66 \pm 6,9	103 \pm 3,5	0,113 \pm 0,003	0,261	72/+
		III	92 \pm 6,8	67 \pm 7,1	106 \pm 3,2	0,111 \pm 0,003	0,257	88/-
	9-11	I	104 \pm 7,4	74 \pm 7,6	84 \pm 2,5	0,137 \pm 0,002	0,283	52/+
		II	105 \pm 7,6	75 \pm 7,7	87 \pm 3,0	0,133 \pm 0,003	0,279	71/+
		III	102 \pm 8,1	75 \pm 8,2	92 \pm 3,3	0,130 \pm 0,003	0,270	90/-
	12-14	I	112 \pm 7,5	72 \pm 8,4	76 \pm 2,5	0,139 \pm 0,003	0,300	59/+
		II	114 \pm 7,8	74 \pm 9,1	80 \pm 2,5	0,134 \pm 0,002	0,296	75/+
		III	114 \pm 8,1	75 \pm 9,9	85 \pm 3,1	0,132 \pm 0,003	0,290	89/-

Результати досліджень, зареєстрованих при ЕКГ-дослідженні під час ФП протягом 2-5 хвилин відпочинку після 20 присідань за 30 с, наведені в табл. 3.

Таблиця 3

Результати ЕКГ-дослідження у хлопчиків і дівчаток 12 років при проведенні функціональної проби ($n=47$, %)

Стать	Група здоров'я	Параметри ЕКГ					
		пауза	тахікардія	брадикардія	атипові скорочення	екстрасистоли	загальна кількість відхилень
Хлопчики	I	-	3,6 \pm 1,0	1,0 \pm 0,02	3,0 \pm 0,8	0,5 \pm 0,1	2,01 \pm 0,7
	II	1,0 \pm 0,4	5,3 \pm 1,5	0,1 \pm 0,01	7,2 \pm 1,3	1,3 \pm 0,21	5,08 \pm 1,1
	III	4,0 \pm 0,8	9,0 \pm 2,8	-	14,1 \pm 3,1	2,5 \pm 0,4	10,9 \pm 2,1
Дівчатка	I	0,5 \pm 0,02	4,1 \pm 1,3	1,2 \pm 0,03	2,5 \pm 0,6	0,5 \pm 0,09	1,81 \pm 0,5
	II	2,2 \pm 0,08	5,0 \pm 1,6	0,5 \pm 0,06	6,0 \pm 0,9	1,4 \pm 0,19	3,01 \pm 0,8
	III	3,1 \pm 1,1	8,0 \pm 1,7	-	13,1 \pm 2,7	1,9 \pm 0,18	8,73 \pm 1,8

Примітка. Під терміном "пауза" мається на увазі асистолія 2 с і більше (2,4 с після атипового комплексу) або випадок, якщо виявлений інтервал щонайменше у 2 рази довший, ніж середній R-R-інтервал за 4-10 попередніх нормальних скорочень. Термін "тахікардія" означає, що ЧСС більше 110 уд/хв протягом 1 хв і довше при нормальних QRS-комплексах. Терміном "брадикардія" позначалася ЧСС менше 50 уд/хв протягом 1 хв і довше при нормальних QRS-комплексах. Під терміном "атипові скорочення" мається на увазі поява чергового скорочення з атиповим QRS-комплексом. Термін "екстрасистоли" включав вставні суправентрикулярні екстрасистоли й спарені суправентрикулярні екстрасистоли.

Указаний метод забезпечує безперервний аналіз ЕКГ, виявлення й класифікацію характерних змін ритму серця в людини в умовах дозованого фізичного навантаження, поточний аналіз і реєстрацію в пам'яті ЧСС, реєстрацію в пам'яті R-R-інтервалів, видачу результатів обробки й експрес-аналізу.

Результати досліджень, наведені в табл. 3, демонструють, що аналізатор реєструє наявність відхилень у зареєстрованих фрагментах ЕКГ у дітей з різним рівнем здоров'я. Кількість відхилень істотно залежить від стану здоров'я школяра. Частота того показника, який зазнавав цих відхилень у дітей I групи здоров'я, вірогідно менша, ніж у дітей II ($p < 0,05$) і III ($p < 0,001$) груп.

Відсутність достовірних відмінностей між досліджуваними показниками психічного стану служить доказом низької інформативності психологічних методів (ПЗМР, РРО, РФР, теплінг-тесту) для оцінки соматичного здоров'я школярів.

Соматотипування за методикою Р.Дорохова [4] виявило неоднакову діагностичну значущість отриманих показників для оцінки здоров'я дітей. Відмінності між середніми величинами окремих досліджуваних показників і рівнем здоров'я дітей не досягають вірогідно значущого рівня, в інших випадках достовірність відмінностей зареєстрована тільки у 24,8%. Хлопчики й дівчатка досліджуваних вікових груп із середнім і вищим від середнього рівнем оцінки м'язового компонента характеризувалися вірогідно меншою ($p < 0,05$) кількістю днів, пропущених через хворобу за навчальний рік, ніж діти з низьким рівнем оцінки м'язового компонента. Діти з високим і низьким рівнем оцінки жирової маси за навчальний рік хворіли не частіше ($p < 0,05$), ніж хлопчики й дівчатка вказаних вікових груп із середнім рівнем розвитку жирового компонента. Низькі й високі показники жирової маси відображають дефіцит або надлишок енергетичних запасів організму, що, поза сумнівом, зумовлено режимом харчування, умовами життя, рівнем рухової активності, технологією фізичного виховання. Відмінності у величинах антропометричних індексів: масоростовому, Кетле, Ерісмана, Пінье зростали в міру зниження рівня здоров'я, але не досягали вірогідно значущого рівня в дітей одного віку, що мають різні групи здоров'я.

Показники тестування хлопчиків у бігу на 300 і 1000 м і дівчаток на 200 і 800 м 2-х, 7-х і 11-х класів виявили достовірні відмінності ($p < 0,05$) між результатами, показаними на цих дистанціях, у дітей I і II груп здоров'я. Зазначене дослідження проводилося на школярах, що не мають стажу систематичних тренувальних занять у спеціалізованих спортивних секціях або мають стаж, що не перевищує 6 місяців. Результат у бігу на довгі дистанції істотно визначається максимальними можливостями аеробної енергетрати [2; 8]. У той самий час показники у вправах анаеробного характеру в бігу на 60 м у хлопчиків, 30 м у дівчаток і результати в стрибках у довжину в дітей I групи здоров'я були дещо вищими, ніж у дітей II групи, але не досягали вірогідно значущого рівня. Не було виявлено достовірних відмінностей у хлопчиків і дівчаток I і II груп здоров'я одного й того ж віку в показниках сили кисті, віднесеної до маси тіла.

Результати педагогічного тестування у вправах аеробної спрямованості виявилися більш інформативними для оцінки соматичного здоров'я, ніж досліджувані антропометричні показники. Неістотний взаємозв'язок між антропометричними ознаками й показниками, що характеризують прояви різних фізичних якостей, у тому числі й загальної витривалості, було виявлено в дітей усіх вікових груп. Винятком є силові здібності, які в хлопчиків середнього шкільного віку певною мірою визначаються тотальними розмірами тіла.

Результати проведених досліджень узгоджуються з висновками ряду авторів, що оцінка фізичного здоров'я дітей базується на вимірюванні змінних з віком параметрів фізіологічних систем організму, антропометричних даних [1; 4; 5], а також за величиною реакції основних фізіологічних систем у відповідь на дозовані фізичні навантаження [1; 3; 8]. Аналіз досліджуваних показників і рівня здоров'я школярів виявив, що ступінь і динаміка реакцій фізіологічних систем на фізичне навантаження або в результаті ЕКГ-дослідження при ФП дозволяє точніше визначити рівень фізичного здоров'я, ніж у разі просто вимірювання параметрів фізіологічних систем та антропометричних даних. Стійкість організму до різного впливу, у тому числі й дозованих фізичних навантажень, достатньо точно характеризує рівень здоров'я.

Отримані нами результати узгоджуються з методологічним підходом визначення рівня соматичного здоров'я Г.Л.Апанасенко [1; 2], що базується на уявленнях про живий організм як відкрити термодинамічну систему, стійкість і життєздатність якої визначаються її енергопотенціалом.

Висновки

1. Установлено, що точність оцінки рівня фізичного здоров'я дітей у віці від 8 до 14 років вища, коли таке визначення проводиться за результатами реакцій основних фізіологічних систем дітей у відповідь на різні щодо інтенсивності фізичні навантаження або за даними ЕКГ-дослідження при ФП, ніж коли ця оцінка базується на вимірюванні змінних з віком параметрів основних фізіологічних систем та антропометричних даних.

2. Результати педагогічного тестування виявили, що рівень фізичного здоров'я дітей точніше оцінюється в тестах, складених на основі вправ аеробної спрямованості, що характеризують потенціал аеробного енергоутворення, ніж у вправах анаеробного характеру, результат в яких безпосередньо визначається анаеробними можливостями організму.

1. Апанасенко Г. Л. Эволюция биоэнергетики и здоровье человека / Г. Л. Апанасенко. – С. Пб. : МГП Петрополис, 2002. – 123 с.
2. Апанасенко Г. Л. Физическое здоровье и максимальная аэробная способность индивида / Г. Л. Апанасенко, Р. Г. Науменко // Теор. и практ. физ. культ. – 2008. – № 4. – С. 29–31.
3. Баевский Р. М. Теоретическое обоснование современных подходов к оценке адаптационных реакций сердечно-сосудистой системы / Р. М. Баевский. – М. : Медицина, 2009. – 424 с.
4. Дорохов Р. Н. Опыт использования оригинальной метрической схемы соматотипирования в спортивно-морфологических исследованиях / Р. Н. Дорохов // Теор. и практ. физ. культ. – 1991. – № 1. – С.14–20.
5. Морфофункциональные константы детского организма / [В. А. Доскин, Х. Келлер, Н. М. Мураенко и др.]. – М. : Медицина, 2007. – 287 с.
6. Дубогай А. Д. Психолого-педагогические основы формирования здорового образа жизни школьников младших классов : автореф. дис. на соискание уч. степени докт. пед. наук / А. Д. Дубогай. – К., 1991. – 38 с.
7. Игнатова Л. Ф. Мониторинг состояния здоровья и факторов риска детского населения / Л. Ф. Игнатова // Школа здоровья. – 2007. – Т. 4, № 3. – С. 74–78.
8. Пирогова Е. А. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека / Е. А. Пирогова, Л. Я. Иващенко, Н. П. Страпко. – К. : Здоровье, 1986. – 278 с.
9. Сергієнко Л. П. Тестування рухових здібностей студентів / Л. П. Сергієнко. – К. : Олімпійська література, 2001. – 439 с.

Рецензент: д-р мед. наук, професор Бойчук Т.В.