

# ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗДОРОВ'Я ПЕРШОКЛАСНИКІВ НА ПІДСТАВІ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ АДАПТАЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ОРГАНІЗМУ

С.А. Пашкевич<sup>1</sup>, Г.М. Даниленко<sup>2</sup>, О.А.Бессідіна<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

<sup>2</sup>Науково-дослідний інститут охорони здоров'я дітей та підлітків АМН України, м. Харків

## РЕЗЮМЕ

Під спостереженням знаходилося 250 учнів перших класів. Оцінювали рівень здоров'я на підставі показників фізичного розвитку, фізичного здоров'я, функціональних резервів і особливостей регуляції серцево-судинної системи першокласників. Аналіз показників свідчив про нерівномірність розвитку функціональних можливостей головних адаптаційних систем і напругу функціональних резервів організму учнів першого класу в процесі навчання. Початок навчання дівчаток супроводжувався напругою регуляторних механізмів, а наприкінці навчального року формувалась задовільна пристосувальна реакція на систематичні навантаження при негативній тенденції в показниках фізичного розвитку. У хлопчиків при більш сприятливих показниках на початку навчання виявлена значна напруга функціонування регуляторних систем при задовільних показниках фізичного розвитку наприкінці навчального року.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** фізичний розвиток, фізичне здоров'я, функціональні можливості серцево-судинної системи, варіабельність серцевого ритму

В останні два десятиріччя поширення одержали методи визначення рівня здоров'я, які засновані на кількісній оцінці адаптивних можливостей організму і функціонального резерву вісцеральних систем [1, 3, 4, 5]. При цьому найбільше широко використовується характеристика адаптаційного потенціалу за допомогою визначення функціональних можливостей серцево-судинної системи [3]. Таким чином, у даний час з метою оцінки рівня здоров'я застосовується ряд методик, що розрізняються своєю інформативністю [3, 4, 5].

Дослідження показують, що тільки 14% дошкільників, які приступають до навчання здорові, а у 21,3% першокласників можна прогнозувати напругу механізмів адаптації. Адаптація першокласників – шестиліток до систематичної навчальної діяльності протікає особливо важко і негативно позначається на стані їхнього здоров'я, якщо ендогенні й екзогенні фактори ризику не враховуються і не приводяться у відповідність з вимогами фізіології і гігієни [1].

Велике сумарне навчально-виховне навантаження в сполученні з недостатньою руховою активністю, скороченням тривалості сну і перебування на свіжому повітрі приводить до перевтоми дітей, зниженню їх адаптаційних можливостей, а у комплексі з несприятливими факторами середовища та біологічними факторами спричиняє формування клінічно виражених розладів здоров'я. У результаті виникають різні зміни, що характеризуються зниженням функціональних можливостей організму і, насамперед, його регуляторних систем, рівень напруги яких відображає ступінь адаптації організму до умов навколишнього середовища [2].

При впливі факторів середовища баланс вегетативної нервової системи може змінюватись в певних границях. Найбільш зручним і інформативним методом дослідження балансу вегетативних впливів є спектральний аналіз варіабельності серцевого ритму (СА ВСР), тому що нервова і гуморальна регуляція роботи серця змінюється значно раніш, ніж починають виявлятися енергетичні, метаболічні і гемодинамічні зрушення. Коли дитина знаходиться в стані напруження адаптації чи дизадаптації, серцеві ритми стають менш послідовними, менш синхронізованими при взаємодії та змінюється симпатовагальний баланс [3].

Адаптація серцево-судинної системи до різних навантажень є основним інтегральним критерієм, оскільки її здатність збільшувати свою функцію нерідко стає ланкою, що лімітує інтенсивність і тривалість пристосувальних реакцій організму.

Вивчення кровообігу у спокої не дає достатнього уявлення про функціональні можливості і адаптаційний потенціал серцево-судинної системи [3]. Тому пристосувальні можливості вивчають за допомогою функціональних проб різного характеру, які показують, що діти з високими потенційними можливостями м'язової діяльності характеризуються вираженою стійкістю до дії широкого спектра несприятливих факторів – від гіпоксії і гипоксемії до порушень кислотно-основного стану організму. [4].

Також одним із важливих критеріїв оцінки адаптації є фізичний розвиток дитини, який відображає формування структурних і функціональних властивостей організму в онтогенезі [4].

В цілому, вивченню морфофункціональ-

них особливостей, змін функціонального стану серцево-судинної та нервової систем з залученням проб з фізичним навантаженням приділяється багато уваги, однак комплексна оцінка показників рівня здоров'я учнів на протязі навчального року представлена в одиничних роботах [5].

Мета дослідження – визначення комплексного підходу до оцінки рівня здоров'я на підставі оцінки особливостей фізичного розвитку, фізичного здоров'я та функціонального стану серцево-судинної системи першокласників на протязі навчального року для розробки заходів щодо його покращання.

Дослідження проводилося в рамках науково-дослідних робіт Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна "Розробити комплексну систему соціально-психологічних і медико-профілактичних заходів щодо оптимізації внутрішньошкільного середовища для забезпечення ефективної адаптації дітей до навчальної діяльності в умовах реформування сучасної середньої школи» № держ. реєстрації 0103U004268 та «Дослідження нелінійних динамічних ефектів в автономній регуляції серцевої біомеханіки» № державної реєстрації 0103U004222.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Під спостереженням знаходилося 250 учнів 1-х класів (117 хлопців та 133 дівчинки) 2001/02, 2002/03, 2003/04 навчальних років НВК м. Харкова. Вірогідної різниці між показниками дітей різних років навчання не виявлено, тому визнано за можливе об'єднати їх в одну вибірку сукупність.

У процесі досліджень застосовувалися фізіолого-гігієнічні, клінічні та статистичні методи.

Антропометричні показники оцінювалися за Методичними рекомендаціями [6]. Функціональний стан серцево-судинної системи визначали за функціональною пробою Мартіне (оцінка відновлення пульсу та артеріального тиску після 20 присідань). Фізичне здоров'я оцінювали за методикою Апанасенко [7].

Визначення СА ВСР проводили за допомогою комп'ютерного електрокардіографа "Cardiolab +". Аналізували середні 5 хвилинні записи ЕКГ в II стандартному відведенні [8]. Вивчали такі показники: TP (мсек<sup>2</sup>) – загальна потужність спектра; VLF (мсек<sup>2</sup>) – потужність спектра в області дуже низьких частот; LF (мсек<sup>2</sup>) – потужність спектра в області низьких частот; HF (мсек<sup>2</sup>) – потужність спектра в області високих частот; LF/HF – індекс симпатовагального балансу; IS – індекс централізації.

Для статистичної оцінки результатів ви-

користувалися параметричні (середня арифметична та середнє квадратичне відхилення) та непараметричні (медіана, 25-75 перцентілі (перц.)) показники. Достовірність різниці між групами визначали за допомогою t-критерія Стюдента та за критерієм Колмогорова-Смірнова. Для виявлення взаємозв'язків між показниками застосовували кореляційний аналіз. Під час обробки даних використовувалися комп'ютерні програми Excel, SPSS.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Фізичний розвиток (ФР) є структурною основою для ефективного функціонування органів і систем організму. З огляду на цей факт, виявилось важливим визначити особливості фізіологічної адаптації учнів першого класу. Гармонійний ФР був на початку навчального року у 67,3±2,4% першокласників, наприкінці у 63,7±2,4%, дисгармонійний у 25,5±2,2% та 25,8±2,2% відповідно, різко дисгармонійний у 7,1±1,3% та 10,5±1,6% (p<0,05). Збільшення частки дітей з різко дисгармонійним розвитком виникло за рахунок надлишку маси тіла, а серед дітей з дисгармонійним розвитком переважають діти з дефіцитом та надлишком маси тіла. На початку року достовірної різниці показників гармонійності розвитку між хлопцями та дівчатами не встановлено, а наприкінці року виявлено більш високу частку дівчат з дисгармонійним розвитком за рахунок дефіциту маси тіла.

При проведенні проби Мартіне у 24% першокласників була виявлена несприятлива реакція на фізичне навантаження. При аналізі показників функціонального стану серцево-судинної системи в динаміці встановлено, що наприкінці навчального року збільшилась частка дітей з фізіологічною реакцією серцево-судинної системи на фізичне навантаження, при відсутності динаміки у дітей з патологічною реакцією. (табл. 1). Показники хлопців та дівчат достовірно не відрізнялись на початку і в середині навчального року, а наприкінці навчального року частка дівчат з фізіологічним типом реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження була більша. Дані свідчать, що більш сприятливу адаптацію серцево-судинної системи дівчат, однак при стабільній та високій частоті без динаміки впродовж навчального року патологічних реакцій. При цьому частка хлопців з патологічним типом реакції до кінця навчального року має тенденцію до зменшення.

Сьогодні склалося уявлення про те, що схильність до визначеного вихідного вегетативного тону є генетично детермінованою

[3]. При цьому матеріали багатьох досліджень [3, 5] свідчать, що існують границі, у межах яких баланс відділів вегетативної нервової системи може змінюватись під впливом факторів середовища. Аналіз середніх даних за показниками ВСР показує що значення TP, VLF, LF, HF, LF/HF, IC у дівчаток та хлопчиків змінювались впродовж навчального року (табл. 2). У середині навчального року ВСР мала тенденцію до скорочення, що скоріш за все пов'язано з сезонною динамікою, а наприкінці навчального року показники варіабельності знов підвищились, але не до початкового рівня, що може свідчити про напругу регуляторних систем. IC вказує на рівень активації вищих контурів регуляції серцевого ритму, чим він нижче, тим більш виражена централізація управління, що у школярів скоріш буде зумовлено розумовою працею та емоційним

стресом [3]. У хлопців IC достовірно знижується від початку до кінця навчального року, у дівчат має тенденцію до зростання.

В динаміці навчального року у дівчат була виявлена тенденція до зниження потужності VLF, у хлопців, навпаки, до підвищення. Високу активність центральних механізмів регуляції на початку навчального року в дівчаток на навчальне навантаження можна розцінювати як напругу регуляторних можливостей організму на етапі швидкої адаптації, яка впродовж навчального року переходить в задовільну довгострокову. У хлопчиків навпаки має місце тенденція до підвищення впливу центрального контуру регуляції серцевої діяльності наприкінці навчального року, про що свідчить зниження IC та тенденція до зниження TP при більш низькій частоті пульсу.

Таблиця 1

Розподіл оцінок проби Мартине у хлопців та дівчат перших класів

Період навчального року	Тип реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження (%±m)								
	Дівчата			Хлопці			Разом		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Початок	9,8±2,6	65,2±4,1	25,0±3,7	12,0±3,0	61,0±4,5	27,0±4,1	10,9±2,0	63,0±3,1	26,0±2,8
Середина	21,3±3,5	56,3±4,3	22,5±3,6	15,7±3,4	55,4±4,6	28,9±4,2	18,4±2,5	55,8±3,1	25,8±2,8
Кінець	7,5±3,8* <sup>o</sup>	48,5±4,3 <sup>o</sup>	24,2±3,7	17,0±3,5*	58,5±4,6	24,5±4,0	22,7±3,6 <sup>o</sup>	52,9±3,2 <sup>o</sup>	24,4±2,7

1 – фізіологічний; 2 – проміжний; 3 – патологічний

<sup>o</sup> – достовірна відмінність показників наприкінці року від показників початку навчального року (p<0,05)

\* – достовірна відмінність показників хлопців від показників дівчат (p<0,05)

Таблиця 2

Показники спектрального аналізу варіабельності серцевого ритму першокласників впродовж навчального року

Показники	Початок навчального року		Середина навчального року		Кінець навчального року	
	Хлопчики	Дівчата	Хлопчики	Дівчата	Хлопчики	Дівчата
TP, мс <sup>2</sup>	1977,5	2549,0	1184,3	2060,4	1591,1	1999,6
25-75 перц.	1136,8-1988,3	1691,1-2791,2	963,5-2946,3	1435,0-2700,4	1182,0-3555,0	1421,0-3994,0
VLF, мс <sup>2</sup>	321,4	620,0*	378,7	476,6	402,7	418,1
25-75 перц.	219,8-582,1	396,4-1036,9	263,2-572,6	246,4-763,4	328,3-798,0	386,0-624,9
LF, мс <sup>2</sup>	766,2	746,7	602,0	670,7	625,1	738,1
25-75 перц.	416,2-943,0	550,6-995,2	397,9-709,9	540,4-841,3	480,5-1446,0	461,2-1219,0
HF, мс <sup>2</sup>	653,6	893,5	414,0	1045,3	569,1	926,8
25-75 перц.	226,6-677,7	466,9-1480,2	198,7-1619,8	227,2-1100,2	357,8-1525,0	437,5-1324,0
LF/HF	1,2	0,8	1,4	0,7	1,1	0,90
25-75 перц.	1,00-2,00	0,62-1,80	0,65-1,65	0,66-1,40	0,70-1,60	0,65-1,30
IC, у.о	3,3	2,6*	2,6	3,7	2,30 <sup>o</sup>	3,50*
25-75 перц.	2,05-5,80	1,82-5,17	1,60-4,25	2,25-4,15	2,00-5,00	2,15-5,30

\* – достовірні розходження показників між хлопцями та дівчатами (при p<0,05)

<sup>o</sup> – достовірні розходження показників на початку та середині навчального року (при p<0,05)

Фізичне (соматичне) здоров'я (ФЗ) – природний стан організму, коли всі показники діяльності органів і систем відповідають статеві-віковій нормі, що є вираженням його саморегуляції, гармонічній взаємодії всіх органів і систем і динамічною рівновагою з навколишнім середовищем [7]. За показником ФЗ на початку навчального року [7] ви-

явилися такі дані: "Нижче середнього" – 20.11±2,52, "Дуже погано" – 12,29±2,10 при показниках наприкінці року "Нижче середнього" – 30.69±2,91, "Дуже погано" – 21,78±2,65 (рис. 1). Крива розподілу результатів за цим показником зміщена у бік погіршення результатів. Її максимум приходить на значення "Нижче середнього" – "середнє",

тобто більшість обстежених дітей перебувають у стані задовільного чи поганого здоров'я по шкалі Апанасенко. Причому наприкінці навчального року частка дітей з низьким рівнем фізичного здоров'я («нижче середнього» та «низький») складає більше половини. Вірогідної різниці розподілу хлопчиків та дівчат за рівнями фізичного здоров'я не встановлено.

При комплексній оцінці здоров'я встановлено, що критичні рівні (порушення ФР, низькі рівні ФЗ та зниження ВСР) на початку року мали  $23 \pm 3,3\%$  першокласників, а наприкінці  $31 \pm 3,8\%$  ( $p < 0,05$ ). Представлялось важливим встановити залежність між рівнями показників використовуваних методик. Були проаналізовані взаємозв'язки між показниками ФР, ФЗ й ВСР на початку і в кінці навчального року: рівнями ФР, ФЗ, ТР, LF/HF та ІС. Позитивні помірні кореляційні зв'язки виявлені між рівнями ФЗ й ФР як на початку, так і наприкінці навчального року

(рис. 2). Наприкінці навчального року збільшується кількість внутрішньо-системних взаємозв'язків та з'являються міжсистемні – між резервними можливостями організму і рівнем регуляції вегетативних функцій.

На підставі отриманих взаємозв'язків можна стверджувати, що рівень фізичного розвитку лінійно зв'язаний з резервними можливостями організму. Відсутність зв'язків між показниками ФР і ВСР свідчить про складність взаємин вегетативних функцій і процесів фізичного розвитку, що співпадає з даними літератури [5], а наявність зв'язку між фізичним здоров'ям та загальною потужністю спектра з більш тісними стосунками показників ВСР наприкінці навчального року може свідчити про неекономічне функціонування адаптаційних систем та зменшення адаптаційних резервів.

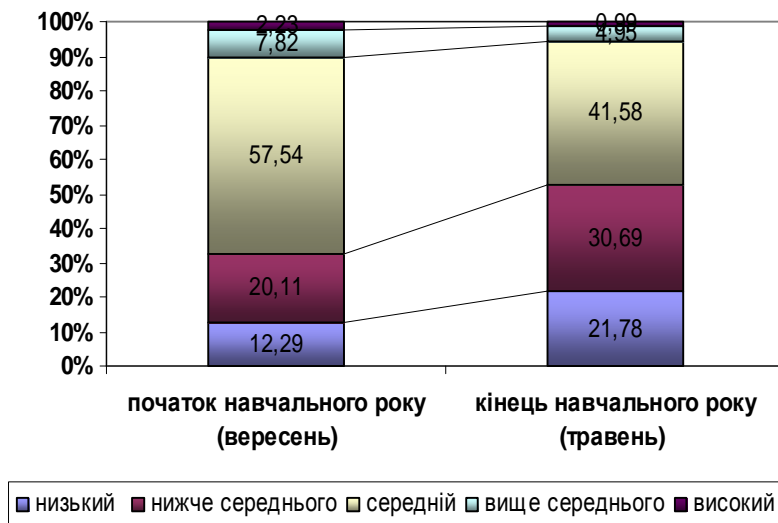


Рис. 1. Розподіл оцінок рівнів фізичного здоров'я першокласників на початку та наприкінці навчального року

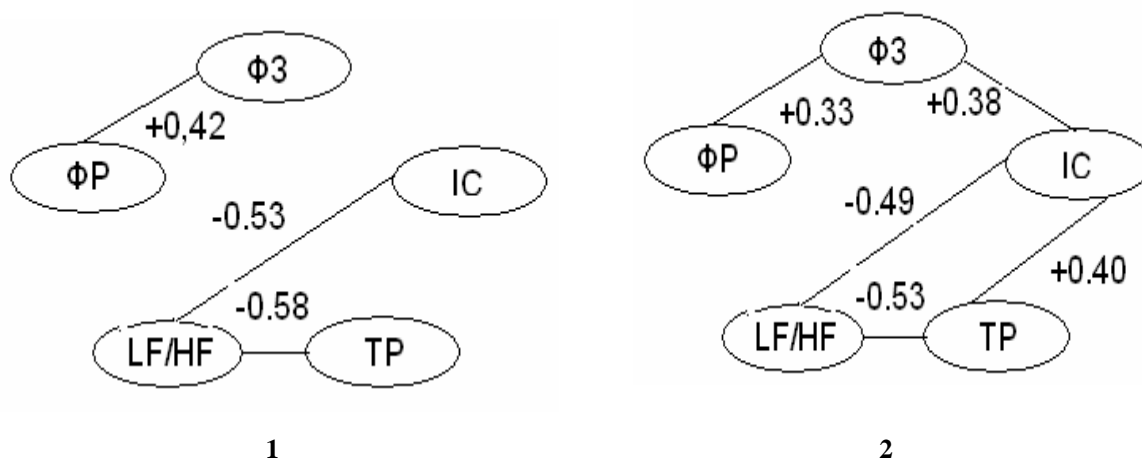


Рис. 2. Кореляційні структури показників адаптаційних можливостей організму першокласників на початку (1) та наприкінці (2) навчального року

## ВИСНОВКИ

1. Комплексний аналіз показників свідчить нерівномірність розвитку функціональних можливостей головних пристосувальних систем та про напругу адаптаційних резервів організму учнів першого класу у процесі навчання. Проведене дослідження показує необхідність застосування комплексу методів для повноцінної характеристики рівня здоров'я першокласників. При цьому рівень ФР дозволяє дати характеристику структурної готовності організму, рівень ФЗ дає інтегральну оцінку функціональних резервів, а аналіз ВСР дозволяє судити про ефективність регуляції вегетативних функцій.
2. Встановлено зниження структурної готовності першокласників наприкінці навчального року. Негативна тенденція у ФР виникала переважно за рахунок надлишку та дефіциту маси тіла, при цьому частка дівчат є дисгармонійним розвитком перевищувала частку хлопців.
3. Функціональні можливості серцево-судинної системи першокласників у цілому покращувались, однак досить велика група дітей мала стабільно низькі показники, а можливості серцево-судинної системи дівчат наприкінці навчального року були вищі за функціональні можливості хлопців.
4. Показники ФЗ вірогідно знижувались у процесі навчання у першому класі. Наприкінці навчального року більш половини першокласників мали виснаження функціональних резервів.
5. Наприкінці навчального року встановлено напруження механізмів регуляції серцевого ритму першокласників, особливо за рахунок активації центрального контуру та симпатичної регуляції серцевого ритму хлопців.

Використаний методичний підхід доповнює традиційну методологію визначення груп здоров'я і діагностики захворювань, розширює можливості при оцінці здоров'я дітей молодшого шкільного віку та дає змогу розробити заходи щодо його покращання.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Никифорова О.А., Заруба Н.А., Бицанова В.Е., и др. // Валеология. - 1997. - № 3. - С. 21-24.
2. Гриценко В.А., Галактионова М.Ю. // Бюлетень СО РАМН. - 2003. - № 3(109). - С. 51-53.
3. Псеунок А.А. // Вестник ОГУ. - 2004. - № 7. - С. 111-115.
4. Козак Л.М., Коробейникові Л.Г., Глазирін І.Д., та ін. // Фізіол. журн. - 2001. - № 5. - Т.47. С. 87-92.
5. Афанасьев Е.А., Васильев В.Н., Терентьева Ю.В., и др. //Бюллетень сибирской медицины. - 2003. - №3. - С. 61-66.
6. Даниленко Г.М., Беседіна О.А., Куракса О.Ю., Пашкевич С.А. Лінійні діаграми для оцінки фізичного розвитку школярів //Методичні рекомендації. - Харків. - 2002. - 24 с.
7. Апанасенко Г.Л., Науменко Р.Г. // Теория и практика физической культуры. -1989. - №4. - С.29-31.
8. Яблчанский Н.И., Мартыненко А.В, Исаева А.С. Основы практического применения неинвазивной технологии исследования регуляторных систем человека. - Харьков. - 2000. - 88 с.