

© Козакевич В. К., Зюзіна Л. С.

УДК: 616-053.5

Козакевич В. К., Зюзіна Л. С.

## СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ДОНОЗОЛОГІЧНИХ СТАНІВ ОРГАНІЗМУ ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ

ВДНЗ України «Українська медична стоматологічна академія»  
(м. Полтава)

porohll@mail.ru

Дана робота є фрагментом НДР «Розробка методики підбору контингенту для роботи, пов'язаної з біологічною безпекою на підґрунті виявлення індивідуальних особливостей генотипу», № державної реєстрації 0114 U 000785.

**Вступ.** Останнім часом ситуація зі здоров'ям дітей наблизилась до критичної: підвищується рівень загальної захворюваності, поширеність захворювань окремих органів та систем [3,5,6]. Негативні тенденції у стані здоров'я школярів, які набувають епідемічного характеру, зазначені у ряді досліджень [8,11,12,13]. На сьогодні прослідковується тісний зв'язок між здоров'ям дитини, її фізичним розвитком та можливостями опанування освітньої програми з фізичного виховання сучасними школярами [4,7,11]. Перехід від стану здоров'я до стану хвороби, як правило, пов'язаний із зниженням адаптаційних можливостей організму і проходить через ряд донозологічних станів [2,9,10]. У зв'язку з цим проблема ранньої діагностики, виявлення і корекції донозологічних станів є ефективним засобом профілактики захворювань та зміцнення здоров'я дітей.

**Мета дослідження.** Вдосконалити методи оцінки стану здоров'я дітей шкільного віку на основі кількісного визначення рівня соматичного здоров'я та виявити фактори ризику щодо його порушень.

**Об'єкт і методи дослідження.** Нами проведено комплексне вивчення стану здоров'я 530 дітей віком 12-14 років, яке полягало у вивченні захворюваності, показників фізичного розвитку, кількісному визначенні рівня соматичного здоров'я (РСЗ) та стану вегетативного гомеостазу. Основними джерелами інформації про стан здоров'я дітей були: первинна документація загальноосвітніх закладів, результати поглиблених медичних оглядів та соціологічного анкетування. За ними у різних групах дітей обчислювали захворюваність з вперше встановленим діагнозом (ЗВВД), поширеність захворювань (ПЗ), патологічну ураженість (ПУ). Рівень соматичного здоров'я визначали за методикою кількісної експрес-оцінки (Г.Л. Апанасенко) з виділенням п'яти рівнів соматичного здоров'я (низького, нижче середнього, середнього, вище середнього та високого) [1]. Оцінка функціонального стану вегетативного гомеостазу дітей проводилася із урахуванням вихідного вегетативного тону (ВВТ) та вегетативної реактивності (ВР).

Отримані результати обробляли методами математичної статистики з розрахунком середніх вибіркового значень, помилок середніх значень

відповідних показників в групах обстежених осіб. Вірогідність відмінностей середніх групових визначали за допомогою параметричного t-критерію надійності Ст'юдента. Для оцінки взаємозв'язків між показниками також застосовували множинний кореляційний аналіз та факторний аналіз. Обчислення проводили на персональному комп'ютері IBM PC Pentium із використанням програми «Statistica for Windows».

### Результати дослідження та їх обговорення.

За методикою кількісної експрес-оцінки рівня соматичного здоров'я, розробленою Г.Л. Апанасенком (1998), встановлено, що лише 4,6% дітей мали високий РСЗ, 6,6% — вище середнього. Середній РСЗ спостерігався у 27,2% обстежених. Понад 60% підлітків мали РСЗ низький та нижче середнього. Вивчення соматичного здоров'я у віковому аспекті показало, що у популяції обстежених дітей відмічались вікові періоди його помітного погіршення. У дівчаток цей період припадає на 12 років, коли РСЗ у них виявився значно нижчим, ніж у групі хлопчиків цього віку ( $3,1 \pm 0,5$  бали та  $5,3 \pm 0,6$  бали відповідно,  $p < 0,01$ ), що можна пояснити більш раннім початком пубертату та фізіологічною перебудовою організму. Суттєве погіршення стану соматичного здоров'я хлопчиків відмічалось у 13 років, що корелює зі змінами у фізичному розвитку. Чим більшою була маса тіла, тим нижчим був РСЗ ( $r = -0,31$ ,  $p < 0,001$ ). Встановлена наявність залежності функціонально-резервних можливостей організму від стану енергозабезпечувальних систем. При підвищенні РСЗ характерним було вірогідне збільшення PWC170/кг та рівня MCK/кг. Це підтверджено проведеним кореляційним аналізом, який установив тісні зв'язки між РСЗ і PWC170/кг ( $r = 0,73$ ,  $p < 0,001$ ), РСЗ і MCK ( $r = 0,65$ ,  $p < 0,001$ ).

Вивчення соціально-економічних факторів і умов життя підлітків виявило наявність численних кореляційних зв'язків між цими показниками, що призвело до включення обмеженої їх кількості у багатфакторну модель впливу їх на РСЗ. Так, при побудованні лінійної регресії залежним членом був РСЗ, а як незалежні члени використовували найбільш впливові фактори. На РСЗ позитивно впливають рівень матеріальних статків ( $\beta_{st} = + 0,251$ ), рівень освіти матері ( $\beta_{st} = + 0,295$ ), збалансованість харчування ( $\beta_{st} = + 0,204$ ), час перебування на свіжому повітрі ( $\beta_{st} = + 0,106$ ), а негативно – наявність шкідливих звичок у батьків ( $\beta_{st} = - 0,167$ ). Проведене дослідження встановило вірогідні відмінності між показниками за-

хворюваності у дітей із різним рівнем соматичного здоров'я. Установлена кореляція між РСЗ та показником ПЗ ( $r = -0,53$ ,  $p < 0,001$ ) підтвердила наявність між ними зворотного зв'язку.

Була проведена апроксимація залежностей показників захворюваності (ЗВВД) від рівня соматичного здоров'я. Для всієї обстеженої групи дітей були отримані такі рівняння регресії:

$$\text{ЗВВД} \approx 1,448 - 0,321 \cdot \text{РСЗ} \quad (r = -0,39, p < 0,001)$$

$$\text{ПУ} \approx 1,448 - 0,304 \cdot \text{РСЗ} \quad (r = -0,41, p < 0,001)$$

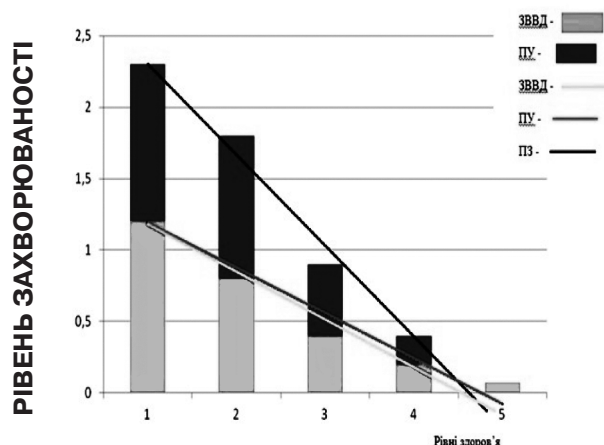
$$\text{ПЗ} \approx 2,896 - 0,625 \cdot \text{РСЗ} \quad (r = -0,53, p < 0,001)$$

За рівняннями регресії був розрахований «безпечний» рівень здоров'я, тобто рівень, вище якого прогнозовані ЗВВД, ПУ і ПЗ дорівнюють 0.

Важливо те, що «безпечні» рівні для всіх трьох показників виявилися дуже близькими, що свідчить про однотипний вплив стану фізичного здоров'я дітей на різні регуляторні системи організму. Графіки залежностей спостереженої і розрахованої захворюваності від РСЗ мають однаковий характер і демонструють рівномірне зниження середньої захворюваності з ростом РСЗ до досягнення «безпечного» рівня, який розташований між 4-м та 5-м рівнями РСЗ (енергопотенціал 13 балів) за шкалою експрес-оцінки, що дає можливість своєчасно виявити ризик розвитку гострих та хронічних захворювань (рис.).

Нами був запропонований алгоритм оцінки стану здоров'я дітей пубертатного періоду за компенсаторно-резервними можливостями організму з урахуванням соціально-економічних факторів. Цільовою функцією обрали кількість випадків захворювань дитини за рік, включно раніше зареєстровані захворювання. Сформовані групи захворюваності включали відповідно дітей без захворювань (група 1), дітей з низьким рівнем захворюваності (кількість випадків захворювань за останній рік від 1 до 2, група 2), та дітей з високим рівнем захворюваності (кількість випадків захворювань за останній рік дорівнює 3 і вище, група 3). Групи захворюваності були обрані за допомогою кластерного аналізу.

У алгоритм включені значення (PWC170/кг), виміряні у одиницях кгм/хв/кг, та ряд напівкількісних показників: рівень соматичного здоров'я – за номером рівня (від 1 до 5), біологічна зрілість (0 – ретардант, 1 – медіанти, 2 – акселерати), гармонійність розвитку (0 – дисгармонійний, 1 – гармонійний), вихідний вегетативний тонус (1 – ваготонічний, 2 – ейтонічний, 3 – симпатикотонічний, 4 – гіперсимпатикотонічний), рівень матеріальної забезпеченості (1 – незадовільний, 2 – задовільний, 3 – добрий), рівень гігієнічних умов (1 – незадовільний, 2 – задовільний, 3 – добрий), рівень освіти матері (1 – середня, 2 – середня спеціальна, 3 – вища освіта), раці-



**Рис. Залежність показників захворюваності від рівня соматичного здоров'я. Столпчиками позначені спостережені дані, лініями – регресійні залежності.**

ональність харчування дитини (0 – нераціональне, 1 – раціональне), час перебування на повітрі (1 – до 30 хвилин на добу, 2 – від 30 хвилин до 3 годин на добу, 3 – більше 3-х годин на добу). Отримані коефіцієнти класифікаційної функції наведені у таблиці.

Для визначення найбільш імовірної групи захворюваності проводиться обчислення класифікаційної функції для кожної групи за формулою:

$$K\Phi_i = K0 + \sum_{n=1}^{10} X_n \cdot K_n$$

де  $i$  – номер групи (відповідає колонці таблиці, з якої вибираються коефіцієнти класифікаційної функції);

$K0$  – константа (із таблиці);

$n$  – номер показника у таблиці;

$X_n$  – значення показника, визначене за наведеною вище схемою;

**Коефіцієнти класифікаційної функції**

Таблиця.

Показник		Коефіцієнти класифікаційної функції для груп захворюваності		
№	Назва	1	2	3
0	Константа (K0)	-53,073	-40,527	-37,193
1	PWC170/кг (K1)	2,713	2,509	2,471
2	Рівень здоров'я (K2)	4,207	2,040	1,936
3	Біологічна зрілість (K3)	6,407	5,557	5,749
4	Гармонійність розвитку (K4)	3,295	2,354	2,324
5	ВВТ (K5)	7,509	7,178	6,614
6	Матеріальна забезпеченість (K6)	6,554	5,844	5,942
7	Гігієнічні умови (K7)	-1,055	-0,615	-1,338
8	Освіта матері (K8)	3,385	2,864	3,253
9	Раціональність харчування (K9)	-4,123	-3,344	-6,530
10	Час перебування на повітрі (K10)	3,256	3,213	2,813

$K_n$  — коефіцієнт для відповідного показника (із таблиці).

Одержаний нами алгоритм для визначення стану здоров'я (імовірності віднесення даної дитини до кожної з трьох груп захворюваності) дає можливість виявити зміни у стані здоров'я на донозологічному рівні. Його використання дає точний збіг прогнозованої групи здоров'я дитини з реальною у 75% випадків, а 6% з числа інших випадків свідчать про зниження компенсаторно-резервних можливостей організму та ризик розвитку захворювань у майбутньому.

**Висновки.** Запропонована модель оцінки донозологічного стану ґрунтується на комплексній оцінці

стану організму, індикатором якої виступають показники компенсаторно-резервних можливостей організму. У процесі дослідження на основі показників адаптаційного потенціалу, а також результатів факторного аналізу було виділено «безпечний» рівень здоров'я, за шкалою експрес-оцінки, що дає можливість своєчасно виявити ризик розвитку гострих та хронічних захворювань.

**Перспективи подальших досліджень.** Отримані результати дослідження можуть бути використані для розробки технології корекції донозологічного стану організму дітей шкільного віку і визначення раціональної спрямованості фізкультурно-оздоровчих занять.

### Література

1. Апанасенко Г.Л. Эволюция биоэнергетики и здоровье человека / Г.Л. Апанасенко. — Петрополис: [сб.]. — 123 с.
2. Апанасенко Г.Л. Охрана здоровья здоровых: постановка проблемы в Украине и России / Г.Л. Апанасенко // Укр. мед. часопис. — 2009. — № 4 (72). — С. 122-124.
3. Антипкін Ю.Г. Стан здоров'я дітей в умовах дії різних екологічних чинників / Ю.Г. Антипкін // Мистецтво лікування. — 2005. — № 2. — С. 17-23.
4. Квашніна Л.В. Нові підходи до оцінки стану здоров'я, діагностики його порушень у дітей шкільного віку: автореф. дис... д. м. н. / Л.В. Квашніна. — К., 2000. — 36 с.
5. Лук'янова О.М. Медико-соціальні аспекти збереження здоров'я дітей, забезпечення їхнього гармонійного фізичного та інтелектуального розвитку / О.М. Лук'янова // Журнал АМН України. — 2001. — Т. 7. — № 1. — С. 408-415.
6. Лук'янова О.М. Стан здоров'я дітей молодшого шкільного віку та шляхи його корекції / О.М. Лук'янова, Л.В. Квашніна // Перинатологія та педіатрія. — 2004. — № 1. — С. 35.
7. Лясота Т.І. Функціональний стан дітей молодшого шкільного віку в процесі адаптації їх до школи / Т.І. Лясота // Молода спортивна наука України: Зб. наук. праць з галузі фізичної культури і спорту. — Вип. 14.: у 4-х т. — Львів, 2010. — Т. 1. — С. 63-67.
8. Медведовська Н.В. Стан здоров'я підлітків та особливості їхнього способу життя / Н.В. Медведовська, С.Д. Пономаренко, Т.К. Кульчицька // Україна. Здоров'я нації. — 2007. — № 3-4. — С. 27-30.
9. Няньковський С.Л. Стан здоров'я школярів в Україні / С.Л. Няньковський, М.С. Яцула, М.І. Чикайло // Здоров'я ребенка. — 2012. — № 5 (40). — С. 18-22.
10. Омельченко Т.Г. Оценка состояния здоровья с использованием донозологической диагностики детей младшего школьного возраста / Т.Г. Омельченко // Материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых «Актуальные проблемы теории и методики физической культуры, спорта и туризма». — Минск, 2011. — С. 244-246.
11. Омельченко Т.Г. Контроль за станом здоров'я школярів у процесі фізичного виховання — актуальна проблема сьогодення / Т.Г. Омельченко // Матеріали Міжнар. наук.-практ. конфер «Фізична культура і здоров'я людини: історія, сьогодення, майбутнє» (до 100-річчя першого диплома вчителя фізичної культури). — К.: Ун-т ім. Б. Грінченка, 2012. — С. 327-332.
12. Тяжка О.В. Сучасні особливості стану здоров'я дітей молодшого і середнього віку м. Києва / О.В. Тяжка, Л.М. Козакова, О.А. Строй // Здоров'я ребенка. — 2011. — № 4 (31). — С. 12-16.
13. BenShlomo Y. A life course approach to chronic disease epidemiology: conceptual models, empirical challenges and interdisciplinary perspectives / Y. BenShlomo, D. Kuh. // Int. J. Epidemiol. — 2002. — № 31. — P. 285-293.

**УДК:** 616-053.5

### СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ДОНОЗОЛОГІЧНИХ СТАНІВ ОРГАНІЗМУ ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ КОЗАКЕВИЧ В. К., ЗЮЗИНА Л. С.

**Резюме.** Стаття присвячена актуальній проблемі — питанням оцінки стану здоров'я дітей шкільного віку. Доведено наявність «безпечного» рівня здоров'я у дітей, який розташований між 4 та 5 рівнями соматичного здоров'я за шкалою експрес оцінки. Запропоновано алгоритм оцінки стану здоров'я дітей пубертатного періоду за компенсаторно-резервними можливостями організму, який дозволить виявити зміни у стані здоров'я дітей на донозологічному рівні та своєчасно вжити профілактичних заходів.

**Ключові слова:** донозологічний стан, діти шкільного віку, рівень соматичного здоров'я.

**УДК:** 616-053.5

### СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ДОНОЗОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

КОЗАКЕВИЧ В. К., ЗЮЗИНА Л. С.

**Резюме.** Стаття посвящена актуальной проблеме — вопросам оценки состояния здоровья детей школьного возраста. Доказано наличие «безопасного» уровня здоровья у детей, который размещается между 4 и 5 уровнями соматического здоровья по шкале экспресс оценки. Предложен алгоритм оценки состояния здоровья детей пубертатного периода по компенсаторно-резервным возможностям организма, который позволит выявить изменения в состоянии здоровья детей на донозологическом уровне и своевременно предпринять профилактические мероприятия.

**Ключевые слова:** донозологическое состояние, дети школьного возраста, уровень соматического здоровья.

UDC: 616-053.5

### MODERN APPROACHES TO THE ASSESSMENT OF PRENOLOGICAL CONDITIONS OF THE BODY IN SCHOOL-AGE CHILDREN

Kozakevich V. K., Ziuzina L. S.

**Abstract.** The article is devoted to a topical problem – issues of assessing the state of health in school-age children. Transition from the state of health to that of disease is usually associated with a decrease in the adaptation capabilities of the body and goes through a series of prenosological conditions. In this connection, the problem of early diagnosis, detection and correction of prenosological conditions is an effective means of disease prevention and health enhancement.

The aim of our study was to improve the methods for assessing the health of school-age children on the basis of quantitative determination of the level of physical health and to identify risk factors regarding its disorders.

We have conducted the comprehensive study of health in 530 children aged 12-14, which consisted in examination of incidence of physical development and quantification of the somatic health level (SHL). The level of physical health was measured by the method of quantitative rapid assessment (G.L. Apanasenko) with the assignment of five physical health levels (low, below average, average, above average and high).

The study has found that only 4.6% of children had high SHL, 6.6% — higher than the average. Average SHL was observed in 27.2% of patients. Over 60% of teenagers have low SHL and below the average. SHL is positively affected by the level of family's material well-being ( $\beta_{st} = + 0.251$ ), mother's level of education ( $\beta_{st} = + 0.295$ ), the balance of nutrition ( $\beta_{st} = + 0.204$ ), staying in the fresh air ( $\beta_{st} = + 0.106$ ), and negatively – by the presence of bad habits in parents ( $\beta_{st} = - 0.167$ ). According to the regression equation, the "safe" level of health was calculated, that is, the level above which the predictable incidence amounts to 0.

The «safe» level of health in children of puberty period is between 4 and 5 levels of physical health on a scale of rapid assessment. An algorithm for assessing the state of health in children of puberty period according to the compensatory and reserve capacity of the body has been suggested which will allow to reveal changes in the health status of children at the preclinical level and apply preventive measures in a timely manner. Its use enables an exact match of the predicted child health group with a real 75% of cases, while 6% of the number of other cases shows a decrease in compensatory and reserve capacity of the body, and the risk of developing disease in the future.

The suggested model for assessment of prenosological condition is based on a comprehensive assessment of the state of the body, which is the indicator of the performance of compensatory and reserve capacity of the body. The «safe» level of health on a scale of rapid assessment has been identified which will make it possible to quickly detect the risk of acute and chronic diseases. The results of the research can be used to develop technology for correction of prenosological conditions in school-age children and definition of rational orientation of sports and recreational activities.

**Keywords:** prenosological condition, children of school age, somatic health level.

*Рецензент – проф. Похилько В. І.*

*Стаття надійшла 10.05.2016 року*