

интенсивного ионизирующего излучения / Л.С. Старикович, Л.А. Дацюк, У.В. Старанко и др. // Лабораторная диагностика. — 2008. — № 1. — С. 57-60.

10. Ліпопероксидація, антиоксидантний захист та сперматогенез у щурів за довготермінового аліментарного надходження радіонуклідів у малих дозах / Н.О. Карпенко, Л.М. Овсяннікова, С.М. Альохіна та ін. // Довкілля та здоров'я. — 2009. — № 1. — С. 13-18.

11. Trosko J.E. Human health consequences of environmentally-modulated gene expression: potential roles of ELF-EMF induced epigenetic versus mutagenic mechanisms of disease / J.E Trosko // Bioelectromagnetic. — 2000. — V. 21, № 8. — P. 402-406.

12. Life and Death: Metabolic Rate, Membrane Composition and Life Span of Animals / A.J. Hulbert, R. Pamplona, R. Buffenstein, W.A. Buttemer // Physiol. Rev. — 2007. — Vol. 87. — P. 1175-1213.

13. Барабой В.А. Окислительно-антиоксидантный гомеостаз в норме и патологии / В.А. Барабой, Д.А. Сутковой. — К.: Наукова думка, 1997. — 420 с.

14. Державні гігієнічні нормативи "Допустимі рівні вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  у продуктах харчування та питній воді (ДР-97)". — К., 1997.

15. Современные методы в биохимии / Под ред. Ореховича В.Н. — М.: Медицина, 1977. — С. 62-68.

16. Методы определения активности каталазы / М.А. Королюк, Л.И. Иванова, И.Г. Майорова, В.Е. Токарев // Лаб. дело. — 1988. — Вып. 1. — С. 16-18.

17. Луценко Л.А. Биохимические методы исследования в гигиене / Л.А. Луценко, И.Н. Титова. — М., 1973. — С. 48-53.

18. Оцінка стану глутатіонової системи в імунікомпетентних клітинах крові за дії низькоінтенсивного опромінення / Г.Я. Клевета, Л.О. Дацюк, У.В. Старанко та ін. // Мед. хімія. — 2006. — Т. 8, № 3. — С. 76-79.

19. Біохімічні та біофізичні методи оцінки порушень окислювального гомеостазу в осіб, що зазнали радіаційного впливу внаслідок аварії на ЧАЕС: метод. рек. / Л.М. Овсяннікова, С.М. Альохіна, О.В. Дробінська та ін. — К., 1999. — 18 с.

20. Томашевська Л.А. Вплив короткострокової дії електромагнітного випромінювання на стан оксидантної системи в організмі щурів / Л.А. Томашевська, Т.Є. Кравчун, О.О. Бугаєнко // Гігієна населених місць. — К., 2011. — Вип. 57. — С. 259-264.

Надійшла до редакції 09.04.2012.

## THE INTEGRAL CRITERIA OF ADAPTATION OF JUNIOR PUPILS

Moskvyak N.V., Fedorenko V.I.

## ІНТЕГРАЛЬНІ КРИТЕРІЇ АДАПТАЦІЇ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

# A

**МОСКВЯК Н.В.,  
ФЕДОРЕНКО В.І.**

Львівський національний  
медичний університет  
ім. Данила Галицького

УДК: 613.955: 612.017. 2

Адаптація до систематичних шкільних занять становить одну з найактуальніших проблем національної школи. Надзвичайно важливе практичне значення має пошук інформативних та об'єктивних критеріїв оцінки перебігу адаптації, оскільки це дозволяє своєчасно з'ясувати причини її зриву, діагностувати дезадаптацію і вживати належні коригуючі заходи. Вивчення цього питання дозволить реалізувати принципи динамічного контролю над станом функціональних систем організму, що, у свою чергу, створює передумови для розробки відповідних рекомендацій та виявлення груп ризику, регуляторні системи яких перебувають на межі своїх можливостей [1, 2].

Одним з показників, які відображають формування адаптації дитячого організму до умов довкілля, є фізичний розвиток [3, 4]. Виявлення певних зрушень у фі-

### ИНТЕГРАЛЬНЫЕ КРИТЕРИИ АДАПТАЦИИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

**Москвяк Н.В., Федоренко В.И.**

Целью работы было изучение закономерностей динамики параметров физического развития младших школьников и уровней адаптационного потенциала системы кровообращения в период обучения с 1-го по 3-й классы как интегральных критериев адаптации. Установлено, что динамика параметров физического развития обследованных школьников 6-7 лет отвечает закономерностям роста и развития детского организма, что дает возможность положительно оценить течение процесса адаптации по данному критериальному фактору. Выявлено достоверное увеличение удельного веса детей с удовлетворительным уровнем адаптации и срывом адаптации на фоне уменьшения в 2 раза значения показателя напряжения механизмов адаптации. Результаты пробы с дозированной физической нагрузкой свидетельствуют о вероятности нарушения в адаптационном статусе младших школьников.

**Ключевые слова:** адаптация, школьники, физическое развитие, адаптационный потенциал.

© Москвяк Н.В., Федоренко В.И. СТАТТЯ, 2012.

## THE INTEGRAL CRITERIA OF ADAPTATION OF JUNIOR PUPILS

**Moskvyak N.V., Fedorenko V.I.**

The aim of the work was to study the dynamic regularities of physical development parameters of junior pupils and levels of adaptive potential of coronary system in the process of learning of examined pupils (1-3 forms) as the integral criteria of adaptation. It was established that dynamic of physical development examined 6-7 years-old pupils respond to regularities of a child organism growth and development. This criterion

gives a possibility of positive estimation of occurred process of adaptation. It was revealed that the specific body weight of children with satisfactory level of adaptation and disruption of adaptation increased significantly on the background of decreased 2 times intensity index of mechanism of adaptation. The findings of reaction with dosage physical load indicate the probability of disturbances of adaptive status of junior pupils.

**Keywords:** adaptation, pupils, physical development, adaptive potential.

зичному розвитку (ФР) дитячого організму має прогностичне значення, оскільки вже на донозологічному етапі дає можливість розробити і впровадити найбільш оптимальні програми профілактики, оздо-

**Матеріали та методи досліджень.** Протягом навчання з 1-го по 3-й клас обстежено 403 дитини, з них 207 хлопчиків та 196 дівчаток. Інтегральними критеріями адаптації було обрано динаміку параме-

трів фізичного розвитку (МТ, ДТ) та значення адаптаційного потенціалу (АП) системи кровообігу. Фізичний розвиток оцінювали за методом А.Г. Сухарева [7]. Розрахунок адаптаційного потенціалу проведено відповідно до методики Р.М. Баєвського [8] з визначенням рівня адаптаційних можливостей організму дітей за наступною шкалою: задовільна адаптація — порогові значення АП для дітей не перевищують 1,89 бали; напруження механізмів адаптації 1,90-2,14 бали; незадовільна адаптація — 2,15-2,41 бали; зрив адаптації — >2,42 бали [9].

**Результати та обговорення.** Проведені нами заміри показників ФР учнів молодших класів у динаміці навчання дозволили зафіксувати певні особливості, притаманні цьому процесу (табл. 1).

На початку першого класу середній ДТ хлопчиків 6-ти років є меншим від показника 7-мирічних дітей на 2,51 см, а у

**Таблиця 1**  
**Зіставлення антропометричних параметрів (М ± m) дітей 6-7-річного віку за період навчання у 1-3 класах**

| Параметр     | Вік (роки) <sup>^</sup> | 1-й клас     | 2-й клас     | 3-й клас     |
|--------------|-------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Хлопчики     |                         |              |              |              |
| Довжина тіла | 6                       | 119,24±0,38  | 123,90±0,44  | 131,40±0,58  |
|              | 7                       | 121,75±0,62* | 127,12±0,43* | 137,80±0,57* |
| Маса тіла    | 6                       | 22,19±0,32   | 23,59±0,24   | 26,25±0,32   |
|              | 7                       | 22,62±0,22   | 24,49±0,32*  | 29,32±0,32*  |
| Дівчатка     |                         |              |              |              |
| Довжина тіла | 6                       | 118,90±0,35  | 124,66±0,36  | 131,59±0,45  |
|              | 7                       | 120,86±0,42* | 125,26±0,70  | 137,45±0,45* |
| Маса тіла    | 6                       | 20,67±0,42   | 22,39±0,34   | 24,95±0,41   |
|              | 7                       | 21,72±0,24*  | 23,67±0,50   | 28,95±0,69*  |

Примітка: ^ — вік дітей при вступі до школи;

\* — вірогідність різниці у межах статевої групи ( $p < 0,05$ ).

ровлення та корекції порушень здоров'я та розвитку дітей. З огляду на те, що серцево-судинна система вважається індикатором адаптаційних можливостей організму, актуальним є визначення її функціонального стану за величиною адаптаційного потенціалу [5, 6].

**Метою роботи** передбачене вивчення закономірностей змін параметрів маси (МТ) та довжини тіла (ДТ) молодших школярів у динаміці трьох років навчання як об'єктивних критеріїв адаптації та визначення рівня адаптаційних можливостей організму дітей за значенням адаптаційного потенціалу (АП) системи кровообігу у стані спокою і на фоні фізичного навантаження.

**Таблиця 2**  
**Зведена таблиця категорій фізичного розвитку молодших школярів за період навчання у 1-3 класах, %**

| Категорія фізичного розвитку | Етап дослідження |          |          | P <sub>1,2</sub> | P <sub>2,3</sub> | P <sub>1,3</sub> |
|------------------------------|------------------|----------|----------|------------------|------------------|------------------|
|                              | 1 клас           | 2 клас   | 3 клас   |                  |                  |                  |
| Нормальний ФР                | 73,5±2,2         | 67,8±2,3 | 66,2±2,4 | p>0,05           | p>0,05           | p<0,05           |
| Низький зріст                | 4,2±0,7          | 4,5±1,0  | 4,9±1,1  | p>0,05           | p>0,05           | p>0,05           |
| Високий зріст                | 4,7±1,1          | 4,9±1,1  | 10,2±1,5 | p>0,05           | p<0,05           | p<0,05           |
| Дефіцит МТ 1 ступеня         | 6,9±1,3          | 4,2±0,9  | 5,5±1,3  | p>0,05           | p>0,05           | p>0,05           |
| Дефіцит МТ 2 ступеня         | 2,0±0,7          | 1,2±0,5  | 1,5±0,6  | p>0,05           | p>0,05           | p>0,05           |
| Надлишок МТ 1 ступеня        | 6,0±1,2          | 11,4±1,6 | 8,2±1,4  | p<0,05           | p>0,05           | p>0,05           |
| Надлишок МТ 2 ступеня        | 2,7±0,8          | 6,0±1,2  | 3,5±0,9  | p<0,05           | p>0,05           | p>0,05           |

Примітка: P<sub>1,2</sub>, P<sub>2,3</sub>, P<sub>1,3</sub> — статистично вірогідні відмінності між відповідними етапами дослідження ( $p < 0,05$ ).

дівчаток ця різниця становить 1,96 см ( $t=3,5$ ,  $p<0,001$ ). На другому році навчання зріст дітей, які розпочали систематичне навчання у школі з 6-ти років у середньому збільшився на 5,76 см у дівчаток, на 4,66 см — у хлопчиків. Аналогічні процеси спостерігаються й поміж школярами, зарахованими до школи у 7 років. При цьому річний приріст зазначеної вікової групи відповідає віковим закономірностям розвитку дитячого організму і становить у хлопчиків 5,37 см, у дівчаток — 4,40 см. Зберігається вірогідна відмінність у ДТ хлопчиків 7-ми років, порівняно з молодшими на рік однокласниками, оскільки різниця між величинами становить 3,22 см ( $t=5,3$ ,  $p<0,001$ ). У дівчаток 7-ми років ДТ лише на 0,60 см перевищує показник осіб 6-ти років ( $p>0,05$ ). Наприкінці навчання у третьому класі ДТ хлопчиків і дівчаток, які мали на початок дослідження по 6 років, збільшується на 7,5 см та 6,90 см відповідно, порівняно з другим класом. Стрімке збільшення ДТ у дітей, які розпочали навчання у школі з 7-ми років (хлопчики — 10,68 см, дівчатка — 12,91 см) і на момент обстеження у третьому класі досягли 10-ти років, ймовірно, пов'язане з препубертатним періодом. Різниця між показниками хлопчиків обох вікових груп становить 6,40 см ( $t=7,4$ ,  $p<0,001$ ), а у дівчаток — 5,86 см ( $t=13,0$ ,  $p<0,001$ ).

Зміна маси тіла за період навчання у молодшій школі загалом відповідає існуючим ві-



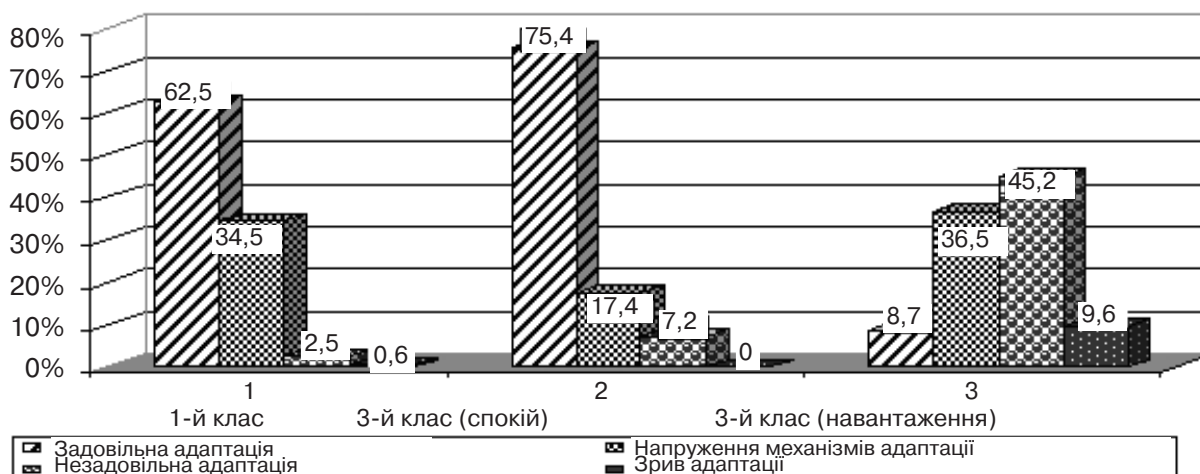
## ГІГІЄНА ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ

ковим закономірностям. У першому класі вірогідна різниця між віковими групами за показниками МТ на користь школярів 7 років встановлена серед дівчаток, а вже у другому класі аналогічна ситуація відстежується поміж хлопчиками. Серед дітей 6 років прибавка МТ у хлопчиків становить 1,40 кг, у дівчаток — 1,72 кг; у хлопчиків та дівчаток, які розпочали навчання з 7 років, — 1,87 кг та 1,95 кг відповідно. За результатами наших досліджень встановлено, що за 1,5 роки від попередніх замірів, наприкінці навчання у третьому класі, прибавка МТ у хлопчиків, які прийшли до школи у 6 років, становить 2,66 кг, у дівчаток — 2,56 кг, а у хлопчиків та дівчаток, які розпочали навчання з 7 років, значно більша: 4,83 кг та 5,28 кг відповідно. Це, як і збільшення зросту, вказує на початок пубертатного періоду. Закономірний фізіологічний процес зумовлює наявність вірогідної різниці між середніми параметрами вікових груп. Зокрема, маса хлопчиків, яким на початку дослідження виповнилося 7 років, є

більшою від показника їхніх молодших на рік однокласників на 3,07 кг, а у дівчаток ця величина становить 4,00 кг. Певне збільшення показників маси та зросту молодших школярів у даній віковій групі встановлено рядом дослідників і пов'язується з гормональним дисбалансом, який є наслідком несприятливої екологічної ситуації та високої інтенсивності навчання.

За результатами дослідження встановлено, що нормальний фізичний розвиток під час вступу до школи мали  $73,5 \pm 2,2\%$  школярів, на другому році навчання —  $67,8 \pm 2,3\%$ , у третьому класі —  $66,2 \pm 2,4\%$ , а частка відхилень становить 26,5%, 32,2% та 33,8% відповідно. За період спостереження найвищий рівень частки нормального ФР ( $79,8 \pm 4,1\%$ ) спостерігався у хлопчиків 7 років на початку навчання, а найнижчий ( $62,8 \pm 4,5\%$ ) — у хлопчиків, які розпочали навчання з 6 років, — у другому класі. За період навчання у молодшій школі спостерігається зменшення частки осіб з нормальним ФР,

Рисунок  
Частка різних рівнів адаптації серед дітей молодшого шкільного віку у 1 та 3 класах (%) у стані спокою та на фоні фізичного навантаження





збільшується чисельність контингенту з високим зростом ( $p < 0,05$ ). Разом з тим визначається тенденція до зростання випадків надлишку маси тіла 1-го та 2-го ступенів на фоні певного зниження поширеності дефіциту маси обох ступенів (табл. 2).

Порівняльний аналіз рівня адаптації у динаміці навчання з 1-го по 3-й класи засвідчує певні позитивні тенденції (рис.). Спостерігається збільшення частки молодших школярів з задовільним рівнем адаптації та зменшення з її напруженням, а також зростання відсотка осіб з незадовільною адаптацією за відсутності випадків зриву адаптації ( $p < 0,05$ ).

Вивчення динаміки змін середніх значень АП за період дослідження вказує на вірогідне зниження ( $p < 0,05$ ) цього показника серед усіх обстежених груп школярів, що свідчить про закономірне зростання рівня адаптаційних можливостей. Разом з тим, після проведення дозованого фізичного навантаження наприкінці навчання у третьому класі спостерігається вірогідне ( $p < 0,05$ ) збільшення частки дітей з напруженим та незадовільним рівнем, а також зі зривом адаптації в усіх обстежених статеві-вікових групах та зменшення чисельності осіб з задовільною адаптацією.

На початку дослідження частка осіб з задовільною адаптацією поміж контингенту дітей з нормальним фізичним розвитком перебувала у діапазоні від 77,3% до 92,3%. Наприкінці дослідження напруження механізмів адаптації діагностовано лише у 4,0% хлопчиків 6-ти років. Встановлена нами тенденція до зниження частки осіб з нормальним фізичним розвитком в

обох вікових групах супроводжується переходом дітей з напруженням механізмів адаптації до категорії з відхиленнями у фізичному розвитку. Наведені співвідношення узгоджуються з результатами кореляційного аналізу, за яким встановлено, що між рівнем фізичного розвитку та адаптаційним потенціалом існує прямий достовірний середньої сили зв'язок ( $r = 0,41$ ,  $p < 0,01$ ).

#### Висновки

1. Результати проведеного дослідження виявили позитивну динаміку показників маси та довжини тіла протягом трьох років навчання серед усіх обстежених статеві-вікових груп молодших школярів, що дозволяє вважати перебіг адаптації за даним критерієм позитивним.

2. За цей період спостерігаються позитивні тенденції, які характеризуються відносним зменшенням кількості дітей з низькою масою тіла. Разом з тим, залишається проблема значного збільшення кількості дітей з надлишковою масою тіла, що є підставою для розробки ефективних методів корекції цих станів, зокрема шляхом оптимізації рухового режиму та раціоналізації харчування, у тому числі й шкільного.

3. Результати проведеного дослідження свідчать, що за значенням адаптаційного потенціалу спостерігається зростання ( $p < 0,05$ ) частки дітей з задовільною адаптацією, практично удвічі зменшується чисельність осіб з напруженням механізмів адаптації, а також втричі збільшується контингент школярів зі зривом адаптації.

4. Частка дітей з напруженням адаптації та її незадовільним рівнем під час дозованого фізичного навантаження стрімко зростає в усіх статеві-вікових групах. Його використання в якості донозологічного критерію адаптації підвищить інформативність оцінки адаптаційних ресурсів організму.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Комплексна оцінка стану здоров'я дітей і підлітків як гігієнічна проблема: методологічні та прикладні аспекти (огляд літератури) / Є.Г. Гончарук., В.Г. Бардов, І.В. Сергета

та ін. // Журнал АМН України. — 2003. — Т. 9, № 3. — С. 523-541.

2. Квашніна Л.В. Своєчасна діагностика здоров'я дітей: оцінка адаптаційних можливостей / Л.В. Квашніна, Ю.А. Маковкіна // Мистецтво лікування. — 2005. — № 10. — С. 28-30.

3. Кузьміна А.А. Динамика массы тела как критерий оценки процесса адаптации первоклассников к школе / А.А. Кузьмина, Т.Е. Таранушенко // Педиатрия. — 2005. — № 6. — С. 79-82.

4. Грачова Т.І. Особливості фізичного розвитку дитячого населення на сучасному етапі (на прикладі м. Чернівці): автореф. дис. канд. мед. наук: 14.02.01 / Інститут гігієни та медичної екології імені О.М. Марзєєва. — К., 2003. — 20 с.

5. Псеунок А.А. Адаптивные возможности сердечно-сосудистой системы детей, обучающихся по новым образовательным программам / А.А. Псеунок // Педиатрия. — 2005. — № 6. — С. 77-79.

6. Пашкевич С.А. Визначення рівня здоров'я першокласників на підставі комплексної оцінки адаптаційних можливостей організму / С.А. Пашкевич, Г.М. Даниленко, О.А. Бесседіна // Вісник Харківського нац. ун-ту ім. В.Н. Каразіна. Сер. "Медицина". — Вип. 10. — Харків, 2005. — С. 89-94.

7. Гигиена детей и подростков: руководство для санитарных врачей / Под ред. Г.Н. Сердюковской, А.Г. Сухарева. — М.: Медицина, 1986. — С. 129-131.

8. Оценка эффективности профилактических мероприятий на основе измерения адаптационного потенциала / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева, В.К. Вакулин и др. // Здоровоохранение Российской Федерации. — 1987. — № 8. — С. 6-10.

9. Маковкіна Ю.А. Оцінка стану здоров'я та адаптаційних можливостей у дітей молодшого шкільного віку з урахуванням індивідуально-типологічних характеристик організму: автореф. дис. канд. мед. наук: спец. 14.02.10 "Педиатрія" / Ю.А. Маковкіна. — К., 2006. — 21 с.

Надійшла до редакції 28.03.2012.