

У окремих спортсменів на початку тренування в умовах низькогір'я були виявлені ознаки недовідновлення, напруження адаптації серця до тренувальних навантажень. Про це свідчило збільшення ЧСС до  $79 \text{ уд}\cdot\text{хв}^{-1}$  при тому, що середня величина ЧСС становила  $62,75 \pm 2,403 \text{ уд}\cdot\text{хв}^{-1}$ ; підвищення рівню АТс до 130 мм рт.ст, збільшення роботи лівого шлуночка серця до 11,6 кгм та негативні зрушення ряду інших показників.

Очевидно, що в умовах інтенсивної підготовки кваліфікованих спортсменів до відповідальних змагань необхідно провадити систематичний контроль функціонального стану серцево-судинної системи спортсмена, що дозволить виробляти та застосовувати індивідуальну тренувальну програму і, таким чином запобігати зриву адаптаційних можливостей системи кровообігу та сприяти зростанню спеціальної працездатності спортсмена.

**Висновки** 1. Встановлено, що тренувальні навантаження для боксера в умовах низькогір'я супроводжуються значними зрушеннями функціонального стану серцево-судинної системи, про це свідчить виражене зменшення УОК та VI, ХОК, CI та N, в той же час рівень АТ та величина ЧСС змінюється незначно. 2. Тренувальна програма в умовах низькогір'я відповідна до його індивідуального функціонального стану, більш ефективна для подальшого зростання його спеціальної працездатності, ніж аналогічна програма, проведена на рівні моря. 3. Систематичний індивідуальний контроль функціонального стану системи кровообігу боксера є необхідною умовою для збереження і підвищення ефективності його змагальної діяльності.

### Література

1. Ф.П. Суслов, Е.Б. Гиппенрейтер Підготовка спортсменів в умовах середнього гір'я. М.: Наука – 2001. – 326 с.
2. И.А. Палатный Сравнительная характеристика эффективности подготовки бегунов на средние дистанции в условиях равнины и низкогогорья // Педагогика, психология та медико-біол. Пробл. фіз. вих. і спорту: Збірник наук. праць під ред. Єрмакова С.С. – ХГАДИ [ХХПІ]. – 2000. – № . – С. 64-69.
3. Д. Уилмор, Д.Л. Костилл Физиология спорта и двигательной активности. Пер. с англ. – К. – Олимп. Литература. – 2001 – 503 с.

Надійшла до редакції 10.02.2009 р.

УДК 611.1-053.6+611.8-053.6

Приймак С.Г., Кузьомко Л.М., Власенко С.О.

## ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ ТА НЕРВОВОЇ СИСТЕМ ПІДЛІТКІВ, ЯКІ МЕШКАЮТЬ В РІЗНИХ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ УМОВАХ

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка

*У статті розглядаються особливості функціонального стану серцево-судинної системи і реактивності нервової системи хлопчиків і дівчаток 13-14 років, які проживають в населених пунктах з різними соціально-економічними умовами господарювання – сільськогосподарським, змішаним (сільськогосподарським і промисловим) і промисловим.*

**Ключові слова:** підлітки, психофізіологічне тестування, серцевий ритм, рухова підготовленість.

**Annotation.** Priymak S. G., Kuzjomko L. M. *Functional state of heart and nervous systems of teenagers which, living in different social-economic condition. They differ from one another in social-economic conditions in which inhabitants live. The article deals with the peculiarities of a functional state of a heart vascular system and nervous system reactivity of boys and girls, living in populated areas with different social-economic management agricultural, mixed (agricultural and industrial) and industrial.*

**Key words:** teen-ages, a psycho-physiological testing, a heart rhythm, a moving readiness.

**Постановка проблеми.** Інформатизація та використання новітніх технологій для досягнення високого рівня матеріальних благ вимагає від сучасної людини високих професійних навичок та якостей в тій або іншій сфері науки, що обумовлює поступове удосконалення та розвиток суспільного

досвіду в країні. На даний час, кожна пересічна людина повинна володіти мінімумом знань, за допомогою яких можна спілкуватись з іншою людиною на одному рівні. Разом з тим НТП безпосередньо через виробництво матеріальних благ та їх користування, розширення інформаційного простору збільшує фізіологічне та психічне навантаження на організм, яке проявляється у виникненні професійних і суспільних хвороб, зниженню імунітету людини, зменшенню рухової активності у зв'язку з централізацією та механізацією виробництва та побуту. Рівень даного впливу залежить від багатьох чинників, які систематизуються як зовнішнє середовище.

Зовнішнє (наколишнє) середовище включає в себе природне і соціальне середовище. Природне середовище складається з біосфери, гідросфери, атмосфери та літосфери, які перебувають під впливом космосфери як у природному, так і в зміненому (антропогенному, техногенному) вигляді. Соціальне середовище складається з різноманітних підсистем соціальної інфраструктури суспільства. Чинники кожної підсистеми справляють суттєвий вплив на стан здоров'я населення.

Цілком зрозуміло, що населення великих міст, насичених підприємствами з виробництва товарів споживання та соціальних послуг, на відміну від населених пунктів з промисловим та сільськогосподарським виробництвом підлягає більшому впливу антропогенних та стресорних навантажень. Разом з тим, населення сіл та малих міст в меншій мірі потерпають від гіподинамії яка має місце у містах із високим рівнем розвитку виробництва та інформатизації. Особливу групу населення в цьому контексті формують діти, які отримують подвійний "удар" – генотипічний та фенотипічний.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Аналізуючи проблеми співвідношення спадкоємних ознак і середовища А. Анастасі відзначав, що необхідно ставити питання, "скільки" у тій або іншій ознаці людини генетичного, "скільки" середового, і "як" відбувається взаємодія одних і інших [7].

Автори відзначають досить високі значення спадковості психодинамічних ознак, що відносяться до різних аспектів темпераменту і здібностей, однак трохи менше, ніж інших системних ознак. Б.А. Никитюк [5], Сергієнко Л.П. [9] вказують, що морфологічні, фізіологічні і психічні (психодинамічні) якості людини в значній мірі визначаються генетичними факторами, причому морфологічні ознаки в більшій мірі, ніж психофізіологічні. Генетичний вплив реалізується не рівномірно, а виявляється по-різному на різних етапах онтогенезу генів. Доведено істотне зниження генетичних впливів у період пубертатного дозрівання.

Зниження генетичних впливів можна пояснити з позицій Н.П. Дубиніна [7], як дві програми спадкування – біологічної і соціальної. У періоди зниження активності генетичної програми, зокрема, у пубертатний період, у більшому ступені активізується, ймовірно соціальна програма.

В даний час існує багато робіт, у яких показано, що окремі тілесні ознаки в різному ступені зв'язані з різними рисами людської діяльності: з руховими навичками, із психомоторикою, з фізичною витривалістю і силою. Цей взаємозв'язок виявляється також в адаптаційних і захисно-компенсаторних реакціях людей, які володіють різними типами нервової системи, що має особливо важливе значення для розуміння індивідуальної реактивності на вплив факторів зовнішнього середовища і вибору диференційованої системи впливів, найбільш адекватною даному індивідууму [3].

**Метою** нашого дослідження було визначення особливостей серцево-судинної та нервової систем дітей обох статей, які мешкають у населених пунктах різного типу господарювання – сільськогосподарському, сільськогосподарсько-промисловому та промисловому.

**Завдання дослідження** 1. Визначити функціональний стан серцево-судинної системи за допомогою електрокардіографічних досліджень з використанням варіаційної пульсометрії у хлопчиків та дівчаток 13-14 років, які проживають в різних соціально-економічних умовах.

2. Встановити особливості реактивності нервової системи підлітків досліджуваного віку та статі відносно місця помешкання.

3. Проаналізувати зв'язок показників серцево-судинної системи та типологічних особливостей нервової системи з результатами виконання деяких рухових тестів у підлітків з різних населених пунктів.

**Методи дослідження.** На основі аналізу 100 R-R інтервалів ми визначили параметри серцевого ритму: середній показник тривалості R-R (M), моду випадкової величини (Mo), амплітуду моди (AMo), варіаційний розмах ( $\Delta X$ ) та індекс напруги (IH) [6], а також показники типологічних реакцій нервової системи: просту зорову та слухову реакцію (Mx та Mz), силу нервових процесів (Kc) [1, 2], швидкість обробки інформації (ШОІ), коефіцієнт врівноваженості (Ku), які дозволяють зробити висновки про стан соматичного здоров'я дітей, що проживають в населених пунктах з різними соціально-економічними умовами. Тестуванню підлягали діти обох статей з смт. Народичі (Житомирська область) – селище

міського типу, населення якого переважно працює сільськогосподарських підприємствах; з м. Овруча (Житомирська область) – місто змішаного типу господарювання, населення якого працює як на сільськогосподарських так і на промислових підприємствах; з м. Чернігова – обласне місто, населення якого працює на промислових підприємствах. Обстеженню підлягали хлопчики та дівчатка у віці 13-14 років в кількості 318 осіб [8].

**Виклад основного матеріалу.** Аналіз результатів варіаційної пульсометрії у хлопчиків та дівчаток 13-14 років, виявив тенденцію погіршення показників, які відображають централізацію регуляторних механізмів серця (M, Mo, AMo, ΔX, ІН) відносно території помешкання. Найменший інтервал R-R (M) отриманий у хлопців з смт. Народичі, який в 13 років становив 0,65±0,07 сек., в 14 років – 0,68±0,05 сек. Більший показник отриманий у хлопчиків з м. Овруча (13 років – 0,68±0,15 сек., 14 років – 0,74±0,14 сек.) та м. Чернігова (13 років 0,68±0,15 сек., 14 років – 0,73±0,14 сек.). У дівчаток 13-ти років різниця не спостерігається: смт. Народичі – 0,65±0,08 сек., м. Овруч – 0,64±0,10 сек., м. Чернігів – 0,65±0,10 сек.

У віці 14 років найменші показники інтервалу R-R спостерігаються у дівчаток з смт. Народичі (0,72±0,09 сек.) та м. Чернігова (0,73±0,15 сек.), найбільший – у дівчаток з м. Овруча (0,75±0,12 сек.)

Показник Mo має найменші значення у смт. Народичі (0,66±0,10 сек.) і м. Овручі (0,66±0,09 сек.), найбільші – у м. Чернігові (0,84±0,13 сек.). В 14 років мінімальне значення показника у хлопчиків смт. Народичі (0,67±0,04 сек.) та м. Овруча (0,74±0,14 сек.), найбільший – у хлопчиків з м. Чернігова (0,76±0,14 сек.). У дівчаток найвірогідніша різниця спостерігається у віці 14 років: смт. Народичі – 0,71±0,09 сек., м. Овруч – 0,75±0,12 сек. та м. Чернігів – 0,80±0,14 сек. (табл. 1).

Таблиця 1

**Показники варіаційної пульсометрії у хлопчиків та дівчаток 13-14 років, що проживають в різних соціально-економічних умовах**

Показник	Вік	Населений пункт					
		сmt Народичі		м. Овруч		м. Чернігів	
		Хлопці	Дівчата	Хлопці	Дівчата	Хлопці	Дівчата
		M±m	M±m	M±m	M±m	M±m	M±m
M, с	14	<b>80,00</b> ±12,25	<b>75,00</b> ±5,50	<b>63,72</b> ±10,24	<b>62,50</b> ±11,00	<b>63,47</b> ±3,93	<b>64,75</b> ±3,39
	13	<b>0,65</b> ±0,07	<b>0,65</b> ±0,08	<b>0,68</b> ±0,10	<b>0,64</b> ±0,10	<b>0,68</b> ±0,15	<b>0,65</b> ±0,10
Mo, с.	14	<b>0,68</b> ±0,05	<b>0,72</b> ±0,09	<b>0,74</b> ±0,14	<b>0,75</b> ±0,12	<b>0,73</b> ±0,14	<b>0,73</b> ±0,15
	13	<b>0,66</b> ±0,10	<b>0,65</b> ±0,09	<b>0,66</b> ±0,10	<b>0,64</b> ±0,11	<b>0,84</b> ±0,13	<b>0,65</b> ±0,11
AMo, %	14	<b>0,67</b> ±0,04	<b>0,71</b> ±0,09	<b>0,74</b> ±0,14	<b>0,75</b> ±0,12	<b>0,76</b> ±0,14	<b>0,80</b> ±0,14
	13	<b>46,43</b> ±18,50	<b>35,17</b> ±13,78	<b>34,97</b> ±11,24	<b>36,79</b> ±12,81	<b>41,42</b> ±15,45	<b>34,95</b> ±14,98
ΔX, с.	14	<b>40,67</b> ±10,79	<b>36,67</b> ±11,20	<b>34,18</b> ±11,55	<b>32,34</b> ±11,92	<b>36,42</b> ±14,40	<b>34,65</b> ±12,67
	13	<b>0,22</b> ±0,14	<b>0,30</b> ±0,13	<b>0,26</b> ±0,10	<b>0,22</b> ±0,11	<b>0,44</b> ±0,12	<b>0,40</b> ±0,11
ІН, %/с <sup>2</sup>	14	<b>0,25</b> ±0,11	<b>0,29</b> ±0,12	<b>0,26</b> ±0,14	<b>0,30</b> ±0,11	<b>0,34</b> ±0,11	<b>0,34</b> ±0,20
	13	<b>280,60</b> ±276,30	<b>145,17</b> ±164,89	<b>123,62</b> ±92,68	<b>204,70</b> ±205,45	<b>72,60</b> ±64,86	<b>88,52</b> ±115,10
	14	<b>147,72</b> ±80,38	<b>117,41</b> ±87,03	<b>134,12</b> ±97,37	<b>104,55</b> ±115,06	<b>88,01</b> ±65,69	<b>89,11</b> ±66,46

Аналогічна тенденція зберігається за показниками ΔX та ІН: відбувається збільшення даних показників відносно місця помешкання. Максимальні значення показника ІН, який відображає ступінь напруги регуляторних механізмів ритму серця, отримані у хлопчиків віком 13-ти років, що мешкають у смт. Народичі (280,60±276,30 ум. од.) та у дівчаток того ж віку з м. Овруча (204,70±205,45 ум. од.), що викликає занепокоєння. У хлопчиків та дівчаток віком 14-ти років з сільських та сільськогосподарсько-промислових населених пунктів спостерігається досить високий показник індексу напруги у порівнянні

з підлітками промислового міста. Діапазон величин даного показника знаходиться в межах 104,55 – 147,72 ум. од., тоді як у дітей з м. Чернігова він становить 72,60 – 89,11 ум. од. Вірогідність відмінностей за t-Ст'юдента знаходиться в межах значимої і становить  $P < 0,05$ .

Разом з тим необхідно зазначити, що смт. Народичі та м. Овруч згідно закону України “Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок чорнобильської катастрофи” (додаток №1 до постанови Кабінету Міністрів УРСР від 23 липня 1991 р. №106) знаходяться у несприятливих з точки зору радіоактивного забруднення населених пунктах. Селище міського типу Народичі згідно даного закону віднесені до II зони радіоактивного забруднення (ЗРК), м. Овруч – до III.

Зважаючи на це, даний факт може свідчити про перенапругу систем регуляції на межі зриву адаптації серцево-судинної системи у дітей даного віку [8]. Деякі автори [1] вказують на вікове підвищення даного показника у віці 13-15 років, разом з тим у інших статеві-вікових групах даний показний менше в 2-3 рази. Результати наших досліджень збігаються з даними І.О. Тупіцина, В.Б. Нестеренко, Т.Ю. Круцевич, які вказували на синдром зміни вегетативної регуляції у дітей, що народились в рік аварії на ЧАЕС [10], підвищення тонуусу симпатичної нервової системи при високому накопиченні радіонуклідів [4], більш високий рівень централізації вегетативної регуляції серцевого ритму та підсилення симпатичного впливу у дітей 13-14 років, що мешкають у II-III ЗРК [2].

Вивчаючи психофізіологічні показники, які відображають типологічні особливості вищої нервової діяльності, ми використовували методику довільних рухових реакцій, які інтерпретуються нами з погляду прояву типологічних особливостей вищої нервової діяльності і можуть свідчити про деякі риси темпераменту людини. Встановлення взаємозв'язку реактивності нервової системи з руховими тестами свідчить про залежність результатів виконання вправ на швидкість, силу, гнучкість і витривалість від стану центральної нервової системи та контролю з боку ЦНС за довільними руховими діями. Разом з тим, нами встановлені кореляційні зв'язки, які при детальному розгляді мають особливості відносно території помешкання та відображають взаємозв'язок нервової регуляції, серцево-судинної системи та рухової підготовленості дітей.

Так, в 13 років у хлопчиків, що мешкають у смт. Народичі при низьких абсолютних показниках сили правої і лівої руки переважають коефіцієнти ліворукості і відзначається велика кількість негативних взаємозв'язків з  $Mx$  ( $r = -0,66$ ),  $Mz$  ( $r = -0,473$ ), складною реакцією вибору ( $r = -0,755$ ),  $Ky$  ( $r = -0,62$ ), що не спостерігається в інших статеві-вікових групах та населених пунктах.

Крім того, у даного контингенту дітей спостерігались високі негативні кореляційні зв'язки динамометрії лівої руки з показниками тривалості кардіоінтервалу R-R ( $M$ ) ( $r = -0,718$ ) та  $M_0$  ( $r = -0,565$ ) і високі позитивні – з показниками амплітуди моди ( $AM_0$ ) ( $r = 0,865$ ) та індексу напруги ( $И$ ) ( $r = 0,976$ ) (табл. 2).

Таблиця 2

**Множинні коефіцієнти кореляції сили лівої та правої кисті з показниками серцевого ритму хлопчиків та дівчаток 12-14 років, що мешкають в різних соціально-економічних умовах**

Населений пункт	Рука	12 років				13 років				14 років			
		M	M <sub>0</sub>	AM <sub>0</sub>	И	M	M <sub>0</sub>	AM <sub>0</sub>	И	M	M <sub>0</sub>	AM <sub>0</sub>	И
<b>Хлопчики</b>													
смт. Народичі	Права	0,068	0,312	-0,189	-0,049	-0,299	-0,126	0,380	0,584	0,014	0,106	0,340	0,399
	Ліва	-0,508	-0,636	0,761	0,874	-0,718	-0,565	0,865	0,976	-0,239	-0,079	0,251	0,238
м. Овруч	Права	-0,089	-0,062	0,197	0,229	0,094	0,049	-0,014	-0,146	-0,169	-0,138	0,154	0,016
	Ліва	-0,216	-0,214	0,405	0,426	0,107	0,049	-0,138	-0,212	-0,026	0,020	0,018	-0,007
м. Чернігів	Права	-0,189	-0,215	-0,148	-0,025	-0,046	-0,043	0,140	0,082	0,036	0,009	0,139	0,001
	Ліва	-0,021	-0,043	-0,116	0,011	0,095	0,073	0,062	0,033	-0,047	-0,046	0,162	0,002
<b>Дівчатка</b>													
смт. Народичі	Права	-0,116	-0,150	0,068	0,204	0,327	0,226	-0,530	-0,540	0,588	0,580	-0,513	-0,663
	Ліва	0,079	-0,083	-0,037	0,216	0,085	0,131	-0,378	-0,386	0,124	0,095	-0,263	-0,237
м. Овруч	Права	0,073	0,121	0,120	0,149	0,076	0,051	-0,283	-0,255	0,243	0,325	-0,233	-0,180
	Ліва	-0,200	-0,183	0,039	0,146	0,244	0,225	-0,235	-0,284	0,305	0,373	-0,281	-0,252
м. Чернігів	Права	-0,053	-0,033	0,047	0,153	0,045	0,026	0,097	-0,014	0,205	0,166	-0,193	-0,272
	Ліва	-0,006	0,020	0,017	0,123	-0,115	-0,178	0,201	0,066	0,201	0,182	-0,114	-0,119

З таблиці 2 можемо побачити, що чим вище показник динамометрії лівої руки – тим менша активність гуморального каналу регуляції ритму серця і тим більша активність симпатичної регуляції та ступінь напруги (централізації) регуляторних механізмів ритму серця. Даний зв'язок спостерігається і з силою правої кисті, хоча знаходиться на невисокому рівні. Крім того, як зазначалось вище, саме в даному віці у хлопчиків з смт. Народичі спостерігаються високі значення індексу напруги ( $280,60 \pm 276,30$  ум. од.) на відміну від інших населених пунктів, де ІН нижче в 2-4 рази.

На нашу думку даний факт пов'язується з дезадаптацією систем регуляції серцевого ритму за рахунок централізації регуляторних механізмів серця з доміантою правої півкулі в регуляції довільних рухів, що підтверджує психо-невротичне походження інверсії сильнішої руки.

Разом з тим, із збільшенням сили правої руки та перевагою над лівою коефіцієнти кореляції знижуються, але вищезгадана тенденція залежності динамометрії лівої руки від показників серцевого ритму зберігається.

Подібна закономірність спостерігається у хлопчиків, що мешкають в м. Овручі: у віці 12 років встановлено високий зв'язок лівої руки з показниками М, Мо, АМо та ІН, який зменшується в 13 років, а в 14 років зникає, хоча в даному населеному пункті перевага лівої руки над правою не спостерігалась.

### **Висновки**

1. У підлітків 13-14 років, що мешкають у смт. Народичі та м. Овручі спостерігається високий рівень централізації вегетативної регуляції серцевого ритму та підсилення дії симпатичної нервової системи на рівні дезадаптації серцево-судинної системи.

2. Показники серцевого ритму у дітей, що мешкають в населених пунктах з різними соціально-економічними умовами проживання, мають залежність від рівня забруднення території радіонуклідами різного спектру дії: чим вище забруднення – тим гірші результати кардіографічних досліджень.

3. У хлопчиків 13 років, що мешкають у смт. Народичі при низьких абсолютних показниках сили правої і лівої руки переважають коефіцієнти ліворукості і відзначається велика кількість негативних взаємозв'язків з показниками реактивності нервової системи, що не спостерігається в інших статевих групах та населених пунктах.

4. У дітей з смт. Народичі спостерігаються високі негативні кореляційні зв'язки динамометрії лівої руки з показниками тривалості кардіоінтервалу R-R (М) та моди кардіоінтервалів (Мо) і високі позитивні – з показниками амплітуди моди (АМо) та індексу напруги (ІН). Тобто чим вище показник динамометрії лівої руки – тим менша активність гуморального каналу регуляції ритму серця і тим більша активність симпатичної регуляції та ступінь напруги (централізації) регуляторних механізмів ритму серця.

**Перспективними є дослідження**, спрямовані на вивчення впливу інших соціально-економічних факторів на стан систем організму дітей та підлітків

### **Література**

1. Круцевич Т.Ю. Методические рекомендации по определению индивидуально-типологических особенностей реактивности нервной системы детей и подростков при организации занятий по физическому воспитанию и спортивной тренировке. – К.: Госкомспорт УССР, 1990. – 42 с.
2. Круцевич Т.Ю. Управление физическим состоянием подростков в системе физического воспитания. Дисс. на соиск. уч. степени доктора наук по физ. восп. и спорту: 24.00.02.- К., 2000. – 502 с.
3. Монаенков А.М. Иммунологическая реактивность и тип нервной системы. – М.: Медицина, 1970. – 270 с.
4. Нестеренко В.Б. Радиационно-экологические последствия Чернобыльской катастрофы и эффективность радиационной защиты детей в пострадавших районах Беларуси. Институт радиационной безопасности «Белрад», Минск, 1999. – 15 с.
5. Никитюк БА. Близнецовый метод в морфологии человека //Материалы симпозиума по генетическим исследованиям развития человека на основе изучения близнецовых пар.-М., 1974/-/4-20/
6. Ритм сердца у спортсменов/ Под ред. Р.М. Баевского и Р.Е. Мотылянской. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 144 с.
7. Русалов В.М. Биологические основы индивидуально-психологических различий. – М.: Наука, 1979. – 350 с.
8. Приймак С.Г. Моделювання параметрів фізичної підготовленості підлітків у процесі фізичного виховання: Дис... канд. наук з фізичного виховання і спорту: 24.00.02 / Львівський державний інститут фізичної культури. — Львів, 2003. – 256 с.
9. Сергиенко Л.П. Генетика и спорт. -М.: ФиС, 1990. – 172 с.
10. Тупицын И.О. Дети Чернобыля: Эколого-физиологический аспект. – М., 1996.- 168 с.

*Надійшла до редакції 16.02.2009 р.*