

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 616.1:613.95:612.7]-001.28–053.2–06:614.73:614.876:621.039.004.6(477)

THE CARDIOVASCULAR SYSTEM AND PHYSICAL GROWTH IN CHILDREN LIVING IN RAIONS AFFECTED BY THE CHERNOBYL NUCLEAR POWER PLANT ACCIDENT

Yu. I. Bandazhevsky¹, N. F. Dubova²

¹Ecology and Health Coordination and Analytical Centre,
Ivankiv,

² Shupyk National Medical Academy
of Postgraduate Education, Kyiv

Introduction. High mortality rates due to cardiovascular diseases have been reported in adults of working age in areas affected by the Chernobyl nuclear power plant accident. Taking into account findings of earlier clinical and experimental studies, the origins of these pathologies should be looked for in childhood, also considering the physical growth of a child.

The aim was to assess the cardiovascular system in adolescent children with different physical growth levels living in raions affected by the Chernobyl nuclear power plant accident.

Material and methods. Physical growth and cardiovascular variables of 336 rural school children living in localities contaminated with radiation in Ivankovsky and Polesky raions, Kiev oblast, were analysed. The Rohrer's weight/height index was assessed as an integral indicator of physical growth and metabolism, and the level of the functional state of the cardiovascular system was assessed by the heart rate, blood and pulse pressure values. The statistical processing of the results obtained was performed using the IBM SPSS Statistics 22 software (USA).

Results. It was shown that among the examined, the proportion of school children with abnormal physical growth varied from 28.7% (Ivankovsky raion) to 35.4% (Polesky raion). The statistically significant differences between relative variables of children with different levels of physical growth (low, normal, high) within the each raion were observed. However, the statistically significant differences were not confirmed in the similar subgroups of children when the raions were compared.

The children from Ivankovsky and Polesky raions did not differ significantly in levels of absolute values of heart rate, systolic and diastolic blood pressure, and pulse pressure.

The analysis of peculiarities of functioning of the cardiovascular system in the subgroups of children with different levels of physical growth found that the highest heart rate values were reported in subjects with abnormal (low) physical growth, and the highest systolic blood pressure levels were observed in the subgroups of children with abnormal (high) physical growth. At the same time, direct associations were reported between systolic blood pressure and Rohrer's index and heart rate values in the group of children from Polesky raion.

Conclusions. It was concluded that children with abnormal (high) physical growth according to Rohrer's index comprised a risk group in terms of a possibility to develop hypertension. The living conditions of children with excessive body weight in areas affected by the Chernobyl nuclear power plant accident have an impact on the regulation of their blood pressure. Systolic blood pressure levels were higher in children from Polesky raion with worse socio-economic living conditions than in children from Ivankovsky raion, where the conditions are better.

Key words: physical growth, cardiovascular system, rural children, radiation-contaminated areas.

Introduction. High mortality rates due to cardiovascular diseases have been reported in adults of working age in areas affected by the Chernobyl nuclear power plant accident [1]. Taking into account findings of earlier clinical and experimental studies [2–7], the origins of these pathologies should be looked for in childhood, also considering the physical growth of a child.

Aim. The aim of this paper was to assess the cardiovascular system in adolescent children with different physical growth levels living in raions affected by the Chernobyl nuclear power plant accident.

Material and methods. A cross-sectional analytical study covered 336 children (whose average age was 14.2 ± 0.07 years): 164 boys (48.8%) and 172 girls (51.2%). The comparison groups consisted of 178 school children from rural localities in Ivankovsky raion and 158 children from Polesky raion, which according to data of dosimetry certification of settlements [8], have remained contaminated with radioactive substances after the Chernobyl accident until the present day and have

a ^{137}Cs soil contamination density of 0.17 up to 1.9 Cu/km^2 in separate villages.

The children's anatomical measurements were studied in compliance with standard conditions using standardized anthropometric measuring techniques [9]. The rules of bioethics were also observed and informed consents were signed by the parents of each subject.

The material for the analysis was obtained as a result of in-depth preventive medical examinations of children from Ivankovsky and Polesky raions, Kiev oblast, conducted within a project of the European Commission in Ukraine "Health and Ecological Programmes around the Chernobyl Exclusion Zone: Development, training and coordination of health-related projects" with the financial support of the Rhône-Alpes Regional Council (France) in 2013–2017.

The Rohrer's weight/height index (RI) being a criterion for assessment of physical growth (PG) and metabolism was analysed in this article. The RI is calculated by dividing weight in kilograms by the cubic of height in meters, a measure that allows to estimate the degree of weight and height conformity of an individual and thus, indirectly assess whether the mass is insufficient, normal or excessive. Normal or average PG was diagnosed in children at the index values of 10.7 to 13.7 kg/m^3 , PG was assessed as low at the index values of less than 10.7 kg/m^3 , and high PG in children was found at the RI values of more than 13.7 kg/m^3 [10].

Systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP), and heart rate (HR) were measured automatically using a patient monitor system (PM 9000, Penton Ltd). Pulse pressure (PP) (the difference between the systolic and diastolic blood pressure) was also calculated.

The statistical processing of the results obtained was performed using the IBM SPSS Statistics 22 software (USA). The arithmetic mean (M) \pm standard error of mean (m), confidence interval for the mean value (95% CI), median (Me), interquartile range (IR), minimum and maximum parameter values and percentiles were calculated for the variables analysed. The distribution hypothesis was tested (a Kolmogorov-Smirnov test). All the parameters under study did not conform to the normal distribution law, thus, a non-parametric Mann-Whitney U test was used to compare values. The statistical significance of variables was assessed by determining a significance level for p with the help of the statistical software programme. The Student's t-test was used to compare relative values. The critical level of significance for the null hypothesis (p) was set at 0.05.

Associations between the RI, systolic and diastolic blood pressure, and pulse pressure values of the children from different groups of PG from Ivankovsky and Polesky raions were identified with the help of the Spearman's rank correlation coefficient (r_{xy}). The strength of correlation was assessed according to a typical scale: weak — 0 to 0.299; moderate — 0.3 to 0.699; strong — 0.7 to 1.0.

Results and discussion. As a result of the analyses carried out, we formed three subgroups of children with different PG levels according to RI: Subgroup 1 — abnormal low PG; 2 — normal PG; 3 — abnormal high PG (Table 1).

The comparison of frequency of PG of children showed the differences according to Student's t-test with a high degree of confidence between all the subgroups both in Ivankovsky and Polesky raions ($p_{1-2} = 0.0001$; $p_{1-3} = 0.102322$; $p_{2-3} = 0.00001$ in Ivankovsky raion; and $p_{1-2} = 0.00001$; $p_{1-3} = 0.004257$; $p_{2-3} = 0.00001$ in Polesky raion respectively).

Table 1

Distribution of rural school children from Ivankovsky and Polesky raions aged 12–16 years between subgroups of physical growth according to Rohrer's index (% , $R \pm m$).

Raion	Number of children	Subgroups of physical growth					
		1		2		3	
		Abs. number	%, $R \pm m$	Abs. number	%, $R \pm m$	Abs. number	%, $R \pm m$
Ivankovsky	178	19	10.7 \pm 2.3	127	71.4 \pm 3.4	32	18.0 \pm 2.9
Polesky	158	18	11.4 \pm 2.5	102	64.6 \pm 3.8	38	24.1 \pm 3.4

In contrast to Ivankovsky raion, the relative number of children with weight exceeding established physiological limits — abnormal high PG — was recorded significantly higher than that of children with insufficient weight — abnormal low PG — in Polesky raion ($t = 2.99$; $p = 0.004257$).

An analysis of the distribution of PG frequency between the children from the two raions in the subgroups 1, 2 and 3 showed no significant differences ($p_{1Iv-1Pol} = 0.884796$; $p_{2Iv-2Pol} = 0.184393$; $p_{3Iv-3Pol} = 0.177678$ respectively).

The state of the cardiovascular system is an integral marker of the adaptive activity of the body. The impact of unfavorable environmental

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

conditions leads to a decrease in the reserve regulatory potential of the body, and the disadaptation, which often manifests itself as abnormal blood pressure and HR in children.

A comparative analysis of levels of systolic and diastolic blood pressure, pulse pressure and HR performed using the Mann-Whitney U test showed no statistically significant differences in the groups of children from Ivankovsky and Polesky raions (Table 2).

Table 2
Statistical cardiovascular variables of examined children from Ivankovsky and Polesky raions

Variables	Ivankovsky raion		Polesky raion		*P _U
	Me	IR	Me	IR	
SBP mm Hg	126.0	117.8–133.0	126.0	119.0–132.3	p = 0.854
DBP mm Hg	68.5	60.0–76.0	71.0	64.0–77.0	p = 0.137
PP mm Hg	55.0	48.8–65.0	55.0	48.0–63.0	p = 0.52
HR	81.0	69.0–91.3	79.0	69.8–90.3	p = 0.676

Note. * — Level of significance of differences between values for Ivankovsky and Polesky raions according to Mann-Whitney U test.

The detection of differences between the variables under study in the subgroups of children with different levels of PG from Ivankovsky raion showed that SBP levels were statistically significantly higher in the subgroup 3 than in the subgroup 2. PP levels in the children from the subgroup 3 were higher than that in the subgroup 1. Heart rate values were statistically significantly higher in the 1st subgroup of children than in the 2nd and 3rd subgroups of children (Tables 3–4).

Table 3
Cardiovascular variables of school children with different PG levels according to Rohrer's index from Ivankovsky raion

Variable	A group of children from Ivankovsky raion					
	Subgroup 1		Subgroup 2		Subgroup 3	
	Me	IR	Me	IR	Me	IR
SBP mm Hg	124.0	114.0–133.0	125.0	117.0–132.0	130.0	123.0–136.5
DBP mm Hg	70.0	60.0–81.0	68.0	60.0–74.0	71.0	62.8–78.8
PP mm Hg	50.0	47.0–58.0	55.0	48.0–65.0	60.5	51.0–70.0
HR	89.00	81.0–102.0	80.0	68.0–90.0	79.5	68.0–91.8

**Results of quantitative comparison of populations
(non-parametric analysis) in subgroups of children
from Ivankovsky raion**

Variable	Subgroup number	Ivankovsky raion		
		Number of cases	Average rank	U Mann-Whitney test, statistical significance, p
SBP	1	19	74.26	1192.0 p = 0.933
	2	127	73.39	
	1	19	22.42	236.0 p = 0.185
	3	32	28.13	
	2	127	75.26	1430.0 p = 0.010
	3	32	98.81	
DBP	1	19	71.68	975.0 p = 0.178
	2	127	85.68	
	1	19	26.71	290.5 p = 0.792
	3	32	25.58	
	2	127	77.48	1711.5 P = 0.168
	3	32	90.02	
PP	1	19	61.13	971.5 P = 0.171
	2	127	75.35	
	1	19	19.61	182.5 p = 0.018
	3	32	29.80	
	2	127	76.93	1642.0 p = 0.094
	3	32	92.19	
HR	1	19	95.61	786.5 p = 0.015
	2	127	70.19	
	1	19	31.84	193.0 p = 0.030
	3	32	22.53	
	2	127	80.26	1998.5 p = 0.886
	3	32	78.95	

SBP levels were statistically significantly higher in the subgroup 3 than in the subgroups 1 and 2 in the group of children from Polesky raion. DBP values were statistically higher in the subgroup 3 than in the subgroup 2. HR values were statistically higher in the subgroup 1 than in the subgroups 2 and 3, and were higher in the subgroup 3 than in the subgroup 2 (Tables 5–6).

Cardiovascular variables of school children with different physical growth levels from Polesky raion

Variable	A group of children from Polesky raion					
	Subgroup 1		Subgroup 2		Subgroup 3	
	Me	IR	Me	IR	Me	IR
SBP mm Hg	125.5	112.5–130.5	125.5	118.8–131.0	130.5	125.5–135.5
DBP mm Hg	70.5	55.5–79.3	70.0	62.8–75.0	73.5	68.0–78.3
PP mm Hg	49.5	45.5–64.5	54.0	48.0–63.0	57.5	51.8–65.0
HR	90.0	80.0–106.3	76.00	68.0–85.0	82.0	74.0–94.0

Results of quantitative comparison of populations (non-parametric analysis) in subgroups of children from Polesky raion

Variable	Subgroup number	Polesky raion			
		Number of cases	Average rank	U Mann-Whitney test, statistical significance, p	
SBP	1	18	53.89	799.0 p=0.381	
	2	102	61.67		
	1	18	20.39	196.0 p=0.010	
	3	38	32.34		
	2	102	64.05	1280.0 p=0.002	
	3	38	87.82		
DBP	1	18	60.50	918.0 p=1.00	
	2	102	60.50		
	1	18	24.36	267.5 p=0.191	
	3	38	30.46		
	2	102	65.70	1448.0 p=0.022	
	3	38	83.39		
PP	1	18	54.03	801.5 p=0.392	
	2	102	61.64		
	1	18	24.03	261.5 p=0.158	
	3	38	30.62		
		2	102	67.76	1658.5 p=0.190
		3	38	77.86	

Variable	Subgroup number	Polesky raion		
		Number of cases	Average rank	U Mann-Whitney test, statistical significance, p
HR	1	18	87.67	429.0 p=0.00001
	2	102	55.71	
	1	18	34.78	
	3	38	25.53	229.0 p=0.047
	2	102	65.09	1386.5 p=0.010
	3	38	85.01	

SBP and PP values were statistically significantly higher in the subgroup of children with abnormal high PG from Polesky raion than in the similar subgroup of children from Ivankovsky raion and there were no differences between HR levels (Table 7).

Table 7

Results of quantitative comparison of populations (non-parametric analysis) between subgroups of children with abnormal high PG from Ivankovsky and Polesky raions

Variable	Group number	Non-parametric analysis		
		Number of cases	Average rank	U Mann-Whitney test, statistical significance, p
SBP	1	32	29.05	401.50 p=0.015
	2	38	40.93	
PP	1	32	29.05	401.50 p=0.015
	2	38	40.93	

Note. 1 — a group of children from Ivankovsky raion; 2 — a group of children from Polesky raion.

HR, SBP, DBP and PP values had no significant statistical differences in the subgroups of children with abnormal low and normal PG from Ivankovsky and Polesky raions.

HR levels were correlated with SBP and DBP levels in the 3rd subgroup of children from Polesky raion. A direct association was found between RI and SBP values in the same subgroup (Table 8). A direct correlation was reported between HR and RI in the subgroup 2 from Ivankovsky raion ($r_{xy} = 0.264$, $p = 0.003$, $n = 127$).

**Results of correlation analysis between cardiovascular variables
of a subgroup of children with abnormal high PG
from Polesky raion**

Parameter	Correlation coefficient	Parameter				
		HR	SBP	DBP	PP	RI
HR	Spearman's	1.000	0.510**	0.525**	-0.016	0.163
	Sign. (2-tailed), p	.	0.001	0.001	0.926	0.330
	N	38	38	38	38	38
SBP	Spearman's	0.510**	1.000	0.459**	0.507**	0.357*
	Sign. (2-tailed), p	0.001	.	0.004	0.001	0.028
	N	38	38	38	38	38
DBP	Spearman's	0.525**	0.459**	1.000	-0.390*	0.077
	Sign. (2-tailed), p	0.001	0.004	.	0.015	0.645
	N	38	38	38	38	38
PP	Spearman's	-0.016	0.507**	-0.390*	1.000	0.365*
	Sign. (2-tailed), p	0.926	0.001	0.015	.	0.024
	N	38	38	38	38	38
RI	Spearman's	0.163	0.357*	0.077	0.365*	1.000
	Sign. (2-tailed), p	0.330	0.028	0.645	0.024	.
	N	38	38	38	38	38

Note. * — Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). ** — Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

A direct association was observed between SBP and DBP values in all the subgroups of children from Ivankovsky and Polesky raions.

The studies conducted showed that, in contrast to Ivankovsky raion, the relative number of children with abnormal high PG was statistically higher than that of children with abnormal low PG in Polesky raion.

The highest HR values were reported in the subgroups of children with abnormal low PG. At the same time, the highest SBP values were found in the subgroup of children with abnormal high PG, i.e. with excessive body weight. In addition, moderate associations were observed between these variables and HR, as well as IR in the children of this subgroup from Polesky raion. Thus, the body weight exceeding the established physiological norms predetermines increased SBP and HR. HR is associated with blood pressure, which contributes to the development of hypertension in stressful situations. No such associations were noticed in the children from the subgroup with abnormal low PG.

It should be noted that SBP values were higher in this subgroup of children from Polesky raion than in those from Ivankovsky raion. We explain it by the fact that the population of Polesky raion lives in worse socio-economic conditions in comparison with that of Ivankovsky raion [11].

In this regard, more pronounced metabolic abnormalities are reported in the children from this raion [12], which undoubtedly contributes to the development of pathological conditions in the central nervous and cardiovascular systems and the occurrence of hypertension.

Conclusions.

1. Specific aspects of the state of the cardiovascular system in the subgroups of children with different levels of physical growth living in the raions contaminated with radioactive substances as a result of the Chernobyl nuclear power plant accident were identified.

2. The highest heart rate values were reported in the subgroups of children living in the raions affected by the Chernobyl nuclear power plant accident with abnormal (low) physical growth according to Rohrer's index. At the same time, there were no associations between heart rate and blood pressure values.

3. The highest blood pressure levels were observed in the subgroups of children from the raions affected by the Chernobyl nuclear power plant accident with abnormal (high) physical growth according to Rohrer's index. In addition, direct associations were reported between blood pressure and Rohrer's index and heart rate values.

4. The children with abnormal (high) physical growth according to Rohrer's index comprised a risk group in terms of a possibility to develop hypertension.

5. Living conditions of children with excessive body weight in areas affected by the Chernobyl nuclear power plant accident have an impact on the regulation of their blood pressure. Systolic blood pressure levels were higher in the children from Polesky raion with worse socio-economic living conditions than in the children from Ivankovsky raion, where such conditions are better.

REFERENCES

1. Кадун О. М. Стан здоров'я населення Іванківського району Київської області, постраждалого від наслідків аварії на Чорнобильській атомній електростанції (аналітичний огляд медико-статистичних даних) / О. М. Кадун // Проблеми радіаційної медицини та радіобіології.— 2012.— Вип. 17.— С. 63–78.
2. Бандажевский Ю. И. Клинико-экспериментальные аспекты влияния инкорпорированных радионуклидов на организм / Ю. И. Бандажевский, В. В. Лелевич,

- V. В. Стрелко [и др.]; под редакцией Ю. И. Бандажевского, В. В. Лелевича.— Гомель, 1995.— 173 с.
3. Бандажевский Ю. И. Патология инкорпорированного радиоактивного излучения.— Минск: БГТУ, 1999.— 136 с.
 4. Bandazhevsky Yu. I. Chronic Cs-137 incorporation in children's organs / Yu. I. Bandazhevsky // *Swiss Medical Weekly*.— 2003.— Vol. 133.— P. 488–490.
 5. Bandazhevsky Yu. I. Cardiomyopathies au cesium-137 / Yu. I. Bandazhevsky, G. Bandazhevskaya // *Cardinale*. Paris.— 2003.— Vol. 15, № 8.— P. 40–42.
 6. Bandazhevsky Yu. I. Radioactive Cesium and the Heart: Pathophysiological Aspects / Yu. I. Bandazhevsky.— Minsk: The Belrad Institute, 2001; New Russian -to- English translation. Editor Steven Starr, 2013.— 41 p.
 7. Бандажевский Ю. И. Патофизиологические аспекты состояния сердечно-сосудистой системы у детей, проживающих на территории, пострадавшей от аварии на Чернобыльской атомной электростанции / Ю. И. Бандажевский, Н. Ф. Дубова, Г. С. Бандажевская // Сборник научных трудов сотрудников НМАПО им. П. Л. Шупика.— Вып. 24, Кн. 3.— К.: НМАПО им. П. Л. Шупика, 2015.— С. 430–436.
 8. Лібанова Е. М. Чорнобильська катастрофа: 25 років потому / Е. М. Лібанова // Демографія та соціальна економіка.— 2011.— № 2 (16).— С. 3–18.
 9. Bandazhevsky Yu. I. Comparative assessment of metabolic processes in children living in the areas affected by the Chernobyl Nuclear Power plant accident / Yu. I. Bandazhevsky, N. F. Dubova // *Environment&Health*.— 2017.— № 4.— P. 27–30.
 10. Кашкевич Е. И. Экологические особенности физического развития детей и подростков Красноярского края: монография.— Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева, 2013.— 188 с.

Стан серцево-судинної системи та фізичний розвиток дітей, які проживають в районах, постраждалих від аварії на Чорнобильській атомній електростанції

Ю. І. Бандажевський, Н. Ф. Дубова

¹Координаційний аналітичний центр «Екологія і здоров'я», смт. Іванків,

²Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, м. Київ

Вступ. На території, що постраждала від аварії на Чорнобильській атомній електростанції, реєструється високий рівень смертності дорослого працездатного населення, викликаній серцево-судинними захворюваннями. З огляду на результати клініко-експериментальних досліджень, витоки даної патології слід шукати в дитячому віці, враховуючи при цьому, фізичний розвиток дитини.

Мета — визначення стану серцево-судинної системи у дітей в підлітковому віці з різним рівнем фізичного розвитку, які проживають в районах, постраждалих від аварії на Чорнобильській атомній електростанції.

Матеріали і методи дослідження. Проаналізовано показники фізичного розвитку і стану серцево-судинної системи у 336 сільських школярів, які проживають в радіоактивно забруднених населених пунктах Іванківського і Поліського районів Київської області. В якості інтегрального показника фізичного розвитку і обміну речовин оцінювався масо-ростовий індекс Рорера, а рівень функціонального стану серцево-судинної системи — за показниками частоти серцевих скорочень, артеріального і пульсового тиску. Статистична обробка отриманих результатів здійснювалася за допомогою програми IBM SPSS Statistics 22 (США).

Результати. Показано, що серед обстежених відсоток школярів з дисгармонійним фізичним розвитком варіював від 28,7 % (Іванківський район) до 35,4 % (Поліський район). Виявлені статистично значущі відмінності відносних показників дітей з різним рівнем фізичного розвитку (низьким, нормальним, високим) в межах кожного окремо взятого району, проте не підтверджені вірогідні відмінності в аналогічних підгрупах дітей при порівнянні між районами.

Діти Іванківського і Поліського районів значуще не відрізнялися за рівнем абсолютних значень частоти серцевих скорочень, систолічного, діастолічного артеріального і пульсового тиску.

Аналіз особливостей функціонування серцево-судинної системи в підгрупах дітей з різним рівнем фізичного розвитку встановив, що найбільша частота серцевих скорочень реєструвалася у осіб з дисгармонійним (низьким) фізичним розвитком, а найбільші рівні систолічного артеріального тиску — в підгрупах дітей з дисгармонійним (високим) фізичним розвитком. При цьому в групі дітей із Поліського району, виявлені прямі кореляційні зв'язки між показниками систолічного артеріального тиску й індексом Рорера, а також частотою серцевих скорочень.

Висновки. Зроблено висновок, що діти з дисгармонійним (високим) фізичним розвитком за індексом Рорера склали групу ризику, в зв'язку з можливим розвитком стану гіпертензії. Умови проживання дітей з підвищеною масою тіла на території, що постраждала від аварії на Чорнобильській атомній електростанції, впливають на процеси регуляції їх артеріального тиску. У дітей з Поліського району з гіршими соціально-економічними умовами проживання рівень систолічного артеріального тиску був вище, ніж у дітей з Іванківського району, де ці умови кращі.

Ключові слова: фізичний розвиток, серцево-судинна система, сільські діти, радіоактивно забруднені райони.

**Состояние сердечно-сосудистой системы
и физическое развитие детей, проживающих
в районах, пострадавших от аварии на
Чернобыльской атомной электростанции**

Ю. И. Бандажеевский, Н. Ф. Дубовая

¹Координационный аналитический центр
«Экология и здоровье», пгт. Иванков,

²Национальная медицинская академия последипломного
образования имени П. Л. Шупика, г. Киев

Вступление. На территории, пострадавшей от аварии на Чернобыльской атомной электростанции, регистрируется высокий уровень смертности взрослого трудоспособного населения, обусловленной сердечно-сосудистой заболеваемостью. Учитывая ранее полученные результаты клинико-экспериментальных исследований, истоки данной патологии следует искать в детском возрасте, учитывая при этом, физическое развитие ребенка.

Цель — определение состояния сердечно-сосудистой системы у детей подросткового возраста с различным уровнем физического развития, проживающих в районах, пострадавших от аварии на Чернобыльской атомной электростанции.

Материалы и методы исследования. Проанализированы показатели физического развития и состояния сердечно-сосудистой системы у 336 сельских школьников, проживающих в радиоактивно загрязненных населенных пунктах Иванковского и Полесского районов Киевской области. В качестве интегрального показателя физического развития и обмена веществ оценивался массо-ростовой индекс Рорера, а уровень функционального состояния сердечно-сосудистой системы — по показателям частоты сердечных сокращений, артериального и пульсового давления. Статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с помощью программы IBM SPSS Statistics 22 (США).

Результаты. Показано, что среди обследованных удельный вес школьников с дисгармоничным физическим развитием варьировал от 28,7% (Иванковский район) до 35,4% (Полесский район). Выявлены статистически значущие отличия относительных показателей

детей с разным уровнем физического развития (низким, нормальным, высоким) в рамках каждого отдельно взятого района, однако не подтверждены достоверные различия в аналогичных подгруппах детей при сравнении между районами.

Дети Иванковского и Полесского районов достоверно не отличались по уровню абсолютных значений частоты сердечных сокращений, систолического, диастолического артериального и пульсового давления.

Анализ особенностей функционирования сердечно-сосудистой системы в подгруппах детей с разным уровнем физического развития установил, что наибольшая частота сердечных сокращений регистрируется у лиц с дисгармоничным (низким) физическим развитием, а наибольшие уровни систолического артериального давления — в подгруппах детей с дисгармоничным (высоким) физическим развитием. При этом в группе детей из Полесского района, выявлены прямые корреляционные связи между показателями систолического артериального давления и индексом Рорера, а также частотой сердечных сокращений.

Выводы. Сделан вывод о том, что дети с дисгармоничным (высоким) физическим развитием по индексу Рорера составили группу риска, в связи с возможным развитием состояния гипертензии. Условия проживания детей с повышенной массой тела на территории, пострадавшей от аварии на Чернобыльской атомной электростанции, влияют на процессы регуляции их артериального давления. У детей из Полесского района с худшими социально-экономическими условиями проживания уровень систолического артериального давления был выше, чем у детей из Иванковского района, где эти условия лучше.

Ключевые слова: физическое развитие, сердечно-сосудистая система, сельские дети, радиоактивно загрязненные районы.

Відомості про авторів:

Бандажевський Юрій Іванович — доктор медичних наук, професор, Голова правління ПУ «Координаційний аналітичний центр «Екологія і здоров'я». Адреса: смт. Іванків, вул. Поліська, 65.

Дубова Наталія Федорівна — кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри громадського здоров'я Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика. Адреса: м. Київ, вул. Дорогожицька, 9, тел.: (044) 205-49-92.