

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА
«НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»**



ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

МОНОГРАФИЯ

**ПЕНЗА
МЦНС «НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»
2019**

УДК 001.1
ББК 60
И66

Рецензенты:

Искандарова Гульнара Рифовна – доктор филологических наук, доцент, профессор кафедры иностранных и русского языков ФГКОУ ВО «Уфимский юридический институт МВД России»

Качалова Людмила Павловна – доктор педагогических наук, профессор ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет»

Колесников Геннадий Николаевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

Авторский коллектив

Бондарчук В.В., Бороненкова Л.С., Валеева Э.Р., Герайзаде Э.И., Гулиев И.Э., Гусарова О.Ф., Давлетшина Л.Х., Загrevский О.И., Загrevский В.И., Зиятдинова А.И., Иванова С.Б., Исмагилова Г.А., Ключанова Т.Д., Кравченко Н.М., Мищик С.А., Некрасов С.Н., Радул В.В., Расулов В.Р., Сеницын С.А., Финюкова Т.В., Цымбалюк Е.А., Шлютова М.А.

И66

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ: монография / Под общ. ред. Г. Ю. Гуляева — Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». — 2019. — 188 с.

ISBN 978-5-907160-83-5

В монографии представлены теоретические подходы и концепции, аналитические обзоры, практические решения в конкретных сферах науки и образования.

Издание может быть интересно российским и зарубежным ученым, руководителям и служащим государственного аппарата, руководителям и специалистам учреждений и хозяйственных организаций, педагогам, аспирантам и студентам высших учебных заведений.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законодательства об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

УДК 001.1
ББК 60

© МЦНС «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г. Ю.), 2019
© Коллектив авторов, 2019

ISBN 978-5-907160-83-5

УДК 612.1; 613.1

ГЛАВА 9. ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПОДРОСТКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ НАПРЯЖЕННОМ РАЙОНЕ

ВАЛЕЕВА ЭМИЛИЯ РАМЗИЕВНА,

ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Институт фундаментальной медицины и биологии,
профессор, д. м. н. кафедры биоэкологии, гигиены, общественного здоровья

ИСМАГИЛОВА ГУЛЬГЕНА АЛЬВЕРТОВНА,

ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Институт фундаментальной медицины и биологии,
кафедры биоэкологии, гигиены, общественного здоровья

ЗИЯТДИНОВА АЛЬФИЯ ИСХАКОВНА

ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Институт фундаментальной медицины и биологии,
профессор, д.б.н., кафедры охраны здоровья человека

Acknowledgments

This work was funded by the subsidy allocated to Kazan Federal University for the state assignment in the sphere of scientific activities 19.9777.2017/8.9.

Аннотация: Одним из важнейших механизмов, осуществляющих адаптацию сердечно-сосудистой системы к изменению положения тела в пространстве, является изменение частоты сердечных сокращений, которая среди подростков одного и того же возраста подвержена большим индивидуальным колебаниям и существенно зависит от экзогенных и эндогенных факторов. Нами выявлены различия в реакции организма подростков с учетом проживания их в экологически напряженном районе г. Казани. Среди подростков, в основном у мальчиков, значения ударного объема крови и сердечного выброса не соответствуют физиологическим возрастным нормам, указывая на недостаточную адаптированность их к факторам внешней среды. Наибольшее число показателей достоверно различающихся между контрольной и экспериментальной группами определяются среди девочек – (в зависимости от положения тела). Показатели УОК и МОК у подростков 13 и 15, как у девочек, так и у мальчиков, проживающих в экспериментальной группе выше, чем у учащихся из контрольной группы. Нами выявлено, что адаптационные возможности учащихся снижаются с возрастом. В группе девочек определяются значительные изменения показателей сердечно-сосудистой системы при смене положения тела в пространстве.

Ключевые слова: подростки, адаптация, сердечно-сосудистая система, окружающая среда, функциональное состояние

PECULIARITIES OF INDICATORS OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM OF TEENAGERS OF RESIDENTS IN ECOLOGICALLY STRESSED AREA

Valeeva Emilia Ramzievna,
Ismagilov Gulgen Al'vertrovna
Ziyatdinova Alfia Iskhakovna

Аннотация: One of the most important mechanisms for adapting the cardiovascular system to a change in body position in space is a change in heart rate, which among adolescents of the same age is subject to large individual fluctuations and significantly depends on exogenous and endogenous factors. We have identified differences in the reaction of the body of adolescents, taking into account their residence in the ecologically tense region of Kazan. Among adolescents, mainly in boys, the values of stroke blood volume and cardiac output do not correspond to physiological age norms, indicating that they are not sufficiently adapted to environmental factors. The greatest number of indicators significantly differing between the control and experimental groups are determined among girls - (depending on the position of the body). The rates of CRM and IOC in adolescents 13 and 15, both among girls and boys living in the experimental group, are higher than among students from the control group. We found that the adaptive capacity of students decreases with age. In the group of girls, significant changes in the indices of the cardiovascular system are observed with a change in the position of the body in space.

Ключевые слова: adolescents, adaptation, cardiovascular system, environment, functional state

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) загрязнение воздуха является самым крупным в мире экологическим риском для здоровья. Загрязнение воздуха является самым крупным экологическим риском для здоровья, на счету которого, по оценкам, 7 млн случаев преждевременной смерти ежегодно в общемировом масштабе и примерно 556 000 – в Европейском регионе [1]. В частности, новые данные свидетельствуют о более сильной зависимости между воздействием загрязненного воздуха как внутри помещений, так и в атмосфере [2]. Наиболее чувствительным контингентом к действию неблагоприятных факторов окружающей среды являются дети и подростки, здоровье и ответные функциональные реакции организма которых могут служить надежным индикатором экологического благополучия региона [3, с.4]. Одним из главных направлений сектора здравоохранения является изучение долгосрочных эффектов на здоровье людей (суб-) хронического воздействия химических веществ, ввиду их значительного вклада в развитие хронических заболеваний. В целом неудовлетворительное состояние среды обитания является одним из ведущих факторов снижения продолжительности и качества жизни человека [4, с.398; 5, с.17; 6, с.62].

Традиционные нозологические показатели здоровья (физическое и психическое развитие, заболеваемость, показатели комплексной оценки состояния здоровья) при их динамическом контроле являются надежными критериями степени реализации адаптационных возможностей организма при оценке влияния на него неблагоприятных факторов окружающей среды [7, с.25]. Однако для повышения эффективности усилий по сохранению здоровья подростков все большее значение приобретает внедрение донозологических методов оценки состояния здоровья.

Сочетанное воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды, что наблюдается в крупных городах, обуславливает резкое ослабление адаптационных процессов в организме школьников и приводит к тому, что каждый второй из них относится к группе риска по развитию сердечно-сосудистой патологии (52,8 %).

Цель исследования - выявить особенности реакции показателей сердечно-сосудистой системы подростков, проживающих в экологически напряженных районах г. Казани.

Материалы и методы Показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы снимали у 340 школьников разного пола 7-х и 9-х классов школ, размещенных в Советском (контрольная группа) и Кировском районах (экспериментальная группа) г.Казани; в третьей четверти

2016-2017 учебного года после 4-го урока, одновременно в параллельных классах по вторникам-четвергам, с использованием двухканального 4-х электродного реоплетизмографа с применением приставки для компьютерного анализа (РПК А2-01Б) при активной смене положения тела в пространстве, которое заключалось в самостоятельном переходе из положения лежа в положение сидя и стоя. Нами использовалась тетраполярная схема наложения электродов.

Определялись такие показатели как частота сердечных сокращений (ЧСС), ударный объем крови (УОК), минутный объем кровообращения (МОК), общее периферическое сопротивление (ОПСС), сердечный индекс (СИ).

Изменение частоты сердечных сокращений является важным механизмом, осуществляющих адаптацию сердечно-сосудистой системы к изменению положения тела в пространстве. У детей и подростков одного и того же возраста она подвержена большим индивидуальным колебаниям и существенно зависит от экзогенных и эндогенных факторов [8,с.51; 9,с.102; 10,с.474]. При смене положения тела возникают защитные и компенсаторные реакции в сердечно-сосудистой системы [11,с.113]. Одной из наиболее чувствительных к постуральным воздействиям систем является кровообращение [12,с.119].

Экологическое исследование осуществляли по материалам Республиканского медицинского информационно-аналитического центра Министерства здравоохранения Республики Татарстан (РТ), в том числе ежегодного учебно-методического пособия «Статистика здоровья населения и здравоохранения (по материалам Республики Татарстан)» за 2000-2017гг., Министерства экологии и природных ресурсов РТ.

Результаты. В ходе нашего исследования проведен анализ изменения показателей ЧСС у детей 13-15 лет в условиях изменений физиологической позы в виде перехода из положения лежа в положение сидя, а затем в положение стоя. Данные ЧСС в положении лежа у школьников 7-х классов, Советского района (контрольная группа) соответствовали норме, а в экспериментальной группе данные величины были значительно выше возрастной нормы – $(88,9 \pm 5,6)$ уд/мин (табл. 1). В положении сидя и стоя между показателями ЧСС экспериментальной и контрольной групп достоверные различия не обнаружены, хотя в экспериментальной группе изменения ЧСС составили 15,6 %, а у контрольной – 8% ($p > 0,05$).

Таблица 1

Функциональные показатели сердечно-сосудистой системы мальчиков 7-х классов Советского и Кировского районов (М+m).

Положение тела	Показатели	Кировский р-он N=60	Советский р-он N=56
лежа	ЧСС, уд/мин	$88,9 \pm 3,6^*$	$81,2 \pm 3,5^*$
	СИ, л / (мин/ м ²)	$2,8 \pm 0,1^*$	$2,1 \pm 1,5$
	УОК, мл	$46,9 \pm 3,2^*$	$42,9 \pm 2,7^*$
	ОПСС, дин/с см ⁻⁵	$1760,9 \pm 102,8$	$2117,1 \pm 210,3$
	МОК, л/мин	$4,0 \pm 0,2$	$3,53 \pm 0,6^{**}$
сидя	ЧСС, уд/мин	$95,2 \pm 3,4$	$90,67 \pm 3,5$
	СИ, л / (мин/ м ²)	$2,5 \pm 0,1^*$	$2,9 \pm 0,1$
	УОК, мл	$43,6 \pm 3,3^*$	$38,3 \pm 1,9^*$
	ОПСС, дин/с см ⁻⁵	$2056,8 \pm 120,7^*$	$2527,0 \pm 148,7$
	МОК, л/мин	$4,16 \pm 0,2^*$	$3,40 \pm 0,2^*$
стоя	ЧСС, уд/мин	$103,3 \pm 3,4^*$	$96,4 \pm 2,9^*$
	СИ, л / (мин/ м ²)	$2,2 \pm 0,1^*$	$2,1 \pm 0,2^*$
	УОК, мл	$37,1 \pm 2,1^*$	$34,1 \pm 1,7^*$
	ОПСС, дин/с см ⁻⁵	$2324,4 \pm 116,9^*$	$2682,0 \pm 170,8^*$
	МОК, л/мин	$3,9 \pm 0,1^*$	$3,30 \pm 0,2^*$

Примечание - * - достоверные отличия от нормы, ** - достоверные различия между показателями контрольной и экспериментальной групп ($p < 0,05$).

Таблица 2
Функциональные показатели сердечно-сосудистой системы девочек 7-х классов Советского и Кировского районов (М+m).

Положение тела	Показатели	Кировский р-он N=36	Советский р-он N=39
лежа	ЧСС, уд/мин	92,6 ±3,0	92,3±3,9*
	СИ, л / (мин/ м ²)	2,8± 0,1*	2,6 ±0, 1** '*
	УОК, мл	41,8 ±2,1*	33,8±3,2** '*
	ОПСС, дин/с см ⁻⁵	1683,8± 82,7	2535,2±253,1**
	МОК, л/мин	3,8±0,1*	3,11±0,2**
сидя	ЧСС, уд/мин	101,0± 3,2*	105,1 ±8,9
	СИ, л / (мин/ м ²)	2,3± 0,1*	1,9 ±0,2*
	УОК, мл	31,2 ±1,3*	25,85±1,9** '*
	ОПСС, дин/с см ⁻⁵	2050,4±84,2*	2763,5±216,8*
	МОК, л/мин	3,1 ±0,1	2,8±0,2
стоя	ЧСС, уд/мин	109,5± 2,3*	113,3 ±7,3*
	СИ, л / (мин/ м ²)	2,2 ±0,1*	1,6 ±0,2** '*
	УОК, мл	26,9 ±1,1*	23,5 ±2,8*
	ОПСС, дин/с см ⁻⁵	2192,2± 102,8*	3091,9±29,1*
	МОК, л/мин	2,9 ±0,1	2,6±0,3

Примечание - * - достоверные отличия от нормы, ** - достоверные различия между показателями контрольной и экспериментальной групп ($p < 0,05$)

Среди семиклассниц показатели ЧСС, наоборот, оказались выше возрастных физиологических норм (92,6 ± 3,0) уд/мин, при этом достоверные различия между контрольной и экспериментальной группами в нашем исследовании не определялись. При смене положения тела наибольшая величина ЧСС зафиксирована у девочек контрольной группы, но различия были недостоверными: у контрольной – 13,8 %, у экспериментальной – 7,7 % (табл. 2).

Таким образом, среди девочек 13 лет, независимо от группы исследований, динамика ЧСС при изменении положения тела и в покое статистически значимых различий не обнаружено. В то же время среди мальчиков этого же возраста наблюдается иная ситуация: среднеарифметические значения ЧСС, в исходном положении тела, были в пределах возрастной нормы в контрольной и выше нормы – в экспериментальной группе.

У подростков 9-х классов, проживающих в Советском районе, значение ЧСС в положении лежа составило 80,6 ±3,2 уд./мин, данные экспериментальной группы на 5,8 уд/мин меньше. При переходе из положения лежа-сидя наибольшее увеличение ЧСС зарегистрировано у экспериментальной (14 %), у контрольной - на 6 % (табл. 3).

В положении стоя между юношами достоверных различий не обнаружено, при смене положений лежа-сидя зафиксирована разница в экспериментальной группе, показатели не достоверны.

Хотя величины ЧСС в положении лежа у девочек 9-х классов (15 лет) как в экспериментальной (86,2 ± 3,4) уд/мин, так и в контрольной (84,87 ± 3,1 уд./мин) оказались выше возрастных норм, достоверные различия не определились. Смена положения тела лежа-стоя выявила большее увеличение ЧСС у школьниц Советского района и составило 11,6 %, в экспериментальной группе – 7 % (табл.4).

В вертикальном положении тела между значениями ЧСС девочек из контрольной и экспериментальной группы имелись достоверные различия ($p < 0,05$).

Следовательно, результаты изменений показателей ЧСС при активной смене положения тела свидетельствуют о том, что уровень адаптационных процессов у школьников 9-х классов контрольной группы выше, чем у экспериментальной, тогда как среди девочек при всех изученных вариантах значения ЧСС не выходили за пределы возрастных норм.

Таблица 3

Функциональные показатели сердечно-сосудистой системы мальчиков 9-х классов Советского и Кировского районов

Положения	Показатели	Кировский р-он N=42	Советский р-он N=45
лежа	ЧСС, уд/мин	74,8 ±3,5	80,6±3,2
	СИ, л / (мин/ м ²)	2,65±0,1*	2,2 ±0,3*
	УОК, мл	52,2 ±3,2*	44,8 ±3,0*
	ОПСС, дин/с см ⁻⁵	1645,46± 108,40	2047,50±107,2
	МОК, л/мин	4,2 ±0,3	3,6±0,5
сидя	ЧСС, уд/мин	80,2 ±3,2	82,3 ±3,4
	СИ, л / (мин/ м ²)	1,9 ±0,1*	1,8 ±0,2*
	УОК, мл	39,6 ±3,7*	38,35 ±6,0*
	ОПСС, дин/с см ⁻⁵	2402,5± 233,9	2207,7±156,9
	МОК, л/мин	3,1±0,2*	3,03±0,4*
стоя	ЧСС, уд/мин	92,7 ±3,5*	88,3 ±3,0*
	СИ, л / (мин/ м ²)	1,7 ±0,1*	1,5 ±0,2*
	УОК, мл	32,1 ±3,4*	29,4 ±5,9*
	ОПСС, дин/с см ⁻⁵	2460,2± 116,2	2096,1±106,8
	МОК, л/мин	2,8±0,2*	2,8±1,3*

Примечание - * - достоверные отличия от нормы, ** - достоверные различия между показателями контрольной и экспериментальной групп (p < 0,05)

Таблица 4

Функциональные показатели сердечно-сосудистой системы девочек 9 классов Советского и Кировского районов

Положения	Показатели	Кировский р-он N=43	Советский р-он N=47
лежа	ЧСС, уд/мин	86,2 ±3,4	84,87±3,1
	СИ, л / (мин/ м ²)	2,5 ±0,1*	2,3±0,2*
	УОК, мл	46,7 ±3,2*	43,8 ±4,2*
	ОПСС, дин/с см ⁻⁵	2080,2± 96,0	1946,6±104,6
	МОК, л/мин	3,9 ±0,3*	3,6±0,2*
сидя	ЧСС, уд/мин	92,0 ±5,4	95,4±3,2
	СИ, л / (мин/ м ²)	2,0 ±0,1*	1,96 ±0,18*
	УОК, мл	35,6 ±3,0*	33,0±3,1*
	ОПСС, дин/с см ⁻⁵	2324,9± 109,4	2332,5±108,7
	МОК, л/мин	3,4 ±0,2*	3,1±0,3*
стоя	ЧСС, уд/мин	105,2 ±2,3	99,1±4,8
	СИ, л / (мин/ м ²)	1,8 ±1,1*	1,7 ±0,1*
	УОК, мл	28,7 ±2,5*	26,3 ±2,3*
	ОПСС, дин/с см ⁻⁵	2616,0 ±109,6	2642,3±103,9
	МОК, л/мин	3,02 ±0,2*	2,70±0,2*

Примечание - * - достоверные отличия от нормы, ** - достоверные различия между показателями контрольной и экспериментальной групп (p < 0,05).

Самые низкие значения УОК нами зарегистрированы у школьников контрольной группы 7-х классов при переходе из положения лежа-сидя, а у экспериментальной – из положения сидя-стоя. Показатели УОК у подростков 9-х классов двух учреждений во всех положениях тела достоверно не раз-

личались. Ударный объем крови учащихся Советского района в положении лежа составлял $(44,8 \pm 3,0)$ мл, у контрольной – $(52,2 \pm 3,2)$ мл, что находится ниже возрастной нормы. При смене положения тела «лежа-сидя-стоя» в обеих исследуемых группах у школьников наблюдается достоверное снижение этого показателя. Вместе с тем у мальчиков показатели УОК были выше, чем у девочек во всех положениях тела, как в контрольной, так и в экспериментальной группе, хотя не соответствовали возрастным физиологическим значениям.

Величина УОК у девочек 9-х классов в исследуемых группах была меньше, чем у подростков при всех сменах положения тела, имея тенденцию к снижению. При смене положений тела у девочек, наибольшая разница в показателях УОК зафиксирована при переходе из положения лежа-сидя: у экспериментальной группы составила 25,4 %, а у контрольной – 24,6 %. Наибольшая разница в показателях УОК между девочками и мальчиками была в экспериментальной группе. Так, в исходном положении у мальчиков УОК равнялся $(52,2 \pm 3,2)$ мл, у девочек – $(46,7 \pm 3,4)$ мл; разница составила 5,5 мл (табл.4 и 5).

Активный переход из положения лежа-сидя-стоя в большей степени влиял на уменьшение УОК мальчиков обоих учреждений ($p < 0,05$).

Таким образом, наибольшая разница в показателях УОК в группе школьниц зафиксирована при смене из положения лежа в положение сидя, не зависимо от района их проживания. При смене положения тела у мальчиков и девочек, как в экспериментальной, так и в контрольной группе прослеживается общая тенденция снижения показателей УОК.

При смене положения тела из лежа в положение сидя-стоя происходит увеличение ЧСС, общего периферического сопротивления, а показатели УОК и МОК уменьшаются. Уменьшение УОК в положении стоя по сравнению с положением лежа некоторые исследователи связывают с депонированием крови в емкостных сосудах нижней половины тела, зависящей от венозного оттока.

Артериальное давление (АД) у детей с возрастом изменяется, что обусловлено рядом причин, среди которых важное значение имеет повышение сосудистого тонуса, что в свою очередь и приводит к нарастанию периферического сопротивления, особенно усиливаясь в пубертатном периоде. Наиболее высокий уровень АД отмечен у детей и подростков проживающих в городе.

У обследованных нами девочек во всех трех возрастных группах регистрировалось АД выше возрастных норм независимо от групп обследования. В 7-х классах экспериментальной у мальчиков АД также было выше возрастных норм, тогда как у контроля группы 9-х классов – ниже (табл.5).

Таблица 5

Среднеарифметические значения артериального давления учащихся Советского и Кировского районов, мм рт. ст.

Классы	мальчики		девочки	
	Кировский р-он	Советский р-он	Кировский р-он	Советский р-он
5-е	102,4/71,0	94,7/63,0"	99,4/63,0	102,5/64,0"
7-е	108,6/66,2	105,3/64,0"	102,3/67,0	112,0/69,2"
9-е	103,6/75,0	115,7/69,4*	124,8/72,0	115,6/70,3"

Сердечный индекс (относительный объем кровотока) с возрастом снижается, особенно в возрасте 9-16 лет. У девочек экспериментальной группы 7-х классов в положении лежа величина СИ была больше, чем у контрольной и составляла $(2,89 \pm 0,16)$ л/мин, что соответствует возрастным нормам $(2,80 \pm 0,15)$ л/мин ($p < 0,05$). В положении сидя показатель СИ был больше у экспериментальной, чем у контрольной, хотя достоверные различия не обнаружались. Разница в показателях при переходе из положения лежа-сидя у контрольной составила 32%, а у экспериментальной – 19 %.

Переход из положения лежа-сидя привел к большему снижению СИ у девочек 7-х классов обеих групп, чем у мальчиков. В 9-х классах различия между показателем СИ подростками и школьницами не выявлены.

Обсуждение. По мере взросления ударный объем сердца увеличивается примерно пропорционально массе тела. Минутный объем кровообращения также нарастает, но медленнее (вследствие уменьшения частоты сердечных сокращений). Поэтому с возрастом уменьшается средняя интенсивность кровотока в расчете на 1 кг массы тела, что соответствует снижению интенсивности метаболизма. У подростков в связи с гормональной перестройкой интенсивность кровообращения может временно увеличиваться. У некоторых детей этого возраста минутный объем кровообращения может быть даже больше, чем у взрослых. Многие авторы прирост сердечного выброса связывают с увеличением ЧСС при относительно невысоком систолическом объеме крови.

По нашим данным в 7-х классах различия между значениями МОК оказались достоверными у девочек и мальчиков при смене положения лежа-сидя ($p < 0,001$). В 9-х классах так же определялись достоверные различия между девочками и мальчиками в положениях лежа и стоя ($p < 0,001$). Одним из механизмов, поддерживающих МОК на достаточно высоком уровне при изменении положения тела, является рефлекторное повышение периферического сопротивления.

Общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС) является одним из важных показателей гемодинамики, определяющим величину артериального давления. Во всех положениях тела в 7-х классах наблюдается увеличение ОПСС обоих учреждений как у юношей, так и у девушек ($p < 0,001$). В 9-х классах между показателями девушек и юношей как экспериментальной, так и контрольной группы достоверные различия не обнаружены. При переходе из положения лежа-сидя-стоя у девочек исследуемых групп различия достоверны, среди подростков только у учащихся Кировского района ($p < 0,001$). Таким образом, показатели ОПСС по мере перехода учащихся из класса в класс изменяются и во все возрастные периоды выше у девочек, чем у мальчиков. У подростков 7-х и 9-х классов контрольной группы ОПСС больше, чем у экспериментальной, наименьшие данные зафиксированы в положении лежа, также как и показатели частоты сердечного сокращения. ОПСС в исследуемых группах, обучающихся в 7-ых классах, независимо от пола, меньше в экспериментальной группе, а ЧСС больше во всех положениях тела в пространстве. В 9-х классах у девочек по данному показателю существенных различий нет, тогда как у мальчиков, проживающих в Советском районе, ОПСС выше.

Снижение сердечного выброса компенсируется повышением периферического сопротивления. Показатели МОК и УОК ниже в вертикальном положении, чем в горизонтальном. Показатели сердечного выброса при смене положения лежа-сидя-стоя уменьшаются у мальчиков в обоих учреждениях, наибольшие изменения нами зарегистрированы у школьников Кировского района. Наблюдается тенденция снижения минутного объема в вертикальном положении тела.

Минутный объем крови в положении лежа больше, чем в положении сидя-стоя во всех возрастных группах. Наибольшая разница по сердечному выбросу при переходе из положения лежа в положение сидя, нами наблюдалось у девушек экспериментальной группы 7-х классов и у юношей 9-х классов. Тогда как различия по показателям УОК при переходе из положения, лежа-сидя наибольшая у девушек 13х и 15-х обеих групп.

Показатели УОК и МОК у юношей 13 и 15, как у девушек, так и у юношей, проживающих в Кировском районе больше, чем у учащихся из Советского района.

Выше изложенное позволяет сделать вывод о том, что у обследованных подростков ряд изученных параметров функционального состояния сердечно-сосудистой системы не соответствуют физиологическим возрастным нормам, указывая на недостаточную степень адаптации их к неблагоприятным факторам внешней среды [10, с.477]. Наибольшее число показателей достоверно различающихся между контрольной и экспериментальной группами определяются среди девочек – (в зависимости от положения тела). В 7-х классах распространенность отличающихся показателей уменьшается, достигая наименьших количеств в 9-х классах, указывая на снижение адаптации учащихся. Изменения показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы при смене положения тела также чаще и в большей степени определяются у девочек, что указывает на адаптационные резервы их организма.

В ближайшие десятилетия, как у нас, так и за рубежом, поиску и обоснованию количественных критериев уровней различных систем организма, характеризующих состояние нормы, напряжения,

предпатологии и патологии будет уделяться особое внимание. Разработка таких методик имеет большое практическое значение, если учесть, что у (59 – 80) % населения определяется напряжение механизмов адаптации. В то же время для большинства систем организма не установлены критерии, позволяющие оценить физиологическую значимость реакций на воздействие факторов среды и уловить переход адаптационных сдвигов в патологические. Анализ сложившейся ситуации свидетельствует о том, что существующий уровень распространения заболеваний, ассоциированных с негативным действием факторов среды обитания, требует осуществления не только комплексных научно обоснованных мероприятий, направленных на снижение экологических рисков, но и разработки новых подходов к диагностике и оказанию лечебно-профилактической помощи населению на основе специализированных медико-профилактических технологий [13, с.5; 14, с.3].

Структура первичной заболеваемости среди подростков за анализируемые годы имеет динамику роста. Распространенность болезней системы кровообращения среди подростков показала, что величина достоверности аппроксимации $R^2=0,77$, теснота связи по шкале Чеддока характеризует высокую силу связи показателей (рис.1).

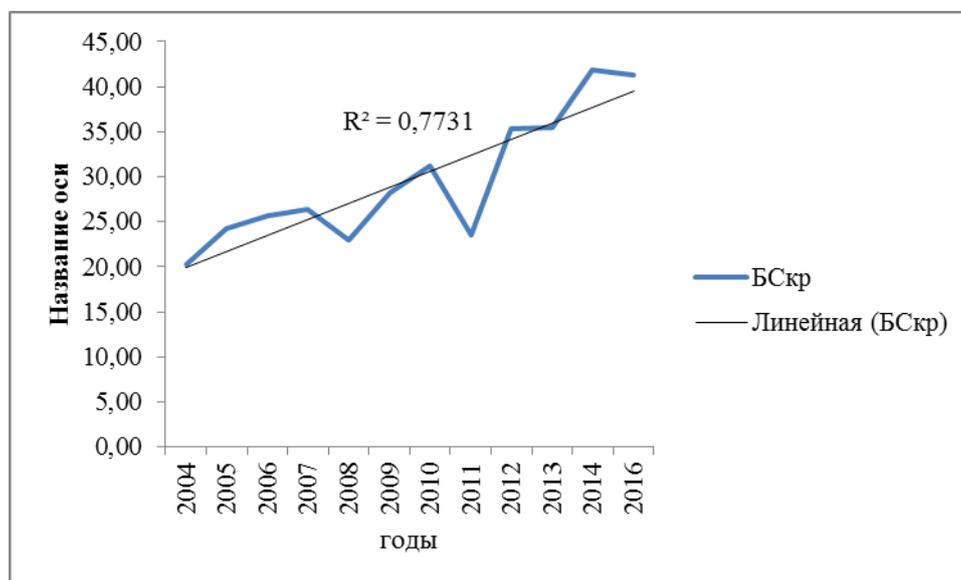


Рис.1. Распространенность болезней системы кровообращения среди подростков г. Казани

Таблица 6

Ранжирование основных химических веществ по вкладу в суммарный коэффициент опасности, (%)

Вещества	Кировский	Советский
Азота диоксид	19,72	18,02
Углерод оксид	9,34	10,15
Углерод(сажа)	24,56	23,30
Взвешенные вещества	15,22	16,16
Взвешенные частицы PM10	12,45	10,15
Взвешенные частицы PM2,5	18,68	15,03
Бенз(а)пирен	0	0
Остальные вещества	0,03	5,29
NI	3,04	2,66

Долевой вклад химических веществ показал, что первое ранговое место влияния на возникновение негативных эффектов для здоровья подростков занимает составил в Кировском и Советских районах - углерода (сажа) соответственно 24,56 % и 23,3 %, второе - азота диоксид 19,72 % и 18,02%, на третьем - взвешенные частицы $PM_{2,5}$ соответственно (18,68% и 15,03%) (табл. 6).

На долю остальных веществ приходится от 5,29 % и 5,39 %, в Кировском и Советском районах соответственно.

Выводы. Среди обследованных подростков, в основном у мальчиков, ряд изученных параметров функционального состояния сердечно-сосудистой системы (УОК, МОК) не соответствует физиологическим возрастным нормам, указывая на недостаточную адаптированность их к факторам внешней среды. Наибольшее число показателей достоверно различающихся между контрольной и экспериментальной группами определяются среди девочек – (в зависимости от положения тела). Показатели УОК и МОК в исследуемых группах 13- и 15- летнего возраста, проживающих в Кировском районе выше, чем у учащихся из Советского района. При активной смене положения тела изменения данных сердечно-сосудистой системы в большей степени определяются у девочек, что указывает на значительные адаптационные резервы их организма.

Acknowledgments

This work was funded by the subsidy allocated to Kazan Federal University for the state assignment in the sphere of scientific activities 19.9777.2017/8.9.

Список литературы

1. Информационные бюллетени о Целях в области устойчивого развития: задачи, связанные со здоровьем
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69477/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_rus.pdf;jsessionid=3F830FFFCA76D6651958184DA5723F5?sequence=4
2. Рекомендации ВОЗ по качеству воздуха, касающиеся твердых частиц, озона, двуокиси азота и двуокиси серы. Глобальные обновленные данные 2005 год
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69477/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_rus.pdf;jsessionid=3F830FFFCA76D6651958184DA5723F5?sequence=4
3. Рахманин, Ю.А. Современные проблемы оценки риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения и пути ее совершенствования / Ю.А. Рахманин., С.М. Новиков, С.Л. Авалиани, О.О. Сеницына., Т.А. Шашина // Анализ риска здоровью. – 2015. – № 2. – С. 4–11.
4. Мыльникова И.В., Елфимова Т.А., Ефимова Н.В. Изучение некоторых психофизиологических показателей у подростков, проживающих в условиях загрязнения атмосферного воздуха // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. №5-2. С 398-401.
5. Зайцева Н.В., Устинова Ольга Юрьевна, Сбоев А.С. Медико-профилактические технологии управления риском нарушений здоровья, ассоциированных с воздействием факторов среды обитания // Гигиена и санитария. 2016. №1. С 17-22.
6. Кулеш Д.В., Колесников С. И., Долгих В.В., Шойко С.В., Абашин Н. Н. Черкашина А.Г., Лебедева Л. Н. Региональные экологические и социально-экономические аспекты заболеваемости подросткового населения в условиях проживания в промышленных центрах // Вестник РАМН. 2013. №3. С.62-67.
7. Валеева Э.Р., Зиятдинова А.И. Здоровье школьников города Казани // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра. Материалы Всероссийской конференции. - № 2. – 2003. Иркутск. – С. 25-26.
8. Валеева Э.Р., Хамитова Р.Я. Здоровье учащихся образовательных учреждений различного вида: гигиенический и социологический анализ// Казань. - Центр инновационных технологий. - 2006. -184 с.
9. Валеева Э.Р. Физиологические особенности адаптации учащихся при различных формах обучения // Новые исследования. - 2004. - С. 102.

10. Зиятдинова А.И., Валеева Э.Р., Кладов Д.Ю. Влияние функциональной нагрузки на показатели насосной функции сердца учащихся, обучающихся в образовательных учреждениях различного вида. // *Фундаментальные исследования* №11, часть 3. 2013г. С.474-477

11. Зиятдинова А.И., Валеева Э.Р., Кладов Д.Ю. Изменение показателей насосной функции сердца подростков, специального образовательного учреждения. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований* №8, 2012 г. С.113

12. Доцоев, Л.Я. Ортостатические расстройства кровообращения у школьников / Л.Я. Доцоев, А.А. Астахов, А.М. Усынин // *Физиология человека*. – 2009. – Т.35. № 3. – С.119-124.

13. Зайцева Н.В. Гигиенические аспекты нарушения здоровья детей при воздействии химических факторов среды обитания. Пермь: Книжный формат; 2011.

14. Онищенко Г.Г. Гигиеническая индикация последствий для здоровья при внешнесредовой экспозиции химических факторов. Пермь: Книжный формат; 2011.

Авторский коллектив

*Бондарчук В.В., Бороненкова Л.С., Валеева Э.Р., Герайзаде Э.И., Гулиев И.Э.,
Гусарова О.Ф., Давлетшина Л.Х., Загrevский О.И., Загrevский В.И.,
Зиятдинова А.И., Иванова С.Б., Исмаилова Г.А., Ключанова Т.Д., Кравченко Н.М.,
Мищик С.А., Некрасов С.Н., Радул В.В., Расулов В.Р., Сеницын С.А.,
Финюкова Т.В., Цымбалюк Е.А., Шлютова М.А.*

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

монография

Под общей редакцией

кандидата экономических наук Г. Ю. Гуляева

Подписано в печать 3.03.2019.

Формат 60×84 1/16. Усл. печ. л. 13,4

Тираж 500 экз.

МЦНС «Наука и Просвещение»

440062, г. Пенза, Проспект Строителей д. 88, оф. 10

mon@naukaip.ru

Уважаемые коллеги!

Приглашаем Вас принять участие в Международных научно-практических конференциях

Дата	Название конференции	Услуга	Шифр
5 апреля	VI Международная научно-практическая конференция ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ	90 руб. за 1 стр.	МК-521
5 апреля	VIII Международная научно-практическая конференция ЭКОНОМИКА, БИЗНЕС, ИННОВАЦИИ	90 руб. за 1 стр.	МК-522
5 апреля	VI Международная научно-практическая конференция ПЕДАГОГИКА И СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ТРАДИЦИИ, ОПЫТ И ИННОВАЦИИ	90 руб. за 1 стр.	МК-523
5 апреля	VI Международная научно-практическая конференция ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ, ПРАВОВОЕ ГОСУДАРСТВО И СОВРЕМЕННОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО	90 руб. за 1 стр.	МК-524
7 апреля	XX International scientific conference EUROPEAN RESEARCH	90 руб. за 1 стр.	МК-525
10 апреля	VI Международная научно-практическая конференция СОВРЕМЕННАЯ НАУКА: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ	90 руб. за 1 стр.	МК-526
10 апреля	II Международная научно-практическая конференция ЭКОНОМИКА, ПОЛИТИКА, ПРАВО: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	90 руб. за 1 стр.	МК-527
12 апреля	VII International scientific conference ADVANCED SCIENCE	90 руб. за 1 стр.	МК-528
15 апреля	XXII Международная научно-практическая конференция ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ	90 руб. за 1 стр.	МК-529
15 апреля	IV Международная научно-практическая конференция ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ: ПОТЕНЦИАЛ НАУКИ И СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ	90 руб. за 1 стр.	МК-530
17 апреля	VIII Международная научно-практическая конференция НАУЧНАЯ ДИСКУССИЯ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЁЖИ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ	90 руб. за 1 стр.	МК-531
20 апреля	XI Международная научно-практическая конференция ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ	90 руб. за 1 стр.	МК-532
20 апреля	VIII Международная научно-практическая конференция ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В XXI ВЕКЕ: СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	90 руб. за 1 стр.	МК-533
20 апреля	V Международная научно-практическая конференция ОБРАЗОВАНИЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ В XXI ВЕКЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ	90 руб. за 1 стр.	МК-534
23 апреля	VIII International scientific conference OPEN INNOVATION	90 руб. за 1 стр.	МК-535
25 апреля	XXVII Международная научно-практическая конференция СОВРЕМЕННАЯ ЭКОНОМИКА: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ	90 руб. за 1 стр.	МК-536
25 апреля	XXVII Международная научно-практическая конференция СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ	90 руб. за 1 стр.	МК-537

www.naukaip.ru