



УДК 616.1-02:613.84;616.1-02:547.262.616.1-036.88-02:613.81

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ГАММА-ФОНОМ СРЕДЫ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ С РАЗЛИЧНЫМ ТЕМПЕРАМЕНТОМ

CORRELATION BETWEEN GAMMA-RAY BACKGROUND ENVIRONMENT AND PHYSIOLOGICAL PARAMETERS IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION WITH DIFFERENT TEMPERAMENT

**Г.А. Усенко¹, Д.В. Васендин^{1,2}, А.Г. Усенко³
G.A. Usenko¹, D.V. Vasendin^{1,2}, A.G. Usenko³**

¹) Новосибирский государственный медицинский университет,
Россия, 630091, г. Новосибирск, Красный проспект, 52

²) Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
Россия, 630108, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10

³) Новосибирский госпиталь № 2 ветеранов войн,
Россия, 630007 г. Новосибирск, ул. Советская, 2

¹) Novosibirsk State Medical University,
Russia, 630091, Novosibirsk, Krasny Av., 52

²) Siberian State University of Geosystems and Technologies,
Russia, 630108, Novosibirsk, Plachotnogo St., 10

³) Novosibirsk Hospital № 2 of War Veterans, Russia, 630007, Novosibirsk Sovetskaya St., 2

E-mail: vasendindv@gmail.com

Аннотация

Цель работы – выявить и оценить характер корреляционной связи между среднегодовыми значениями гамма-фона окружающей среды (в границах нормы) и физиологическими показателями у больных артериальной гипертензией мужчин с различным темпераментом и тревожностью, получающих антигипертензивную терапию, а также определить особенности адаптационных сдвигов. Между γ -фоном среды и физиологическими показателями установлена прямая (или обратная) достоверная корреляционная связь высокой и средней степени значимости. Полученные данные свидетельствуют, что с повышением γ -фона среды у пациентов и здоровых лиц равного темперамента и тревожности снижалось содержание в сыворотке крови магния, оксида азота, что сочеталось с уменьшением величины коэффициента утилизации кислорода тканями. Одновременно повышался минутный объем крови, но снижался коэффициент выносливости сердечно-сосудистой системы у всех лиц. Эти сдвиги у холериков и сангвиников сочетались с повышением содержания кортизола в крови, но снижением инсулина и альдостерона. У флегматиков и меланхоликов, напротив, содержание кортизола снижалось, а альдостерона и инсулина повышалось, что сочеталось с повышением общего периферического сосудистого сопротивления у холериков и сангвиников, но снижением его у флегматиков и меланхоликов.

Abstract

The aim of this work was to identify and assess the nature of correlations between mean annual values of gamma background environment (within the rules) and physiological indices in patients with arterial hypertension men with different temperament and anxiety, receiving antihypertensive therapy, and to determine the features of adaptive shifts. Between the γ -background environment and physiological indicators have a direct (or inverse) significant correlation of high and medium degree of significance. The findings suggest that with



increasing γ -ray background environment of the patients and healthy individuals of equal temperament and anxiety decreased the content of serum magnesium, oxide of nitrogen, which was associated with a decrease in the magnitude of the coefficient of utilization of oxygen by tissues. At the same time increased minute volume of blood, but decreased the coefficient of endurance of the cardiovascular system. All these changes have the choleric and sanguine combined with the increase in the concentration of cortisol in the blood, but a decrease in insulin and aldosterone. The phlegmatic and the melancholic, in contrast, cortisol decreased, aldosterone and insulin were increased, which was associated with increased total peripheral vascular resistance in the choleric and sanguine, but by reducing it from phlegmatic and melancholic.

Ключевые слова: γ -фон, гипертония, психосоматический статус, физиологические показатели, корреляция.

Keywords: γ -background, hypertension, psychosomatic status, physiological parameters, correlation.

Введение

Проблема оценки воздействия малых доз радиации на организм привлекает к себе особое внимание исследователей и клиницистов [Богданов, 2009; Недошивин и др., 1995]. Это связано, в первую очередь, с тем, что мнения исследователей о последствиях воздействия малых доз радиации отличаются. Но все согласны с тем, что это – принципиально новые пути воздействия облучения на живые объекты, новые механизмы изменения клеточного метаболизма. Большинство эффектов не прямо индуцировано облучением, а опосредованно через системы регуляции, через изменения иммунного и антиоксидантного статуса, чувствительности к действию факторов окружающей среды. Известно, что ранние эффекты воздействия малых доз радиации проявляются изменениями ряда физиологических показателей гомеостаза [Вейн и др., 1991; Сумин 2010], однако литературные сведения по изучению наличия и характера корреляционной связи между изменениями гамма-фона окружающей среды и физиологическими показателями у больных артериальной гипертонией с различным темпераментом и тревожностью на фоне проведения антигипертензивной терапии (АГТ) нами не найдены.

Цель

Цель исследования – выявить и оценить характер корреляционной связи между среднегодовыми значениями гамма-фона окружающей среды (в границах нормы) и физиологическими показателями у больных артериальной гипертонией (АГ) мужчин с различным темпераментом и тревожностью, получающих АГТ, а также определить особенности адаптационных сдвигов.

Материалы и методы исследования

В период с 1995 по 2014 гг. в условиях поликлиники обследовано 848 инженерно-технических работников мужчин, в возрасте 44–62 лет (54 ± 1.8 лет), у которых в кардиологическом отделении установлена гипертоническая болезнь в стадии II (ГБ-II, степень 2, риск 3). Длительность заболевания 11.6 ± 1.4 лет. Наличие эссенциальной АГ устанавливалось по критериям, изложенным в Российских рекомендациях по профилактике, диагностике и лечению артериальной гипертонии 2-го и 3-го пересмотров [Профилактика, диагностика и лечение артериальной гипертонии: Российские рекомендации, 2004; Профилактика, диагностика и лечение АГ, 2008].

Контролем служили 422 здоровых мужчин, совместимых по основным антропосоциальным показателям. Профессиональный стаж 10.5 ± 2.5 лет. 90% – рабочие авиационно-промышленного комплекса, работавшие в одних и тех же цехах, владеющие 2–3 профессиями (токарь, слесарь, электрик, наладчик и т. д., 10% – инженеры). В каждой группе в среднем $50-53.0 \pm 2.0$ человека. Все обследовались 2 раза в год, ежегодно – диспансеризация, а также по дням недели (2–3 раза), т. к. учитывался материал до и после магнитных бурь. Превалирую-



ший темперамент – холерический (Х), сангвинический (С), флегматический (Ф) и меланхолический (М) – определяли с использованием опросника Дж. Айзенка в интерпретации А.И. Белова [Столярченко, 1997] путем 3-кратного тестирования до лечения (0) и через 3, 6, 9 и 12 месяцев проведения АГТ. Прямой аналогии с личностью типа «А», «Б» или «Д» не найдено [Сумин, 2010]. Величину реактивной и личностной тревожности определяли по методике Ч. Спилбергера, адаптированной Ю.Л. Ханиным [Ханин, 1978]. К низкотревожным (НТ) отнесены лица, набравшие 32.0 ± 0.6 балла, к высокотревожным (ВТ) – от 42.8 ± 0.4 балла и выше. Легкая степень депрессии по методике Э.Р. Ахметжанова [1996] отмечена только у высокотревожных флегматиков (ВТ/Ф) и высокотревожных меланхоликов (ВТ/М). По заключению психоневрологов в стационарном лечении они не нуждались. Высокотревожные холерики (ВТ/Х) и высокотревожные сангвиники (ВТ/С) получали анксиолитик – в 96% сибазон по 2.5 мг утром и на ночь, а ВТ/Ф и ВТ/М получали антидепрессант – в 96% коаксил по 12.5 мг утром и на ночь (в 4% – золофт по 25 мг/сут.), кроме водителей и низкотревожных лиц [Довженко и др., 2004; Усенко и др., 2015]. Учитывали частоту сердечных сокращений, систолическое и диастолическое артериальное давление (АД) согласно Российским рекомендациям второго пересмотра «Профилактика, диагностика и лечение артериальной гипертензии» [2004]. Минутный объем кровотока (МОК), общее периферическое сосудистое сопротивление (ОПСС), коэффициент выносливости сердечно-сосудистой системы (КВСС) измеряли посредством тетраполярной реографии на аппарате 6-НЭГ с компьютерной приставкой, а также расчетным методом [Вейн и др., 1991; Загрядский, 1976]. Существенных различий в значениях показателей между этими методами не найдено. Исходный вегетативный тонус изучали по методике А. Вейна [1991]. Получаемые с 1995 г. данные свидетельствовали о том, что у высоко- и низкотревожных Х и С достоверно превалировал симпатический (SNS), а у ВТ (НТ) Ф и М парасимпатический (PSNS) отдел вегетативной нервной системы (ВНС) [Усенко и др., 2015].

Содержание магния (Mg) в сыворотке крови определяли по методу Gindler, Neth, Khayam-Bashi посредством использования биохимических реактивов R1, R2, R3, R4, R5 «BIOLABO» (Франция) [Кишкун, 2007]. Содержание в сыворотке крови кортизола, альдостерона и инсулина определяли радиоиммунным способом с использованием коммерческих наборов реактивов фирмы CEA-IRE-SORIN (Франция, Италия). Напряжение кислорода (O_2) в крови (pO_2 , мм рт. ст.) и насыщение (сатурацию) гемоглобина (Hb) кислородом (SaO_2 , %) определяли с помощью анализатора газов крови «STAT PROFILE. рНОх». Содержание Hb (г/л), определяли гемоглобинцианидным методом на приборе КФК-2 [Кишкун, 2007; Физиология человека, 2009]. Содержание O_2 в крови (CaO_2) рассчитывали по формуле: $CaO_2 = 1.34 \times Hb \times SaO_2, \% / 100 + pO_2$, мм рт. ст. $\times 0.0031$, где CaO_2 – содержание кислорода в крови (в 1 мл на 100 мл); 1,34 – константа Хюфнера; Hb – содержание гемоглобина в крови (в г на 100 мл); $SaO_2, \%$ – насыщение Hb кислородом (в %); pO_2 – напряжение кислорода в крови (в мм рт. ст.); 0.0031 – коэффициент растворимости кислорода по Бунзену. Согласно положений Хельсинской декларации, исследование проводили по ранее апробированной и утвержденной методике [Недошивин и др., 1995]. Для измерения содержания оксида азота NO в сыворотке крови использовали метод определения стабильных метаболитов в модификации R.M. Miranda [Miranda et al., 2001]: нитритов и нитратов по реакции восстановления последних в присутствии хлорида ванадия и реакции диазотирования сульфаниламида образующимся нитритом. Забор крови осуществляли из локтевой вены (сухая пробирка без консервантов). Калибровочную кривую получали при измерении оптической плотности стандартных растворов нитрата натрия с концентрацией от 5 до 320 мкмоль. Все клинические и лабораторные исследования проводили с 8.00 до 10.00 утра, натощак.

Антигипертензивная терапия включала препараты, утвержденные приказом № 254 Минздравсоцразвития России от 22.11.2004 для лечения АГ [Приказ, 2004]: β -адреноблокаторы, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (иАПФ), диуретики (гипотиазид), кардиомагнил. Из β -адреноблокаторов пациенты в 96% получали метопролол по 200 мг/сут. (в 4% случаев – его аналоги), а НТ/Х и НТ/С – по 100 мг/сут.) и



гидрохлоротиазид: ВТ/Х и ВТ/С – по 25 мг/сут., а НТ – по 12.5 мг/сут. Из ингибиторов АПФ пациенты в 96% случаев принимали эналаприл по 20 мг/сут. (в 4% случаев – его аналоги)+верошпирон по 100–200 мг/сут. (в 75% случаев), реже (25%) – гидрохлоротиазид по 25 мг/сут., поскольку содержания калия в крови у них было более низким, чем у Х и С. НТ/Ф и НТ/М получали эналаприл по 10 мг/сут+гидрохлоротиазид (гипотиазид) по 12.5 мг/сут. Все получали панангин по 2 таб./сут и кардиомагнил по 1 таб./сут.

Данные о гамма (γ)-фоне среды получали путем измерения γ -фона рабочих мест (дозиметр «Мастер») с 6.00 до 8.00 ежедневно и сравнивали с данными Отдела по контролю загрязнений окружающей среды (УГКС Западно-Сибирского Управления, г. Новосибирск). Вариации γ -фона в период с 1995 по 2014 гг. не выходили за пределы нормальных значений. Достоверное повышение гамма-фона среды в границах нормы отмечены в годы повышения солнечной активности (2000–2002 и 2013–2014 гг.) (табл. 1).

Таблица 1

Table. 1

Динамика чисел Вольфа (ч. W.), мощности потока радиоизлучения (R_{\sim}) на длине волны 10.7 см и гамма-фона окружающей среды по годам солнечной активности с 1995 по 2014 гг.

The dynamics of the wolf numbers (C. W.), power flux of radiation (R_{\sim}) at the wavelength of 10.7 cm and gamma background environment for years of solar activity from 1995 to 2014

Годы	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
ч. W.	28.9*	12.6	30.2	86.8	134.4	172.6	170.3	176.8	109.5	67.3	48.9
R_{\sim}	77.3**	73.0	81.0	11.8	153.4	179.1	181.3	178.8	128.0	105.0	91.6
γ -фон, мкЗв/ч	0.0842±0.0003	0.0845±0.0003	0.0848±0.0003	0.0850±0.0003	0.0862±0.0004	0.0889±0.0004	0.0878±0.0004	0.0870±0.0004	0.0865±0.0004	0.0856±0.0004	0.0854±0.0004
Годы	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	За период	
ч. W.	25.7	12.8	4.25	5.125	25.5	80.3	82.3	97.0	121.8	70.05	
R_{\sim}	73.8	72.9	69.2	70.4	80.2	112.6	119.8	125.3	145.9	107.0	
γ -фон	0.0850±0.0004	0.0850±0.0004	0.0849±0.0004	0.0847±0.0003	0.0844±0.0004	0.0844±0.0003	0.0846±0.0003	0.0849±0.0003	0.0850±0.0003	0.0854±0.0001	

Примечания: * $m=\pm 0.08-0.10$ для ч. Вольфа; ** $m=\pm 0.10-0.20$ для R_{\sim} .

Полученные результаты обрабатывали методами вариационной статистики ($M\pm m$) с использованием стандартного пакета программ «Statistica 7.0» и параметрического t -критерия Стьюдента, а также вычислением коэффициента корреляции по Пирсону (r). Статистически значимыми считали значения при $p<0,05$. Исследование выполнено с соблюдением положений Хельсинской декларации по лечению и обследованию людей и одобрено Комитетом по этике Новосибирского государственного медицинского университета от 20.11.2009 г., протокол № 18.

Результаты и их обсуждение

В ходе корреляционного анализа между γ -фоном среды и содержанием Mg и NO в сыворотке крови, а также величиной коэффициента утилизации кислорода тканями (КУКТ) получены высокие отрицательные и достоверные значения коэффициента корреляции у больных и средней степени значимости у здоровых лиц (табл. 2). Иначе говоря, с



повышением γ -фона среды (в границах нормы) происходило снижение содержания Mg и NO в крови, что сочеталось со снижением утилизации кислорода тканями у всех обследуемых ВТ и НТ лиц с различным темпераментом.

Исследование показало наличие прямой и достоверной средней степени значимости корреляционной связи между γ -фоном среды и содержанием кортизола в сыворотке крови у X и С пациентов и средней степени у здоровых лиц. Одновременно у них же установлена тесная обратная корреляционная связь между γ -фоном среды и содержанием альдостерона и инсулина в крови (табл. 2). В группах больных и здоровых Ф и М лиц между γ -фоном среды и кортизолом установлена тесная обратная, а между γ -фоном и содержанием альдостерона и инсулина в крови – тесная прямая корреляционная связь. У здоровых отмечена аналогичная, но средней степени значимости связь (табл. 2). Таким образом, с повышением γ -фоном среды адаптация к изменившимся условиям у X и С происходила преимущественно через активацию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы ГНС (по кортизолу) а у Ф и М преимущественно – ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС) (по альдостерону).

Между динамикой γ -фона среды и динамикой МОК установлена прямая и тесная (в группах здоровых обследованных – средняя) корреляционная связь. То есть с повышением γ -фона среды отмечалось достоверно повышение МОК у всех обследованных лиц независимо от темперамента. С другой стороны, между повышением γ -фона и КВссс установлена обратная связь высокой (у здоровых – средней) степени значимости (табл. 2). Иначе говоря, с повышением γ -фона среды сочеталось повышение напряжения в сердечно-сосудистой системе, которое сопровождалось снижением её выносливости. Вместе с тем положительные значения коэффициентов корреляции высокой (у здоровых – средней) степени значимости между γ -фоном среды и ОПСС у X и С обследуемых лиц и такие же, но отрицательные значения коэффициента у Ф и М лиц, расценены нами, как повышение ОПСС у X и С и снижение ОПСС у Ф и М (табл. 2).

Таблица 2
Table. 2

Коэффициенты корреляции между гамма-фоном окружающей среды и физиологическими показателями у высокотревожных больных АГ-II с различным темпераментом на фоне АГТ за период исследования с 1995 по 2014 гг.

The correlation coefficients between gamma-background environment and physiological parameters in highanxiety patients with АН-II with different personalities on the background of АGT over the study period from 1995 to 2014

	Магний, моль/л		Окись азота, мкмоль/л		КУКТ, %		Кортизол, нмоль/л		Инсулин, мкЕд/мл		Альдостерон, Пг/мл		МОК, литр		ОПСС, кПа/с/см ³		КВссс, усл. ед	
	Больные	Здоровые	Больные	Здоровые	Больные	Здоровые	Больные	Здоровые	Больные	Здоровые	Больные	Здоровые	Больные	Здоровые	Больные	Здоровые	Больные	Здоровые
X	-0.75	-0.43	-0.71	-0.46	-0.71	-0.46	+0.41	+0.45	-0.51	-0.44	-0.52	-0.44	+0.59	+0.44	+0.55	+0.44	-0.56	-0.33
C	-0.76	-0.44	-0.70	-0.49	-0.70	-0.49	+0.40	+0.49	-0.54	-0.40	-0.58	-0.40	+0.54	+0.40	+0.53	+0.43	-0.56	-0.43
Ф	-0.67	-0.46	-0.68	-0.47	-0.68	-0.47	-0.56	-0.46	+0.50	+0.44	+0.51	+0.40	+0.58	+0.45	+0.58	+0.40	-0.59	-0.44
М	-0.82	-0.47	-0.69	-0.47	-0.69	-0.47	-0.50	-0.40	+0.50	+0.47	+0.52	+0.40	+0.59	+0.47	+0.57	+0.40	-0.62	-0.47

Примечание: здесь и далее средняя квадратичная ошибка от М по всем коэффициентам от ± 0.0001 до ± 0.0003 ; ежемесячно в течение года обследовалось не менее 50 ± 2 человека в каждой группе.



Как видно из данных, представленных в табл. 3, направленность адаптационных сдвигов у низкотрещовных пациентов и здоровых лиц равного темперамента были такие же, как у ВТ, но у больных связь средняя, а у здоровых лиц – слабая. В этом кроется особенность реакции низкотрещовного организма, более устойчивого ко многим факторам внешней среды, нежели ВТ- лица, являющихся группами риска по данным, изложенным в [Профилактика, диагностика и лечение артериальной гипертензии: Российские рекомендации (второй пересмотр), 2004].

Таблица 3
Table. 3

Коэффициенты корреляции между гамма-фоном окружающей среды и физиологическими показателями у низкотрещовных больных АГ-II с различным темпераментом на фоне АГТ за период исследования с 1995 по 2014 гг.

The correlation coefficients between gamma-background environment and physiological parameters in lowanxiety patients of АG-II with different personalities on the background of АGТ over the study period from 1995 to 2014

	Магний, моль/л		Окись азота, мкмоль/л		КУКТ, %		Кортизол нмоль/л		Инсулин, мкЕд/мл		Альдостерон, Пг/мл		МОК, литр		ОПСС, кПа/с/с м3		КВссс, усл. ед	
	Больные	Здоровые	Больные	Здоровые	Больные	Здоровые	Больные	Здоровые	Больные	Здоровые	Больные	Здоровые	Больные	Здоровые	Больные	Здоровые	Больные	Здоровые
X	-0.45	-0.23	-0.48	-0.23	-0.48	-0.23	+0.48	+0.28	-0.51	-0.46	-0.51	-0.46	+0.51	+0.46	+0.52	+0.43	-0.45	-0.26
C	-0.46	-0.26	-0.47	-0.26	-0.47	-0.26	+0.47	+0.27	-0.51	-0.48	-0.51	-0.48	+0.58	+0.48	+0.55	+0.42	-0.47	-0.28
Ф	-0.47	-0.25	-0.47	-0.29	-0.47	-0.29	-0.47	-0.22	+0.51	+0.48	+0.58	+0.40	+0.58	+0.43	+0.53	+0.43	-0.47	-0.27
M		-0.27	-0.48	-0.28	-0.48	-0.28	-0.48	-0.23	+0.53	+0.44	+0.53	+0.40	+0.53	+0.44	+0.52	+0.42	-0.48	-0.27

Следует отметить, что эволюционно отлаженная адаптивная реакция организма в негативных условиях среды содержит в себе восходящую (от рецепторов) реакцию возбуждения, достигающую коры головного мозга. Её анализ в центральной нервной системе (ЦНС) завершается нисходящими (афферентными) потоками возбуждения в средние и задние ядра гипоталамуса, сочетающиеся с возбуждением симпатического отдела ВНС (норадреналин) и клеток мозгового вещества надпочечников с выбросом в кровь адреналина, который, достигая базофильных ядер передней доли гипофиза, способствует выбросу адренокортикотропного гормона (АКТГ). Последний воздействует на ДНК клеток пучковой зоны, что сопровождается увеличением синтеза и выброса кортизола в кровь (гормон адаптации) [Профилактика, диагностика и лечение артериальной гипертензии: Российские рекомендации (второй пересмотр), 2004]. Воздействие неблагоприятных условий среды чаще сочетается со снижением утилизации кислорода тканями, нежели обратным процессом, что способствует развитию гипоксии в той или иной степени, снижению (иногда выраженному) АД. Таким образом, указанная выше реакция способствует повышению АД и МОК через посредство повышения активности SNS-отдела ВНС, ГГНС (АКТГ, кортизол), а также посредство активации РААС (по альдостерону) и задержки натрия в организме, что ведет к повышению ОЦК, поддержанию АД и кровотока в ЦНС на необходи-



мом уровне. Указанная неспецифическая реакция адаптации практически полностью соответствует адаптационным сдвигам, которые произошли в организме при повышении γ -фона среды даже в условиях границ нормального регионального фона. Особенность в том, что в зависимости от темперамента и связанного с ним тонуса того или иного отдела ВНС у Х и С (здоровых и больных на фоне проведения АГТ) отмечено повышение тонуса SNS-отдела ВНС и ГГНС (по кортизолу) и в меньшей степени РААС. А у парасимпатотоников Ф и М (здоровых и больных) [Профилактика, диагностика и лечение артериальной гипертензии: Российские рекомендации (второй пересмотр), 2004] – повышение МОК через преимущественную активацию РААС (по альдостерону).

Выводы

1. У здоровых и больных лиц, независимо от темперамента, с повышением γ -фона среды (в границах установленной региональной нормы) отмечалось снижение содержания магния и оксида азота в крови, сочетающееся со снижением утилизации кислорода тканями.

2. У холериков и сангвиников с повышением γ -фона среды сочеталось повышение активности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы (по кортизолу), но снижение активности ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (по альдостерону) и содержания инсулина в крови, а у флегматиков и меланхоликов – снижение активности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы (кортизол), но повышение активности ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (альдостерон) и содержания инсулина в крови. Это свидетельствует об особенностях адаптационных сдвигов в зависимости от темперамента и связанной с ним симпатикотонии у холериков и сангвиников и парасимпатикотонии и активности ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (альдостерон) у флегматиков и меланхоликов.

3. С повышением γ -фона среды сочеталось повышение минутного объема кровотока и коэффициента выносливости сердечно-сосудистой системы у всех лиц, однако у холериков и сангвиников эти сдвиги сочетались с повышением, а у флегматиков и меланхоликов – со снижением общего периферического сосудистого сопротивления.

4. У низкотревожных лиц, в отличие от высокотревожных, корреляционная связь оказалась на ступень ниже, что может свидетельствовать о более высоких адаптационных возможностях низкотревожного организма.

Список литературы

References

1. Ахметжанов Э.Р. 1996. Шкала депрессии. Психологические тесты. М., Лист, 320.
Ahmetzhanov Je.R. 1996. Shkala depressii. Psihologicheskie testy [Depression scale. Psychological tests]. Moscow, List, 320. (in Russian)
2. Богданов И.М., Сорокина М.А., Маслюк А.И. 2005. Проблема оценки эффектов воздействия «малых» доз ионизирующего излучения. Бюллетень Сибирской медицины, 2: 145–151.
Bogdanov I.M., Sorokina M.A., Masljuk A.I. 2005. Problema ocenki jeffektov vozdejstvija «malyh» doz ionizirujushhego izlucheniya [The Problem of assessing the effects of small doses of ionizing radiation]. Bjulleten' Sibirskoj mediciny. 2: 145–151. (in Russian)
3. Вейн А.М., Вознесенская Т.Г., Голубев В.Л. 1991. Заболевания вегетативной нервной системы. М., Медицина, 800.
Vejn A.M., Voznesenskaja T.G., Golubev V.L. 1991. Zabolevanija vegetativnoj nervnoj sistemy [Diseases of the autonomic nervous system]. Moscow, Medicina, 800. (in Russian)
4. Быков Ю.И., Раков А.Л., Сосюкин А.Е. 2007. Военно-полевая терапия. М., ГЭОТАР-Медиа, 416.
Bykov Ju.I., Rakov A.L., Sosjukin A.E. 2007. Voenno-polevaja terapija [Military field therapy]. Moscow, GJeOTAR-Media, 416. (in Russian)



5. Довженко Т.В., Тарасова К.В., Нестерова Е.А., Васюк Ю.А., Краснов В.Н. 2004. Антидепрессанты коаксил и золофт в комплексном лечении больных артериальной гипертензией с расстройствами аффективного спектра. *Российский медицинский журнал*, 1 : 15–18.
Dovzhenko T.V., Tarasova K.V., Nesterova E.A., Vasjuk Ju.A., Krasnov V.N. 2004. Antidepressanty koaksil i zoloft v kompleksnom lechenii bol'nyh arterial'noj gipertenziej s rasstrojstvami affektivnogo spektra. [Coaxil antidepressants and the zoloft in treatment of patients with arterial hypertension with disorders of the affective spectrum]. *Rossijskij medicinskij zhurnal*. 1: 15–18. (in Russian)
6. Загрядский В.П. 1976. Методы исследования в физиологии труда. Л., Наука, 93.
Zagryadskij V.P. 1976. Metody issledovanija v fiziologii truda [Research methods in physiology of labor]. Leningrad, Nauka, 93. (in Russian)
7. Кишкун А.А. 2007. Руководство по лабораторным методам диагностики. М., ГЭОТАР, 800.
Kishkun A.A. 2007. Rukovodstvo po laboratornym metodam diagnostiki [A guide to laboratory methods of diagnosis]. Moscow, GJeOTAR, 800. (in Russian)
8. Недошивин А.О., Кутузова А.Э., Перепеч Н.Б. 1995. Применение милдроната в комплексной терапии хронической сердечной недостаточности. *Кардиология*, 7: 29–31.
Nedoshivin A.O., Kutuzova A.E., Perepech N.B. 1995. Primenenie mildronata v kompleksnoj terapii hronicheskoj serdechnoj nedostatochnosti. [The use of Mildronate in the treatment of chronic heart failure]. *Kardiologija*. 7: 29–31. (in Russian)
9. Петин В.Г., Пронкевич М.Д. 2012. Радиационный гормезис при действии малых доз ионизирующего излучения. Обнинск, ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 73.
Petin V.G., Pronkevich M.D. 2012. Radiacionnyj gormezis pri dejstvii malyh doz ionizirujushhego izlucheniya [Radiation hormesis by the action of small doses of ionizing radiation]. Obninsk, IATJe NIJaU MIFI, 73. (in Russian)
10. Приказ № 254 Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 22.11.2004 «Об утверждении стандарта медицинской помощи больным артериальной гипертензией».
Prikaz № 254 Ministerstva zdavoohraneniya i social'nogo razvitija Rossijskoj Federacii ot 22.11.2004 «Ob utverzhdenii standartov medicinskoj pomoshhi bol'nym arterial'noj gipertoniej». [Order No. 254 of the Ministry of health and social development of the Russian Federation dated 22.11.2004 «On approval of the standard of care for patients with hypertension»]. (in Russian)
11. Профилактика, диагностика и лечение АГ. Российские рекомендации (3-й пересмотр). 2008. Кардиоваскулярная терапия и профилактика, 7: прилож. 2.
Profilaktika, diagnostika i lechenie AG. Rossijskie rekomendacii (3-j peresmotr). 2008. [Prevention, diagnosis and treatment of hypertension. Russian guidelines (3rd revision)]. *Kardiovaskuljarnaja terapija i profilaktika* [Cardiovascular therapy and prevention], 7: appl. 2. (in Russian)
12. Профилактика, диагностика и лечение артериальной гипертензии: Российские рекомендации (второй пересмотр). 2004. М., 28.
Profilaktika, diagnostika i lechenie arterial'noj gipertenzii: Rossijskie rekomendacii (vtoroj peresmotr). 2004. [Prevention, diagnosis and treatment of arterial hypertension: Russian recommendations (second revision)]. Moscow, 28. (in Russian)
13. Столяренко Л.Д. 1997. Опросник Айзенка по определению темперамента. Основы психологии. Ростов-на-Дону, Феникс, 736.
Stoljarenko L.D. 1997. Oprosnik Ajzenka po opredeleniju temperamenta. Osnovy psihologii [Eysenck on the definition of temperament. Basics of psychology]. Rostov-on-don, Fenix, 736. (in Russian)
14. Сумин А.Н. 2010. Поведенческий тип личности «Д» (дистрессорный) при сердечно-сосудистых заболеваниях. *Кардиология*, 10 : 66–73.
Sumin A.N. 2010. Povedencheskij tip lichnosti «D» (distressornyj) pri serdechno-sosudistyh zabolevanijah [Behavioral personality type "D" (distressing) in cardiovascular disease]. *Kardiologija*. 10: 66–73. (in Russian)
15. Усенко Г.А., Демин А.А., Усенко А.Г., Васендин Д.В. 2014. Особенности ремоделирования сосудистой стенки у больных артериальной гипертензией с различным темпераментом и уровнем тревожности. Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Серия: Естественные и технические науки, Т.1, 8 (145): 59–64.
Usenko G.A., Demin A.A., Usenko A.G., Vasendin D.V. 2014. Osobennosti remodelirovanija sosudistoj stenki u bol'nyh arterial'noj gipertenziej s razlichnym temperamentom i urovnem trevozhnosti

[The characteristics of remodeling of vascular wall in patients with arterial hypertension with different temperament and level of anxiety]. *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Estestvennye i tehnicheckie nauki* Vol. 1, 8 (145): 59–64. (in Russian)

16. Усенко Г.А., Усенко А.Г., Васендин Д.В. 2015. Особенности утилизации кислорода организмом больных артериальной гипертензией в дни магнитных бурь в зависимости от психосоматического статуса и варианта лечения. *Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова*, 101 (1): 123–133.

Usenko G.A., Usenko A.G., Vasendin D.V. 2015. Osobennosti utilizacii kisloroda organizmom bol'nyh arterial'noj gipertenziej v dni magnitnyh bur' v zavisimosti ot psihosomaticheskogo statusa i varianta lechenija [Features of oxygen utilization by the body of patients with arterial hypertension in the days of magnetic storms depending on psychosomatic status and treatment options]. *Rossijskij fiziologicheskij zhurnal im. I.M. Sechenova*. 101 (1) : 123–133. (in Russian)

17. Усенко Г.А., Васендин Д.В., Усенко А.Г. 2015. Возможность применения антигипертензивной терапии, основанной на коррекции симпатикотонии и активности ренин-ангиотензин-альдостероновой системы у больных артериальной гипертензией с различными темпераментом и тревожностью. *Вестник Российской военно-медицинской академии*, 4 (52): 27–31.

Usenko G.A., Vasendin D.V., Usenko A.G. 2015. Vozmozhnost' primeneniya antigipertenzivnoj terapii, osnovannoj na korrekcii simpatikotonii i aktivnosti renin-angiotenzin-aldosteronovoj sistemy u bol'nyh arterial'noj gipertenziej s razlichnymi temperamentom i trevozhnost'ju. [The possibility of using antihypertensive treatment based on correction of sympathicotonia and activity of the renin-angiotensin-aldosterone system in hypertensive patients with different temperament and anxiety]. *Vestnik Rossijskoj voenno-medicinskoj akademii*. 4 (52): 27–31. (in Russian)

18. Физиология человека. 2009. М., ГЭОТАР-Медиа, 496.

Fiziologija cheloveka [Human physiology]. 2009. Moscow, GJeOTAR-Media, 496. (in Russian)

19. Ханин Ю. Л. 1978. Исследование тревоги в спорте. *Вопросы психологии*, 6: 94–106.

Hanin Ju. L. 1978. Issledovanie trevogi v sporte [A study of anxiety in sport]. *Voprosy psihologii* [Questions of psychology], 6: 94–106. *Voprosy psihologii*, 6: 94–106. (in Russian)

20. Miranda R.M., Espey M.G., Wink D. 2001. Nitric oxide. *Biol. and Chem.*, 5: 62–71.