

Г.А. Усенко¹, Д.В. Васендин¹, А.Г. Усенко²,
Н.А. Шакирова³, Е.А. Ставский¹,
Л.И. Макарова¹, Д.А. Махмудян¹

Корреляционная взаимосвязь между гамма-фоном среды и показателями электролитного обмена у больных артериальной гипертензией в зависимости от варианта антигипертензивной терапии

¹Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск

²Новосибирский областной госпиталь №2 ветеранов войн, Новосибирск

³Западно-Сибирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Новосибирск

Резюме. Артериальная гипертензия и ишемическая болезнь сердца продолжают лидировать в общей структуре сердечно-сосудистых заболеваний. В этой связи отмечена значимость фиксированной комбинированной антигипертензивной терапии. В годы высокой солнечной активности в группе здоровых лиц и больных артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца снижается качество профессиональной деятельности, обостряется течение сердечно-сосудистых заболеваний, которые у некоторых больных заканчиваются развитием инфаркта или инсульта. Выявлена корреляционная взаимосвязь между динамикой γ -фона внешней среды (в границах региональной нормы) и показателями электролитного обмена у больных артериальной гипертензией с различными темпераментом и тревожностью, принимающих эмпирический вариант антигипертензивной терапии или целенаправленный на блокаду темпераментальных особенностей психосоматического статуса, определен наиболее эффективный вариант антигипертензивной терапии. Так, с повышением мощности γ -фона среды снижалась концентрация калия и магния в сыворотке крови и эритроцитах, но повышалась концентрация натрия на фоне снижения резистентности эритроцитов. С этими сдвигами тесно связано повышение осмолярного давления плазмы крови, проницаемости мембран эритроцитов для ионов натрия и их гемолиз (по низкой резистентности эритроцитов, повышению непрямого билирубина), а также гепатоцитов (по повышению прямого билирубина). На фоне проведения целенаправленной антигипертензивной терапии выраженность процессов ниже и близка к таковым у здоровых лиц соответствующего темперамента, что свидетельствует в пользу высокой эффективности целенаправленного варианта лечения.

Ключевые слова: γ -фон, артериальная гипертензия, темперамент, электролиты крови, осмолярное давление плазмы крови, вариант терапии, психосоматический статус.

Введение. Течение артериальной гипертензии (АГ) тесно связано с нарушениями электролитного обмена. Последние проявляются накоплением натрия и снижением калия во внутренних биологических средах организма [10, 13]. Вероятно, воздействие гелиометеофакторов на организм (магнитных бурь, температуры, влажности и общего барометрического давления) происходит в сочетании с динамикой гамма (γ)-фона внешней среды [2]. Однако не найдено работ, посвященных изучению взаимосвязи между γ -фоном среды (в границах региональной нормы) и изменением электролитного баланса у больных АГ.

Цель исследования. Посредством корреляционного анализа выявить взаимосвязь между динамикой γ -фона внешней среды (в границах региональной нормы) и показателями электролитного обмена у больных АГ-II с различными темпераментом и тревожностью, принимающих различные варианты антигипертензивной терапии (АГТ): эмпирический (ЭАГТ) и целенаправленный (ЦАГТ) на блокаду некоторых

темпераментальных особенностей психосоматического статуса, – и определить наиболее эффективный вариант АГТ.

Материалы и методы. С января по декабрь в период с 1995 по 2015 г. в условиях поликлиник обследовано 848 инженерно-технических работников-мужчин в возрасте 44–62 лет (в среднем $54 \pm 1,8$ лет), у которых в кардиологическом отделении установлена гипертоническая болезнь в стадии II (ГБ-II, степень 2, риск 3). Длительность заболевания в среднем $11,6 \pm 1,4$ лет. Наличие эссенциальной АГ устанавливалось по критериям, изложенным в Российских рекомендациях по профилактике, диагностике и лечению артериальной гипертензии (второго пересмотра) [6]. Контролем служили 422 здоровых мужчины, сопоставимых по основным антропосоциальным показателям. Преобладающий темперамент (холерический (Х), сангвинический (С), флегматический (Ф) и меланхолический (М)) определяли с помощью опросника Айзенка в интерпретации А.И. Белова [7] трижды: до лечения

(0) и через 3, 6, 9 и 12 месяцев после проведения АГТ. Прямой аналогии с личностью типа «А», «Б» или «Д» не найдено [8]. Величину реактивной и личностной тревожности определяли по методике Ч. Спилбергера в модификации Ю.Л. Ханина [12]. К низкотревожным (НТ) отнесены лица, набравшие $32,0 \pm 0,6$ балла, к высокотревожным (ВТ) – от $42,8 \pm 0,4$ балла и выше. Легкая степень депрессии по методике Э.Р. Ахметжанова [1] 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 сангвиники (ВТ/С) в 96% случаев получали анксиолитик сибазон по 2,5 мг утром и на ночь, а ВТ/Ф и ВТ/М также в 96% случаев – антидепрессант коаксил по 12,5 мг утром и на ночь (в 4% случаев – золофт по 25 мг/сут), кроме водителей и низкотревожных лиц [3]. Ранее нами [9–11] установлено, что с 1995 г. у высоко- и низкотревожных Х и С превалировал симпатический (SNS) отдел вегетативной нервной системы (ВНС), а у ВТ (НТ)/Ф и М – парасимпатический (PSNS). Резистентность эритроцитов (Эр) к осмотическому шоку определяли, помещая свежую кровь в систему пробирок с гипотоническим раствором поваренной соли в разведении от 0,70 до 0,20% (всего 26 пробирок). О величине внутрисосудистого гемолиза Эр судили по содержанию в крови непрямого билирубина, при этом общий и прямой билирубин определяли по методу Иендрашека [4]. Об особенностях электролитного обмена судили по содержанию калия (К) и натрия (Na) в сыворотке крови и Эр, которое определяли методом плазменной фотометрии на аппарате «FLAPHO-4» [4]. Осмолярное давление плазмы крови (ОДПК) определяли по формуле удвоенной суммы концентрации калия, натрия и глюкозы в сыворотке крови [4]. Содержание сахара в сыворотке крови определяли глюкозооксидазным методом по Городецкому [4]. Содержание магния (Mg) в сыворотке крови и моче определяли по методу Gindler, Heth, Khayam-Bashi посредством использования биохимических реактивов R1, R2, R3, R4, R5 «BIOLABO» (Франция) [4]. Антигипертензивная терапия включала препараты, которые были утверждены приказом № 254 Минздравсоцразвития России от 22.11.2004 г. для лечения АГ [5]: бета-адреноблокаторы (β-АБ), ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (иАПФ), диуретики (гипотиазид), кардиомагнил. Из β-АБ пациенты в 96% случаев получали метопролол по 200 мг/сут (в 4% его аналоги); НТ/Х и НТ/С – по 100 мг/сут, а также гидрохлортиазид: ВТ/Х и ВТ/С – по 25 мг/сут, а НТ – по 12,5 мг/сут. Из иАПФ пациенты в 96% случаев принимали эналаприл по 20 мг/сут (в 4% его аналоги) + верошпирон по 100–200 мг/сут (в 75% случаев) и гидрохлортиазид по 25 мг/сут, поскольку содержание калия в крови у них было более низким, чем у Х и С [9, 10, 11]. НТ/Ф и НТ/М получали эналаприл по 10 мг/сут + гидрохлортиазид (гипотиазид) по 12,5 мг/сут. Все пациенты получали панангин по 2 таб/сут и кардиомагнил по 1 таб/сут.

Поскольку пациенты Х и С отличались от пациентов Ф и М превалированием SNS отдела ВНС, а также преимущественной активностью гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы (по кортизолу), то им в 96% случаев назначали β-АБ + гипотиазид. Пациенты Ф и М отличались от Х и С превалированием преимущественно PSNS отдела ВНС и преимущественной активностью ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (по альдостерону). В этой связи последним в 96% случаев назначали иАПФ + верошпирон. Все остальные варианты АГТ в подавляющем большинстве случаев назначались без ЦАГТ, т. е. целенаправленной блокады указанных выше психосоматических особенностей пациентов, поэтому такие варианты АГТ были эмпирическими (ЭАГТ). В целях исключения установочного (на результат) отношения к исследованию АГТ не назначали, а лишь определяли темперамент, тревожность и наличие принимаемой ЭАГТ или ЦАГТ, а затем обрабатывали полученные данные.

Среднемесячные значения γ-фона среды получали путем измерения γ-фона рабочих мест (дозиметр «Мастер») с 6.00 до 8.00 ч ежедневно и сравнивали с официальными данными Отдела ионосферно-магнитного прогнозирования Западно-Сибирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (г. Новосибирск). Вариации γ-фона в период с 1995 по 2015 гг. не выходили за пределы нормальных региональных значений. Достоверное повышение γ-фона внешней среды (в границах установленной нормы) отмечено в годы повышения солнечной активности в 2000–2002 и 2014–2015 гг.

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 (r) Пирсона. Статистически значимыми считали значения $p < 0,05$. Исследование выполнено с соблюдением положений Хельсинкской декларации по обследованию и лечению людей и одобрено комитетом по этике Новосибирского государственного медицинского университета от 20.10.2009 г., протокол № 18.

Результаты и их обсуждение. Выявлено, что между среднемесячными значениями γ-фона среды и содержанием Mg в крови у ВТ больных различного темперамента на фоне ЭАГТ установлена достоверная обратная корреляционная связь высокой, а в группах НТ – средней степени значимости ($r = -0,65$ (X); $-0,68$ (C); $-0,72$ (Ф); $-0,77$ (M) и $r = -0,49$ (X); $-0,48$ (C); $-0,44$ (Ф); $-0,43$ (M) соответственно для ВТ и НТ). В группах больных, принимавших ЦАГТ, связь была также обратной (в группах ВТ – средней, а в группах НТ различного темперамента – слабой степени связи) ($r = -0,43$ (X); $-0,46$ (C); $-0,44$ (Ф); $-0,47$ (M) и $r = -0,22$ (X); $-0,25$ (C); $-0,25$ (Ф); $-0,27$ (M) соответственно для ВТ и НТ), что соотносилось с таковой у ВТ и НТ здоровых лиц соответствующего больным темперамента. Это свидетельствует о том, что с повышением γ-фона среды

у больных на фоне лечения, а также у здоровых лиц содержание Mg в крови снижалось. На фоне ЦАГТ процесс был слабее, чем на фоне ЭАГТ, и соответствовал таковому у ВТ и НТ здоровых лиц соответствующего темперамента. В.Н. Шишкова [13] указывает, что потеря Mg организмом опасна патологическим снижением энергетических процессов в клетках.

Между γ -фоном внешней среды и содержанием К у ВТ пациентов на фоне ЭАГТ также выявлена высокая степень обратной ($r = -0,5$ (X); $-0,59$ (C); $-0,6$ (Ф); $-0,73$ (M)), а с содержанием Na – прямой корреляционной связи ($r = +0,52$ (X); $+0,59$ (C); $+0,61$ (Ф); $+0,77$ (M)). У НТ пациентов в таких же условиях корреляционная связь между γ -фоном внешней среды и содержанием К в сыворотке крови была обратной средней степени ($r = -0,4$ (X); $-0,43$ (C); $-0,46$ (Ф); $-0,49$ (M)), а с содержанием Na – прямой средней степени значимости ($r = +0,4$ (X); $+0,44$ (C); $+0,47$ (Ф); $+0,49$ (M)).

В этих же условиях между динамикой γ -фона внешней среды и содержанием К в Эр у ВТ пациентов имелась обратная корреляционная связь высокой степени значимости ($r = -0,5$ (X); $-0,61$ (C); $-0,65$ (Ф); $-0,74$ (M)), а с содержанием Na такая же, но прямая ($r = +0,52$ (X); $+0,62$ (C); $+0,65$ (Ф); $+0,73$ (M)). В группах НТ пациентов корреляционная связь между γ -фоном внешней среды и содержанием К в Эр была обратной и средней ($r = -0,35$ (X); $-0,39$ (C); $-0,42$ (Ф); $-0,46$ (M)), а с Na – прямая средней степени значимости ($r = +0,39$ (X); $+0,39$ (C); $+0,45$ (Ф); $+0,41$ (M)). В группах, принимавших ЦАГТ, направленность корреляционной связи была такой же, как на фоне ЭАГТ, независимо от темперамента. При этом в группах ВТ она была средней ($r = -0,34$ (X); $-0,39$ (C); $-0,47$ (Ф); $-0,47$ (M)), а в группах НТ – слабой степени значимости ($r = -0,23$ (X); $-0,28$ (C); $-0,29$ (Ф); $-0,27$ (M)), что соответствовало таковой у здоровых ВТ и НТ лиц соответствующего темперамента. Следовательно, с повышением γ -фона внешней среды содержание К в сыворотке крови и Эр снижалось, а Na – повышалось. Причем на фоне ЦАГТ, если учитывать более низкие значения коэффициентов корреляции, выраженность процесса была слабее, по сравнению с ЭАГТ, и близкой к таковой у ВТ и НТ здоровых лиц равного темперамента.

Между γ -фоном среды и содержанием глюкозы в крови у ВТ пациентов на фоне ЭАГТ, а также между γ -фоном и ОДПК выявлена прямая корреляционная связь высокой степени значимости. В группах НТ темпераментов она была средней степени значимости. Напротив, в группах, принимавших ЦАГТ, корреляционная связь по направленности была такой же, как на фоне ЭАГТ. Но у ВТ больных она была средней, а в группах НТ – слабой степени, как и у здоровых ВТ и НТ лиц соответствующего темперамента. Таким образом, с повышением γ -фона среды связано повышение осмотического давления плазмы крови, выраженность которого выше в условиях приёма ЭАГТ по сравнению с ЦАГТ. Можно предположить, что основой электролитных сдвигов и повышения ОДПК явились процессы свободнорадикального перекисного окисления

липидов с нарушением функциональной активности ионных каналов и повышением проницаемости мембран клеток (в условиях нормального γ -фона среды).

Подтверждению указанного выше предположения служат данные по резистентности Эр и концентрации прямого и непрямого билирубина в сыворотке крови. Так, между динамикой γ -фона среды и резистентностью Эр (минимальной и максимальной), а также содержанием непрямого и прямого билирубина у ВТ больных на фоне ЭАГТ установлена прямая корреляционная связь высокой степени значимости, а в группах НТ темпераментов эта связь была средней степени. На фоне ЦАГТ направленность корреляционной связи была такой же, но у ВТ больных она была средней, а у НТ – слабой степени значимости. Полученные данные указывают, что с повышением мощности γ -фона среды происходило снижение плотности мембран клеток, в том числе Эр, повышение внутрисосудистого гемолиза Эр, а также гепатоцитов (по прямому билирубину). Кроме того, на фоне ЦАГТ эти процессы были менее выражены и соответствовали таковым у здоровых ВТ (НТ) лиц равного с больными темперамента.

Выводы

1. Между мощностью γ -фона внешней среды и показателями электролитного обмена, осмотическим давлением плазмы крови, резистентностью эритроцитов и показателями пигментного обмена у здоровых ВТ и НТ лиц, а также ВТ и НТ больных АГ различного темперамента в течение астрономического года на фоне ЭАГТ выявлена корреляционная связь различной степени значимости.

2. С повышением мощности γ -фона среды на фоне ЭАГТ снижается концентрация калия и магния в сыворотке крови и эритроцитах, но повышается концентрация натрия в указанных средах на фоне снижения резистентности эритроцитов.

3. На фоне ЦАГТ выраженность повышения ОДПК, проницаемости мембран Эр для ионов натрия и их гемолиз (по низкой резистентности Эр, повышению непрямого билирубина), а также гепатоцитов (по повышению прямого билирубина) ниже и была близка к таковым у здоровых ВТ и НТ лиц соответствующего темперамента, что свидетельствует в пользу высокой эффективности ЦАГТ по сравнению с ее эмпирическим вариантом.

Литература

1. Ахметжанов, Э.Р. Шкала депрессии. Психологические тесты / Э.Р. Ахметжанов. – М.: Лист, 1996. – 320 с.
2. Гурфинкель, Ю.И. Ишемическая болезнь сердца и солнечная активность / Ю.И. Гурфинкель. – М.: ИИКЦ «Эльф-3», 2004. – 170 с.
3. Довженко, Т.В. Антидепрессанты коаксил и золофт в комплексном лечении больных артериальной гипертензией с расстройствами аффективного спектра / Т.В. Довженко [и др.] // Росс. мед. журн. – 2004. – № 1. – С. 15–18.
4. Кишкун, А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики / А.А. Кишкун. – М.: Гэотар, 2007. – 822 с.
5. Приказ № 254 Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 22.11.2004 г. «Об

- утверждении стандарта медицинской помощи больным артериальной гипертензией». – М., 2004. – 14 с.
6. Профилактика, диагностика и лечение артериальной гипертензии: Российские рекомендации (второй пересмотр). – М.: Всероссийское научное общество кардиологов, 2004. – 18 с.
 7. Столяренко, Л.Д. Опросник Айзенка по определению темперамента. Основы психологии. – Ростов н/Д: Феникс, 1997. – 736 с.
 8. Сумин, А.Н. Поведенческий тип личности «Д» (дистрессорный) при сердечно-сосудистых заболеваниях / А.Н. Сумин // Кардиология. – 2010. № 10. – С. 66–73.
 9. Усенко, Г.А. Взаимосвязь между гелиогеофизическими факторами и минутным объемом крови у больных артериальной гипертензией с различным темпераментом / Г.А. Усенко [и др.] // Проф. и клин. мед. – 2017. – № 4 (65). – С. 61–68.
 10. Усенко, Г.А. Гамма-фон среды в период магнитных бурь и содержание калия и натрия в сыворотке крови у больных артериальной гипертензией в зависимости от темперамента и варианта антигипертензивной терапии / Г.А. Усенко [и др.] // Вестн. Росс. воен.-мед. акад. – 2017. – № 3 (59). – С. 90–93.
 11. Усенко, Г.А. Особенности содержания магния в организме больных артериальной гипертензией в зависимости от психосоматического статуса пациента и варианта антигипертензивной терапии / Г.А. Усенко, Д.В. Васендин, А.Г. Усенко // Вестн. СЗГМУ им. И.И. Мечникова. – 2016. – № 3 (8). – С. 74–81.
 12. Ханин, Ю.Л. Исследование тревоги в спорте / Ю.Л. Ханин // Вопросы психологии. – 1978. – № 6. – С. 94–106.
 13. Шишкова, В.Н. Взаимосвязь развития сердечно-сосудистых заболеваний и метаболических нарушений, обусловленных дефицитом магния / В.Н. Шишкова // Кардиология. – 2012. – № 3 (52). – С. 86–90.

G.A. Usenko, D.V. Vasendin, A.G. Usenko, N.A. Shakirova, E.A. Stavskiy, L.I. Makarova, D.A. Mahmudyan

Correlation between gamma-background of environment and indicators of electrolyte metabolism in patients with arterial hypertension depending on the variant of antihypertensive therapy

Abstract. Arterial hypertension and ischemic heart diseases continue to lead among cardiovascular diseases. In this regard, an importance of fixed-combination antihypertensive therapy is noted. There is an evidence that in years of high solar activity in a group of healthy persons and patients with arterial hypertension and ischemic heart disease reduces the quality of professional activity, cardiovascular diseases exacerbate so that some patients end up developing a heart attack or stroke. There was revealed the correlation between γ -background dynamics of the external environment (within the boundaries of the regional standards) and indicators of electrolyte metabolism in patients with arterial hypertension with different temperament and anxiety, which take an empirical variant of antihypertensive therapy or another variant targeted to the blockade of temperamental peculiarities of psychosomatic status, the most effective antihypertensive therapy was determined. When the power of γ -background in medium was increased, the concentration of potassium and magnesium in blood serum and erythrocytes decreased, but the concentration of sodium increased as the erythrocyte resistance decreased. These shifts are closely related to the increase in osmolar pressure of blood plasma, permeability of erythrocyte membranes for sodium ions, and hemolysis (low resistance of red blood cells, increased indirect bilirubin), and hepatocytes (increase of direct bilirubin). On the background of the targeted antihypertensive therapy the severity of the processes is low and nearly similar to those in healthy persons of corresponding temperament that is the evidence of high efficiency of targeted treatment option.

Key words: γ -background, arterial hypertension, temperament, the bloods electrolytes, osmolar pressure of blood plasma, variant of therapy psychosomatic status.

Контактный телефон: +7-913-943-37-92; e-mail: vasendindv@gmail.com