

Г.А. Усенко¹, Д.В. Васендин¹,
А.Г. Усенко², Н.А. Шакирова³

Взаимосвязь между гелиогеофизическими факторами и осмотическим давлением плазмы крови у больных артериальной гипертензией с различным темпераментом

¹Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск

²Новосибирский областной госпиталь № 2 ветеранов войн, Новосибирск

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

Резюме. Анализируется взаимосвязь между гелиогеофизическими факторами и осмотическим давлением плазмы крови у больных артериальной гипертензией с различным темпераментом. Установлено, что с повышением солнечной активности (числа Вольфа и потока радиоизлучения на длине волны 10,7 см) тесно связано повышение атмосферного давления, температуры воздуха и γ -фона (в границах нормы) на рабочих местах обследованных лиц. Выявлено, что у холериков и сангвиников существует достоверная высокая обратная корреляционная взаимосвязь между гелиогеофизическими, метеорологическими факторами и общим периферическим сосудистым сопротивлением, а у флегматиков и меланхоликов – прямая средняя и прямая высокая корреляционная взаимосвязь. На фоне антигипертензивной терапии с применением диуретиков с повышением солнечной активности, сочетающейся с повышением атмосферного давления, γ -фона и температуры воздуха на рабочих местах, связано снижение общего периферического сосудистого сопротивления у здоровых лиц и пациентов – флегматиков и меланхоликов. Наличие значимой обратной корреляционной взаимосвязи между общим периферическим сосудистым сопротивлением и осмотическим давлением плазмы крови у холериков и сангвиников и значимой, но прямой корреляционной связи у флегматиков и меланхоликов указывает на включение в адаптивный процесс различных физиологических механизмов, что определяет необходимость учёта темперамента при исследовании солнечно-биосферных связей.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, солнечная активность, солнечно-биосферные связи, темперамент, осмотическое давление плазмы крови, антигипертензивная терапия, общее периферическое сосудистое сопротивление, утилизации кислорода тканями.

Введение. Среди сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) артериальная гипертензия (АГ) и ишемическая болезнь сердца (ИБС) являются основными причинами смертности и инвалидизации [7, 10]. В условиях воздействия гелиогео- и метеофизических факторов в группах больных ССЗ увеличивается доля лиц, перенесших осложнения АГ и ИБС [7, 13]. Осложнения АГ и ИБС часто связаны с повышением общего периферического сосудистого сопротивления (ОПСС), вызванного повышением тонуса резистивных сосудов и объёма циркулирующей крови (ОЦК). Вместе с тем имеются данные об отсутствии сдвигов в организме людей в период повышения солнечной и геомагнитной активности (СА) [3]. Не найдено данных об изменении осмотического давления плазмы крови (ОДПК) в период повышения СА и магнитных бурь у людей с различным темпераментом и уровнем тревожности. Однако известно, что состояние ОДПК существенно влияет на ОЦК и клиническое течение АГ [9].

Цель исследования. Выявить существование взаимосвязи между среднегодовыми значениями СА (числа Вольфа, потока радиоизлучения) и ОПСС, а также ОДПК у мужчин с различным темпераментом и высокой тревожностью, страдающих АГ-2.

Материалы и методы. В период с 1995 по 2015 г. в условиях поликлиник обследовано 848 инженерно-технических работников – мужчин в возрасте 44–62 лет (в среднем $54 \pm 1,8$ года), у которых в кардиологическом отделении установлена гипертоническая болезнь (ГБ) в стадии II, степень 2, риск 3. Длительность заболевания в среднем составила $11,6 \pm 1,4$ года. Наличие эссенциальной АГ устанавливалось по критериям, изложенным в Российских рекомендациях по профилактике, диагностике и лечению артериальной гипертензии (второго пересмотра) [9]. Контрольная группа состояла из 422 здоровых мужчин, сопоставимых по основным антропосоциальным показателям. Превалирующий темперамент (холерический (Х), сангвинический (С), флегматический (Ф) и меланхолический (М)) определяли с помощью опросника Айзенка в модификации А.И. Белова [11] 3-кратно: до лечения (0), через 3, 6, 9 и 12 месяцев проведения антигипертензивной терапии (АГТ). Прямой аналогии с личностью типа «А», «Б» или «Д» не найдено [12]. Величину реактивной тревоги и личностной тревожности определяли по методике Ч. Спилбергера, адаптированной Ю.Л. Ханиным [16]. К низкотревожным (НТ) отнесены лица, набравшие $32 \pm 0,6$ балла, к высокотревожным (ВТ) – $42,8 \pm 0,4$ балла и выше. Легкая степень

тяжести депрессии, в соответствии с методикой Э.Р. Ахметжанова [1], отмечена только у высокотревожных флегматиков (ВТ/Ф) и ВТ 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 – антидепрессант коаксил по 12,5 мг утром и на ночь, в 4% случаев – золофт по 25 мг /сут, кроме НТ лиц [4, 14, 15].

Антигипертензивная терапия осуществлялась амбулаторно и включала препараты, которые утверждены для практического применения приказом № 254 Минздравсоцразвития России от 22.11.2004 для лечения АГ: бета-адреноблокаторы (β -АБ), ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (иАПФ), диуретики (гипотиазид), кардиомагнил [8]. Из -АБ пациенты в 96% случаев получали метопролол по 200 мг/сут (в 4% случаев его аналоги), а НТ/Х и НТ/С по 100 мг/сутки и гидрохлоротиазид: 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 (4% его аналоги) + верошпирон по 100–200 мг/сут (в 75% случаев), реже (25%) гидрохлоротиазид по 25 мг/сут, поскольку содержание калия в крови у них было более низким, чем у Х и С. НТ/Ф и НТ/М назначались эналаприл по 10 мг/сут + гидрохлоротиазид (гипотиазид) по 12,5 мг/сут. Все получали панангин по 2 табл/сут и кардиомагнил по 1 табл/сут. В ходе исследования контролировалась приверженность к АГТ и учитывались частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) артериальное давление. Регистрацию ЧСС, САД и ДАД проводили на рабочем месте 3–4 раза с интервалом в 2–3 мин.

Ввиду невозможности использовать диагностическую аппаратуру на рабочих местах для определения ОПСС применялся расчётный метод [5]. У больных, проходивших стационарное обследование, ОПСС определяли посредством тетраполярной реографии на аппарате «6-НЭГ» с компьютерной приставкой [2]. ОДПК определяли по удвоенному произведению суммы содержания калия, натрия и глюкозы в сыворотке крови. Содержание электролитов и глюкозы определяли по методикам, изложенным в руководстве по лабораторным методам диагностики [6]. Все клинические исследования проводили ежедневно, с 8.00 до 10.00 утра, натощак, до приёма антигипертензивных препаратов.

Данные о динамике СА в числах Вольфа (ЧВ) и поток радиоизлучения (РИ) на длине волны 10,5 см получали из отдела ионосферно-магнитного прогнозирования Западно-Сибирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (г. Новосибирск). Величину атмосферного давления (АР), температуру (Т) открытого воздуха и на рабочих местах, а также гамма (γ)-фон определяли из 20 измерений. Измерения производили с 8.00 до 10.00 ежедневно и сравнивали с данными Западно-Сибирского управления по гидрометеорологии и

мониторингу окружающей среды. Вариации γ -фона в период с 1995 по 2015 г. были в пределах нормальных региональных значений (5–14 мкР/ч).

Полученные данные обрабатывали методами вариационной статистики 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 одобрено комитетом по этике Новосибирского государственного медицинского университета от 27.10.2009 г., протокол № 19.

Результаты и их обсуждение. Повышение СА (по ЧВ и потоку РИ) наблюдалось в 1995–1996 гг. и в 2000–2002 гг. Снижение СА отмечено в 2005–2006 гг. и оставалось без существенных изменений до 2014 г. Вновь менее выраженное, но достоверное повышение СА установлено в 2015 г. Между значениями ЧВ и РИ установлена прямая высокая корреляционная взаимосвязь ($r = +0,9$). Такой же уровень корреляционной связи выявлен между ЧВ и РИ, с одной стороны, и мощностью γ -фона на рабочих местах – с другой. В годы повышения СА отмечено достоверное повышение γ -фона на рабочих местах, который не превышал верхней границы региональной нормы. Известно, что в период повышения СА и развития магнитных бурь радиоактивность воздуха может увеличиваться в 5 раз, главным образом за счет повышения концентрации радиоактивного радона, что ведет к повышению γ -фона на рабочих местах. Кроме того, в период повышения СА блокируются серосодержащие ферменты [18] и снижается коэффициент утилизации кислорода тканями (КУКТ) как у здоровых лиц, так и пациентов различного темперамента [13]. Если γ -фон существенно не влиял на снижение величины КУКТ, то, вероятно, в комплексе с другими гелиогеофизическими и погодными факторами могла измениться структура и функции ферментов, участвующих в синтезе макроэргических соединений, что и привело к снижению утилизации кислорода клетками (по КУКТ). С повышением СА сочеталось повышение АР и Т окружающей среды (рабочие места). Полученные данные указали на возможность комплексного негативного воздействия факторов внешней среды (СА, γ -фона, АР и Т) на мембраны, ферменты и другие структуры клеток здорового и больного организма.

Установлено, что в годы повышения СА ОПСС у здоровых лиц и пациентов – Х и С снижалось, у Ф и М – повышалось. УХ и С между гелиогеофизическими и метеорологическими факторами и ОПСС выявлена достоверная обратная, а у Ф и М – прямая средняя и высокая корреляционная взаимосвязь. Следовательно, в период повышения СА в сочетании с повышением АР, γ -фона и Т воздуха ОПСС у здоровых Х и С снижалось, а у Ф и М – повышалось. Корреляционный анализ по ОПСС между больными Х и С позволил выявить достоверную прямую среднюю и высокую взаимосвязь ($r = +0,8$). В то же время между здоровыми Х

и Ф, а также М взаимосвязь была тесной и обратной ($r = -0,64$; $r = -0,68$ соответственно). Между пациентами – С, Ф и М корреляционная взаимосвязь была также отрицательной и сильной ($r = -0,72$ и $r = -0,78$ соответственно). В группах здоровых лиц направленность была такая же, но корреляционная взаимосвязь слабая. Выявлено, что у Х и С (здоровых и пациентов) превалировал симпатический отдел ВНС, а у Ф и М – парасимпатический. У первых активность клеток пучковой зоны коры надпочечников (по кортизолу) выше, а клубочковой зоны (по альдостерону) ниже, чем у вторых [13, 14]. У всех «темпераментов» в период повышения СА напряжение в системе кровообращения повышалось (по минутному объёму крови) [4]. При этом у Х и С ОПСС снижалось, а у Ф и М (здоровых и пациентов) – повышалось. Выявленные особенности реакции организма на одни и те же факторы свидетельствуют о том, что адаптивные сдвиги зависят от темперамента и связанной с ним гипоталамогипофизарной надпочечниковой системы (ГГНС) и ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС).

Величина ОДПК достоверно увеличивалась в темпераментальном ряду от Х к М: $X \rightarrow C \rightarrow \Phi \rightarrow M$. У пациентов величина ОДПК была достоверно выше, чем у здоровых лиц соответствующего темперамента. У симпатотоников – Х и С содержание кортизола в крови было выше, а альдостерона ниже, чем у Ф и М. Вероятно, с этим связан тот факт, что содержание глюкозы в крови у здоровых Х и С было несущественно выше, а натрия ниже, чем у Ф и М [13], что отразилось на более высоком ОДПК у Ф и М.

Между показателями СА и погодными факторами, с одной стороны, и ОДПК, с другой стороны, у здоровых лиц и пациентов выявлена достоверная прямая средняя и высокая корреляционная взаимосвязь ($r = +0,51$ и $r = +0,72$ соответственно). Иначе говоря, с повышением СА (ЧВ, РИ), АР, Т открытого воздуха и на рабочих местах, а также γ -фона ОДПК повышалось у здоровых лиц и больных АГ независимо от темперамента. Но выраженность повышения была различной. Так, наряду со снижением ОПСС в группах всех обследованных Х и С, ОДПК в период повышения СА в 2000–2002 гг. и 2015 г. достоверно не изменялось. В то же время у всех здоровых Ф и М ОДПК в период повышения СА достоверно повышалось в 2000 г. и снизилось до исходных значений в 2009 г. Достоверное повышение ОДПК в этих же группах установлено также в 2015 г. Корреляционный анализ, проведенный между ОПСС и ОДПК в группах здоровых и больных Х и С, позволил выявить наличие достоверной обратной и тесной, а в соответствующих группах Ф и М – прямой и тесной взаимосвязи: у больных Х, С, Ф и М $r = -0,65$; $r = -0,80$; $r = +0,58$; $r = +0,78$ соответственно, у здоровых Х, С, Ф и М $r = -0,61$; $r = -0,79$; $r = +0,81$; $r = +0,67$ соответственно.

Установлено, что у здоровых и больных Х и С с повышением СА (ЧВ, РИ) ОПСС снижалось, что сочеталось с тенденцией к снижению ОДПК. В то же время у Ф и М с повышением СА наблюдалось достоверное повышение ОПСС и ОДПК. Следовательно, с повы-

шением СА у Х и С повышается тонус симпатического отдела ВНС и содержание кортизола в крови, при этом концентрация альдостерона снижается [4]. Напротив, в крови у Ф и М отмечается тенденция к снижению парасимпатических влияний, что сочетается со снижением содержания кортизола и повышением концентрации альдостерона в сыворотке крови [13]. Полагаем, что ОПСС у здоровых и пациентов – Х и С повышалось преимущественно за счёт повышения тонуса симпатического отдела ВНС и гладкой мускулатуры резистивных сосудов и в меньшей степени за счёт повышения ОДПК. Известно, что кортизол лишь на 25%, по сравнению с альдостероном, обладает способностью задерживать натрий в организме [13]. Также можно предположить, что повышение ОПСС у Ф и М было в меньшей степени обусловлено повышением тонуса резистивных сосудов, но в большей степени – повышением активности РААС (по альдостерону). Последнее ведёт к повышению ОЦК, что потенциально опасно из-за возможности развития гипертонического криза, разрыва мозговых сосудов и возникновения других осложнений артериальной гипертензии [1, 6].

Выводы

1. С повышением солнечной активности (числа Вольфа и потока радиоизлучения на длине волны 10,7 см) тесно связано повышение атмосферного давления, температуры воздуха и γ -фона (в границах региональной нормы) на рабочих местах обследованных.

2. На фоне антигипертензивной терапии с применением диуретиков при повышенной солнечной активности, сочетающейся с повышением атмосферного давления, γ -фона и температуры воздуха у пациентов – Х и С ОПСС снижается, у Ф и М – повышается.

3. Наличие значимой обратной корреляционной связи между ОПСС и ОДПК у Х и С и значимой, но прямой корреляционной связи у Ф и М свидетельствует о включении в адаптивный процесс различных физиологических механизмов, что определяет необходимость учёта темперамента при исследовании солнечно-биосферных связей.

Литература

1. Ахметжанов, Э.Р. Шкала депрессии. Психологические тесты / Э.Р. Ахметжанов. – М.: Лист, 1996. – 320 с.
2. Вегетативные расстройства: клиника, лечение, диагностика / под ред. А.М. Вейна. – М.: Мед. информ. агентство, 2000. – 752 с.
3. Гурфинкель, Ю.И. Ишемическая болезнь сердца и солнечная активность / Ю.И. Гурфинкель. – М.: ИИКЦ «Эльф-3», 2004. – 170 с.
4. 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.
5. Загрядский, В.П. Методы исследования в физиологии труда / В.П. Загрядский, З.К. Сулимо-Самуйлло. – Л.: Наука, 1976. – 93 с.
6. Кишкун, А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики / А.А. Кишкун. – М.: ГЭОТАР, 2007. – 822 с.

7. Погосова, Г.В. Изменение нейропластичности мозга на фоне стресса и возможность её коррекции у кардиологических больных / Г.В. Погосова, И.Е. Колтунов, О.А. Гудкова // Кардиология. – 2009. – № 6. – С. 67–72.
8. 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.
9. Профилактика, диагностика и лечение артериальной гипертензии: Российские рекомендации (второй пересмотр). – М.: Всеросс. научн. общ. кардиологов, 2004. – 18 с.
10. Самородская, И.В. Острые формы ишемической болезни сердца: необходимость решения проблемы сопоставимости данных о распространённости и летальности / И.В. Самородская // Болезни сердца и сосудов. – 2010. – № 1. – С. 25–28.
11. Столяренко, Л.Д. Опросник Айзенка по определению темперамента. Основы психологии. – Ростов н/Д: Феникс, 1997. – 736 с.
12. Сумин, А.Н. Поведенческий тип личности «Д» (дистрессорный) при сердечно-сосудистых заболеваниях / А.Н. Сумин // Кардиология. – 2010. – № 10. – С. 66–73.
13. Усенко, Г.А. Вариации показателей гомеостаза у больных гипертонической болезнью / Г.А. Усенко, Д.В. Васендин, А.Г. Усенко // Якутский мед. журн. – № 4 (56). – С. 11–15.
14. Усенко, Г.А. Взаимосвязь между гелиометеофакторами и уровнем утилизации кислорода у больных артериальной гипертензией с различным темпераментом / Г.А. Усенко [и др.] // Вестн. Росс. воен.-мед. акад. – 2017. – № 1 (57). – С. 89–92.
15. Усенко, Г.А. Корреляционная взаимосвязь между гамма-фоном среды и физиологическими показателями у больных артериальной гипертензией с различным темпераментом / Г.А. Усенко, Д.В. Васендин, А.Г. Усенко // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. – 2017. – Т. 39, № 19 (268). – С. 89–97.
16. Ханин, Ю.Л. Исследование тревоги в спорте / Ю.Л. Ханин // Вопр. психол. – 1978. – № 6. – С. 94–106.
17. Шемьи-Заде, А.Э. Биотропность геомагнитных возмущений как следствие вызываемого ими повышения удельной радиоактивности воздуха / А.Э. Шемьи-Заде // Биофизика. – 1978. – № 23. – С. 955–958.
18. Электромагнитные поля в биосфере. Т.1 / под ред. Н.В. Красногорской. – М.: Наука, 1984. – 376 с.

G.A. Usenko, D.V. Vasendin, A.G. Usenko, N.A. Shakirova

Correlation between heliogeophysical factors and osmotic pressure of blood plasma in patients with arterial hypertension with different temperament

Abstract. *The relation between heliogeophysical factors and the osmotic pressure of blood plasma in patients with arterial hypertension with different temperaments is analyzed. It is found that with increasing solar activity (Wolf numbers and radio flux wavelength 10,7 cm), is closely related increase in atmospheric pressure, air temperature and γ -background (within normal limits) in the workplace examinees. It was revealed that in choleric and sanguine patients there is a reliable high inverse correlation relationship between heliogeophysical, meteorological factors and total peripheral vascular resistance, while the phlegmatic and melancholic – the average direct and direct high correlation relationship. Antihypertensive therapy with diuretics with increased solar activity, combined with an increase in the atmospheric pressure, γ -background and the air temperature in the workplace, due a decrease in total peripheral vascular resistance at the choleric and sanguine and increase in total peripheral vascular resistance in healthy individuals and phlegmatic patients and melancholic. The presence of significant and reverse correlation relationship between the total peripheral vascular resistance and osmotic pressure of blood plasma in choleric and sanguine and significant, but a direct correlation – the phlegmatic and melancholic indicates the inclusion of an adaptive process various physiological mechanisms, which determines the need to consider the temperament at solar biospheric relations bonds.*

Key words: *arterial hypertension, solar activity, solar biospheric relations, mettle, osmotic pressure of blood plasma, antihypertensive therapy, total peripheral vascular resistance, oxygen utilization of tissues.*

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