

## **ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ И ТЕЧЕНИЕМ НЕКОТОРЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ У ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМ ПСИХОСОМАТИЧЕСКИМ СТАТУСОМ КАК КОМПОНЕНТА ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ**

### ***Геннадий Александрович Усенко***

Новосибирский государственный медицинский университет, 630091, Россия, г. Новосибирск, Красный пр., 52, доктор медицинских наук, профессор кафедры госпитальной терапии, тел. (383)266-06-08, e-mail: usenko1949@mail.ru

### ***Дмитрий Викторович Васендин***

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат медицинских наук, доцент кафедры техносферной безопасности, тел. (913)943-37-92, e-mail: vasendindv@gmail.com

### ***Валерий Иванович Татаренко***

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой техносферной безопасности, тел. (383)344-42-00, e-mail: kaf.bgd@ssga.ru

### ***Анатолий Альбертович Чернов***

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры техносферной безопасности, тел. (383)344-42-00, e-mail: kaf.bgd@ssga.ru

Цель исследования: установить корреляционную связь между среднегодовыми значениями минутного объема кровотока у страдающих артериальной гипертензией мужчин с различным темпераментом и высокой тревожностью и солнечной активностью. Участвовало 848 пациентов с артериальной гипертензией и 422 здоровых лица. У всех определяли темперамент и тревожность, минутный объем кровотока. Для сравнения расчетного метода определения минутного объема кровотока с аппаратным авторы измеряли минутный объем кровотока у больных посредством тетраполярной реографии на аппарате 6-НЭГ с компьютерной приставкой и сравнивали с величиной минутного объема кровотока, определенной расчетно. Данные о динамике солнечной активности в числах Вольфа и радиоизлучения на длине волны 10,5 см получали из Западно-Сибирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

В период повышения солнечной активности на организм действовал комплекс факторов, включая социально-экономический, который в совокупности с ионизирующим излучением среды, способствовали снижению коэффициента утилизации кислорода тканями, что и вызвало развитие адаптивной реакции, частью которой явилось повышение минутного объема кровотока.

Установлена значимая корреляционная взаимосвязь между показателями солнечной активности, метеорологическими факторами и минутным объемом кровотока, что указывает на возможность интегрированного воздействия изученных факторов на повышение функциональной активности сердечно-сосудистой системы.

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, минутный объем крови, солнечная активность, корреляция.

# STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN HELIOGEOPHYSICAL FACTORS AND THE COURSE OF CERTAIN PHYSIOLOGICAL PROCESSES IN INDIVIDUALS WITH DIFFERENT PSYCHOSOMATIC STATUS AS A COMPONENT OF PSYCHOLOGICAL SUPPORT

*Gennady A. Usenko*

Novosibirsk State Medical University, 52, Krasny Prospect St., Novosibirsk, 630091, Russia, D. Sc., Professor, Department of Hospital Therapy, phone: (383)266-06-08; e-mail: usenko1949@mail.ru

*Dmitry V. Vasendin*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Technosphere Safety, phone: (913)943-37-92, e-mail: vasendindv@gmail.com

*Valery I. Tatarenko*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, D. Sc., Professor, Head of the Department of Technosphere Safety, phone: (383)344-42-00, e-mail: v.i.tatarenko@ssga.ru

*Anatoly A. Chernov*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Technosphere Safety, phone: (383)344-42-00, e-mail: kaf.bgd@ssga.ru

The purpose of the study: to establish a correlation between the average annual values of the minute volume of blood flow in hypertensive men with different temperaments and high anxiety and solar activity. There were 848 patients with arterial hypertension and 422 healthy individuals. All of them were determined by temperament and anxiety, and the minute volume of blood flow. To compare the calculated method for determining the minute volume of blood flow with the hardware method, the authors measured the minute volume of blood flow in patients using tetrapolar rheography on a 6-NEG device connected with a computer and compared it with the value of the minute volume of blood flow determined by calculation. Data on the dynamics of solar activity in wolf numbers and radio emission at a wavelength of 10.5 cm were obtained from the West-Siberian Department for Hydrometeorology and Environmental Monitoring.

During the period of increased solar activity, the body was affected by a complex of factors, including socio-economic factors, together with ionizing radiation of the environment; contribute to a decrease in the coefficient of oxygen utilization by tissues, which caused the development of an adaptive reaction, part of which was an increase in the minute volume of blood flow.

A significant correlation was established between solar activity indicators, meteorological factors, and minute blood flow volume, which indicates the possibility of a combined effect of the studied factors on increasing the functional activity of the cardiovascular system.

**Key words:** arterial hypertension, minute volume of blood, solar activity, correlation.

В условиях психоэмоционального напряжения в группах больных сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) увеличивается смертность и доля лиц, перенесших осложнения артериальной гипертензии (АГ) и ишемической болезни сердца (ИБС) [6]. В научной литературе имеются данные о том, что в годы высокой солнечной активности (СА) в группе здоровых лиц и больных АГ и ИБС снижается качество профессиональной деятельности, обостряется течение

ССЗ, которые у некоторых больных заканчиваются развитием острого инфаркта миокарда или нарушения мозгового кровотока [1–3].

**Цель исследования:** установить корреляционную связь между среднегодовыми значениями минутного объема кровотока (МОК) у страдающих АГ мужчин с различным психосоматическим статусом и СА.

**Материал и методы исследования.** В период с 1995 по 2015 гг. в амбулаторных условиях обследовано 848 инженерно-технических работников мужчин, в возрасте 44–62 лет (в среднем  $54 \pm 1,8$  лет), которым в кардиологическом отделении установлена гипертоническая болезнь в стадии II (ГБ-II, степень 2, риск 3). Наличие эссенциальной АГ устанавливалось по критериям, изложенным в [4]. Контролем служили 422 здоровых мужчины, совместимые по основным антропо-социальным показателям. Преобладающий темперамент – холерический (Х), сангвинический (С), флегматический (Ф) и меланхолический (М) – определяли с помощью психологического теста Г. Айзенка в интерпретации А. И. Белова [6] путем 3-кратного тестирования до лечения (0) и через 3, 6, 9 и 12 месяцев проведения антигипертензивной терапии (АГТ). Величину реактивной и личностной тревожности определяли по тесту Ч. Спилбергера в модификации Ю. Ханина [5]. К низкотрещожным (НТ) отнесены лица, набравшие  $32,0 \pm 0,6$  балла, к высокотрещожным (ВТ) от  $42,8 \pm 0,4$  балла и выше. Легкая степень депрессии по методике Э. Р. Ахметжанова [6] отмечена только у ВТ/Ф и ВТ/М. ВТ/Х и ВТ/С получали анксиолитик, а ВТ/Ф и ВТ/М – антидепрессант.

АГТ включала препараты, которые утверждены приказом № 254 Минздравсоцразвития России от 22.11.2004 г. для лечения АГ: бета-адреноблокаторы, ингибиторы АПФ, диуретики [4]. Данные о динамике СА в числах Вольфа (ЧВ, у.е.) и радиоизлучения на длине волны 10,5 см (РИ) получали из Отдела ионосферно-магнитного прогнозирования Западно-Сибирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (г. Новосибирск). Гамма ( $\gamma$ )-фон (мкР/ч) среды измеряли на рабочих местах, обследованных (дозиметр «Мастер») с 8.00 до 10.00 ежедневно (учитывали средние значения из 20 измерений) и сравнивали с данными Отдела ионосферно-магнитного прогнозирования Западно-Сибирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Вариации  $\gamma$ -фона в период с 1995 по 2015 г. не выходили за пределы нормальных региональных значений (7,0–9,0 мкР/ч). Учитывали значения атмосферного давления ( $P$ , мм рт. ст.), температуру ( $T$ , °С) открытого воздуха на рабочих местах. Данные обрабатывали методами вариационной статистики ( $M \pm m$ ) с использованием стандартного пакета программ «Statistica» и параметрического  $t$ -критерия Стьюдента, а также вычислением коэффициента корреляции по Пирсону ( $r$ ). Статистически значимыми считали значения при  $p < 0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** Анализ динамики СА (ЧВ и поток РИ) показал ее повышение с 1995–1996 гг. к 2000–2002 гг. Снижение СА произошло к 2005–2006 гг., и оно оставалось без существенных изменений до 2014 г. Вновь, менее выраженное, но достоверное повышение СА, отмечено к 2015 г. Между значениями ЧВ и РИ установлена прямая, высокой степени значимости, корреляция.

ляционная взаимосвязь. Корреляционный анализ, проведенный между ЧВ и РИ, с одной стороны, и мощностью  $\gamma$ -фона на рабочих местах, с другой, показал наличие достоверной, прямой и высокой степени значимости корреляционной связи. Из этого следует, что повышение мощности  $\gamma$ -фона в цехах было в те же годы, что и повышение СА. Повышение  $\gamma$ -фона на рабочих местах происходило в границах вышеуказанной региональной нормы. Ионизирующие излучения Солнца и космоса максимально задерживаются ионосферой Земли. Отсюда можно предположить, что с повышением СА через известные механизмы происходило повышение концентрации радона в воздухе, что и сказалось на повышении  $\gamma$ -фона в производственных помещениях. Поскольку  $\gamma$ -фон в них не превысил границы нормы, то ожидать какие-либо формы лучевых поражений не приходилось.

Вместе с тем с повышением СА и  $\gamma$ -фона на рабочих местах отмечено достоверное снижение коэффициента утилизации кислорода тканями (КУКТ) у здоровых лиц и пациентов различного темперамента [2]. В этой связи необходимо было определить взаимосвязь не только между гелиогеофизическими, но и метеорологическими показателями:  $T$  °С воздуха вне помещений (открытого) и на рабочих местах, а также атмосферным давлением ( $P$ , мм рт. ст.). Между изученными показателями установлена достоверная прямая и тесная корреляционная взаимосвязь. Исследование показало отсутствие значимой корреляционной связи между ЧВ, РИ,  $\gamma$ -фоном в цехах, атмосферным давлением, с одной стороны, и  $T$  °С открытого воздуха, с другой. Однако тесная взаимосвязь установлена между  $T$  °С открытого воздуха и  $T$  °С воздуха в производственных помещениях. Иначе говоря, с повышением СА сочеталось повышение  $T$  °С окружающей среды (рабочее место) и атмосферного давления. Полученные данные указывали на возможность комплексного воздействия факторов внешней среды на здоровый и больной организмы (по МОК) независимо от темперамента. Однако темпераментальные различия заключались в том, что МОК достоверно снижался от группы холериков к группе меланхоликов в порядке:  $X > C > \Phi > M$  как в группе пациентов, так и в группах здоровых лиц. Вместе с тем исследование показало достоверное повышение МОК в группах «темпераментов» здоровых лиц и пациентов АГ в те же годы, что и повышение СА, а также  $\gamma$ -фона среды на рабочих местах. В этой связи представляло интерес провести корреляционный анализ между МОК и динамикой температуры окружающего воздуха и атмосферного давления. Достоверная прямая высокой и средней степени значимости корреляционная взаимосвязь установлена между МОК и  $T$  °С воздуха на рабочих местах, а также  $P$  у всех обследованных «темпераментов», кроме  $T$  °С открытого воздуха. С динамикой последней установлена достоверная прямая и средней степени значимости корреляционная взаимосвязь только в группах здоровых С и  $\Phi$ , а также пациентов сангвиников.

Иначе говоря, с повышением СА,  $P$ ,  $\gamma$ -фона и  $T$  °С воздуха на рабочих местах сочеталось увеличение МОК у ВТ здоровых лиц и пациентов различного темперамента. У НТ здоровых лиц и пациентов соответствующего темперамента функциональные сдвиги были такие же, но МОК достоверно ниже по срав-

нению с ВТ. У НТ больных корреляционная связь была средней, а у здоровых НТ лиц слабой степени значимости. Поскольку между динамикой МОК во всех темпераментальных группах и гелиогеофизическими и метеорологическими факторами установлена значимая корреляционная взаимосвязь, то вероятно, что в период повышения СА на организм действовал комплекс факторов, который способствовал снижению КУКТ [2]. Это вызвало развитие адаптивной реакции, частью которой явилось повышение МОК.

**Заключение.** 1. С повышением солнечной активности тесно связано повышение атмосферного давления, температуры воздуха и  $\gamma$ -фона на рабочих местах. 2. С повышением солнечной активности, сочетающейся с повышением атмосферного давления,  $\gamma$ -фона и температуры воздуха на рабочих местах, тесно связано повышение МОК у здоровых лиц различного темперамента и пациентов АГ, получающих антигипертензивную терапию. 3. Наличие значимой корреляционной взаимосвязи между показателями СА, метеорологическими факторами и МОК указывает на вероятность интегрированного воздействия изученных природных факторов на течение физиологических процессов в организме больных АГ и здоровых лиц, что выражалось в повышении функциональной активности сердечно-сосудистой системы.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Эффективность антигипертензивной терапии, эмпирической и основанной на купировании психосоматических особенностей, у больных артериальной гипертензией / Г. А. Усенко, Д. В. Васендин, А. Г. Усенко, Н. П. Величко, О. В. Нищета, Т. Ю. Козырева // CardioСоматика. – 2015. – № S1. – С. 91–92.
2. Усенко Г. А., Усенко А. Г., Васендин Д. В. 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. – 2015. – Т. 101, № 1. – С. 123–133.
3. Профилактика осложнений артериальной гипертензии при купировании психосоматических особенностей у пациентов с различным темпераментом и уровнем тревожности / Г. А. Усенко, А. Г. Усенко, Д. В. Васендин, Н. П. Величко, Т. Ю. Козырева, О. В. Нищета // CardioСоматика. – 2015. – № S1. – С. 93.
4. Приказ № 254 Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 22.11.2004 «Об утверждении стандарта медицинской помощи больным артериальной гипертензией». – М., 2004. – 14 с.
5. Ханин Ю. Л. Исследование тревоги в спорте // Вопросы психологии. – 1978. – № 6. – С. 94–106.
6. Ахметжанов Э. Р. Шкала депрессии. Психологические тесты. – М. : Лист, 1996. – С. 11–13.
7. Вейн А. М., Вознесенская Т. Г., Голубев В. Л. Заболевания вегетативной нервной системы. – М. : Медицина, 1991. – С. 39–84.
8. Столяренко Л. Д. Опросник Айзенка по определению темперамента. Основы психологии. – Ростов на/Д. : Феникс, 1997. – 736 с.

© Г. А. Усенко Д. В. Васендин, В. И. Татаренко, А. А. Чернов, 2020