

УДК 525.24

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ВОЗМУЩЕНИЯ

В.И. Маныкина, С.Н. Самсонов, П.Г. Петрова, А.А. Стрекаловская

CARDIO-VASCULAR DISEASES AND HELIOGEOPHYSICAL DISTURBANCES

V.I. Manykina, S.N. Samsonov, P.G. Petrova, A.A. Strekalovskaya

С целью выявления периодичностей в обострении сердечно-сосудистых заболеваний проведен спектральный анализ числа вызовов скорой помощи в Якутске вблизи максимума (1992 г.) и минимума (1998 г.) геофизической возмущенности. Подобный анализ был применен и к гелиофизическим параметрам, а именно к солнечному ветру (магнитное поле, скорость и плотность протонов) и геофизической возмущенности (K -индекс и выпадение энергичных электронов).

To reveal periodicities in the exacerbation of cardio-vascular diseases the spectral analyses of calls for the emergency medical care in Yakutsk near the geophysical disturbance maximum (1992) and minimum (1998) has been carried out. A similar analysis has been also applied to the heliophysical parameters, namely, the solar wind (the magnetic field, velocity and density of protons) and the geophysical disturbance (K -index and the precipitation of energetic electrons).

Введение

Сердечно-сосудистые заболевания остаются одной из актуальных проблем в современной медицине. Многочисленные исследования показывают, что одной из причин обострения сердечно-сосудистых заболеваний является изменение электромагнитных параметров окружающей среды, связанное с гелиогеофизической возмущенностью. Одним из мощных факторов, оказывающих влияние на состояние больных, является геофизическая возмущенность [1, 2].

К настоящему времени накоплен большой объем научной информации о влиянии солнечных и геофизических явлений на здоровье человека. Авторы [3], изучая смертность от сердечно-сосудистых заболеваний, не обнаружили никакой зависимости между ежедневной смертностью и планетарной среднесуточной амплитудой вариации A_p -индекса напряженности магнитного поля Земли. В отличие от этого, авторы [4] нашли, что количество поступлений в клинику пациентов с заболеванием сердца пропорционально суточной сумме K -индексов магнитной активности. Ими показано, что эта зависимость почти линейная и коэффициент корреляции равен 0.76 ± 0.2 . Таким образом, результаты исследования отдельными авторами динамики реакции организма человека на гелиогеофизические (геомагнитные) возмущения не всегда согласуются между собой.

Цель настоящей работы заключается в поиске связи динамики заболеваний сердечно-сосудистой системы и их ритмичности с конкретными физическими носителями гелиогеофизических возмущений.

Экспериментальные данные и методы обработки

С целью изучения динамики ухудшения самочувствия людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, было обработано около 145 тыс. медицинских карт скорой медицинской помощи Якутска за 1992 и 1998 гг. Эти годы были выбраны из-за того, что они приходятся на фазы вблизи максимума (1992 г.) и минимума (1998 г.) 11-летнего цикла геофизической активности. Сведения о гелиогеофизической активности были получены из данных наблюдений ИКФИА СО РАН и мировой сети данных. В качестве характеристик солнечной активности и

солнечного ветра использовались числа Вольфа (W), солнечное радиоизлучение с длиной волны 10.7 см (r), рентгеновское излучение Солнца на длинах волн 0.1–0.8 нм (X -rays), скорость солнечного ветра (v) и плотность частиц в нем (ρ), напряженность межпланетного магнитного поля (компоненты B_x , B_y , B_z). В качестве геофизических параметров взяты частота выпадения энергичных электронов по регистрации поглощения космического радишума (АП) и K -индекс геомагнитной активности.

Медицинские данные представлены следующими показателями: гипертоническая болезнь (ГБ), гипертонический криз (ГК), инфаркт миокарда (ИМ), острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) и больные с сердечно-сосудистой патологией, состоящие на диспансерном учете (Д-учет).

Для исследования связи динамики обострения заболеваний у больных с сердечно-сосудистой патологией в 1992 г. было отобрано 24 случая геофизических возмущений с суточным K -индексом ≥ 30 . В 1998 г. таких возмущений было всего 16.

Для выявления связи динамики сердечно-сосудистой системы с геофизическими возмущениями был проведен эксперимент по измерению проводимости биологически активных точек (БАТ), характеризующих состояния сердца и сосудов, по методу электропунктурной диагностики Фолля с января по июнь 2005 г. Для подтверждения возможности диагностики состояния сердечно-сосудистой системы человека методом Фолля было проведено сравнение данных проводимости с числом вызовов скорой помощи к больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями за январь–июнь 2005 г.

Математическая обработка статистического материала производилась методами наложения эпох, расчета спектра мощности и корреляционного анализа.

Результаты и обсуждение

С целью выявления связи гелиогеофизических возмущений с медицинскими параметрами вычислялись коэффициенты корреляции между каждым из гелиогеофизических параметров (r , X -rays, v , ρ , B_x , B_y , B_z , АП, K -индекс) и каждым из медицинских параметров (ГБ, ГК и Д-учет). Анализ показал низкие значения коэффициентов корреляции.

Данные солнечной активности, обработанные методом наложения эпох, сравнивались с обработанными таким же образом данными числа вызовов скорой помощи к больным с сердечно-сосудистой патологией. При этом за нулевой день принимались те же выбранные даты (24 события за 1992 г.), когда К-индекс превышал величину в 30 единиц.

Результаты вычисления спектра мощности гелиогеофизических и медицинских показателей в год высокой геофизической активности (1992 г.) приведены на (рис. 1).

В медицинских показателях наблюдаются одинаковые в год высокой и низкой геофизической возмущенности ритмические изменения с периодом 30–32 сут обращения больных в скорую помощь по поводу ГБ, ГК и состоящих на Д-учете. Однако эта периодичность в год с высокой геофизической возмущенностью (1992 г.) проявляется значительно мощнее, чем в год с низкой активностью (1998 г.). Таким образом, возмущения на Солнце, проявляющиеся в солнечном ветре и геофизических параметрах, воздействуют на больных с сердечно-сосудистой патологией, вызывая такую же периодичность их обращения за скорой медицинской помощью.

Незначительное расхождение в периодах гелиогеофизических параметров и медицинских показателей может возникнуть из-за наложения шумовых факторов, индивидуального времени реакции организма больного на гелиогеофизические возмущения, а также недостатка статистического материала.

Результаты статистической обработки геофизических и медицинских данных за 1992 г. приведены на рис. 2. За «нулевой» принят день наблюдения максимального значения магнитного возмущения с К-индексом более 30.

Из рис. 2 видно, что в 1992 г. наблюдается увеличение обращений больных в скорую помощь за 2–4 сут до возмущения и через 2–4 сут после него для всех медицинских показателей. На нижней панели показана суммарная по трем медицинским показателям динамика обращения больных с сердечно-сосудистой патологией за медицинской помощью (панель ГБ+ГК+Д-учет). Видно, что количество обращений до возмущения больше, чем после возмущения.

В год низкой геофизической возмущенности (1998 г.) динамика обращения больных за медицинской помощью до и после магнитного возмущения в общих чертах сохраняется, однако эффект выражен менее отчетливо, чем в год высокой геофизической возмущенности.

Если геофизические факторы реально влияют на физиологическое состояние биологических объектов, в частности на человека, то в динамике состояния сердечно-сосудистой системы должны присутствовать наблюдаемые изменения в геофизических параметрах.

Состояния сердечно-сосудистой системы человека можно определить с помощью метода электропунктурной диагностики по Фоллю. В основе метода Фолля лежит определение электропроводности акупунктурных точек. Точки акупунктуры отражают функциональное состояние органа (системы), имеют собственный электрический потенциал. Измерение электрического потенциала БАТ позволяет получить

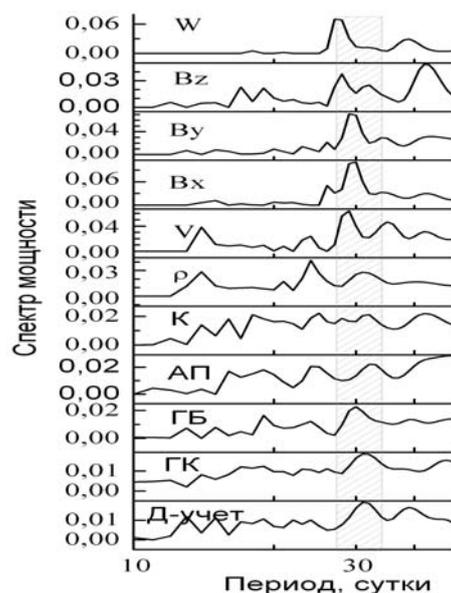


Рис. 1. Спектр мощности параметров солнечного ветра, геофизической возмущенности и медицинских показателей в 1992 г.

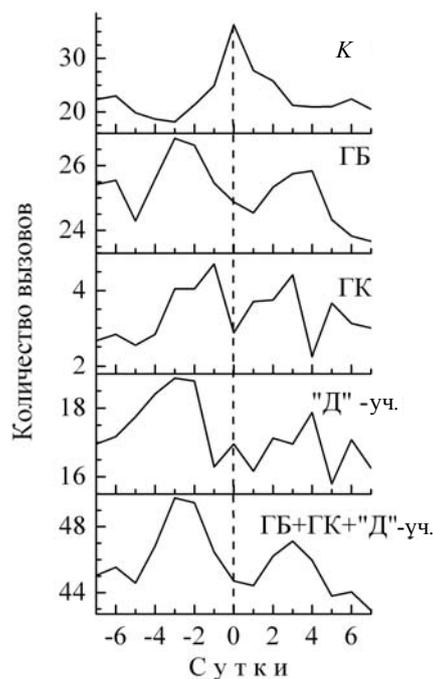


Рис. 2. Динамика обращения больных в скорую помощь в 1992 г. в связи с геофизическими возмущениями.

информацию о состоянии сердца и сосудов пациента [5, 6].

В данном эксперименте участвовала группа добровольцев – 29 человек различного возраста, пола и физического здоровья. В течение 6 месяцев с января по июнь 2005 г. снимали у них суточные показания определенных репрезентативных точек, связанных по анатомо-информационной взаимосвязи с сердцем и сосудами, при помощи электронной версии прибора «Дерматрон».

Для определения состояния сердечно-сосудистой системы пациентов было взято среднеарифметическое значение по сердцу и сосудам, так на каждого пациента получили индивидуальный ряд данных за

весь период эксперимента, затем провели интерполяцию данных каждого добровольца. Далее интерполированные данные пациентов были отфильтрованы с интервалом сглаживания $\text{sig}=10$. Согласно полученным трендам испытуемых поделили на две группы «рост» и «яма». Группа «рост» характеризуется постоянным увеличением проводимости БАТ, а группа «яма» за весь период эксперимента показала сначала падение, а затем увеличение показателей проводимости.

Полученные группы по состоянию сердечно-сосудистой системы сравнивали с обработанными таким же образом данными числа вызовов скорой помощи к больным с сердечно-сосудистой патологией, а затем с K -индексом. Группа «яма» дала соответствие с медицинскими данными и K -индексом (рис. 3).

Из рис. 3 видно, что представленные результаты тренда электропроводности БАТ, отвечающих за функциональное состояние сердца и сосудов совпадают с трендом геофизической возмущенности. Кроме того, видно, что с помощью метода репрезентативных точек электропунктуры по Фоллю можно проводить диагностику состояния сердечно-сосудистой системы человека.

Выводы

1. Результаты статистического анализа динамики обращений пациентов по поводу ГБ, ГК, а также состоящих на Д-учете в год высокой геофизической возмущенности показывают отчетливую реакцию больных на гелиогеофизическое возмущение. Обнаружено, что в распределении обращений пациентов присутствуют два максимума, один из которых опережает геофизическое возмущение на 2–4 сут (предвозмущенный), а второй отстает на 2–4 сут (позлевозмущенный). В год низкой геофизической возмущенности реакция больных на гелиогеофизическое возмущение выражена подобным образом, но менее отчетливо. Обнаружение «предвозмущенного» и «позлевозмущенного» эффектов позволило понять низкие значения коэффициента корреляции, получаемые при прямом сопоставлении гелиогеофизических и медицинских показателей.

2. Сравнение медленных изменений (трендов) числа вызовов скорой помощи к больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями и проводимости БАТ, характеризующих состояние сердца и сосудов второй части добровольцев, показало их подобие с высоким значением коэффициента корреляции. Таким образом, подтверждена возможность диагностики состояния сердечно-сосудистой системы человека при помощи метода Фолля.

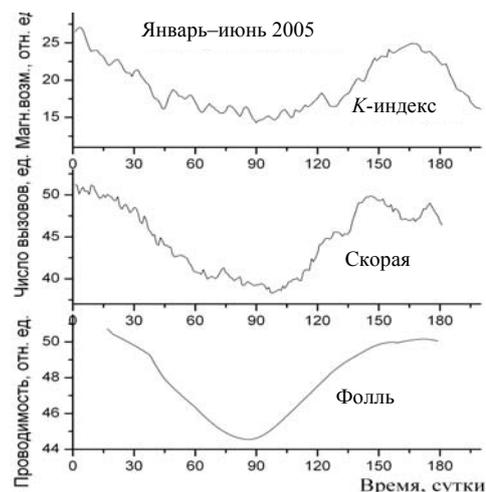


Рис. 3. Тренды параметров геофизического возмущения, медицинских показателей, проводимости БАТ.

3. Обнаружено совпадение трендов числа вызовов скорой помощи к больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями и проводимости БАТ, характеризующих состояние сердца и сосудов второй части добровольцев, с трендом K -индекса, характеризующего геомагнитную возмущенность. На основании этого сделан вывод о влиянии геомагнитной возмущенности на сердечно-сосудистую систему определенной части людей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаджанян Н.А., Оравский В.Н., Макарова И.И., Канониди Х.Д. Медико-биологические эффекты геомагнитных возмущений. М.: ИЗМИРАН, 2001. С. 47–50.
2. Чибисов С.Н. Влияние геомагнитной активности на сократительную функцию сердца животных // Современные проблемы изучения и сохранения биосферы. СПб: Гидрометеоздат, 1992. Т. 2. С. 51.
3. Lipa B.G., Sturrock P.A., Rogot G. Search for correlation between geomagnetic disturbances and mortality // Nature, 1976. V. 259. P. 302–304.
4. Strivastova B., Subbash S. Geomagnetic-biological correlation. Some new results // Indian J. Radio and Space Phys. 1976. V. 9. P. 121–126.
5. Митрофанов А.П., Брыляков А.Л. Учебное пособие по электропунктурной диагностике. Курск.: АП «Курск», 1993. С. 9–11.
6. Ролик И.С., Самохин А.В., Фурсов С.Е. Справочник репрезентативных точек электроакупунктуры по Р. Фоллю. М.: МЦ «Система», 1991. С. 5–7.

Институт космических исследований и аэронавтики им. Ю. Г. Шафера СО РАН, Якутск