

THE INTERACTION OF EARTH MAGNETIC PERTURBATION AND PARAMETERS OF HUMAN ORGANISM ACCORDING TO SYNERGETIC APPROACH

J.G. BURYIKIN, V.A. KARPIN, J.I. NEGOLYUK

Summary

Common idea about earth magnetic field (EMF) influence on biologic systems is stated. System approach is used for estimation of EMF-effect mechanisms on the human organism. The result of own research of interaction of chaotic external geomagnetic storms and homeostatic systems of organism internal environment regulation on the example of immune system of healthy and sick men is presented. It is shown that initial chaotic geomagnetic storms during the long-time observation turn into stochastic regularities of interaction with human organism internal environment causing biologic system unsteady condition in year definite periods.

Key words: EMF-effect, chaotic geomagnetic storms

УДК 616.1:612.014.426

СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ СТОХАСТИЧЕСКИМИ И ХАОТИЧЕСКИМИ ПОДХОДАМИ В ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ ГЕОМАГНИТНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ НА ТЕЧЕНИЕ ХРОНИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ

Ю.Г. БУРЫКИН, В.А. КАРПИН, Ю.И. НЕГОЛЮК*

Колебания геомагнитного поля Земли, изменяя временную последовательность информационных сигналов окружающей среды, могут привести к развитию в организме состояния, характеризующегося несоответствием между функциональными возможностями и уровнем его активности, что может создать условия для развития патологических состояний [1]. Согласно многочисленным исследованиям, в дни сильных геомагнитных бурь достоверно возрастает обращаемость за медицинской помощью по поводу инфаркта миокарда и острого нарушения мозгового кровообращения [3,5,10 и др.]. Геомагнитные возмущения не вызывают специфических заболеваний, но отягощают протекание уже имеющейся патологии. Здоровые и больные люди реагируют на изменение геофизических и метеорологических условий по-разному. Здоровый организм за счет запаса резервных возможностей своевременно перестраивает свои внутренние процессы в соответствии с изменившимися условиями внешней среды. Совершенно иная реакция наблюдается у людей с истощенными адаптивными резервами (больные, ослабленные и переутомленные люди). В критические дни у них ухудшаются гомеостатические параметры, показатели иммунной защиты, снижается работоспособность. Организм теряет способность быстро перестраивать свои адаптивные реакции к новым условиям среды.

Научные исследования в области клинической медицины, посвященные влиянию геофизических факторов на течение внутренних болезней, в основном посвящены ближайшему биопатогенному эффекту геомагнитных бурь. В то же время определенный интерес вызывает изучение возможного влияния геомагнитной активности на сезонное течение хронических заболеваний человека при длительных многолетних наблюдениях, т.е. поиск закономерностей в хаотическом гелиогеофизическом воздействии, выявление которых позволит прогнозировать неблагоприятное течение патологического процесса и управлять им.

Синергетика в аспекте категории «причинность». Философская категория «причинность», как и связанный с ней принцип причинности, восходит к основополагающему принципу о всеобщей связи и взаимной обусловленности явлений материального мира. Главное внимание здесь уделяется *взаимодействию* как источнику причинно-следственных отношений; в роли причины выступает само взаимодействие.

В основе причинно-следственных связей лежит универсальное взаимодействие. В природе нет самопроизвольного возникновения и уничтожения движения; есть взаимные переходы одних форм движения в другие, от одних материальных объектов к другим, и эти переходы могут происходить только

через посредство взаимодействия этих объектов. Такие переходы порождают новые явления, изменяя состояние взаимодействующих объектов. Взаимодействие универсально и составляет основу причинности. Смена явлений происходит не в силу простой регулярности событий, а в силу обусловленности, порожденной взаимодействием. Понятие «взаимодействие», по нашему мнению, является основополагающим в естествознании.

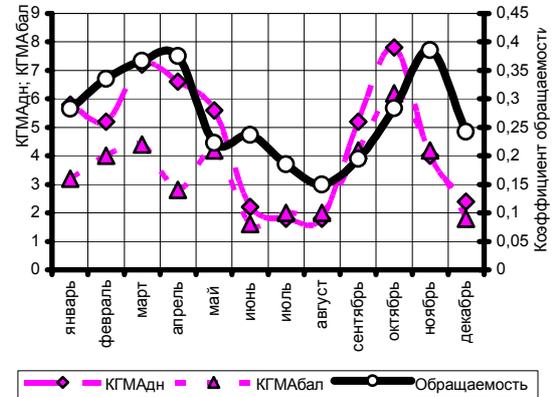


Рис. 1. Среднемесячная частота обращаемости больных стенокардией в различные периоды геомагнитной активности

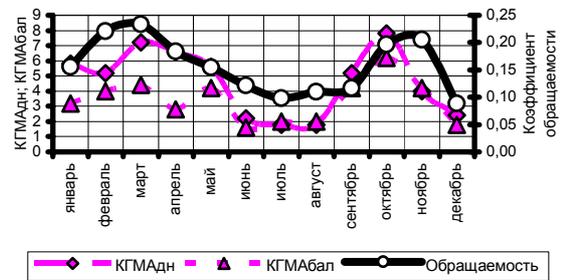


Рис. 2. Среднемесячная частота обращаемости больных артериальной гипертензией в различные периоды геомагнитной активности

В любой области научного знания категория причинности и ее сущность всегда являлись отражением конкретных достижений в соответствующих разделах частных наук. Смена этапов в развитии понятия причинности характеризуется значительным видоизменением сущности научных теорий. По мере углубления научных знаний менялось понимание закономерностей причинно-следственных связей. В соответствии с этим эволюционировали естественнонаучные принципы познания.

Разработка проблемы причинности в рамках классической механики оказала воздействие на все последующее развитие естествознания. Механистическое мировоззрение явилось прямым следствием триумфа классического естествознания. Одним из основных элементов этого мировоззрения являлся принцип жесткой детерминации процессов. По мере прогресса естественных наук в структуре изучаемых процессов обнаруживалось все большее число связей, не поддающихся анализу с позиций закономерностей жесткой детерминации. Последующее развитие науки, проникновение ее в сферу более сложных и развитых объектов исследования, в частности биологических, показало ограниченность этого принципа. Качественно иным принципом, пришедшим на смену представлениям о жесткой детерминации, явился *вероятностный (стохастический) принцип причинности*, позволивший овладеть новым классом закономерностей естественных процессов на уровне микромира. Трудности, встречающиеся при объяснении явлений микромира с позиций причинности, имеют объективное происхождение и объясняются особенностями становления квантовых теорий, но они не являются принципиальными, ограничивающими применение принципа причинности в микромире. Путь становления квантовых теорий лежит не через отрицание или ограничение, а через утверждение причинности в микромире.

Вероятностные идеи получили большое распространение в различных областях естествознания. Стохастический подход придает большую гибкость теоретическим концепциям, при этом стиль научного мышления становится более емким, содержатель-

* Сургутский государственный университет, г. Сургут

ным и глубоким по сравнению со способом мышления, основанном на жесткой детерминации. Период торжества стохастического подхода заканчивается, и на смену идет иное понимание законов развития материи, основанное на теории хаоса и синергетике. Вторая половина XX века ознаменовалась появлением термодинамики неравновесных систем, которая ввела свои понятия и законы, понятия параметров порядка и русел, джокеров и аттракторов со своими закономерностями [7–9, 11].

Соотношение между сааногенезом и патогенезом с позиций синергетики. С этих позиций становятся объяснимыми различия между острым и хроническим патологическим процессом. Развитие острого патологического процесса еще можно объяснить с позиций детерминизма: повреждающий фактор оказывает здесь триггерный эффект, а далее развивается стереотипная цепь последовательных реакций, выработанных в процессе эволюции (т.н. «типичные патологические процессы») – воспаление, дистрофия, атрофия, гипертрофия и др.). Эти процессы хорошо объясняет концепция «опережающего отражения действительности» П.К. Анохина [2]. Однако эта концепция не может объяснить механизмы развития хронического процесса; здесь вступают в силу другие законы, объяснимые с позиций синергетики. Персистенция причинного фактора препятствует возвращению системы в исходное состояние, и приспособительные механизмы на фоне развития патологического процесса периодически (фазы обострения и ремиссии) «ищут» наиболее оптимальный режим ее функционирования в новых условиях существования.

В нелинейной среде могут возникнуть только те структуры, которые отвечают *собственным тенденциям развития процессов* в данной среде в данное время. Не только внешние силы заставляют организм изменяться: существуют и *внутренние закономерности развития*, есть характерные для данной биосистемы направления процессов, которые по мере накопления количественных изменений в системе при превышении некоторого критического порога обуславливают ее переход к качественно новому состоянию. Этот переход именуется в синергетике как «бифуркация», а критическое значение параметров системы, при которых возможен переход в новое состояние – «точка бифуркации». В нелинейной системе могут существовать много путей развития процессов, приводящих к разным аттракторам. Как только система попала в область притяжения аттрактора, она эволюционирует к этому относительно устойчивому состоянию. Организм должен произвести выбор единственной возможности поведения из многочисленных потенциалов, которыми он располагает в каждый данный момент. *В период неустойчивого состояния системы даже малые возмущения, воздействуя на систему, способны существенно повлиять на выбор ею нового устойчивого состояния.* После перехода в это состояние система становится резистентной к малым флуктуациям, главную роль начинают играть ведущие системообразующие процессы, определяющие ход развития организма на этом этапе. Состояние системы стабилизируется, и организм с определенной закономерностью эволюционирует к новой точке бифуркации [6]. С точки зрения теории патологического процесса экстремальное взаимодействие биосистемы с окружающей средой может привести ее в неустойчивое состояние. При *остром* патологическом процессе система стремится вернуться в исходное устойчивое состояние (выздоровление), включая стереотип приспособительных реакций, или разрушается при необратимом повреждении.

Что же происходит при хроническом патологическом процессе? Здесь должен быть качественно другой механизм. Длительное подпороговое воздействие патогенного фактора (персистенция) по мере накопления количественных изменений в системе может превысить критический порог, обуславливая переход системы в неустойчивое состояние. Здесь существенную роль начинает играть тот факт, что в период неустойчивого состояния снижается резистентность системы к воздействию факторов риска (условия), и относительно малые возмущения могут привести к развитию патологического процесса. Обладая внутренней активностью и множеством потенциальных путей направления развития процесса, система «подбирает» в соответствии с характером длительно действующего причинного фактора наиболее оптимальный аттрактор, приходя в относительно устойчивое состояние, но на качественно новом уровне. В этом заключается сущность приспособительного механизма *хронизации* патологического процесса с точки зрения современной теории синергетики. Наглядной практической демонстрацией вышеизложенных

теоретических положений является анализ влияния геомагнитных возмущений на течение хронических неинфекционных болезней.

Периодические сверхслабые геомагнитные колебания, носящие хаотический характер, не в состоянии вызвать патологический процесс в здоровом организме, ограничиваясь колебаниями параметров его гомеостаза в физиологических пределах. В то же время порог резистентности хронических больных к внешним возмущающим воздействиям значительно ниже, что может вызвать обострение хронического патологического процесса. Кажется, что описываемые явления носят хаотический характер. Научные исследования, посвященные изучению влияния геофизических факторов на течение хронических болезней, посвящены ближайшему эффекту этого взаимодействия. Рецидивы хронической патологии характеризуются периодичностью.

Цель – изучение роли геомагнитных возмущений в формировании сезонных обострений ишемической болезни сердца и эссенциальной гипертензии как распространенных и социально значимых заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Материал и методы. Исследование проводилось на территории г. Сургута – крупнейшего промышленно-административного центра Ханты-Мансийского автономного округа (300 тыс. жителей). Изучали особенности сезонного течения у 2327 больных ИБС (стенокардия) и 1366 больных первичной (эссенциальной) артериальной гипертензией трудоспособного возраста (20-59 лет), обратившихся за медицинской помощью по поводу обострения заболевания в течение пяти лет. Распределение больных по полу, возрасту и нозологическим формам представлено в таблице, из которой видно, что среди больных ИБС преобладали мужчины (в 3,5 раза), а среди больных артериальной гипертензией существенных половых различий не наблюдалось. Анализировали так называемый «коэффициент обращаемости (КО)» – среднеемесячное число обратившихся больных в перерасчете на 1000 населения.

Таблица

Распределение больных по полу, возрасту и нозологическим формам

Возрастная группа (лет)		Стенокардия	Эссенциальная гипертензия
20-29	м	35	71
	ж	5	39
	всего:	40	110
30-39	м	264	122
	ж	49	82
	всего:	313	204
40-49	м	717	252
	ж	170	315
	всего:	887	567
50-59	м	798	220
	ж	289	265
	всего:	1087	485
ИТОГО:	м	1814	665
	ж	513	701
		2327	1366

Результаты. Рассмотрим особенности показателей функции организма при ишемической болезни сердца. Частота среднеемесячной обращаемости по поводу ухудшения течения стенокардии (рис.1) имела два пика: в марте-апреле (КО составил соответственно 0,36 и 0,37 на 1000 населения) и ноябре (0,38). Минимальное число обращений приходилось на июль-август (КО в этот период равнялся 0,06). Весенний период развития нестабильной стенокардии наблюдался на фоне более продолжительной среднеемесячной геомагнитной активности (КГМА_{дн} составил в марте и апреле 7,2 и 6,6 соответственно). Осенняя волна обострений отмечалась в период максимальной среднеемесячной продолжительности геомагнитной активности (КГМА_{дн} был самым высоким в октябре – 7,8). Минимальное число обращений было в августе, в «магнитоспокойный» период: среднеемесячный КГМА_{дн} в это время был самым низким в году – 1,8. Подобная тенденция отмечена и при изучении среднеемесячной интенсивности геомагнитных колебаний: максимальная выраженность КГМА_{бэл} выявлена в марте (4,4) и октябре (6,2), минимальная – в июне (1,6).

Корреляционный анализ показал достоверную прямую связь между частотой развития нестабильной стенокардии и продолжительностью геомагнитных бурь ($r_s=0,650$; $P=0,025$); в то же время связь с выраженностью геомагнитной активности (КГМА_{бэл}) оказалась статистически недостоверной ($r_s=0,390$;

$P=0,201$). Показатели среднемесячной обрабатываемости по поводу обострения эссенциальной гипертензии (см. рис.2) также имели два пика: в феврале-марте (КО в этот период равнялся соответственно 0,22 и 0,23) и октябре-ноябре (КО составил 0,20 и 0,21 соответственно). Минимальное число обращений зафиксировано в июле (КО = 0,10). Обе волны обострений, как и в случаях со стенокардией, отмечались на фоне высокой среднемесячной продолжительности и интенсивности геомагнитных бурь: оба показателя (КГМА_{дл} и КГМА_{бур}) были максимально выражены в марте (7,2 и 4,4 соответственно) и октябре (7,8 и 6,2 соответственно), а минимально – в июле-августе (1,8 и 2,0 соответственно).

В отличие от больных ИБС, корреляционный анализ показал достоверную прямую связь среднемесячной частоты обострений артериальной гипертензии как с продолжительностью геомагнитной активности ($r_s=0,706$; $P=0,012$), так и с ее интенсивностью ($r_s=0,677$; $P=0,017$). Приведенные материалы убедительно показывают, что среднемесячные колебания геомагнитной активности могут играть существенную роль в сезонном ухудшении течения ишемической болезни сердца и эссенциальной гипертензии в переходные периоды года. Изначальный хаос взаимодействия гелогеофизических возмущений и характера течения хронического патологического процесса при длительном мониторинге выявляет стохастические закономерности, которые могут внести свой вклад в решение проблемы вторичной профилактики и лечения рецидивов хронических заболеваний.

Литература

1. Агаджанян Н.А., Макарова И.И. // Экология человека.– 2001.– №1.– С. 4–8.
2. Анохин П.К. Философские аспекты теории функциональной системы.– М.: Наука, 1978.– С. 7–26.
3. Виллорези Дж. и др. // Биофизика.– 1998.– Т.43, №4.– С. 623–631.
4. Гланц С. Медико-биологическая статистика: Пер. с англ.– М.: Практика, 1999.– 459 с.
5. Гурфинкель Ю.И. и др. // Биофизика.– 1998.– Т. 43, №4.– С. 654–658.
6. Гусев М.В., Королев Ю.Н. // Вестник МГУ. Сер. Биология.– 2004.– №3.– С. 3–12.
7. Еськов В.М. и др. Синергетика в клинической кибернетике. Ч.1. Теоретические основы системного синтеза и исследования хаоса в биомедицинских системах.– Самара: Офорт, 2006.– С. 16–26.
8. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Основания синергетики: Режимы с обострениями, самоорганизация, темпомиры.– СПб.: Алетей, 2002.– 414 с.
9. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой / Пер. с англ.– М.: Прогресс, 1986.– 432 с.
10. Рапопорт С.И. и др. // Тер. архив.– 2006.– №4.– С. 56.
11. Хакен Г. Синергетика / Пер. с англ.– М.: Мир, 1980.– 220 с.

CORRELATION BETWEEN STOCHASTIC AND CHAOTIC APPROACHES IN THE ESTIMATION OF GEOMAGNETIC STORM INFLUENCE ON THE CHRONIC INTERNAL DISEASES COURSE

J.G. BURYIKIN, V.A. KARPIN, J.I. NEGOLYUK

Summary

In the article the authors' conception of the correlation between sano- and pathogenesis according to synergetic approach is discussed. According to the same approach the result of own researches of geomagnetic storm influence on chronic internal diseases course is presented. It is shown that initial chaos of interaction of earth magnetic field fluctuations and chronic pathologic process course turns into definite stochastic regularities during to the long-time monitoring.

Key words: geomagnetic storm influence

УДК 615.849.606-089

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ

В.Я. ГЕНЮК*

Лазерная терапия и хирургия, фотодинамическая терапия и другие разделы лазерной медицины, высокоэффективные и экономически оправданные методы профилактики осложнений и лечения различных заболеваний. Лазерная терапия при ожогах, гнойных ранах, трофических язвах, переломах, язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки в полтора-два раза эффективнее традиционных способов. Экономический эффект составляет 50% от каждого рубля, вложенного в лечение этой категории больных [5]. В результате комплексного профилактического воздействия низкоинтенсивного лазерного света (НИЛС) реализуется мощный адаптогенный эффект, корригирующий гормонально-дисфункциональные сдвиги и активизирующий систему «гипоталамус – гипофиз – надпочечники – железы-мишени», что приводит к нормализации вегетативных и гормональных функций [3]. В основе действия лазерного излучения в жидких средах лежит явление резонансного отклика системы, воспринимающей воздействие электромагнитного излучения. После стимуляции жидкости лазерным излучением происходит переход ее в устойчивое состояние резонансного равновесия. Сформировавшиеся при этом структуры и определяют специфическую «спектральную память» жидкого состояния. Наибольшая «память» (сохранение свойств) сохраняется в воде, обработанной инфракрасным излучением с длиной волны 0,85–1,1 мкм [4]. Интерес представляет воздействие НИЛС на кровь, как универсальную среду организма. Кровь, как биологическая среда, является акцептором лазерного света. При воспалении развивается синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови (ДВС) [1]. Одним из проявлений синдрома ДВС-синдрома является микротромбообразование, которое развивается в короткие сроки и ведет к полной блокаде микроциркуляции (МИ), в результате чего кровь сбрасывается по артериально-веноулярным шунтам. В этом случае нарастает, а затем падает периферическое сопротивление, что сопровождается снижением артериального давления и централизацией кровотока. Вязкая кровь, содержащая большое количество фибрин-мономеров, с потерявшими способностями к деформации эритроцитами и активированными тромбоцитами, создает условия для повышения периферического сопротивления и развития артериальной гипертензии [2]. Наиболее стойкий противотромботический эффект НИЛС был получен после 3-кратного облучения каротидных синусов (КС) с обеих сторон в эксперименте и в клинической практике [1].

При проведении комбинированной профилактики послеоперационных осложнений, в которую кроме традиционных методов входила профилактическая лазерная терапия (ПЛТ) с воздействием на КС, дугу аорты (аорто-синокаротидная зона) и проекцию разреза, были получены благоприятные результаты у 143 больных (101 пациент с умеренным и 42 больных с высоким риском послеоперационных осложнений). В группе сравнения было 139 пациентов (97 пациентов с умеренным и 42 больных с высоким риском послеоперационных осложнений). Для проведения лазерной терапии использовали аппарат Оптодан-01 на арсениде галлия, который излучает в ближней ИК-области спектра с частотой следования импульсов в диапазоне: I канала – 80–100 Гц, II канала – 2000–3000 Гц в импульсном режиме, длина волны 0,85–0,98 мкм. Мощность 2–4 Вт [3].

В результате из 143 больных в основных группах у 26 пациентов (18,2%) были следующие осложнения: раневые у 25 больных (17,5%), а именно: серома – у 6 пациентов, гематома – у 3 больных, расхождение раны – у 3 пациентов, нагноения раны – у 13 и прочие осложнения – у 1 пациента (0,7%) – правосторонняя нижнедолевая пневмония. Местные (раневые) осложнения локализовались в пределах кожи и подкожной клетчатки (поверхностная раневая инфекция). В сравнительных группах у 139 больных отмечено 70 осложнений (50,4%) у 69 пациентов: десять венозных тромбоэмболических (7,2%) – у 9 больных, из них венозный тромбоз у 3 пациентов (2,2%) и тромбоэмболия легочной артерии – у 7 больных (5,0%), 55 раневых осложнений

* Воронежская государственная академия им. Н.Н.Бурденко, Россия, 394000, г. Воронеж, ул. Студенческая 10. тел. 66-49-65