

УДК 612.015.2+612.014.447:616.839

ЗАВИСИМОСТЬ РЕАКЦИЙ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА НА ДЕЙСТВИЕ ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОТ ВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСА

Темурьянц Н.А., Н.П. Верко, П.Е. Григорьев

Достоверные корреляционные связи между индексами солнечной активности и всеми показателями психоэмоционального состояния обнаружены только в группе ваготоников. Сдвиг лейкоцитарной формулы влево преобладал в условиях «спокойного» солнца и сниженной солнечной и геомагнитной активности; увеличение зрелых форм нейтрофилов – в дни повышенной солнечной и геомагнитной активности. Повышенная солнечная и геомагнитная активность способствовали развитию у ваготоников и лиц с вегетативным равновесием реакции стресса. В периоды беспокойной гелиогеомагнитной обстановки угнетена активность бактерицидной системы миелопероксидазы в нейтрофилах крови симпатотоников и, особенно, ваготоников.

Ключевые слова: гелиогеофизические факторы, реакции организма человека, вегетативный статус.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время накоплено много фактов, достоверно свидетельствующих о влиянии гелиогеофизических факторов на биологические процессы [1,2]. Изменения функционального состояния различных физиологических систем здоровых и, особенно, больных лиц при геофизических возмущениях зачастую носят неодинаковый характер [2,3]. Неодинаковый характер реакций организма человека может быть связан с индивидуальной чувствительностью. Природа индивидуальной чувствительности изучена совершенно недостаточно.

Индивидуальную чувствительность организма может определять состояние вегетативной нервной системы, от которой значительно зависит степень реакции индивидуумов на действие разнообразных факторов. Однако этот вопрос не изучен. В связи с этим целью настоящей работы явилось исследование зависимости реакций организма человека на действие гелиогеофизических факторов от вегетативного статуса.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовано 60 студентов (возраст - 18-20 лет; пол – юноши и девушки) лечебного, педиатрического и фармацевтического факультетов КГМУ им. С.И.Георгиевского. Вегетативный статус оценивали по индексам Кердо и Хильдебрандта [4]. На основании значений этих индексов все обследуемые были

ЗАВИСИМОСТЬ РЕАКЦИЙ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

распределены на группы ваготоников, симпатотоников и лиц с вегетативным равновесием (эйтоники). Среди обследуемых большинство составили ваготоники (30 человека), меньшинство – эйтоники (10 человек).

Для решения поставленных задач проведено две серии экспериментов. В первой серии (проводилась в весеннее время года) изучали корреляции показателей психоэмоционального состояния (тревожность, работоспособность, активность, настроение и самочувствие) у лиц с различным вегетативным статусом с вариациями солнечной активности. Психоэмоциональное состояние обследуемых оценивали по модифицированной методике самооценки «САН» [5]. Тестирование проводилось ежедневно, в одно и то же время дня в течение 33 суток.

Во второй серии (проводилась в осеннее время года) исследовали морфологический состав лейкоцитов, динамику адаптационных реакций, содержания миелопероксидазы в нейтрофилах периферической крови и индекса регенерации нейтрофилов у ваготоников, симпатотоников и лиц с вегетативным равновесием.

Тип адаптационной реакции определяли по сигнальному показателю – отношению лимфоцитов к сегментоядерным нейтрофилам (л/сн) [6]. Морфологический состав лейкоцитов определяли в мазках крови, окрашенных по Романовскому-Гимза. Цитохимическое содержание миелопероксидазы в нейтрофилах крови определяли с помощью реакции Грэхема [7]. Количественную оценку содержания миелопероксидазы в нейтрофилах крови производили в соответствии с принципом Karlow [8]. Индекс регенерации нейтрофилов рассчитывали как отношение суммы процентного содержания всех несегментированных форм нейтрофилов к сегментированным. Забор периферической крови осуществляли через день (в утренние часы) в течение месяца. В зависимости от солнечной и геомагнитной активности дни этого месяца были разделены на дни спокойного солнца (СС) (числа Вольфа = 13 усл.ед.), дни высокой солнечной активности (ВСА) (числа Вольфа = 60 усл.ед.), дни высокой геомагнитной активности (ВГА) (Ар-индекс геомагнитного возмущения = 55 нТл), дни низкой солнечной и геомагнитной активности (НСГА) (числа Вольфа = 1 усл.ед., Ар-индекс = 15 нТл). Значения чисел Вольфа и Ар-индекса взяты из Всемирного банка данных.

Результаты исследования подвергались статистической обработке с использованием корреляционного анализа. Оценка достоверности наблюдаемых изменений проводили с помощью t-критерия Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ результатов исследования позволил установить наличие достаточно высокой корреляционной связи ($r=+0,76$) между показателями психоэмоционального состояния и числами Вольфа у лиц с различным вегетативным статусом (рис.1). Выявлены достоверные корреляционные связи между всеми психоэмоциональными показателями и числами Вольфа в группе ваготоников (рис. 2 – 6). В группе симпатотоников достоверная корреляционная связь с вариациями солнечной активности отмечена только со стороны показателей

настроения и тревожности. У эйтоников отсутствовали достоверные корреляционные связи между параметрами психоэмоционального состояния и вариациями солнечной активности. При анализе психоэмоционального состояния лиц с различным вегетативным статусом отмечена достоверная отрицательная корреляция между колебаниями геомагнитной активности и показателем настроения только у симпатотоников ($r = -0,48^*$).

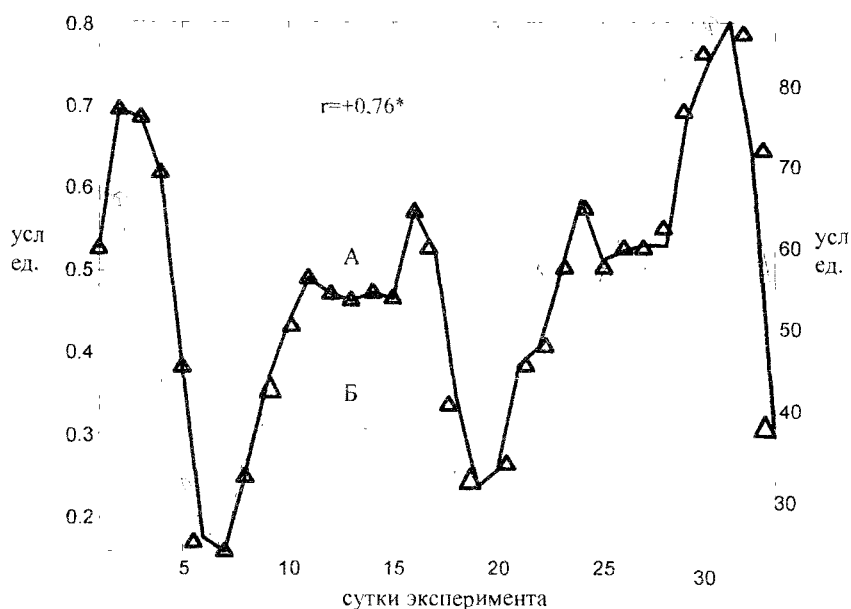


Рис. 1. Сопоставление динамики интегрального показателя САН (А) и чисел Вольфа (Б).

У лиц с различным вегетативным статусом обнаружены отличия в морфологическом составе лейкоцитов в дни с различной активностью гелиогеофизических факторов. В день высокой солнечной активности практически идентичные лейкограммы зарегистрированы у ваготоников и лиц с вегетативным равновесием (рис.7,9). У обследуемых этих групп количество лимфоцитов соответствовало зоне нижней границе нормы (22% и 20% соответственно), а количество сегментоядерных нейтрофилов – зоне верхней границы нормы (62% и 74% соответственно). Отличительным признаком лейкограмм ваготоников и эйтоников стало число моноцитов, которое составило 9% у ваготоников и 2% - у эйтоников. В группе симпатотоников (рис.8) количественные соотношения лейкоцитов (особенно лимфоцитов и сегментоядерных лейкоцитов) в день высокой солнечной активности отличались от таковых у ваготоников и лиц с вегетативным равновесием. Так, процентное содержание лимфоцитов в лейкограмме симпатотоников было в 2 раза

ЗАВИСИМОСТЬ РЕАКЦИЙ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

выше, чем у ваготоников и эйтоников, а количество сегментоядерных нейтрофилов составило 46% против 62% и 74% у ваготоников и эйтоников соответственно. Соотношение других видов лейкоцитов в лейкограмме симпатотоников незначительно отличалось от такового у обследуемых других групп.

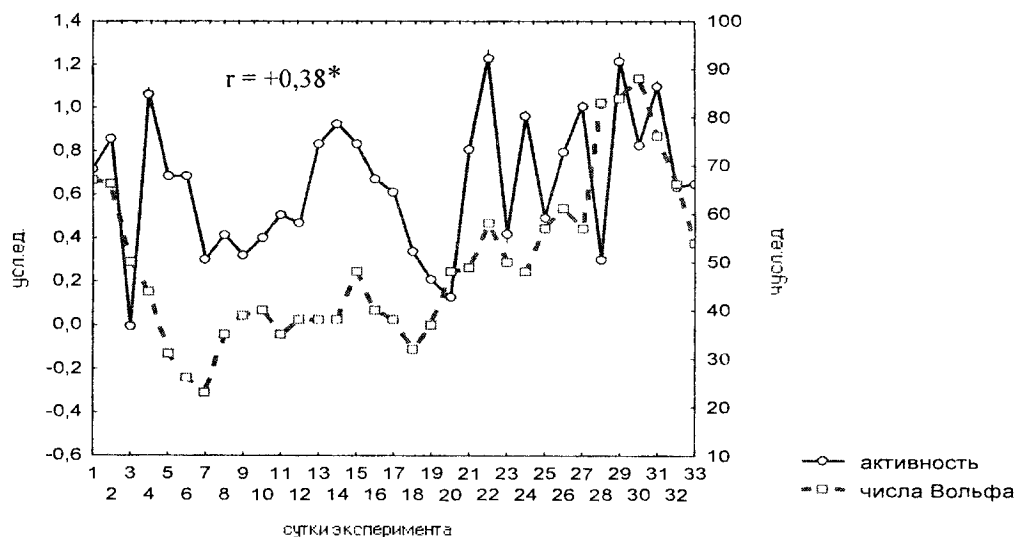


Рис. 2. Динамика чисел Вольфа и показателя активности у ваготоников.

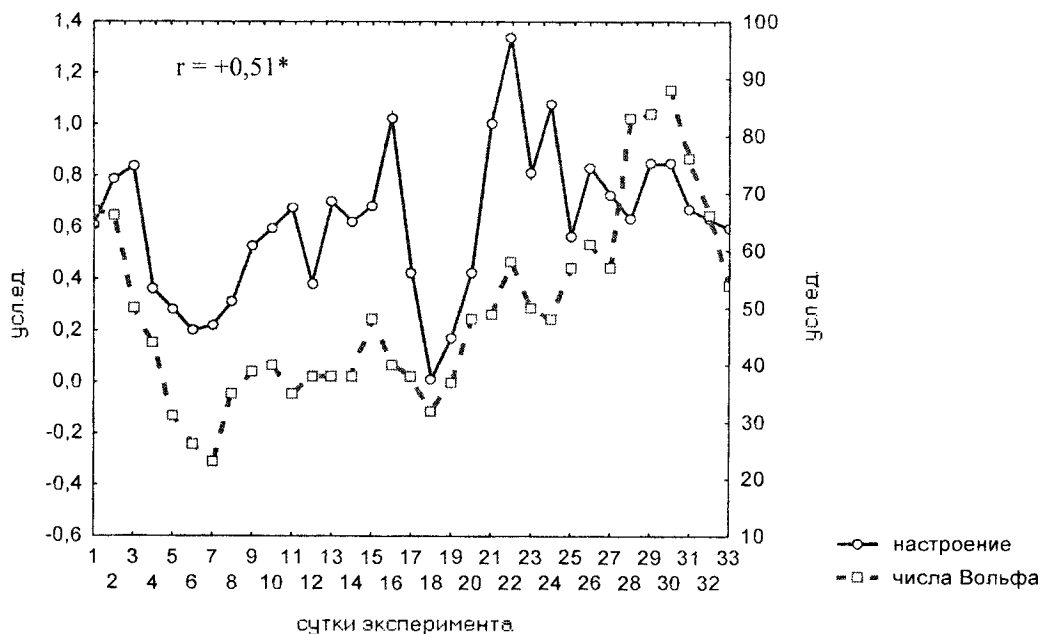


Рис. 3. Динамика чисел Вольфа и показателя настроения у ваготоников.

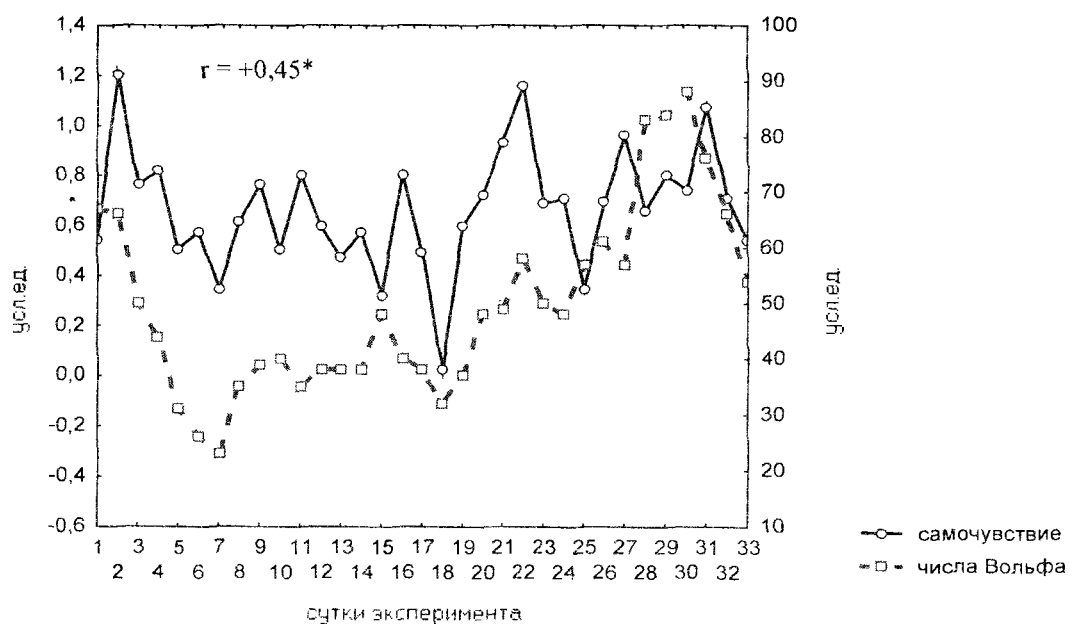


Рис. 4. Динамика чисел Вольфа и показателя самочувствия у ваготоников.

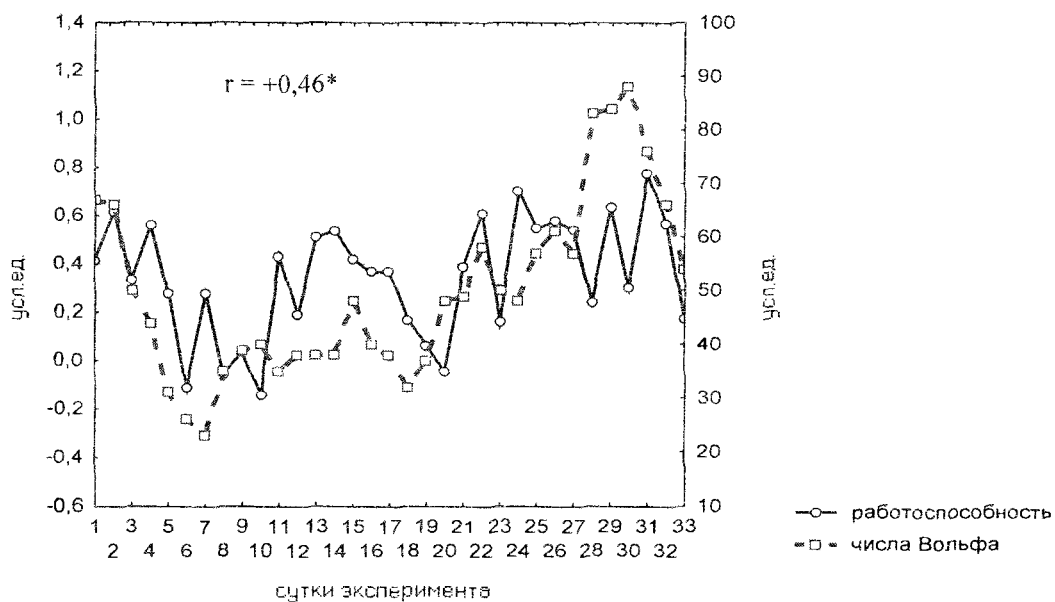


Рис. 5. Динамика чисел Вольфа и показателя работоспособности у ваготоников.

ЗАВИСИМОСТЬ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

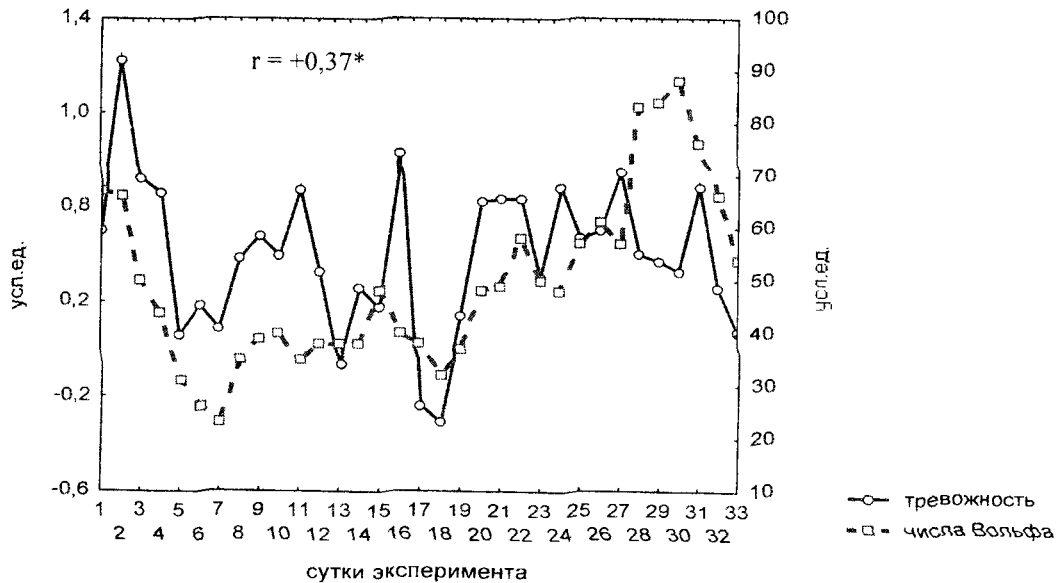


Рис. 6. Динамика чисел Вольфа и показателя тревожности у ваготоников.

В день высокой геомагнитной активности морфологический состав лейкоцитов у лиц с различным вегетативным статусом имел следующие особенности (рис. 7,8,9). В этот период зарегистрировано самое высокое (по сравнению с днями ВСА и НСГА) процентное содержание сегментоядерных нейтрофилов в лейкограммах ваготоников (72%), симпатотоников (53%) и самое низкое содержание лимфоцитов в лейкограмме ваготоников. У эйтоников в этот период количество юных и палочкоядерных форм нейтрофилов было максимальным (6%) по сравнению со значениями данного показателя в дни с иной гелиогеомагнитной активностью.

В день низкой солнечной и геомагнитной активности лейкограммы обследуемых с различным вегетативным статусом отличались от соответствующих в другие дни исследования высокими значениями количества лимфоцитов у ваготоников (38%) и эйтоников (31%), юных и палочкоядерных форм нейтрофилов у ваготоников (9%) и симпатотоников (4%), а также низким процентным содержанием сегментоядерных нейтрофилов в группе эйтоников (59%) и симпатотоников (41%).

В день спокойного солнца лейкограммы ваготоников, симпатотоников и лиц с вегетативным равновесием имели много общего с таковыми в день низкой солнечной и геомагнитной активности (рис. 7,8,9)

Результаты исследования динамики индекса регенерации нейтрофилов показали (табл.1), что в дни с различной солнечной и геомагнитной активностью наименьшие сдвиги в значениях данного показателя отмечены в группе симпатотоников, тогда как наибольшие – зарегистрированы у ваготоников. Важно отметить, что сдвиг лейкоцитарной формулы влево отмечен в дни спокойного солнца (у ваготоников и симпатотоников) и сниженной солнечной и геомагнитной активности (у

ваготоников). Этот факт указывает на стимуляцию лейкопоза и регенерацию нейтрофилов в эти дни у обследуемых указанных групп. Сдвиг лейкоцитарной формулы вправо у представителей всех исследуемых групп особенно заметен в дни повышенной солнечной и геомагнитной активности, что свидетельствует о повышении функциональных возможностей нейтрофилов.

Таблица 1.
Индекс регенерации нейтрофилов в дни с различной гелиогеофизической активностью ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)

Дни с различной гелиогеофизической активностью	Группы лиц с различным вегетативным статусом		
	Симпатотоники 1	Ваготоники 2	Эйтоники 3
НСГА	0,06±0,004	0,12±0,001 $p_{2,1} < 0,01$	0,06±0,002 $p_{3,2} < 0,05$
ВСА	0,04±0,003	0,05±0,002 $p_{2,1} < 0,05$	0,02±0,001 $p_{3,1} < 0,05$
СС	0,12±0,004	0,11±0,004	0,03±0,0001 $p_{3,1} < 0,001$ $p_{3,2} < 0,001$
ВГА	0,05±0,002	0,02±0,001	0,05±0,001

Примечание: $p_{1,3}$ - достоверность различий между группами, обозначенных в таблице 1-3 соответственно.

Анализ динамики неспецифических адаптационных реакций (рис. 10) у лиц с различным вегетативным статусом показал, что в условиях повышенной солнечной и геомагнитной активности адаптационная реакция стресса развивалась у ваготоников и эйтоников. В условиях сниженной солнечной и геомагнитной активности, а также в условиях спокойного солнца, ваготоники пребывали в состоянии адаптационной реакции повышенной активации. В эти же дни сигнальный показатель развивающихся адаптационных реакций у лиц с вегетативным равновесием находился в зонах антистрессорных реакций тренировки и спокойной активации. У симпатотоников в дни с различной гелиогеофизической активностью развивалась адаптационная реакция повышенной активации.

Анализ результатов содержания миелопероксидазы в нейтрофилах крови лиц с различным вегетативным статусом позволил выделить следующие моменты. Низкая солнечная и геомагнитная активность не вызывали существенных отклонений в содержании этого показателя от значений физиологической нормы. У лиц с вегетативным равновесием содержание миелопероксидазы в нейтрофилах крови вообще находилось в зоне физиологической нормы. В дни высокой геомагнитной и солнечной активности цитохимическое содержание миелопероксидазы снижалось относительно нормы в нейтрофилах крови симпатотоников и, особенно, ваготоников. В дни с беспокойной гелиогеомагнитной

ЗАВИСИМОСТЬ РЕАКЦИЙ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

обстановкой ЦПС миелопероксидазы в нейтрофилах крови эйтоников находился вблизи зоны физиологической нормы этого параметра (недостаточно отличался от нее). Обнаруженный факт дополняет вышеизложенные сведения о низкой чувствительности лиц с вегетативным равновесием к гелиогеофизическим факторам.

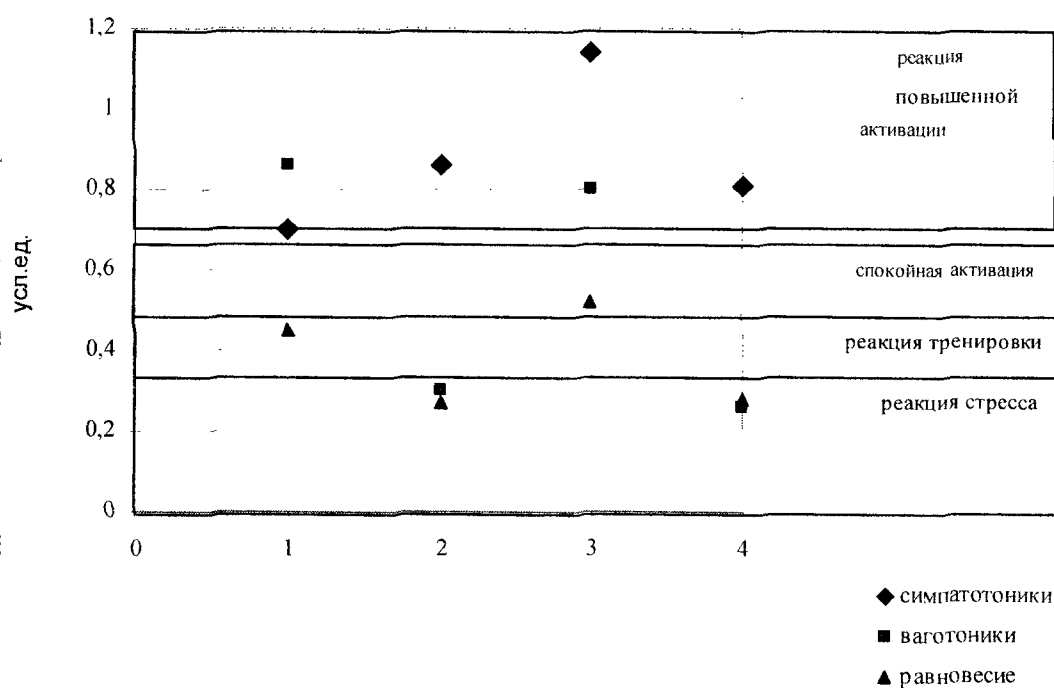


Рис. 10. Динамика адапционных реакций в условиях различной гелиогеофизической активности (1 – СС; 2 – ВСА; 3 – НСГА; 4 – ВГА)

ВЫВОДЫ

1. Реакции организма человека на действие гелиогеофизических факторов зависят от его вегетативного статуса.
2. Наиболее чувствительны к гелиогеофизическим факторам ваготоники.
3. Более выраженные изменения в организме лиц с различным вегетативным статусом развиваются при повышенной СА и ГА, нежели при низкой солнечной и геомагнитной активности.

Список литературы

1. Агаджанян Н.А., Ораевский В.Н., Макарова И.И., Канониди Х.Д. Медико-биологические эффекты геомагнитных возмущений. - М.: ИЗМИРАН, 2001. – 135с.
2. Владимирский Б.М., Темурьянц Н.А. Влияние солнечной активности на биосферу-ноосферу. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2000. – 374с.

3. Владимирский Б.М., Темурьянц Н.А., Маргынюк В.С. Космическая погода и наша жизнь. – Фрязино: «Век 2», 2004. – 224с.
4. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение. / Под ред. А.М. Вейна. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2003. – 752с.
5. Бачериков Н.Е., Воронцов М.П., Добромилль Э.И. Психогигиена умственного труда учащейся молодежи. – Киев: Здоровье, 1988. – 165с.
6. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С. Адаптационные реакции и активационная терапия. – М.: Имедис, 1998. – 655с.
7. Лили Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия. – М.: Мир, 1969. – 645с.
8. Kaplow L.S. A histochemical procedure for localizing and evaluation leukocyte alkaline phosphatase activity in smears of blood and marrow // Blood. – 1995. - № 10. – С.1023-1029.

Темур'янц Н.А., Верко Н.П., Григорьев П.Є. Залежність реакцій організму людини на дію геліогеофізичних чинників від вегетативного статусу // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського . Серія „Біологія, хімія”. – 2007. – Т. 20 (59). – № 2. – С. 82-90.

Вірогідні кореляційні зв'язки між індексами сонячної активності і всіма показниками психоемоційного стану виявлені тільки в групі ваготоніків. Зсув лейкоцитарної формули вліво переважав в умовах “спокійного” сонця і зниженої сонячної і геомагнітної активності; збільшення зрілих форм нейтрофілів – в дні підвищеної сонячної і геомагнітної активності. Підвищена сонячна і геомагнітна активність сприяють розвитку у ваготоніків та осіб з вегетативною рівновагою реакції стресу. В періоди неспокійної геліогеомагнітної обстановки пригнічена активність бактерицидної системи мієлопероксидази в нейтрофілах крові симпатотоніків і, особливо, ваготоніків.

Ключові слова: геліогеофізичні чинники, реакції організму людини, вегетативний статус.

Temur'ynz N.A., Verko N.P., Grigor'ev P.E. Dependence of human body reactions to heliogeophysical factors action on vegetative status // Uchenye zapiski Tavricheskogo Natsionalnogo Universiteta im. V. I. Vernadskogo. Series «Biology, chemistry». – 2007. – V.20 (59). – № 2. – P. 82-90.

As a result of research the authentic correlation between indexes of solar activity and all parameters of psychoemotional condition in group of vagotonics has been found out. A shift of leukocytic formula to the left prevailed in the conditions of the "quiet" sun and the decreased solar and geomagnetic activity; the increase in mature forms of neutrophils – in the days of the raised solar and geomagnetic activity. The increased solar and geomagnetic activity contributes to the development of stress reaction in vagotonics and persons with vegetative balance. In the periods of heavy heliogeomagnetic condition the activity of bactericidal system of myeloperoxidase in neutrophils of blood of sympathicotonics and especially vagotonics is suppressed.

Keywords: heliogeophysical factors, human body reactions, a vegetative status.

Поступила в редакцію 12.07.2007 г.