

А.В. Патрушев¹, В.О. Гутка²,
Р.Н. Назаров¹, А.В. Сухарев¹

Нейродинамический и фрактальный анализ сердечного ритма при оценке функционального состояния организма у больных атопическим дерматитом

¹Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

²Городской кожно-венерологический диспансер № 10, Санкт-Петербург

Резюме. Рассмотрены вопросы определения и трактовки функционального состояния организма. Представлены результаты оценки функционального состояния у больных атопическим дерматитом с использованием нейродинамического и фрактального анализа сердечного ритма. Обследовано 28 больных атопическим дерматитом в возрасте от 19 до 47 лет, группу контроля составили 30 здоровых добровольцев. Показано, что основным фактором (60,7%), вызывающим развитие обострений заболевания является стресс, а наиболее часто встречающейся сопутствующей патологией – хронические заболевания желудочно-кишечного тракта, печени и желчевыводящих путей (39,3%). Установлено, что у 85,7% больных атопическим дерматитом выявляются нарушения на всех уровнях регуляции сердечного ритма (вегетативном, гипоталамо-гипофизарном и центральном). Данный факт предполагает включение в схему терапии больных атопическим дерматитом методов немедикаментозной коррекции, оказывающих нормализующее влияние на центральную нервную систему.

Ключевые слова: функциональное состояние, атопический дерматит, нейродинамический и фрактальный анализ, немедикаментозная коррекция, вегетативные нарушения, стресс.

Введение. Атопический дерматит (АтД) является одним из наиболее распространенных воспалительных дерматозов и аллергических заболеваний. Заболеваемость среди населения разных стран составляет, как правило, не менее 5–10%, в индустриально развитых государствах около 20%, а у детей АтД уже давно является лидирующей патологией [7, 8, 11, 13, 20, 23, 27]. АтД представляет собой полиэтиологическое заболевание. Важную роль играет наследственная предрасположенность, причем наследование носит полигенный характер с наличием ведущего гена, определяющего поражение кожи, и дополнительных генов. Наряду с этим манифестация заболевания зависит от воздействия средовых факторов риска, основным из которых является психосоматическое напряжение, следствием которого является развитие психонейроиммунных изменений, приводящих в конечном итоге к активации воспалительного процесса в коже. Кроме того, само наличие хронического кожного заболевания является мощным психотравмирующим фактором и нередко приводит к выраженной психологической, социальной и профессиональной дезадаптации, снижению качества жизни пациентов [3, 12, 16, 20, 24–26].

Функциональное состояние (ФС) организма является комплексной и интегральной характеристикой, отражающей уровень адаптации регуляторных систем в текущих условиях существования. При этом перенапряжение регуляторных механизмов и истощение функциональных резервов может приводить к раз-

витию психосоматических заболеваний у предрасположенных лиц [2]. В связи с тем, что АтД является классическим психосоматическим дерматозом, представляется актуальным проведение оценки функционального состояния у этих больных с использованием современных методов исследования.

Понятие «функциональное состояние» первоначально возникло и использовалось преимущественно для характеристики деятельности отдельных органов, физиологических систем или организма в целом. Основным содержанием физиологических исследований в области функциональных состояний был анализ мобилизационных возможностей и энергетических затрат работающего организма. Затем физиологи начали использовать слово «состояние» для характеристики определенным образом организмов, относительно устойчивых на том или ином отрезке времени взаимоотношений элементов (или компонентов) систем любой степени сложности (от нейрона до организма) и динамического взаимодействия этих систем со средой [10].

Согласно современным представлениям, ключевым звеном в структуре общего функционального состояния организма является функциональное состояние центральной нервной системы (ЦНС), преимущественно головного мозга. Последнее рассматривается как результат взаимодействия неспецифической генерализованной активации, связанной с ретикулярной формацией, и нескольких локальных источников специфической активации [6]. Среди по-

следних выделяют «каналы», определяющие уровень произвольного внимания и восприятия (затылочные отделы правого полушария), понятийного мышления (лобно-височные отделы левого полушария), моторной активности (прецентральная зона коры), мотиваций и эмоций (гипоталамо-лимбико-ретикулярный комплекс) [1, 9].

Функциональное состояние можно считать сложной системой, в которой осуществляется динамическое равновесие между двумя тенденциями. Первая представляет программу вегетативного обеспечения мотивационного поведения, вторая направлена на сохранение и восстановление нарушенного гомеостаза.

Как известно, психоэмоциональный стресс является видом функционального состояния и вызывает изменение общих регуляторно-адаптивных возможностей организма [18]. Для этого состояния характерна крайняя неустойчивость. При благоприятных условиях оно может трансформироваться в оптимальное рабочее состояние, а при неблагоприятных условиях – в состояние нервно-эмоциональной напряженности, для которого характерно повышение уровня тревожности, снижение умственной и физической работоспособности, истощение энергетических ресурсов, ухудшение функционирования отдельных систем и органов [5]. В связи с тем, что АтД является психосоматическим заболеванием, оценка и коррекция ФС при АтД может выявить и устранить первичные функциональные нарушения, которые являются фоном развития структурных (воспалительных) изменений кожи.

В мировой литературе накоплен достаточно большой объем материала относительно оценки функциональных состояний организма. Однако большинство методик, использующихся для оценки ФС, не носит объективного характера, что в свою очередь затрудняет оценку вклада стрессорных нарушений в развитие и течение психосоматических заболеваний и, в том числе, atopического дерматита.

Существующие в настоящее время методики исследования функционального состояния человека являются либо недостаточно эффективными, либо высокоспецифичными к какому-либо одному состоянию организма. Работу исследователя ограничивает еще и тот факт, что значительная часть методик характеризуется узконаправленным спектром выявляемой информации и в большинстве случаев – невозможностью интегрального суждения о состоянии организма в целом. Важное место занимает поиск чувствительных скрининговых методик диагностики общего функционального состояния человека. Особый интерес представляет извлечение информации о физиологическом состоянии организма посредством выявления интегральных характеристик отдельных биологических сигналов с их последующей обработкой и выделением соответствующих алгоритмов. Эта возможность вытекает из представлений об информационном единстве внутриорганизменных связей, что дает основание использовать биологические сигналы

для интегрального суждения не только о состоянии конкретного органа, являющегося источником данного сигнала, но и о состоянии иных органов, систем органов и организма как единого целого [14].

Одной из современных методик комплексной оценки функционального состояния организма является нейродинамический и фрактальный анализ сердечного ритма, который реализован в аппаратно-программном комплексе (АПК) «Омега-М» научно-производственной фирмы «Динамика» (Санкт-Петербург). Возможность количественного анализа параметров ФС позволяет использовать АПК при оценке различных физиологических и патологических состояний организма в качестве объективного критерия, интегрально характеризующего состояние и динамику регуляторно-адаптивных ресурсов организма. Подобный программный комплекс с 2000 г. используется в клинике общей терапии № 2 Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова (ВМА) для скрининг-диагностики внутренних заболеваний (острая пневмония, язвенная болезнь, острый бронхит, ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, дефицит массы тела и др.) и оценки эффективности лечебно-профилактических мероприятий. Применение АПК показало его высокую диагностическую и экономическую эффективность в клинической практике [15].

Принципиальным отличием АПК «Динамика» от других существующих приборов для анализа вариабельности ритма сердца (ВРС) является разработанный создателями данного комплекса оригинальный механизм применения методов математического анализа сложных динамических систем. Ведущее место среди них занимает фрактальный анализ, используемый для анализа динамических систем, обладающих свойствами вложенности и самоподобия.

Каждый физиологический процесс имеет свой уникальный ритм, эти ритмы подобны, и находят свое отражение в ритмах сердца. Это означает, что, исследовав только один ритм методами фрактального анализа, можно выявить структуру и динамику других ритмов и сделать выводы о состоянии соответствующих регуляторных систем [15].

Каждая регуляторная система функционирует в своем временном масштабе, при этом, чем выше уровень регуляции, тем более длительными будут периоды колебаний и тем ниже частота процессов, которые она определяет. В математическом смысле наиболее коротким периодом колебаний обладает сердечно-сосудистая система (ССС). Колебания ССС системы зависят от более длительных колебаний вегетативной системы. Системой более высокого уровня по отношению к вегетативной системе, является эндокринная система, обеспечивающая нейрогуморальную регуляцию. В свою очередь, эндокринная система находится под влиянием ЦНС.

В АПК «Динамика» присутствует уникальный алгоритмический блок цифрового анализа кардиоритмов. Специализированная компьютерная программа пере-

водит ритмограмму в двоичную систему счисления. Далее, анализируя двоичный код, программа выявляет кодовые последовательности, соответствующие различным временным интервалам. Микрокоды, соответствующие коротким временным интервалам, образуют последовательность, которая формирует макрокоды первого порядка. Последовательность этих макрокодов, в свою очередь, формирует макрокоды второго порядка, и так далее. Эти макрокоды называются нейродинамическими кодами (NDK), рисунок 1.

Все динамические процессы в живой природе носят экспоненциальный характер. Это значит, что процессы возбуждения – торможения, накопления – расхода энергии, электрического заряда – разряда, подчиняются единому универсальному закону функционирования живой природы – закону двух экспонент. Вдох-выдох, сокращение и расслабление сердца, нейронный импульс и т.д. могут быть графически представлены в виде восходящей и нисходящей экспоненты. Параметры «идеальной» экспоненты подчиняются «золотому сечению». «Золотое сечение» – это такое пропорциональное деление отрезка на неравные части, при котором весь отрезок так относится к большей части, как сама большая часть относится к меньшей, или, другими словами, меньший отрезок так относится к большему, как больший ко всему. В числовом выражении данные отношения равны $\sim 1,618$ и $0,618$ соответственно [17].

Каждый макрокод несет в себе частичку информации о качестве функционирования регуляторной системы на своем уровне. Осуществив подборку экспоненты, соответствующей макрокоду по динамическим параметрам, мы получаем возможность выстроить последовательность экспонент, отражающую динамику функционирования регуляторной системы. В пара-

метрах этих экспонент, поддающихся измерению, и содержится информация о качестве регуляторных процессов в организме. Поскольку параметры «идеальной» экспоненты известны, то, анализируя степень отклонения экспоненты от «идеальной» методами математического и статистического анализа, можно сделать выводы о степени отклонения качества функционирования регуляторных систем от должного [19].

В результате данные фрактального и нейродинамического анализа позволяют автоматически рассчитывать интегральные количественные критерии, свидетельствующие об уровне ФС организма в текущий момент времени. При этом диагностика на аппарате «Омега-М» дает возможность практикующему врачу любого профиля контролировать показатели функционального состояния пациента, прогнозировать их изменения, оценивать резервы организма и определять эффективность лечения [4].

При анализе ритмов сердца возможно получение информации с четырех уровней управления: 1) периферического или автономного – отражает состояние регуляции сердечной деятельности на уровне сердца; 2) вегетативного – отражает соотношение симпатических и парасимпатических влияний на уровне выше периферического и до центров вегетативной иннервации в продолговатом мозге; 3) гипоталамо-гипофизарного – отражает состояние высших вегетативных центров, которые объединяют в себе регуляцию обоих отделов вегетативной нервной системы (ВНС). На этом уровне будет проявляться двоякая природа регуляции: нервная и гуморальная в силу двуединой природы клеток гипоталамуса, являющихся нервными и секретирующими одновременно; 4) центрального – отражает регуляцию функций организма со стороны нейрогуморальной системы и осуществляет связь организма как единого целого с

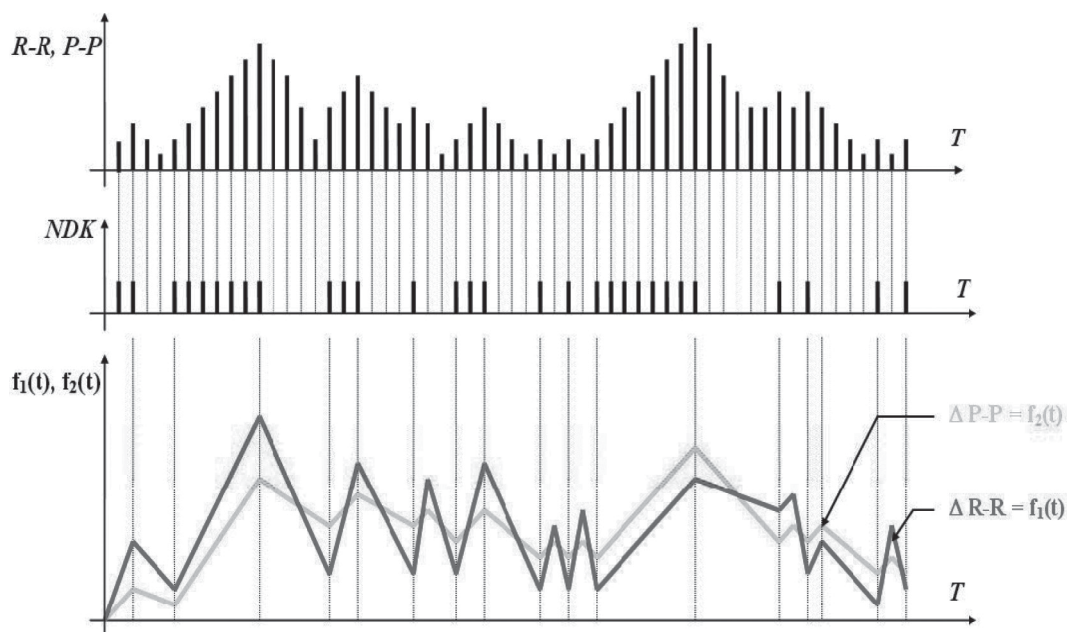


Рис. 1. Преобразование ритмограммы (R–R и P–P) в двоичную систему исчисления и график идеальной экспоненты

условиями окружающей среды, то есть, адаптационные перестройки организма [15].

Интегральные показатели ФС вегетативной, нейрогуморальной и ЦНС, рассчитываемые АПК «Омега-М», представлены в таблице 1.

Цель исследования. Оценить ФС организма у больных АтД с использованием нейродинамического и фрактального анализа сердечного ритма.

Материалы и методы. Обследовано 28 больных atopическим дерматитом в возрасте от 19 до 47 лет, поступивших в клинику кожных и венерических болезней ВМА в стадии обострения заболевания. Группу контроля составили 30 здоровых добровольцев.

Таблица 1

Интегральные показатели ФС организма по данным анализа ВРС, нейродинамического и фрактального анализов

Показатель	Определение (физиологическое значение) показателя	Норма, %
A	Уровень адаптации CCC	60–100
B1	Уровень вегетативной регуляции (эффективность работы CCC)	60–100
B2	Резервы вегетативной регуляции (длительность нормального функционирования CCC при существующем (на момент обследования) ритме жизни)	60–100
$B=(B1+B2)/2$	Интегральный показатель вегетативной регуляции	60–100
C1	Уровень нейрогуморальной регуляции. Характеризует эффективность работы нейроэндокринной системы и определяет, насколько оптимально организм использует свои энергетические и физиологические ресурсы	60–100
C2	Резервы нейрогуморальной регуляции. Характеризует объем физиологических ресурсов организма и баланс между циклами расходования и восстановления этих ресурсов	60–100
$C=(C1+C2)/2$	Интегральный показатель нейрогуморальной регуляции	60–100
D1	Уровень психоэмоциональной регуляции (саморегуляции). Характеризует, насколько глубоким оказалось деструктивное воздействие стресса на организм	60–100
D2	Резервы психоэмоциональной регуляции (саморегуляции). Характеризует адаптационные возможности центральной нервной системы	60–100
$D=(D1+D2)/2$	Интегральный показатель психоэмоционального состояния	60–100
Health ($A+B+C+D$)/4	Интегральный показатель функционального состояния (здоровья)	60–100
Фрактальный индекс (ФИ)	Характеризует степень гармонизации биоритмов различных органов и систем организма. Позволяет прогнозировать состояние пациента на период времени от 3 до 10 дней. Если ФИ выше интегрального показателя (Health) то состояние пациента будет улучшаться, если ниже – ухудшаться	50–100

Результаты и их обсуждение. При клиническом обследовании кожные проявления заболевания соответствовали клинике данного дерматоза и характеризовались очагами поражения с преимущественной локализацией на лице, шее, сгибательных поверхностях конечностей. Диагноз устанавливался на основании клинических диагностических критериев по J. Hanifin и G. Rajka [22]. Выявлено, что у 20 (71,4%) больных заболевание впервые проявилось в раннем детстве («детская экзема» или «диатез» в анамнезе); в возрасте старше 10 лет – у 7 (25,0%); в возрасте старше 25 лет – у 1 (3,6%) пациента. Аллергические заболевания в семейном анамнезе отмечали 24 (85,7%) больных. 16 (57,1%) обследованных указывали на сезонные обострения в осенне-весенний период, 8 (28,6%) испытывали ухудшение в зимний период, у 4 (14,3%) заболевание носило непрерывно-рецидивирующий характер.

Факторами, способствующими возникновению рецидивов АтД, были: у 17 (60,7%) пациентов стресс, у 6 (21,4%) – нарушения в диете, у 3 пациентов (10,7%) – острые респираторные вирусные инфекции и ангины, у 2 (7,2%) – сезонные изменения погоды.

По площади поражения кожного покрова больные АтД распределились следующим образом: с площадью поражения до 10% (2 больных – 7,2%); от 10 до 20% (17 больных – 60,7%); более 20% (9 больных – 32,1%). Выявлено, что наиболее частой сопутствующей патологией у 11 (39,3%) больных были хронические заболевания желудочно-кишечного тракта, печени и желчевыводящих путей, у 6 (29,2%) – нейроциркуляторная дистония, у 6 (29,2%) – болезни дыхательных путей, лор-органов, у 2 (7,2%) – заболевания почек и мочевыводящих путей.

Число рецидивов в течение года колебалось в следующих пределах: 1–2 – у 13 (46,4%) пациентов, 3–5 – у 15 (53,6%). Всех больных беспокоил зуд. 20 (71,4%) пациентов предъявляли жалобы на расстройство сна, раздражительность, повышенную утомляемость, угнетенное настроение. По клинико-морфологической картине – экссудативная форма наблюдалась у 8 (28,6%) больных, эритематозно-сквамозная – у 7 (25,0%) пациентов, эритематозно-сквамозная с лихенизацией – у 12 (42,9%) больных, лихеноидная форма – у 1 (3,6%) пациента.

Индекс тяжести течения АтД (SCORAD – scoring atopic dermatitis) находился в пределах до 30 у.е. у 6 (21,4%) пациентов (легкое течение atopического дерматита), от 30 до 60 у.е. у 17 (60,7%) больных (среднетяжелое течение atopического дерматита), 60 у.е. и более отмечался у 5 (17,9%) больных (тяжелое течение atopического дерматита).

По данным интегральных показателей ФС, значимые нарушения у больных АтД выявлялись на всех уровнях регуляции сердечного ритма: вегетативном (B) – снижение показателей B1 и B2; на гипоталамо-гипофизарном (C) – снижение показателей C1 и C2 и на центральном (D) – снижение показателей D1 и D2. Соответственно оказался сниженным и интегральный показатель (Health), рисунок 2, таблица 2.

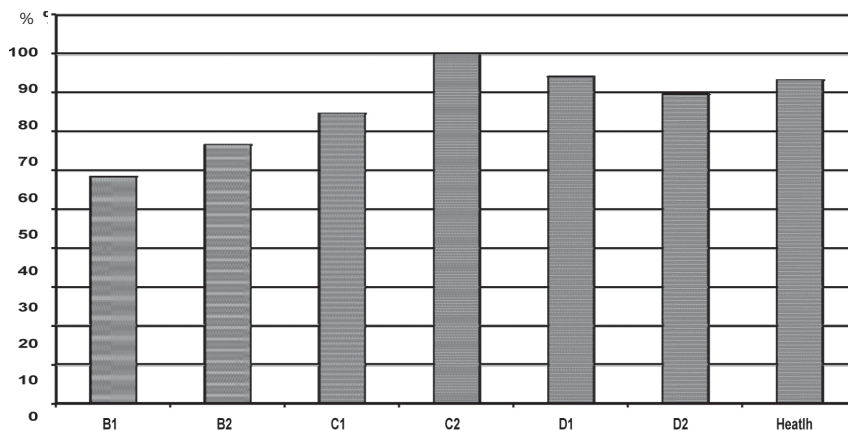


Рис. 2. Значения интегральных показателей ФС у больных АтД до лечения в сравнении со здоровыми лицами (медиана показателей в % от 100); различие между независимыми группами: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$

Таблица 2
Интегральные показатели ФС здоровых и больных АтД до лечения, Ме (25%; 75%)

Показатель, у.е.	АтД	Здоровые
B1	46,5 (42,5; 94,9) **	79,6 (73,5; 96,6)
B2	40,9 (25,9; 57,6) *	61,4 (43,4; 66,0)
C1	50,7 (32,8; 65,3) **	67,8 (54,1; 74,3)
C2	61,4 (42,6; 68,5) *	68,1 (59,7; 76,2)
D1	52,3 (38,5; 59,2) *	62,1 (50,7; 74,3)
D2	53,1 (30,8; 63,4) *	66,7 (52,7; 72,1)
Health	57,8 (38,6; 73,4) *	69,4 (66,2; 78,6)

Примечание: различие между группами: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$.

Заключение. Установлено, что у 24 (85,7%) больных атопическим дерматитом снижены все интегральные показатели ФС и уровня нейрогуморальной регуляции. Поэтому в схему терапии больных АтД необходимо включать методики коррекции ФС, направленные на активизацию внутренних резервов организма и одновременно снижающих возможные неблагоприятные последствия проводимой терапии.

В целом оценка ФС организма у больных АтД позволяет выявить уровень стрессорной нагрузки и напряженности всех регуляторных систем, а также подобрать индивидуальные схемы лечения с применением методик немедикаментозной коррекции.

Литература

1. Апчел, В.Я. Стресс и стрессоустойчивость человека / В.Я. Апчел, В.Н. Цыган. – СПб.: ВМА, 1999. – 86 с.
2. Баевский, Р.М., Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Медицина, 1997. – 236 с.
3. Бройтигам, В. Психосоматическая медицина / В. Бройтигам, П. Рад, М. Кристиан. – М., 1999. – 376 с.
4. Голофеевский, В.Ю. Теоретические основы информационной диагностики заболеваний и преморбидных состояний / В.Ю. Голофеевский. – СПб, 2001. – 28 с.
5. Горбунов, Р.В. Комплексная оценка функционального состояния организма при психоэмоциональном стрессе / Р.В.

Горбунов // Кубанский научный медицинский вестник. – 2006. – № 9 (90). – С. 59–63.

6. Данилова, Н.Н. Функциональные состояния: механизмы и диагностика / Н.Н. Данилова. – М.: МГУ, 1985. – 287 с.
7. Дерматовенерология / под ред. А.А. Кубановой. – М.: ДЭКС-Пресс, 2010. – 428 с.
8. Европейское руководство по лечению дерматологических заболеваний / под ред. А.Д. Кацамба, Т.М. Лотти. – М.: МЕДпресс-информ, 2008. – 736 с.
9. Ильин, Е.П. Психофизиология физического воспитания: деятельность и состояния / Е.П. Ильин. – М.: Просвещение, 1980. – 199 с.
10. Илюхина, В.А. Нейрофизиология функциональных состояний человека / В.А. Илюхина. – Л.: Наука, 1986. – 171 с.
11. Королькова, Т.Н. Дерматологические проблемы в практике семейного врача / Т.Н. Королькова, Ю. М. Губачев. – СПб, 1998. – 64 с.
12. Кочергин, Н.Г. Основные аспекты патогенеза, клиники и современной терапии атопического дерматита: автореф. ... дис. д-ра мед. наук / Н.Г. Кочергин. – М.: Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова, 2001. – 30 с.
13. Кунгуров, Н.В. Атопический дерматит. Типы течения, принципы терапии / Н.В. Кунгуров, Н.М. Герасимова, М.М. Кохан. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2000. – 266 с.
14. Маргулис, А.Р. Значение методов диагностической визуализации изображений для здравоохранения / А.Р. Маргулис // Информационный бюллетень по вопросам военно-медицинской службы иностранных армий и флотов. – СПб.: ВМА. – 1995. – № 91. – С. 131–138.
15. Обоснование аппаратнопрограммных методов, предназначенных для скрининг-диагностики внутренних заболеваний и для оценки эффективности лечебно-профилактических мероприятий в системе диспансеризации военнослужащих и пенсионеров МО. Отчет о научно-исследовательской работе. – СПб.: ВМА, 2002. – 77 с.
16. Самцов, А.В., Кожные и венерические болезни / А.В. Самцов, В.В. Барбинов. – СПб.: ЭЛБИ, 2002. – 314 с.
17. Цветков, В.Д. «Золотое сечение» и деятельность сердца / В.Д. Цветков // Terra medica. – 1998. – № 4. – С. 3–4.
18. Щербатых, Ю.В. Психология стресса и методы коррекции / Ю.В. Щербатых. – СПб.: Питер, 2007. – 256 с.
19. Ярилов, С.В. Физиологические аспекты новой информационной технологии анализа биоэлектрических сигналов и принципы технической реализации. – СПб, 2001. – 48 с.
20. Cheng-Che, E. Prevalence of adult atopic dermatitis among nursing staff in a Taiwanese medical center: A pilot study on validation of diagnostic questionnaires / E. Cheng-Che [et al.] // J. Am. acad. dermatol. – 2009. – Vol. 61, № 5. – P. 806–812.

21. Gupta, M.A. Depression modulates pruritus perception: a study of pruritus in psoriasis, atopic dermatitis, and chronic idiopathic urticarial / M.A. Gupta, A.K. Gupta, N.J. Schork // Psychosom. med. – 1994. – Vol. 56. – P. 36–40.
22. Hanifin, J.M. Diagnostic features of atopic dermatitis / J.M. Hanifin, G. Rajka // Acta derm. venereol. – 1980. – Vol. 92. – P. 44–47.
23. Leung, D.Y. Atopic dermatitis / D.Y. Leung, T. Bieber // Lancet. – 2003. – Vol. 361. – P. 151–160.
24. Linnet, J. Anxiety level and severity of skin condition predicts outcome of psychotherapy in atopic dermatitis patients / J. Linnet, G.B. Jemec // Int. j. dermatol. – 2001. – Vol. 40. – P. 632–636.
25. Picardi, A. Psychiatric morbidity in dermatological outpatients: an issue to be recognized / A. Picardi [et al.] // Br. j. dermatol. – 2000. – Vol. 143. – P. 983–991.
26. Sehgal, V.N., Atopic dermatitis: current options and treatment plan / V.N. Sehgal, G. Srivastava, S. Dogra // Skinmed. – 2010. – Vol. 8, № 6. – P. 335–344.
27. Williams, H. New treatments for atopic dermatitis / H. Williams // Br. med. j. – 2002. – Vol. 324. – P. 1533–1534.

A.V. Patrushev, V.O. Gutka, R.N. Nazarov, A.V. Sukharev

Neurodynamic and fractal analysis of heart rate in assessing functional status of organism in patients with atopic dermatitis

Abstract. Questions of definition and interpretation of the functional state of the organism are described. The results of the assessment of functional status in patients with atopic dermatitis using neurodynamic and fractal analysis of heart rate are presented. The study involved 28 patients with atopic dermatitis at the age of 19 to 47 years; the control group consisted of 30 healthy volunteers. It is shown that the main factor causing the development of exacerbations of the disease is stress (60,7%), while the most frequent comorbidities – chronic disease of gastrointestinal tract, liver and biliary tract (39,3%). It was found that in 85,7% of patients with atopic dermatitis violations at all levels of the regulation of heart rate revealed. This fact suggests the inclusion in the scheme of atopic dermatitis therapy of non-pharmacological methods of correction, has a normalizing effect on the central nervous system.

Key words: functional status, atopic dermatitis, neurodynamic and fractal analysis, non-pharmacological correction, vegetative disorders, stress.

Контактный телефон: 8-911-998-22-64; e-mail: alexpat2@yandex.ru