

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Исследования эмиссии растениями углекислого газа, этилена, метана методами лазерного газоанализа* / Б.Г.Агеев и др. // Оптика атмосферы и океана. – 2007. – Т.20, №9. – С. 795–798.
2. *Ott J.L. Asparaginase from mycobacteria* // J. Bacteriol. – 1960. – Vol.80(3). – P.355–361.
3. *Фокин В.А. Технология интегральной оценки состояния биомедицинских систем* // Системы управления и информационные технологии. – 2008. – №1.1(31). – С. 191-194.

E-mail: [fokin@ssmu.ru](mailto:fokin@ssmu.ru).

УДК 616.24(470-1/22)

**В.Ф. Ушаков**, д-р мед. наук, **В.М. Еськов**, д-р физ.-мат. наук,  
**О.В. Шевченко**, канд. мед. наук, **В.А. Башкатов**, д-р мед. наук,  
**Л.И. Заваловская**, д-р мед. наук, **О.Н. Конрат**, канд. мед. наук, **Н.Н. Архипова**  
(Сургутский государственный университет)

### **СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЛИЦ С ФАКТОРАМИ РИСКА ПО ФОРМИРОВАНИЮ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ НА СЕВЕРЕ**

Результаты измерения параметров в 3-, 15-, 17-мерном пространстве аттракторов движения ВСОЧ у лиц группы «норма» и группы «предболезнь» по бронхиальной астме и артериальной гипертензии показали, что общий объем и общий показатель асимметрии в группе «предболезнь» значительно превышали таковые в контрольной группе.

**Ключевые слова:** норма, предболезнь, преаастма, параметры 3-, 15-, 17-мерного аттрактора.

Этап «предболезни» – биологических дефектов «состояния с факторами риска» – у практически здоровых людей предшествует появлению симптомов бронхиальной астмы (БА) и выявляется путем приборной регистрации ухудшения проходимости бронхов провокационных проб с ингаляциями метахолина, ацетилхолина, холодного воздуха, применения физической нагрузки посредством выявления признаков аллергии, наследственной предрасположенности, наличия общего IgE в сыворотке крови и др. (Г.Б.Федосеев и др., 2006).

Критерии состояния предболезни по болезням органов дыхания, легочной гипертензии для условий высоких широт разработаны (В.Ф.Ушаков, В.А.Башкатов, 2006).

На этом фоне актуальными становятся изучение и разработка способов оценки эффективности лечения состояния «предболезни» в отношении формирования бронхиальной астмы (БА) с пульмогенной артериальной гипертензией (ПАГ) в рамках системного анализа динамики поведения аттракторов вектора состояния организма человека (ВСОЧ) на базе синергетики и теории неравновесных систем.

Целью исследования было изучение способов оценки эффективности лечения «предболезни» в отношении формирования БА с ПАГ в рамках системного анализа.

### **Материалы и методы**

В исследовании использованы материалы комплексных обследований (n=539) практически здоровых людей (военнослужащих, студентов), прибывших в условия высоких широт из различных климатогеографических зон (южных, средних) в возрасте 18-25 лет. Контрольную группу (n=45) составили лица, проживающие в условиях средних широт.

У 20 лиц из 246 группы «норма», у 22 человек из группы «предболезнь» по НЗЛ (n=289) с признаками угрозы возникновения БА с ПАГ и у 20 лиц контрольной группы были изучены параметры кардиореспираторной, иммунной систем, биохимические показатели, полученные с использованием современных общепринятых методов исследования, а также с помощью метода идентификации параметров аттракторов поведения ВСОЧ при различных состояниях функциональной системы организма.

Обработку данных производили с использованием оригинальной зарегистрированной программы «Идентификация параметров аттракторов поведения вектора состояния биосистем в m-мерном фазовом пространстве», предназначенной для исследования систем с хаотической организацией (В.М.Еськов, 2006).

Обработка данных по поведению аттракторов ВСОЧ в 3-, 15-, 17-мерном пространстве производилась с применением ЭВМ. Рассчитывались показатели асимметрии по каждой координате и по всем в общем (General asymmetry value), общий объем (General V value). Были изучены таблицы X и показатели асимметрии для каждой координаты и объема параллелепипедов, графики трехмерных аттракторов.

### **Результаты**

Группу («предболезнь») высокого риска по формированию БА с ПАГ составили лица, болеющие ОНЗЛ, с низкой устойчивостью к холоду, со стабильным повышением систолического и динамического артериального давления (САД, ДАД) до  $135,2 \pm 3,8$  и  $92,6 \pm 3,2$  мм рт.ст., выраженным увеличением общего легочного сопротивления на 40,5%, систолического давления в легочной артерии (СДЛА) на 26,6%, работы правого желудочка на 48,9% (по сравнению с нормой), повышением содержания в крови 2,3-ДФГ, сульфметгемоглобинов в эритроцитах, снижением ЖЕЛ до  $80,2 \pm 1,85\%Д$  (при норме  $93,3 \pm 1,40\%Д$ ), ОФВ<sub>1</sub> до  $79,2 \pm 2,1\%Д$  (при норме  $100,2 \pm 2,9\%Д$ ), повышением IgG, IgE с признаками холодовой крапивницы (у 79%), холодового дерматита (у 82%), пищевой аллергии (у 62%), отягощенным анамнезом по БА.

При этом концентрация IgE в крови может быть использована в качестве критерия диагностики БА и прогнозирования исхода «предболезни» по БА в болезнь. Увеличение IgE более чем в 2,2 раза с чувствительностью 72% и специфичностью 68% (наряду с появлением свистящих хрипов на холоде) подтверждает БА. Дискриминантное уравнение:  $d=0,82ЧIgE$  позволяет прогнозировать разви-

тие БА при  $d$  больше граничного значения 151,2. Из 22 лиц с предастмой у 16 через 1,5-2 года сформировалась БА с ПАГ.

Вместе с тем у лиц группы «норма» ( $n=14$ ) г.Сургута при обследовании у офтальмолога изменений конъюнктивы, радужки не отмечалось, тогда как у лиц «предболезню» в 26% случаев отмечались адаптационные кольца, пигментные пятна в проекции легких, бронхов. Результаты изменения параметров ( $X_0$  – ударного объема;  $X_1$  – минутного объема кровообращения,  $X_2$  – общего периферического сопротивления,  $X_3$  – САД,  $X_4$  – ДАД,  $X_5$  – работы левого желудочка,  $X_6$  – ОЛС,  $X_7$  – СДЛА,  $X_8$  – СрДЛА,  $X_9$  – ДДЛА,  $X_{10}$  – работы правого желудочка,  $X_{11}$  – ИНМ,  $X_{12}$  – фазы быстрого изгнания,  $X_{13}$  –  $\text{SaO}_2$ ,  $X_{14}$  – ЖЕЛ,  $X_{15}$  –  $\text{ОФВ}_1\%$ Д,  $X_{16}$  –  $\text{МОС}_{75}\%$ Д) в 17-мерном пространстве аттракторов движения ВСОЧ у лиц контрольной группы и у группы «предболезнь» показали, что между центрально-геометрическим и хаотическим общий объем ( $VX$ ) в группе «предболезнь» ( $VX=2,684 \cdot 10^{41}$ ) значительно превышал таковые в контрольной группе ( $VX=4,794 \cdot 10^{30}$ ).

Наряду с этим, параметры измерения ( $X_0$  –  $\text{SaO}_2$ ,  $X_1$  – лимфоциты%,  $X_2$  – Т-лимфоциты%,  $X_3$  – В-лимфоциты %,  $X_4$  – IgA мг/мл,  $X_5$  – IgG мг/мл,  $X_6$  – IgM мг/мл,  $X_7$  – Нв  $\text{O}_2$  г%,  $X_8$  – лейкоциты,  $X_9$  – сульфгемоглобин г%,  $X_{10}$  – метгемоглобин,  $X_{11}$  – АМФ на 1г Нв,  $X_{12}$  – АДФ на 1 гНв,  $X_{13}$  – энергетический заряд эритроцитов,  $X_{14}$  – ЛТФ на 1 гНв) в 15-мерном пространстве аттракторов движения ВСОЧ у лиц группы «норма» показали, что общий объем ( $4,73 \cdot 10^{24}$ ) и общий показатель (28,58) были значительно меньше таковых (составляли  $1,58 \cdot 10^{28}$  и 160,10) в группе «предболезнь» по БА с ПАГ.

Таким образом, в группе «предболезнь» отмечались значительное повышение хаотического аттрактора, нестабильность функциональной системы, что свидетельствовало о несовершенных механизмах адаптации к условиям высоких широт.

Снижение же общей асимметрии у лиц группы «норма» свидетельствовало о приближении функциональной системы по данным координат аттракторов ВСОЧ к упорядочению хаотического аттрактора и приближению анализируемых параметров к детерминированной динамике функциональной системы, организма в целом и констатировало оптимальные адаптивные показатели организма данной группы людей в условиях Севера.

## Выводы

Наиболее выраженные проявления нарушений адаптации, нестабильности функциональной системы установлены у лиц в группе «предболезнь», что сопровождалось у них значительным повышением хаотического аттрактора.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Проблемы северной пульмонологии / В.Ф.Ушаков, Л.И.Заваловская, В.А.Башкатов и др. – Сургут: Изд-во СурГУ, 2006.
2. Федосеев Г.Б. Бронхиальная астма. – СПб.: Медицина, 2006.
3. Программа расчета степени синергизма в биологических динамических системах с хаотической организацией: свидетельство об офиц. регистрации программ для ЭВМ

УДК 004.89:004.4

**Н.Л. Перельман**

(ДНЦ физиологии и патологии дыхания СО РАМН, Благовещенск)

## **КАЧЕСТВО ЖИЗНИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОНТРОЛЯ ТЕЧЕНИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ**

Предлагается способ прогнозирования неконтролируемого течения бронхиальной астмы по данным исследования качества жизни и холодовой реактивности дыхательных путей на основе построения дискриминантной модели.

**Ключевые слова:** качество жизни, контроль бронхиальной астмы, прогнозирование.

### **Введение**

При решении задачи прогнозирования принято использовать аппарат математической статистики, в том числе дискриминантного анализа [1]. Однако его применение в конкретных условиях постановки клинических задач в медицине нуждается в необходимых уточнениях. Одной из важных задач современной пульмонологии является прогнозирование контроля бронхиальной астмы (БА) [2]. В условиях континентального климата Дальневосточного региона, с длительной и суровой зимой, одним из главных факторов, определяющих течение болезни и качество жизни (КЖ) пациентов, служит холодовая гиперреактивность дыхательных путей (ХГРДП). Возможность сезонного прогнозирования контроля течения болезни может быть оценена только на основе системного анализа [3]. Нами предпринята попытка использовать дискриминантное моделирование вероятности неконтролируемого течения БА в летний период года по данным комплексного исследования больного в зимний период.

### **Материал и методы**

КЖ больных БА определяли по общему (SF-36) и специальному (AQLQ) вопросам, контроль над заболеванием по АСТ-тесту. Были сформированы две группы больных, обследованных дважды на протяжении года: первоначально – в зимний и повторно – в летний сезон. По данным летнего обследования в 1-ю группу вошел 51 пациент с контролируемой (оценка по АСТ-тесту 25 баллов) и частично контролируемой (от 20 до 24 баллов) БА легкого и среднетяжелого течения; во 2-ю – 65 больных с неконтролируемой (5-19 баллов) БА среднетяжелого и тяжелого течения. Полный и частичный контроль в летний период был достигнут у 43% больных с наличием ХГРДП и у 47% больных с отсутствием ХГРДП. Соответственно у 57% пациентов с наличием ХГРДП и 53% без ХГРДП достичь контроля не удалось.