

МЕТОД МНОГОМЕРНЫХ ФАЗОВЫХ ПРОСТРАНСТВ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОФИЛАКТИКИ ХОЛОДОВОГО БРОНХООБСТРУКТИВНОГО СИНДРОМА

¹Еськов В.М., ¹Еськов В.В., ²Ушаков В.Ф., ³Конрат О.Н.

¹ГБОУ ВПО «Сургутский государственный университет ХМАО – Югры»

²ГБОУ ВПО ХМАО-Югры «Ханты – Мансийская государственная медицинская академия»;

³БУ ХМАО-Югры «Сургутская ОКБ»

Проведён анализ показателей спирографии, характеризующих эффективность профилактики холодого бронхообструктивного синдрома у больных холодовой бронхиальной астмой, а так же у курящих (n=22) и не курящих (n=20) больных бронхиальной астмой с ХОБЛ и АГ при проведении холодовой пробы и предварительного приёма форадил-комби+спирива+сингулар. Более выраженный терапевтический эффект установлен у некурящих больных с микст-патологией.

Ключевые слова: оценка эффективности, холодовой бронхообструктивный синдром, холодовая бронхиальная астма, холодовая проба, курящие, микст-патология.

В настоящее время можно привести достаточно большое количество примеров экологической, в том числе «холодовой» травмы бронхолегочной системы, сопровождающейся проявлением дезадаптации и холодого бронхита. Выраженная холодовая гиперреактивность у больных БА, а также при сочетании БА с ХОБЛ формируется через 2–6 лет с момента проживания на Севере и при выходе на открытый воздух при температуре от -20°C до -45°C и ниже по Арнольди, характеризуется тяжелыми приступами удушья со свистящими хрипами, снижением в 2–5 раз ОФВ_1 , МОС_{75} и других показателей функции внешнего дыхания [4, 6]. До сих пор не разработаны эффективные фармакологические меры защиты, предотвращающие «холодовые» приступы удушья, поэтому особенно актуальным становится изучение показателей эффективности профилактики холодого бронхообструктивного синдрома у больных с микст-патологией в условиях высоких широт, особенно в рамках биоинформационного анализа и синтеза, динамики поведения квазиаттракторов вектора состояния организма человека (ВСОЧ) на базе синергетики и теории неравновесных систем, который позволяет выявить как наиболее значимые факторы, влияющие на параметры функции дыхания, так и наиболее значимые параметры, определяющие функцию дыхания. Это связано с новым пониманием влияния экофакторов среды на

динамику функциональных систем организма (ФСО), качество жизни населения, проживающего в условиях высоких широт РФ, поскольку динамика экофакторов урбанизированного Севера часто носит ярко выраженный хаотический режим [5].

Цель исследования. Оценить в рамках биоинформационного анализа показатели терапевтической эффективности методов профилактики холодого бронхообструктивного синдрома у курящих и некурящих больных бронхиальной астмой с сопутствующей хронической обструктивной болезнью легких и артериальной гипертензией на Севере.

Объекты и методы исследования

Проведен анализ способа длительного предотвращения холодого БОС у курящих больных экзогенной БАСТ+ХОБЛ с АГ. Эффективность метода оценивалась у пациентов с микст-патологией (n=22, средний возраст $52,6 \pm 2,3$). Данные сопоставлены с аналогичными данными некурящих больных с микст-патологией (n=20, средний возраст $54,5 \pm 2,2$). Для реализации разработанного способа пролонгированной профилактики холодого бронхоспазма и отека слизистой оболочки бронхов у больных с микст-патологией курящих и некурящих была проведена регистрация ОФВ_1 , МОС_{75} , $\text{СОС}_{75/85}$ на аппарате «Masterlab» (Германия) в кабинете функциональной диагностики. Далее пациент совершал про-

гулку в течение 30 минут на открытом воздухе при температуре от -20°C до -45°C и ниже по Арнольди (скорость ветра 1 метр/секунду приравнивалась к -2°C), после чего повторно проводилась регистрация тех же спирографических показателей. Затем пациент проводил ингаляцию форадила-комби (200 мкг/12 мкг) – 2 вдоха, спиривы (18 мкг) – 1 вдох, принимал сингуляр 10 мг и через 90 минут совершал повторную прогулку в течение 30 минут на открытом воздухе с последующей регистрацией спирографических показателей. Через 7 часов, а затем после 30-минутной прогулки на открытом воздухе при такой же температуре вновь проводилась регистрация ОФВ₁, МОС₇₅, СОС_{75/85}. Наряду с данными классического метода статистического анализа, обработка данных по поведению аттракторов ВСОЧ в m-мерном пространстве состояний для больных с микст-патологией (БАСТ + ХОБЛ II ст + АГ I ст.) производилась с помощью запатентованного метода [2].

Результаты исследования и их обсуждение

Исследования показали, что в исходном состоянии у больных с микст-патологией показатели ОФВ₁, МОС₇₅, СОС_{75/85} у курящих больных были достоверно ($p < 0,05$, $p < 0,001$) ниже, чем у некурящих пациентов (табл.1). При анализе терапевтической эффективности длительного предотвращения холодового БОС у больных БАСТ с ХОБЛ II стадии с АГ после 30-минутной холодной пробы (при температуре от -20°C до -45°C и ниже по Арнольди) у некурящих было установлено значительное ($p < 0,001$) снижение ОФВ₁ (с $69,0 \pm 1,34$ до $48,4 \pm 2,19$ %Д), МОС₇₅ ($42,25 \pm 1,04$ до $17,9 \pm 2,08$ %Д), СОС_{75/85} (с $42,3 \pm 1,08$ до $19,45 \pm 1,95$ %Д), а у курящих пациентов еще более выраженное снижение ($p < 0,001$) этих показателей: ОФВ₁ с $62,0 \pm 1,9$ до $41,0 \pm 2,72$ %Д; МОС₇₅ с $35,9 \pm 1,01$ до $11,1 \pm 1,01$ %Д; СОС_{75/85} с $34,6 \pm 0,9$ до $11,6 \pm 1,03$ % Д. В последующем после профилактического (за 90 минут до выхода на открытый воздух) применения бронхолитиков и противовоспалительных препаратов (форадил-комби 400мкг / 12мкг – 2 вдоха, спирива

18 мкг – 1 вдох, сингуляр 10 мг) и второй холодной пробы эти показатели значительно ($p < 0,05$, $p < 0,001$) повысились у некурящих (ОФВ₁ до $75,5 \pm 1,16$ %Д; МОС₇₅ до $69,9 \pm 0,77$ %Д; СОС_{75/85} до $73,2 \pm 0,96$ %Д) и в меньшей мере у курящих пациентов (ОФВ₁ до $54,8 \pm 3,3$ %Д; МОС₇₅ до $37,5 \pm 2,36$ %Д; СОС_{75/85} до $37,04 \pm 2,40$ %Д).

Обращает на себя внимание, что у некурящих лиц на фоне фармакологической защиты от холодового БОС, в отличие от курящих пациентов, даже при повторной холодной пробе отмечался более выраженный прирост уровня изучаемых показателей (ОФВ₁, МОС₇₅, СОС_{75/85}), тогда как у курящих больных эти показатели едва достигли их исходного уровня. При этом у курящих пациентов после фармакологической защиты и 3^й холодной пробы ОФВ₁ был ниже ($p < 0,05$) исходного уровня, что свидетельствовало о низкой степени обратимости этих показателей у курящих лиц по сравнению с пациентами, которые не курят.

Наряду с этим изучаемые показатели сохранялись на этом же уровне через 7 часов наблюдения как у некурящих (ОФВ₁ – $76,4 \pm 1,22$ % Д; МОС₇₅ – $67,9 \pm 0,91$ % Д; СОС_{75/85} – $74,6 \pm 1,18$ %Д), так и у курящих пациентов (составляли соответственно: $66,2 \pm 3,2$ % Д; $38,8 \pm 2,2$ % Д; $38,7 \pm 2,68$ %Д). После 3^й холодной пробы уровень этих показателей у курящих достоверно ($p < 0,05$) снизился (ОФВ₁ до $41,1 \pm 2,66$ % Д; МОС₇₅ до $29,9 \pm 1,95$ % Д; СОС_{75/85} до $21,6 \pm 1,28$ % Д), хотя и в меньшей мере, чем при 1^й холодной пробе, а у некурящих пациентов эти показатели по сравнению с показателями, зарегистрированными через 7 часов, существенно не изменились ($p < 0,05$): ОФВ₁ – $75,3 \pm 1,21$ % Д; МОС₇₅ – $65,6 \pm 0,77$ % Д; СОС_{75/85} – $68,1 \pm 1,21$ %Д.

Таким образом, положительный терапевтический эффект защиты от холодового БОС у курящих пациентов был выражен в значительно меньшей мере, хотя приступов удушья после 3^{ей} холодной пробы у курящих пациентов (как и у некурящих) не отмечалось.

Результаты обработки квазиаттракторов и параметров ВСО (X_1 – $ОФВ_1$; X_2 – $МОС_{75}$; X_3 – $СОС_{75-85}$) у курящих и некурящих пациентов в 3-х мерном пространстве признаков показали значительное увеличение объема параллелепипеда vX после холодной пробы у некурящих больных (с $7,68e+003$ до $5,17+004$) и у курящих пациентов (с $8,050e+003$ до $1,267e+005$), что свидетельствовало о возрастании хаотических процессов, связанных с пребыванием на открытом воздухе при температуре $-20^{\circ}C$ до $-45^{\circ}C$ и ниже по Арнольди, о проявлении неустойчивости функциональных систем, дезадаптивных изменениях дыхательной системы как у некурящих, так и в большей мере у курящих пациентов. Наряду с этим, после предварительной фармакологической защиты и повторной холодной пробы у некурящих пациентов отмечалась выраженное снижение vX (до $4,37+003$), что свидетельствовало о стабилизации у них функциональной системы, тогда как у курящих отмечалось значительное повышение vX (до $9,57e+004$), что указывало на повышение хаотических процессов и дестабилизацию функциональной системы у курящих, несмотря на фармакологическую защиту от холодового стресса – то есть терапевтический эффект был менее выраженным. При этом через 7 часов снижение показателей vX сохранялось у некурящих пациентов, тогда как у курящих больных отмечалось прогрессирующее нарастание vX (до $1,02+005$) и после третьей холодной пробы показатели vX у некурящих больных сохранялись на том же уровне ($4,97e+003$), а у курящих больных показатель vX снизился до $3,23e+004$ и был на порядок выше, чем у некурящих пациентов, что свидетельствовало о сохраняющихся дезадаптивных изменениях дыхательной системы и холодовой гиперреактивности даже после ингаляции нескольких противоастматических препаратов. Но все же, несмотря на более низкий терапевтический эффект фармакологической защиты от холодового бронхоспазма у курящих, приступы удушья у них не отмечались, что подтверждает необходимость проведения

продолженного профилактического лечения по купированию холодового бронхоспазма и отека слизистой оболочки бронхов и у курящих больных. Снижение на порядок vX у курящих лиц после 3^й холодной пробы на фоне длительной фармакологической защиты от холодового БОС (без статистически значимых отличий параметров $ОФВ_1$, $МОС_{75}$, $СОС_{75-85}$ при 3^й холодной пробе) свидетельствовало о превосходстве биоинформационного анализа над общепринятыми статистическими методами.

Наряду с этим, после 1^{ой} и 3^{ей} (через 7 часов 30 минут) холодных проб расстояние Z_s между статистическими центрами квазиаттракторов резко увеличивалось (соответственно до 39,9 и 27) по сравнению с исходным состоянием и остальными этапами исследования, что также свидетельствовало о снижении адаптационной способности у лиц с микст-патологией.

Наряду с этим, расчёт матриц расстояний между статистическими (Z_s) и хаотическими центрами (Z_g) основных функциональных показателей у курящих больных с микст-патологией выявил уменьшение расстояний Z_s , Z_g соответственно до 7,71; 6,50 и до 7,87; 7,36) после 2-й холодной пробы и фармакологической защиты от холодового БОС и через 7 часов с момента исследования, что свидетельствовало о недостаточном эффекте профилактического фармакологического предотвращения холодового БОС у курящих больных с микст-патологией (табл. 3,4).

Следует отметить, что биоинформационный анализ позволил более объективно [1, 8, 9] количественно и качественно охарактеризовать динамику параметров респираторной системы, позволил обосновать необходимость применения метода, предотвращающего холодовой БОС у курящих пациентов БА с ХОБЛ и АГ с выраженной холодовой гиперреактивностью.

Результаты этих исследований явились обоснованием применения разработанного метода пролонгированной профилактики холодового БОС и осложнений в холодные неблагоприятные периоды года как у данной категории больных.

В процессе наблюдения (тал. 5) больных экзогенной БАСТ (без холодовой гиперреактивности) в теплый период года (июнь, июль) и в холодные периоды года осенью (ноябрь), зимой (январь, февраль) зарегистрирован уровень $IL - 4 - 28.2 \pm 1.4$; 29.5 ± 1.8 ; 31.3 ± 2.6 ; $IL - 5 - 9.3 \pm 1.6$; 10.3 ± 1.9 ; 10.6 ± 2.2 ; $TNF\alpha - 16.3 \pm 2.5$; 17.6 ± 2.7 ; 16.4 ± 3.1 ; $TBC - 3.1 \pm 1.2$; 3.4 ± 1.08 ; 3.6 ± 1.6 ; $SOD - 28.4 \pm 3.3$; 27.6 ± 3.2 ; 26.4 ± 3.1 ; $FEV_1 - 71.2 \pm 3.2$; 72.3 ± 3.4 ; 71.7 ± 2.6 . Видно, что эти статистические показатели в различные месяцы года были почти одинаковыми ($p < 0.05$), а уровень цитокинов $IL-4$, $IL - 5$, $ФНО\alpha$ как в теплый, так и в холодный периоды года был значительно выше нормы, что свидетельствовало о выраженном воспалительном процессе в дыхательных путях у данной категории больных, сопровождались активацией оксидантной системы (высокий уровень ТБК) и депрессией антиоксидантной системы (резкое снижение СОД), а также снижением $ОФВ_1$.

Наряду с этим, по мере снижения температуры воздуха от июня к ноябрю, к январю, февралю у больных ХБА отмечалось достоверное ($p < 0.001$) значительное повышение $IL - 4 (2.1 \pm 0.5; 16.4 \pm 1.3; 28.8 \pm 2.8)$, $IL - 5 (1.6 \pm 0.3; 7.2 \pm 1.5; 10.3 \pm 2.3)$ $TNF\alpha (1.2 \pm 0.08; 8.0 \pm 2.2; 14.6 \pm 1.4)$; повышение показателей ТБК ($1.1 \pm 0.08; 3.3 \pm 1.08; 3.7 \pm 0.8$) сопровождалось значительным снижением СОД ($52.3 \pm 3.4; 36.4 \pm 3.1; 25.2 \pm 3.4$) и $ОФВ_1 (84.3 \pm 3.4; 78.6 \pm 2.6; 69.4 \pm 3.2\%Д)$, что свидетельствовало о нарастании воспалительного процесса в дыхательных путях, постепенной активации оксидантов в крови, значительном снижении $ОФВ_1$ у больных ХБА по мере снижения температуры воздуха. При этом степень выраженности холодовой БОС (кашель, одышка при ходьбе, частота и тяжесть приступов удушья) у них так же нарастала от июня к январю – февралю.

Результаты этих исследований (наряду с динамикой $ОФВ_1$, $МОС_{75}$, $СОС_{75.85}$ с холодowymi пробами) ещё раз подтверждали факт наличия выраженной холодовой гиперреактивности у больных «холодовой»

бронхиальной астмой в холодный период года.

Обсуждение и выводы

В настоящее время известно, что адаптация к холоду, как к главному неблагоприятному фактору в регионах Сибири и Крайнего Севера, сопровождается морфофункциональными изменениями, прежде всего со стороны органов дыхания. Они характеризуются: гипервентиляцией, увеличением дыхательного мёртвого пространства, развитием северной лёгочной гипертензии, возрастанием респираторных теплопотерь, бронхоконстрикторной реакцией, интерстициальным отёком легких, развитием гипоксемии, снижением растяжимости лёгких, повышением неэластической и эластической работы дыхания, изменениями сурфактантной системы.

Холодный воздух является триггером бронхоспазма и сопровождается приступами удушья у больных на открытом воздухе при температуре от -20°C до -45°C по Арнольди. Установлен холодовой отёк слизистой бронхов при диагностической ФБС, значительное повышение нейтрофилов в жидкости бронхоальвеолярного лаважа. Вероятно, в развитии холодовой БОС преобладают не иммунные механизмы. Установлено, что β_2 -агонисты, антихолинергические препараты, ИГКС, применяемые у больных ХБА в отдельности, не купируют холодовой БОС, поэтому был применён комплекс противоастматических препаратов у исследуемых больных. При этом у курящих пациентов частично необратимый компонент БОС был более выражен, что сопровождалось более значительным снижением спирографических показателей по сравнению с некурящими больными с микст-патологией в исходном состоянии, а также недостаточным терапевтическим эффектом фармакологической защиты от холодовой БОС по сравнению с некурящими больными с микст-патологией.

Вместе с тем, предложенный способ профилактики холодовой бронхоспазма и отёка слизистой бронхов и у курящих больных в известной мере предотвращал выраженный холодовой БОС (хотя и в меньшей степени, чем у больных некуря-

щих) и, следовательно, его можно рекомендовать для применения у данной категории больных на Севере.

На основании полученных данных можно сделать следующие **ВЫВОДЫ**:

1. Разработан и внедрен в лечебные учреждения региона способ высокоэффективного купирования холодового бронхообструктивного синдрома у курящих и некурящих больных БА с микст-патологией на Севере.
2. При биоинформационном анализе показателей функции внешнего дыхания установлено, что устойчивость к кратковременному воздействию холода ниже у курящих больных с микст-патологией, что сопровождалось более выраженным ростом показателей объемов квазиаттракторов и межаттракторных расстояний даже после фармакологической защиты.
3. Установлено, что у больных ХБА в развитии холодового бронхообструктивного синдрома участвуют цитокины IL – 4,5, ФНО α .

Литература

1. Гавриленко Т.В., Баженова А.Е., Балтикова А.А., Башкатова Ю.В., Майстренко Е.В. Метод многомерных фазовых пространств в оценке хаотической динамики тремора // Вестник новых медицинских технологий / Электронное издание – 2013 – №1.
2. Еськов В.М., Еськов В.В., Козлова В.В., Филатов М.А. Способ корректировки лечебного или физкультурно-спортивного воздействия на организм человека в фазовом пространстве состояний с помощью матриц расстояний. // Патент № 2432895(13) С1 /14 от 10.11.2011.
3. Еськов В.М., Ушаков В.Ф., Ефимова О.В., Конрат О.Н. Матрицы межаттракторных расстояний в оценке эффективности лечения больных с микст-патологией постоянно проживающих в условиях севера // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2013. - №2 – С.13-20
4. Еськов В.М., Ушаков В.Ф., Ефимова О.Е., Конрат О.Н. Матрицы межаттрак-

торных расстояний в оценке эффективности лечения больных с микст-патологией, постоянно проживающих в условиях севера // Системный анализ и управление в биомедицинских системах - 2013 - Том 12 - №2 – С.373 – 378

5. Еськов В.М., Гавриленко Т.В., Дегтярёв Д.А., Еськов В.В. Хаотическая динамика параметров кардиореспираторной системы человека при обширных термических воздействиях // Системный анализ и управление в биомедицинских системах – 2013 - Том 12, №1, – С.21 – 25
6. Ушаков В.Ф., Рудницкая И.П., Филатов М.А. Анализ хаотической динамики спирогрфических показателей у больных бронхиальной астмой с сопутствующей артериальной гипертензией на севере // Вестник новых медицинских технологий – 2013 – Т.ХХ, №1 – С.70 – 71.
7. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Ушаков В.Ф., Еськов В.В. Управление программой диспансеризации и реабилитации больных хронической обструктивной болезнью лёгких // Терапевт-2013 - №7 – С. 4-15
8. Eskov V.M., Khadartsev A.A., Eskov V.V., Filatova O.E., Filatova D.U. Chaotic approach in biomedicine: Individualized medical treatment. // J. Biomedical Science and Engineering, 2013. – VI. 6, – P. 847-853.
9. Eskov V.M., Khadartsev A.A., Eskov V.V., Filatova O.E. Quantitative Registration of the Degree of the Voluntariness and Involuntariness (of the Chaos) in Biomedical systems. // Journal of analytical Sciences, Methods and Instrumentation, 2013. – VI.3 – P. 67-74.

MULTIDIMENSIONAL PHASE SPACE METHOD IN ASSESSMENT OF BRONCHIAL OBSTRUCTION PREVENTION IN PATIENTS WITH COLD BRONCHIAL ASTHMA AND MIXED PATHOLOGY IN THE NORTH

¹ Eskov V.M., ¹ Eskov V.V.,
² Ushakov V.F., ³ Konrat O.N.

¹*Surgut State University, Surgut;* ²*Surgut Regional Hospital, Surgut;* ³*Khanky-Mansiysk State Medical Academy, Khanky-Mansiysk.*

Abstract

The analysis of spirometry values was conducted to assess bronchial obstruction (BO) prevention in patients with cold bronchial asthma (BA). We examined smokers (n=22) and nonsmokers (n=20) with bronchial asthma, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and hypertension (HTN) and used cold test with preliminary taking Foradil Combi+Spiriva+Singular. More marked therapeutic effect is set in nonsmokers with mixed pathology.

Keywords: *assessment, cold bronchial obstruction, cold bronchial asthma, cold test, smokers, mixed pathology.*

Таблица 1

Динамика спирографических показателей $ОФВ_1$, $МОС_{75}$, $СОС_{75-85}\%$ Д у больных микст-патологией при проведении фармакологической защиты и холодовых проб.

Показатели (%Д)		Больные с микст-патологией, некурящие (n=20)	Больные с микст-патологией, курящие (n=22)	p между показателями у некурящих и курящих больных
$ОФВ_1$	Исходные данные	69,0±1,34	62,0±1,9	<0,05
	После 1 ^й холодной пробы	48,4±2,19***	41,0±2,72*	<0,05
	После фармакологической защиты и 2 ^й холодной пробы	75,5±1,16***	54,8±3,3***	<0,05
	Через 7 часов	76,4±1,22	66,2±3,2*	<0,05
	После 3 ^й холодной пробы	75,3±1,21***	41,1±2,66	<0,001
$МОС_{75}$	Исходные данные	42,2±1,04	35,9±1,01	<0,01
	После 1 ^й холодной пробы	17,9±2,08***	11,1±1,1***	<0,05
	После фармакологической защиты и 2 ^й холодной пробы	69,9±0,77***	37,5±2,36***	<0,001
	Через 7 часов	67,9±0,91	38,8±2,20	<0,001
	После 3 ^й холодной пробы	65,6±0,77***	25,9±1,95***	<0,001
$СОС_{75-85}$	Исходные данные	42,3±1,08	34,6±0,9	<0,001
	После 1 ^й холодной пробы	19,45±1,95***	11,6±1,037***	<0,001
	После фармакологической защиты и 2 ^й холодной пробы	73,2±0,96***	37,04±2,4***	<0,001
	Через 7 часов	74,6±1,18	38,7±2,68	<0,001
	После 3 ^й холодной пробы	68,1±1,21***	21,6±1,28***	<0,001

Примечание: * - p<0,05; ** - p<0,01; *** - p<0,001.

Таблица 2

Результаты идентификации параметров квазиаттракторов спирографических показателей $m=3$ ($X1 - OFV_1$; $X2 - MOS_{75}$; $X3 - SOC_{75/85}$) у некурящих и курящих больных с микст-патологией до – и после холодových проб.

Показатели	Исходные данные	
	БА + ХОБЛ+ АГ некурящие (n=20)	БА + ХОБЛ + АГ курящие (n=22)
Исходные данные		
1.General V value, vX	7, 68e +003	8,050e + 003
2.General asymmetry value, rX	1,32	1,345
Через 30 мин после холодной пробы		
1.General V value, vX	5,17e +004	1,267e + 005
2.General asymmetry value, rX	4,57	4, 42
После фармакологической защиты и повторной холодной пробы		
1.General V value, vX	4,37e +003	9, 57e + 004
2.General asymmetry value, rX	1,61	1,09
Через 7 часов		
1.General V value, vX	5,46 e+003	1,02 e + 005
2.General asymmetry value, rX	0,85	1,10
Через 7 часов 30 минут и после 3^{ей} холодной пробы		
1.General V value, vX	4,97 +003	3,23e + 004
2.General asymmetry value, rX	1,25	0, 65

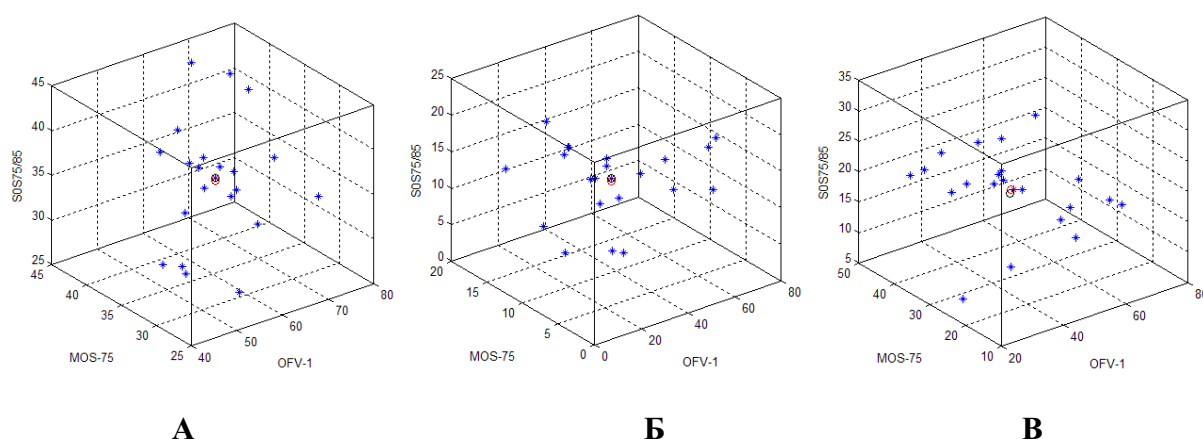


Рис. 1. Поведение параметров вектора состояния спирографических показателей ($X1 - OFV_1$; $X2 - MOS_{75}$; $X3 - SOC_{75-85}$) в 3^x -мерном фазовом пространстве у курящих больных: А – до холодной пробы, Б – через 30 мин. после холодной пробы, В – через 7 часов 30 мин. после 3^{ей} холодной пробы

Таблица 3

Матрица идентификации расстояний Z_s между статистическими центрами квазиаттракторов вектора состояния основных показателей функциональных резервов у курящих больных с микст-патологией.

	1	2	3	4	5
1	0	39,929	7,717	6,504	26,649
2	39,933	0	39,212	46,307	17,903
3	7,717	39,212	0	11,530	23,696
4	6,504	46,307	11,530	0	33,031
5	26,649	17,903	23,696	33,031	0

Примечание: 1 – исходные данные; 2 – через 30 минут после холодной пробы; 3 – фармакологическая защита и повторная холодная проба; 4 – через 7 часов; 5 – через 7 часов 30 минут после 3^й холодной пробы; с учётом параметров вектора состояния показателей (X_1 – ОФВ₁, X_2 – МОС₇₅; X_3 – СОС₇₅₋₈₅) в 3^м мерном фазовом пространстве у курящих больных с микст-патологией.

Таблица 4

Матрица идентификации расстояний Z_g между хаотическими центрами квазиаттракторов вектора состояния основных показателей функциональных резервов у курящих больных с микст-патологией.

	1	2	3	4	5
1	0	39,938	7,874	7,366	27,148
2	39,938	0	40,013	47,077	17,493
3	7,874	40,013	0	12,135	25,080
4	7,366	47,077	12,135	0	34,457
5	27,148	17,493	25,080	34,457	0

Примечание: 1 – исходные данные; 2 – через 30 минут после холодной пробы; 3 – фармакологическая защита и повторная холодная проба; 4 – через 7 часов; 5 – через 7 часов 30 минут после 3^й холодной пробы; с учётом параметров вектора состояния показателей (X_1 – ОФВ₁, X_2 – МОС₇₅; X_3 – СОС₇₅₋₈₅) в 3^м мерном фазовом пространстве у курящих больных с микст-патологией

Таблица 5

Уровень цитокинов, ферментов крови и ОФВ₁ у больных экзогенной бронхиальной астмой и холодной формой бронхиальной астмы (ХБА) летом, осенью и зимой на Севере

Показатели	ИЮНЬ – ИЮЛЬ +10 +22 ⁰ С Экзог. БАСТ n=15 Холод. БАСТ n=12	НОЯБРЬ -20 -30 ⁰ С по Арнольди Экзог. БАСТ n=15 Холод. БАСТ n=12	ЯНВАРЬ - ФЕВ- РАЛЬ -35 -48 ⁰ С по Арнольди Экзог. БАСТ n=15 Холод. БАСТ n=12
	IL – 4	28.2±1.4 2.1±0.5	29.5±1.8 16.4±1.3
IL – 5	9.3±1.6 1.6±0.3	10.3±1.9 7.2±1.5	10.6±2.2 10.3±2.3
ФНО α	16.3±2.5 1.2±0.08	17.6±2.7 8.0±2.2	16.4±3.1 14.6±1.4
ТБК	3.1±1.2 1.1±0.08	3.4±1.08 3.3±1.08	3.6±1.6 3.7±08
СОД	26.4±3.1 52.3±3.4	27.6±3.2 36.4±3.1	28.4±3.3 25.2±3.4
ОФВ ₁	71.2±3.2 84.3±3.4	72.3±3.4 78.6±2.6	71.7±2.6 69.4±3.2

Примечание: в числителе отражены показатели у больных экзогенной бронхиальной астмой, в знаменателе – показатели у больных холодной бронхиальной астмой средней степени тяжести.