

УДК 611.1

ХАОТИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА ПОВЕДЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СЕРДЕЧНОСОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ СЛАБЫХ АЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Д.К. БЕРЕСТИН, А.Н. БУЛДИН, Н.А. ЧЕРНИКОВ, Д.Д. ДАЯНОВА, А.В. ГАВРИЛЕНКО

ГБОУ ВПО «Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа – Югры», г. Сургут, проспект Ленина, д. 1, Тел.: +7 922 4332496, e-mail: bdk0720@gmail.com

Аннотация: методами теории хаоса и самоорганизации изучалась хаотическая динамика поведения параметров сердечно-сосудистой системы человека под воздействием слабоалкогольных напитков. С использованием методов теории хаоса и самоорганизации показаны различия, а так же выявлены общие закономерности в оценке динамики поведения параметров сердечно-сосудистой системы человека.

Ключевые слова: квазиаттрактор, сердечнососудистая система, теория хаоса и самоорганизации.

CHAOTIC BEHAVIOR DYNAMICS PARAMETERS OF CARDIOVASCULAR SYSTEM UNDER THE INFLUENCE OF WEAK MAN ALCOHOLIC BEVERAGES

D.K. BERESTIN, A.N. BULDIN, N.A. CHERNIKOV, D.D. DAYANOVA, A.V. GAVRILENKO

Surgut State University, Phone: +7 922 4332496, e-mail: bdk0720@gmail.com

Abstract: methods of the theory of chaos and self-organization has been studied chaotic dynamics behavior of the parameters of the cardiovascular system of the person under the influence of slaboalkolnyh drinks. With the use of chaos theory and self-organization shows the differences, as well as general rules of behavior in assessing the dynamics of the parameters of the cardiovascular system of man.

Key words: tremor, quasiattractor, theory of chaos and self-organization.

Введение. Статистические данные показывают, что в России за год выпивается 2,5 миллиарда литров чистого спирта, это примерно по 18 литров на человека. По данным *Всемирной организации здравоохранения* (ВОЗ) порог безопасности нации стоит на уровне потребления 8 литров, большее потребление говорит о вырождении нации. Смертность в России почти в два раза превышает среднемировую. Эксперты считают основной причиной этого, является чрезмерное употребление алкоголя [1,3].

Возникает вопрос, какие же изменения происходят в организме человека, который употребляет алкогольные напитки изредка или время от времени? Данное исследование направлено на изучение динамики поведения функциональных систем организма человека с точки зрения *теории хаоса – самоорганизации* (ТХС).

В современном мире люди активно употребляют слабоалкогольные напитки, наиболее популярным является всем известный такой алкогольный напиток, как пиво. В различных публикациях было показано, что параметры *функциональных систем организма* (ФСО) демонстрируют хаотическую динамику, и по этой хаотической динамике можно судить о состоянии ФСО [2].

Цель исследования – изучение хаотической динамики параметров *сердечно-сосудистой системы* (ССС) человека под воздействием слабоалкогольных напитков.

Объект и методы исследований. Для проведения эксперимента была отобрана группа испытуемых (аспиранты и сотрудники СурГУ) в количестве 34 человек и возрасте от 21 до 30 лет. Все испытуемые на момент проведения эксперимента находились в хорошей физической форме. Эксперимент проводился в 3 этапа. На первом этапе (до употребления слабоалкогольного напитка) у испытуемых регистрировались параметры ССС каждого испытуемого в спокойном состоянии (при отсутствии воздействия выраженных воздействий). На втором этапе каждому испытуемому был предложен алкогольный напиток в объеме 250 мл. с содержанием спирта 4,2% (пиво). Через 5 минут после употребления алкогольного напитка повторно регистрировались параметры ФСО (момент первичного алкогольного опьянения). На третьем этапе испытуемым было предложено дополнительно по 250 мл. того же самого алкогольного напитка.

Информация о состоянии параметров вариабельности сердечного ритма была получена с использованием пульсоксиметра ЭЛОКС-01 М. В устройстве ЭЛОКС-01 М используется фотооптический датчик, с помощью которого регистрируется пульсовая волна с одного из пальцев испытуемого в положении сидя, в течении 5 мин. интервала. Данные обрабатывались методами ТХС, рассчитаны *квазиаттракторы* (КА), их площади V_G для оценки уровня вариабельности сердечных сокращений. В качестве основного параметра использовались значения межпульсовых интервалов сердечных сокращений. Для сравнительного анализа использовались статистические методы обработки данных, в частности были рассчитаны значения энтропии Шеннона, как показателя уровня хаоса в сигнале [3].

Реакция сердечно-сосудистой системы человека в ответ на воздействие слабоалкогольных напитков. На рис. 1 представлена реакция ССС человека при воздействии слабоалкогольных напитков в сравнении с состоянием без воздействия.

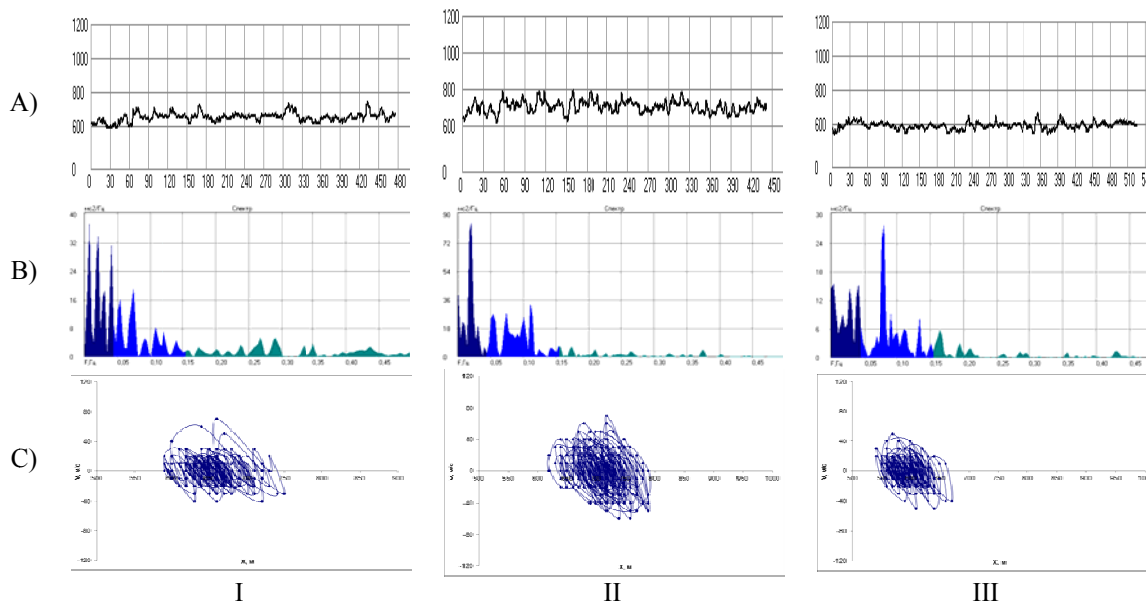


Рис. 1 Ритмограмма кардиоинтервалов $x_1=x_1(t)$ по данным пульсоинтервалографии: А – амплитудно-частотная характеристика сигнала $x_1(t)$; В – фазовый портрет сигнала на плоскости с координатами $x_1, x_2 = dx_1/dt$, С – для испытуемого Yu: I) до употребления алкоголя; II – через 5 мин после употребления 250 мл. слабоалкогольного напитка; III – после повторного употребления 250 мл. слабоалкогольного напитка.

Из рис. 1 видно, что на втором этапе исследования спектр сердечных сокращений значительно изменился, увеличилась амплитуда колебаний на некоторых частотах, квазиаттрактор расширился и повысилась хаотичность сердечных сокращений (это можно видеть по ритмограммам – рис. 1 – А). На третьем этапе вариабельность сердечных сокращений существенно снижается. Уменьшаются амплитуды колебаний и спектр колебаний перемещается из зоны низких частот в зону средних частот.

До употребления слабоалкогольного напитка площадь КА $V_G = 17600$, после употребления слабоалкогольного напитка площадь КА увеличилась до $V_G = 22100$, а при повторном употреблении площадь КА уменьшилась до $V_G = 1300$. В рамках ТХС увеличение площади свидетельствует об увеличении уровня хаотичности, а уменьшение площади об уменьшении хаотичности.

Закключение. В результате проведенного исследования были показаны значительные изменения в динамике поведения параметров ФСО человека в рамках ТХС. При этом самые значительные изменения наблюдаются на втором этапе эксперимента, то есть через 5 мин после употребления 1-й дозы алкоголя. В свою очередь на третьем этапе наблюдается некоторая стабилизация состояния параметров ФСО человека, как стремление параметров к исходному (нормогенезу). Это может быть объяснено тем, что организм человека при первичном попадании алкоголя в организм испытывает значительный стресс, а затем в результате различных механизмов адаптации и саморегулирования стабилизирует свое состояние.

Литература

1. Еськов, В.М. Синергетика в клинической кибернетике. Часть II. Особенности саногенеза и патогенеза в условиях Ханты – Мансийского автономного округа – Югры / В.М. Еськов, А.А. Хадарцев, О.Е. Филатова // Под ред. А.И. Григорьева. Самара: ООО «Офорт», 2007.– С. 292.
2. Хаотическая динамика произвольных движений конечностей человека в 4-х мерном фазовом пространстве / Т.В. Гавриленко [и др.] // Сложность. Разум. Пространство.– Сургут.– 2012.– С. 86
3. Агаджанян, Н.А. Физиология человека / Н.А. Агаджанян, Л.З. Тель, В.И. Циркин, С.А. Чеснокова.– М.: Медицинская книга, Н. Новгород: Издательство НГМА, 2001.– 526 с.