

который дает принципиально новый лечебный эффект. Даже при тканевом воздействии на патологические очаги НИЛС обладает ценными качествами общего воздействия на весь организм [11].

Под нашим наблюдением находилось 242 больных с умеренным и высоким риском развития послеоперационных осложнений (тромбоэмболических и раневых). 143 больных основной группы прошли курс лазерной терапии для профилактики осложнений по методикам [2, 3]. Профилактику осложнений 139 больных проводили традиционными методами, без использования лазерной терапии. В группе больных с умеренным риском развития послеоперационных осложнений в курсе профилактических мероприятий (гемодилюция, эластичное бинтование нижних конечностей, ранняя мобилизация больных, предоперационное введение антибиотиков, коррекция нарушенных органов и систем) больные проходили курс лазерной терапии. Использовали лазерный терапевтический аппарат «Оптодан». За день до операции воздействовали контактным методом на каротидные синусы по 2 мин с каждой стороны на 2 канале (частота 2000–3000 Гц, мощность 1–2 Вт), и на проекцию раны на 1 канале (частота 80–100 Гц, мощность 2–4 Вт). В день операции до её начала и на следующий день после операции – только на каротидные синусы.

В группе больных с высоким риском развития послеоперационных осложнений больные также проходили курс лазерной терапии аппаратом «Оптодан». За день до операции воздействовали контактным методом на каротидные синусы по 2 мин с каждой стороны и на дугу аорты по 1 мин на 2 канале (частота 2000–3000 Гц, мощность 1–2 Вт), и на проекцию раны на 1 канале (частота 80–100 Гц, мощность 2–4 Вт). В день операции до её начала и на следующий день после операции воздействовали только на каротидные синусы и дугу аорты. В результате использования лазерной терапии в комплексной профилактике осложнений был достигнут экономический эффект за счет снижения числа осложнений в 2,8 раза, уменьшения сроков лечения на 9,5 койко-дня и расхода медикаментов на 19,2%.

Литература

1. Вахтин В.И. и др. // Актуальные проблемы лазерной терапии: Тез. докл. Респ. научн.-практ. конф.– Воронеж, 1996.– С. 42–43.
2. А.с. 2150997 RU, С 1 7А 61 № 5/067. Россия. Способ лечения острых воспалительных заболеваний органов брюшной полости и профилактики их осложнений / Н.А.Жижина, В.Я.Генюк, А.А.Прохончуков, В.И.Вахтин // БИПМ.– 2000.– № 17, Ч.2 – С.320–321.
3. А.с. 2117193 RU, С 1 7А 61 № 5/067. Россия. Способ профилактики тромбоэмболических и раневых осложнений... / В.Я. Генюк, В.И. Вахтин, Ю.А. Пархисенко // БИПМ.– 2003.– № 33, Ч.2.– С.375.
4. Байбеков И.М. и др. // Лазерные технологии в медицинской науке и практическом здравоохранении: Матер. Межд. научн.-практ. конф.– Лазерная медицина.– 2004.– Т.8, Вып.3.– С.155.
5. Вахтин В.И. Состояние системы гемостаза при лазерной терапии воспалительно-деструктивных заболеваниях лица и шеи: Дис... докт. мед. наук.– М., 1995.
6. Вахтин В.И. и др. // Лазерные технологии в медицинской науке и практическом здравоохранении: Мат-лы Межд. научн.-практ. конф. Лазерная медицина.– 2004.– Т.8, Вып.3.– С.157–158.
7. Картелишев А.В. и др. // Проблемы лазерной медицины: Мат-лы 4 Межд. конгр. посв. 10-лет. Моск. обл. центра лазерной хирургии – М.; Видное, 1997.– С.186–187.
8. Воспаление: Рук-во для врачей / Под ред. В.В. Серова, В.С. Паукова.– М.: Медицина, 1995.
9. Козлов В.И. // Новое в лазерной медицине: Тез. Межд. конф.– Брест – М., 1991 – С.102.
10. Козлов В.И. // Лазерные технологии в медицинской науке и практическом здравоохранении: Матер. Межд. научн.-практ. конф.– Лазерная медицина.– 2004.– Т.8, Вып.3.– С.164.
11. Н.А.Жижина и др. // Стоматол.– 2003.– Т.82, № 3.– С.32–37.
12. В.И.Елисеев и др. // Проблемы лазерной медицины: Матер. 4 Межд. конгр. посв. 10-лет. Моск. обл. центра лазерной хирургии.– М.; Видное, 1997.– С.251–253.
13. А.А.Чейда и др. // Проблемы лазерной медицины: Матер. 4 Межд. конгр. посв. 10-лет. Моск. обл. центра лазерной хирургии.– М.; Видное, 1997.– С.318.
14. Прохончуков А.А. и др. Применение лазерного физиотерапевтического аппарата «Оптодан» для профилактики и лечения стоматологических заболеваний: Метод. Рекоменд.– М., 1994.

УДК 612.621.9; 618.256

ОСОБЕННОСТИ ПАРАМЕТРОВ АТТРАКТОРОВ ВЕКТОРА СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ЖЕНЩИН НА СЕВЕРЕ РФ В СВЯЗИ С МЕСЯЧНЫМИ ЦИКЛАМИ ОВУЛЯЦИИ

Л.У. ГАЙНУЛЛИНА, О.Е.ФИЛАТОВА, К.А. ХАДАРЦЕВА*

Много лет ученые изучают механизмы функционирования различных систем живых существ и их регуляций, проблемы взаимоотношения организма со средой, его приспособляемость и устойчивость к условиям внешнего мира. Оценивая приспособительное значение биологических ритмов, надо иметь в виду, что экологические факторы среды находятся в сложном взаимоотношении с возникающими в живом организме ритмическими физиологическими процессами. Основное назначение ритмичности заключается в поддержании гомеостаза организма в условиях действия факторов внешней среды. Знания о закономерностях биологических ритмов используют при профилактике, диагностике и лечении заболеваний человека [1].

Организм человека является системой с множеством уровней организации и управления. Слаженная работа функциональных систем организма (ФСО), оптимальное управление со стороны ЦНС всеми этими ФСО обеспечивает гомеостаз, т.е. поддержание основных параметров организма в определенных жизненно-необходимых пределах, несмотря на изменяющиеся условия среды. Описать такие процессы, возможно используя медико-кибернетический подход, в рамках которого важно определить иерархические уровни организации управления как отдельными ФСО, так и их комплексами в общей системе управления гомеостазом организма. Климатические условия Севера оказывают влияние на все ФСО человека, включая циклические процессы. У женщин таковыми являются месячные циклы овуляции, представляющий собой ритмический повторяющийся сложный физиологический процесс. Процесс адаптационной метаболической перестройки организма женщин при воздействии экологических факторов Севера зависит от длительности проживания в данных условиях [2, 4]. Все процессы, протекающие в организме человека, с точки зрения современных биоритмологических представлений, не являются строго определенными по времени. Но ряд параметров таких процессов в определенной последовательности в различных временных интервалах представляет собой устойчивую динамическую организационную структуру. Динамические параметры ритмов сердца и мозга связаны с состоянием органов [4]. Вегетативная нервная система (ВНС) влияет на работу сердца и его адаптацию к условиям среды. Характерной особенностью вегетативной иннервации зоны сегментарно-периферического отдела является наличие пара- и симпатической систем [5].

Цель исследования – определение условий поведения вектора состояния организма человека (ВСОЧ), на примере женщин в течение месячного цикла овуляции, проживающих на севере более 15 лет. Метод анализа динамики поведения ВСОЧ в 3-мерном пространстве позволяет дать обоснование и критерии оценки различий между стохастической и хаотической динамикой поведения параметров кардио-респираторной системы человека при различных состояниях.

Объект и методы исследования. Нами было обследовано 24 женщины (работники консультативно-диагностической поликлиники МУЗ «СЦРКБ») в возрасте 35–48 лет, проживающие на севере более 15 лет. Наблюдения проводились в течение месячного цикла овуляции (средняя длительность составила 28 дней) в 3 этапа: I этап – 1–12 день месячного цикла овуляции (МЦО); II этап – 13–15 день МЦО; III этап – 16–28 день МЦО. Были выделены параметры ВСОЧ женщин:

* Сургутский государственный университет, 628400, г. Сургут, Энергетиков 14, (3462)524713; e-mail: evm@bf.surgut.ru

- (X1) SIM – показатели вклада симпатического компонента ВНС в регуляторные процессы организма;
 - (X2) PAR – показатели вклада парасимпатического компонента ВНС в регуляторные процессы организма;
 - (X3) INB – индекс напряжения Баевского, отражающий степень напряжения регуляторных систем организма, преобладания центральных механизмов над автономными;
 - (X4) ЧСС – частота сердечных сокращений, характеризующая усредненный уровень функционирования сердца;
 - (X5) SpO₂ – уровень оксигемоглобина в крови испытуемых (в %);
 - (X6) VLF – спектральная мощность колебаний ритма сердца в диапазоне сверхнизких частот (мс²);
 - (X7) LF – спектральная мощность колебаний ритма сердца в диапазоне низких частот (мс²);
 - (X8) HF – спектральная мощность колебаний ритма сердца в диапазоне высоких частот (мс²);
 - (X9) Total – общая спектральная мощность колебаний ритма сердца (мс²).

Показатели функциональных систем организма женщин снимали с помощью специализированного программного вычислительного комплекса на базе ЭВМ пульсоксиметра «Элокс» (ЗАО ИМЦ «Новые Приборы», г. Самара). Полученные эмпирические данные параметров аттракторов поведения ВСОЧ обрабатывали с помощью компьютерной программы «Chaos». Исследования поведения аттракторов в m-мерном фазовом пространстве (в нашем случае m=9) позволил проанализировать поведение параметров аттракторов в выбранных фазовых плоскостях, что позволило описать состояние организма человека в норме, представить и рассчитать в фазовом пространстве с выбранными фазовыми координатами параметры аттракторов состояния динамической системы. Показатели кардиореспираторной системы (координаты в m-мерном пространстве), вводятся вручную или из текстового файла. Производится расчет параллелипипедов, внутри которых находятся аттракторы ВСОЧ, их длины и показатель симметрии стохастического и хаотического центров. Имеется возможность проследить изменения состояний системы [3].

Результаты. Статистическая обработка полученных эмпирических данных позволила установить, что среднееарифметическое значение показателей вклада симпатического компонента ВНС в регуляторные процессы организма (SIM) и показатели вклада парасимпатического компонента ВНС в регуляторные процессы организма (PAR): для I этапа месячного цикла овуляции – SIM=3,97; PAR=12,56 у.е.; для II этапа SIM=3,50; PAR=13,35 у.е.; для III этапа SIM=3,06; PAR=14,22 у.е. (табл.)

В ходе исследований и обработки данных были получены результаты, представленные в табл. 1.

Таблица

Результаты статистической обработки измерений показателей кардиореспираторной системы женщин при $\beta=0,95$

Этап МЦО	SIM	PAR	SSS	INB	SpO ₂
I	3,97±1,2	12,6±1,89	75,94±3,8	76,09±29,3	97,6±0,35
II	3,5±1,26	13,6±1,85	75,2±3,76	60,0±17,17	97,3±0,44
III	3,06±1,0	14,2±1,55	77,5±2,93	59,1±17,58	97,3±0,35

На протяжении всего месячного цикла овуляции у женщин регистрируется снижение показателей вклада симпатического компонента ВНС в регуляторные процессы организма (SIM) и увеличение PAR. Среднееарифметические значения показателей SSS и SpO₂ практически не изменяются, а INB снижается к III этапу, т.е. снижается напряжение регуляторных систем. В регуляции систем организма со стороны ВНС происходит активация параметрического компонента ВНС. Проведена обработка эмпирических данных параметров аттракторов ВСОЧ с помощью специализированной программы:

I этап:

Number of measures: 32
 Number of Phase plane dimension m = 9
 General asymmetry value rX = 6971.119
 Interval X1 = 18 Asymmetry rX1 = 0.2778
 Interval X2 = 28 Asymmetry rX2 = 0.0357
 Interval X3 = 50 Asymmetry rX3 = 0.0400
 Interval X4 = 460 Asymmetry rX4 = 0.3783
 Interval X5 = 4 Asymmetry rX5 = 0.2500
 Interval X6 = 9954 Asymmetry rX6 = 0.2396
 Interval X7 = 13119 Asymmetry rX7 = 0.1994
 Interval X8 = 9988 Asymmetry rX8 = 0.3579
 Interval X9 = 26177 Asymmetry rX9 = 0.1842

General V value = 1.58E+0024

II этап:

Number of measures: 20
 Number of Phase plane dimension m = 9
 General asymmetry value rX = 6309.205
 Interval X1 = 9 Asymmetry rX1 = 0.1667
 Interval X2 = 15 Asymmetry rX2 = 0.0333
 Interval X3 = 34 Asymmetry rX3 = 0.1176
 Interval X4 = 130 Asymmetry rX4 = 0.1923
 Interval X5 = 3 Asymmetry rX5 = 0.1667
 Interval X6 = 13651 Asymmetry rX6 = 0.3412
 Interval X7 = 5283 Asymmetry rX7 = 0.0728
 Interval X8 = 7002 Asymmetry rX8 = 0.3389
 Interval X9 = 17222 Asymmetry rX9 = 0.2039
 General V value = 1.56E+0022

III этап:

Number of measures: 32
 Number of Phase plane dimension m = 9
 General asymmetry value rX = 4034.245
 Interval X1 = 14 Asymmetry rX1 = 0.3571
 Interval X2 = 17 Asymmetry rX2 = 0.0882
 Interval X3 = 39 Asymmetry rX3 = 0.0641
 Interval X4 = 270 Asymmetry rX4 = 0.3556
 Interval X5 = 4 Asymmetry rX5 = 0.0000
 Interval X6 = 11371 Asymmetry rX6 = 0.2451
 Interval X7 = 10263 Asymmetry rX7 = 0.1173
 Interval X8 = 5285 Asymmetry rX8 = 0.2538
 Interval X9 = 20840 Asymmetry rX9 = 0.1100
 General V value = 1.29E+0023

Результаты идентификации параметров аттракторов показали, что общий показатель асимметрии rX (расстояние между геометрическим центром аттрактора и статистическим центром аттрактора) у женщин данного возраста существенно различается на разных этапах месячного цикла овуляции: для I этапа месячного цикла овуляции rX = 6971.119; для II этапа - rX = 6309.205; для III этапа - rX = 4034.245, т.е. расстояние между геометрическим центром аттрактора и статистической дисперсией уменьшается. Самое высокое значение rX наблюдается на I этапе месячного цикла, что указывает на больший разброс стохастических и хаотических параметров аттракторов. III этап месячного цикла характеризуется меньшим значением rX, что свидетельствует о росте степени синергизма и стабилизации функциональных систем организма человека. Показатель объема параллелипипеда General V value, внутри которого находится аттрактор поведения ВСОЧ, различается на несколько порядков в зависимости от этапа месячного цикла овуляции: для I этапа - General V value = $1.58 \cdot 10^{24}$; для II этапа - General V value = $1.56 \cdot 10^{22}$; для III этапа - General V value = $1.29 \cdot 10^{23}$. Полученные результаты свидетельствуют о наличии существенных разбросов в параметрах ВСОЧ, что отражает дизадаптацию вегетативных функций организма. Такая динамика изменения General V value характеризует II этап цикла овуляции как наиболее стабильное состояние исследуемых показателей (m = 9) ВСОЧ и организма женщин.

Нами был проведен анализ динамики поведения только двух интегративных показателей ВСОЧ – General asymmetry value rX и General V value, который позволяет сделать вывод об уровне синергизма и степени устойчивости организма женщин на разных этапах месячного цикла овуляции, причем именно эти характеристики дают более выраженные изменения интегративных параметров ВСОЧ сравнительно с традиционными методами расчета. Следовательно, методы хаотической динамики могут быть более информативны, чем стохастические. В дальнейшем предполагается изучение особенностей параметров аттракторов ВСОЧ женщин на разных этапах постнатального периода онтогенеза в зависимости от длительности проживания на Севере.

Литература

1. Агаджанян Н. А. Биологические ритмы. – М.: Медицина, 1967. – С. 20–26.
2. Агаджанян Н. и др. Хроноструктура репродуктивной функции. – М.: КРУК, 1998. – С. 1–50, 91–179.
3. Хаодарцев А.А. и др. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Ч./IV. Обработка информации, системный анализ и управление: Монография. – Тула: Изд-во ТулГУ. 2003. – 203 с.