

динамике до, во время и после окончания лечения. Изучение влияния озонотерапии на клиническую картину раннего токсикоза показало улучшение общего состояния беременных. После завершения курса лечения тошнота сохранилась у 15 (17,4%) беременных основной и у 19 (38,0%) женщин контрольной группы. Рвота снизилась с 95,3% до 8,1% в основной и с 96,0% до 26,0% в контрольной группе. Снижение аппетита отмечали 21(24,4%) женщин основной (до лечения 96,5%) и 21 (42,0%) женщин контрольной группы (до лечения – 94,0%). Слабость сохранилась у 12 (14,0%) женщин основной (до лечения 72,0%) и у 13 (26,0%) беременных контрольной группы (до лечения 74,0%). Головокружение продолжало беспокоить 9 (10,4%) женщин, которым в комплексе лечения применяли медицинский озон (44,1% до лечения) и 7 (14,0%) – контрольной группы (40,0% до лечения). На изменение вкусовых и обонятельных ощущений после лечения жаловались 4 (4,7%) пациентки основной (31,3% до лечения) и 3 (6,0%) – в контрольной группе (28,0% до лечения). Слюнотечение прекратилось у 14 (16,2%) женщин, которым применяли внутривенную озонотерапию, продолжалось у 4 (8,8%) контрольной группе (до лечения – 14,1%).

Анализ динамики массы тела показал, что у 78 (90,6%) пациенток основной и у 44 (88,0%) – контрольной группы наблюдалось снижение массы тела, несмотря на прогрессирование беременности. При этом потеря массы тела за время беременности колебалась от 2 до 14 кг и в среднем составила 5, 7±0,8 кг в основной и 5,4±0,9 кг в контрольной группе.

У всех беременных основной группы, которым в комплексе лечебных мероприятий применяли озонотерапию, отмечена положительная динамика клинической картины заболевания. У 4 (8,0%) пациенток контрольной группы с тяжелым течением раннего токсикоза, несмотря на проводимую терапию, улучшения не последовало, поэтому беременность у них была прервана и наблюдался регресс симптоматики заболевания.

Нами были изучены данные анализов мочи, при этом, прежде всего, обращало внимание на выраженность ацетонурии. Резко положительная реакция на ацетон до лечения отмечена у 47 (54,7%) беременных основной и у 28 (56,0%) – контрольной группы, после лечения сохранялась лишь у 3 (6,0%) беременной контрольной группы. Положительная реакция на ацетон до лечения зафиксирована у 19 (22,0%) пациенток основной и у 10 (20,0%) – контрольной группы, после лечения сохранилась у 4 (8,0%) женщин контрольной группы. Слабо положительная реакция до лечения отмечена у 12 (14,0%) больных основной и у 6 (12,0%) – контрольной группы, после лечения их число возросло до 16,2% и 38,0% соответственно. Отрицательная реакция на ацетон до лечения наблюдалась у 8 (9,3%) беременных основной и у 6 (12,0%) – контрольной группы, после лечения их число возросло до 83,8% и 48,0% соответственно.

Кроме того, определяли степень протенинурии и цилиндурии в моче обследованных беременных. В основной группе протенинурия отмечена до лечения у 14 (16,2%) пациенток, после – у 2 (2,3%), в контрольной группе до лечения – у 9 (18,0%) женщин, после лечения – у 4 (8,0%). Гиалиновые цилиндры обнаружены в основной группе до лечения у 6 (7,0%) беременной, после лечения – у 1 (1,1%), в группе больных, где проводилась традиционная терапия, до лечения – у 4 (8,0%) женщин, после лечения – у 3 (6,0%) больных.

Исследование мочи позволило подтвердить клинические данные о положительном влиянии проведенного лечения на метаболические процессы у беременных, показав более высокую клиническую эффективность медицинского озона по сравнению с традиционной терапией: интенсивная ацетонурия купирована у всех женщин на фоне озонотерапии и у 86% после общепринятой терапии.

С целью определения оптимальности озонотерапии у женщин с ранним токсикозом изучалась интенсивность диеновых конъюгатов (ДК) и оснований Шифа (ОШ).

Исследования ДК в крови обследованных беременных показали, что исходный уровень в основной группе в среднем составлял 0,56±0,09 ед. опт. плот./мг, в контрольной – 0,52±0,08 ед. опт. плот./мг, что достоверно превышает нормальные значения в 2,4 и 2,6 раза соответственно (p<0,01). При изучении ОШ исходный уровень концентрации в основной группе составил 5,2±0,6 ус. ед./г, в контрольной – 5,5±0,9 ус. ед./г, что достоверно превышает норму (2,5±1,0 ус. ед./г) (p<0,01). В основной группе на фоне озонотерапии, минимальные уровни от первоначальных концентраций ДК (0,28±0,05 ед. опт. плот./мг) и ОШ (3,3±0,4 ус.

ед./г) достигли после пятой процедуры, в то время как в контрольной группе это показатели соответствовали 0,44±0,07 ед. опт. плот./мг и 4,8±0,3 ус. ед./г.

Вывод. На основании клинико-лабораторных данных при включении в комплекс лечения раннего токсикоза беременных медицинский озон оказался эффективным и можно рекомендовать для широкого клинического применения, как в стационаре, так и в амбулаторных условиях.

Литература

1. Бенедиктов И. И., Колпаков Л. Ф., Цуцор В. Б. Лечение рвоты беременных // Акуш. и гин. 2006, №4. С. 59–61.
2. Говорухина Е. М., Иванов И. П. Принципы патогенетического лечения рвоты беременных // Вопр. охраны материн. 2005, №5. С. 47–51.
3. Качалина Т. С. Озоновые технологии в акушерстве и гинекологии. НГМА 2007. 292 с.
4. Куликова И. К. Рвота беременных // Акуш. и гин. 2004, №5. С. 7–11.
5. Viebahn R. The biochemical process underlying ozonotherapy // Ozonarchten. 2005, № 4. Р. 18–31.

MEDICAL OZONE IN COMPLEX TREATMENT OF EARLY TOXICOSIS AT PREGNANT WOMEN

M. TORCHINOV, S.G. TSAKHILOVA, S.A. PARASKEVOVA

Moscow State Medical Stomatological University, Stomatological Faculty, Chair of Obstetrics and Gynecology

On the basis of the clinical and laboratory data including medical ozone in the complex of early toxicosis treatment of pregnant women it has appeared to be effective and it is possible to recommend it for wide clinical application, both in a hospital, and in out-patient conditions.

Key words: pregnancy, early toxicosis.

УДК 616.8

МЕТОД СИСТЕМНОГО СИНТЕЗА НА ОСНОВЕ РАСЧЕТА МЕЖАТТРАКТОРНЫХ РАССТОЯНИЙ В ГИПОТЕЗЕ РАВНОМЕРНОГО И НЕРАВНОМЕРНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КИНЕЗИТЕРАПИИ

В.М. ЕСЬКОВ, В.В. ЕСЬКОВ, А.А. ХАДАРИЦЕВ, М.А. ФИЛАТОВ, Д.Ю. ФИЛАТОВА*

В рамках новой синергетической парадигмы авторами настоящего сообщения в многомерных фазовых пространствах состояний разработаны новые методы идентификации межаттракторных расстояний, которые обеспечивают диагностику заболевания и мониторинг самого процесса лечения в условиях применения способов восстановительной медицины. Эти синергетические методы основаны на процедурах минимизации числа диагностических признаков при количественном определении эффективности проведения лечебного мероприятия и расчета матриц межаттракторных расстояний.

Ключевые слова: синергетическая парадигма, межаттракторные расстояния, восстановительная медицина.

Известно, что показатели здоровья людей, проживающих на Севере, очень часто отличаются от нормы. В этой связи, отмечая негативную роль экстремальных воздействий климатозоологических условий регионов Севера, необходимо отметить, что в последние годы внимание к изучению этой проблемы нарастает. Проблема сохранения здоровья человека на Севере в силу ее крайней актуальности требует и новых методов изучения как самих эктофакторов, так и состояния организма человека, находящегося в условиях действия этих факторов.

Среди климатических факторов одно из первых мест по степени тяжести воздействия на организм человека занимают непериодические, резкие сезонные, внутри и межсезонные перепады атмосферного давления и температуры воздуха. Работа ряда систем организма прежде всего, сердечнососудистой системы (ССС) в таких условиях не может не приводить к более частому возникновению предпатологических и патологических сдвигов, особенно в тех системах органов, в которых наиболее полно задействованы резервы и выражены адаптивные перестройки.

Такое совпадение неблагоприятных факторов среды с уси-

* НИИ Биофизики и медицинской кибернетики при ГОУ ВПО «Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа-Югры», Сургут E-mail: firing.squad@mail.ru

лением уровня напряжения адаптации может привести к крайне нежелательным негативным последствиям для организма. Широко известны явления зависимости состояния функциональных систем организма (ФСО), в частности, состояния регуляторных систем ритма сердца от межсуточных перепадов атмосферного давления и температуры воздуха. Необходимо отметить, что наиболее часто данная метеозависимость наблюдается у больных с цереброваскулярной патологией (ЦВП). В этой связи представляется наиболее целесообразным изучение реакций управляющих и регуляторных систем организма больных с цереброваскулярной патологией, находящихся в суровых климатических условиях Югры и подвергающихся лечебным воздействиям методами восстановительной медицины (ВМ).

Материалы и методы исследований. Лечебные воздействия в рамках методов ВМ проводили в отношении групп испытуемых (пациентов), находящихся в приблизительно одинаковых условиях по состоянию функций организма (в нашем случае с ЦВП). Регистрировались параметры функций организма каждого человека из группы до воздействия и после воздействия методами кинезитерапии. Эти параметры образуют наборы (компарменты) диагностических признаков в пределах одной фазовой координаты x_i , из набора всех координат m -мерного фазового пространства с одинаковыми диагностическими характеристиками, а каждый человек со своим набором признаков (компоненты вектора состояния организма данного человека – ВСОЧ) задается точкой в этом фазовом пространстве состояний (ФПС) так, что группа испытуемых образует некоторое «облако» (квазиаттрактор – КА) в фазовом пространстве состояний, а разные группы (из-за разных воздействий на них) образуют разные «облака» – квазиаттракторы в ФПС.

Каждая группа обследуемых на i -ой оси x_i имеет свою совокупность точек, из которой выделяются крайне левые координаты ($x_{i\min}^k$) и крайне правые координаты ($x_{i\max}^k$). Разность этих величин ($x_{i\max}^k - x_{i\min}^k = D_i^k$) образует отрезок в ФПС, а совокупность для k -ой группы обследуемых всех отрезков (граней) в m -мерном фазовом пространстве образует m -мерный параллелепипед, который представляет в ФПС определенный квазиаттрактор, внутри которого движется ВСОЧ (всех обследуемых, составляющих определенную группу или на которых действуют определенным типом воздействия). Каждый такой квазиаттрактор имеет свои параметры: объем k -го квазиаттрактора $V_g^k = \prod_{i=1}^m D_i^k$, хаотический центр k -го квазиаттрактора с координатами в виде вектора $x_c^k = (x_{1c}^k, x_{2c}^k, \dots, x_{mc}^k)^T$, где $x_{ic}^k = \frac{(x_{i\max}^k + x_{i\min}^k)}{2}$ и имеются координаты стохастического центра $x_{is}^k = \sum_{j=1}^n \frac{x_{ij}^k}{m}$, где x_{ij}^k – значение величины

диагностического признака для j -го пациента по i -ой координате из кластера k обследуемых групп. Этими параметрами определяется положение КА в ФПС. Расстояния между центрами хаотических (или стохастических) квазиаттракторов (между k -м и f -м квазиаттракторами в ФПС) рассчитываются по формуле

$$Z_{kf}^c = \sqrt{\sum_{i=1}^m (x_{ic}^k - x_{ic}^f)^2}, \text{ т.е. используется разность между соответствующими координатами центра } f\text{-го квазиаттрактора } (x_{ic}^f) \text{ и } j\text{-го}$$

квазиаттрактора. Аналогично считаются и расстояния между статистическими центрами (статистическими математическими ожиданиями x_{is}^k и x_{is}^f), т.е. $Z_{kf}^s = \sqrt{\sum_{i=1}^m (x_{is}^k - x_{is}^f)^2}$. Полученные расстояния z_{kf}^c между центрами k -го и f -го квазиаттракторов или статистическими центрами (z_{kf}^s статистическими математическими ожиданиями) количественно представляют степень близости (или, наоборот, удаленности) этих 2 сравниваемых квазиаттракторов в фазовом пространстве состояний.

Для решения задачи системного анализа исключают каждый диагностический признак x_i из всего набора m признаков и регистрируют изменение объемов V_g квазиаттракторов (до и после исключения), а также расстояние между центрами квазиаттракторов z_{kf}^c и z_{kf}^s (до и после исключения). Те x_i , у которых V_g и Z_{kf} изменяются наиболее значимо, считают параметрами по-

рядка. Вычисленные x_i при максимальных различиях в расстояниях между хаотическими или стохастическими центрами квазиаттракторов Z_{kf} движения вектора состояния разных групп испытуемых (до и после определенного воздействия), а также максимальные изменения V_g при исключении x_i используются в качестве значимых диагностических признаков для оценки состояния организма человека.

Для проведения сравнительного анализа восстановления двигательных функций у больных, перенесших инсульт до проведения реабилитационных мероприятий (комплексы лечебной гимнастики и механотерапии) и после, измерялись четыре координаты вектора состояния организма человека по параметрам вегетативной нервной системы – СИМ (показатель активности симпатического отдела вегетативной нервной системы, показатель активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы – ПАР, индекс напряжения Баевского – ИНБ, частота сердечных сокращений – ЧСС) и четыре координаты по восстановлению двигательных функций (сила верхней паретичной конечности, сила нижней паретичной конечности, тест шестиминутной ходьбы, индекс социальной адаптации Бартелла).

Результаты и их обсуждение. Метод анализа межаттракторных расстояний позволяет сравнивать два блока (кластера) информации. Первый блок связан с анализом внутрикластерных взаимоотношений, т.е. он позволяет находить межаттракторные расстояния между компарментами данных групп пациентов со сходными нозологическими единицами (они могут составлять отдельный кластер) или находящимися в приблизительно одинаковых условиях среды обитания. Второй блок анализа обеспечивает сравнение параметров Z_{kf} в межкластерных исследованиях, т.е. когда мы сравниваем разные условия среды или разные нозологические единицы. В нашем случае внутрикластерное сравнение мы проводили для двух разных кластеров данных. Во-первых, рассматривался кластер данных по состоянию параметров кардиореспираторной функциональной системы – КРС – в условиях применения кинезитерапии в ранний период восстановления. Этот кластер состоит из четырех компарментов данных: два первых компармента данных о состоянии КРС у пациентов с ЦВП при измерениях в ранний период в начале курса восстановления (до применения процедуры кинезитерапии – ПК и после применения ПК); третий и четвертый компарменты – та же группа обследуемых, но в конце курса кинезитерапии раннего периода курса (до ПК – это третий компармент данных – измерялись параметры КРС тех же пациентов, и 4 компармент после ПК в ранний восстановительный период). Таким образом, ожидалось наибольшие различия между первым и четвертым компарментами данных. Они представляют состояние КРС в ранний период лечения, в начале и в конце этого всего курса (длительность курса около месяца).

Второй кластер данных состоит из 4 компарментов сходных признаков (до и после ПК в начале и конце месячного курса лечения), но они касаются позднего восстановительного периода (интервал более 6 месяцев).

Для внутрикластерных анализов ЭВМ строит, фактически, треугольные матрицы с нулевыми диагональными элементами, которые мы представили в табл. 1-4. Для удобства чтения мы заполнили все ячейки матриц (представили все элементы), хотя они и дублируются. Табл. 1 и 2 отличаются от табл. 3 и 4 тем, что в табл. 1 и табл. 2 мы имеем матрицы межкластерных расстояний в гипотезе равномерного распределения (считаем процесс чисто хаотическим), а в табл. 3 и 4 мы имеем дело с неравномерным распределением (считаем процессы стохастическими). Подчеркнем, что это именно две гипотезы, т.к. выполнение реальной проверки по всем координатам всех данных в m -мерном пространстве состояний сейчас не представляется возможным как в рамках классического подхода, так и с позиций теории хаоса и синергетики. Методами математической статистики мы можем получить вероятность приближения к тому или иному распределению, а в хаосе мы вообще не можем получить точных критериев динамики поведения параметров ВСОЧ.

В рамках этих двух гипотез (стохастики и хаоса), анализируя элементы Z_{kf} матрицы межкластерных расстояний внутри кластера 1 (табл. 1), легко видеть, что в раннем периоде в начале курса Z_{12} равно 25,2 – это расстояние между квазиаттракторами до ПК и сразу после ПК (начало курса). Однако в конце курса анализируемое расстояние Z_{34} равняется 75,7 (до ПК и сразу после ПК), что почти в три раза больше. Эти данные говорят об

Таблица 2

Матрица внутрикластерных межаттракторных расстояний хаотических центров квазиаттракторов по параметрам сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем в поздний период восстановления

	Начало курса до ПК	Начало курса после ПК	Конец курса до ПК	Конец курса после ПК
Начало курса до ПК	0	30	24,6	23,2
Начало курса после ПК	30	0	51	9,2
Конец курса до ПК	24,6	51	0	42,2
Конец курса после ПК	23,2	9,2	42,2	0

Примечание: ПК – процедура кинезитерапии, НКД – начало курса до ПК; НКП – начало курса после ПК; ККД – конец курса до ПК и ККП – конец курса после ПК.

Нами уже изучены также на различных примерах параметры эффективности известных методов относительно наших новых, предлагаемых. По этим данным можно сравнивать эффективность и других методов восстановительной медицины, применяемых при ЦВП, относительно используемых методов кинезитерапии.

Рассмотрим теперь результаты межкластерных сравнений расстояний между квазиаттракторами, которые обеспечивают системный анализ в многомерном фазовом пространстве состояний для разных периодов восстановления. Напомним, что в первый кластер входили группы внутрикластерных сравнений для раннего периода лечения, т.е. сравнения по компартментам в начале реабилитации. При межкластерных сравнениях (см. табл. 5-8) в наших исследованиях в матрицах будут располагаться Z_{kf} , которые представляют межкластерные расстояния для двух разных периодов восстановления (по горизонтали будет представляться ранний период, по вертикали – поздний период восстановления).

Таблица 3

Матрица внутрикластерных межаттракторных расстояний стохастических центров внутрикластерных квазиаттракторов по параметрам сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем в ранний период восстановления

	Начало курса до ПК	Начало курса после ПК	Конец курса до ПК	Конец курса после ПК
Начало курса до ПК	0	27,3	105	19,3
Начало курса после ПК	27,3	0	124,2	19,4
Конец курса до ПК	105	124,2	0	110,8
Конец курса после ПК	19,3	19,4	110,8	0

Примечания: ПК – процедура кинезитерапии, НКД – начало курса до ПК; НКП – начало курса после ПК; ККД – конец курса до ПК и ККП – конец курса после ПК.

Таблица 4

Матрица внутрикластерных межаттракторных расстояний стохастических центров внутрикластерных квазиаттракторов по параметрам сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем в поздний период восстановления

	Начало курса до ПК	Начало курса после ПК	Конец курса до ПК	Конец курса после ПК
Начало курса до ПК	0	82,6	44,5	27,6
Начало курса после ПК	82,6	0	122,2	89,2
Конец курса до ПК	44,5	122,2	0	37,8
Конец курса после ПК	27,6	89,2	37,8	0

Примечания: ПК – процедура кинезитерапии, НКД – начало курса до ПК; НКП – начало курса после ПК; ККД – конец курса до ПК и ККП – конец курса после ПК.

Расчет матрицы межкластерных расстояний Z_h между хаотическими центрами (в гипотезе равномерного распределения) в ранний восстановительный период показывает существенные различия в движениях ВСОЧ (расстояния между центрами квазиаттракторов) между завершением курса до процедуры кинезитерапии (поздний период) и в ранний период начала курса кинезитерапии как до процедуры кинезитерапии – ПК (126,5), так и после ПК (134,6), что представлено в табл. 5.

усилении эффекта курса кинезитерапии к концу лечения в ранний период. Наименьшее расстояние Z_{24} равняется 22. Мы получили, что расстояние между двумя квазиаттракторами минимальное сразу после ПК, что говорит об эффективности применения ПК (начало курса и конец курса) при анализе квазиаттракторов после проведения ПК. Это характерно и для начала курса, и для конца курса (т.е. раннего периода восстановления и позднего периода).

Еще более разительные результаты мы получили в поздний период восстановлений (табл. 2). Если $Z_{12}=30$ (почти как в первом кластере), то уже в конце лечения (в этот поздний период) $Z_{24}=9,2$, т.е. резко уменьшается (более чем в 2 раза против раннего периода восстановления). В этом позднем периоде $Z_{34}=42,2$, что тоже имеет значительную величину, но не столь большую, как в табл.1 (там это было в 1,8 раза больше). Однако, по-прежнему при сравнении всех элементов матрицы величина Z_{34} наибольшая, а $Z_{24}=9,2$ – наименьшая. В целом, картина внутрикластерных расстояний раннего и позднего восстановительных периодов сходна, но имеются и существенные различия. Именно эти различия (по Z_{24} и Z_{34}) и представляют количественную динамику влияния ПК на состояние КРС. Из этих данных следует, что смещение квазиаттракторов в раннем периоде восстановления под действием ПК более существенные (на 22 и 75,7 у.е.), чем в поздний период восстановления (на 9,2 и 42,2 соответственно). В этот же поздний период и уменьшается Z_{23} (51 у.е. в конце против исходных 61 у.е.). Все эти величины на системном уровне количественно характеризуют процесс воздействия кинезитерапии на восстановление функций организма при ЦВП. При этом мы имеем количественные показатели эффективности самого процесса влияния ПК, как при разовом воздействии процедуры, так и в начале и конце курса реабилитации.

В рамках выполненного системного анализа и синтеза мы производили также расчет расстояний между стохастическими центрами квазиаттракторов (между центрами стохастических математических ожиданий), т.е. в гипотезе неравномерного распределения. Полученные две матрицы таких межкомпарментных расстояний представлены в табл. 3 и 4. Легко видеть, что результаты отличны от предыдущих. Все Z_{kf} большие по величине и особенно это видно в 4 табл., где параметр Z_{23} даже превышал 100 единиц. Особенно отличается элемент Z_{12} в табл. 4, который почти в два раза превышает Z_{12} табл. 1 и 2.

Только элемент Z_{14} проявляет удивительное постоянство, т.к. он один из самых меньших элементов для всех четырех матриц. Это означает, что как в стохастике, так и в хаосе, измеряемое расстояние между квазиаттракторами движения ВСОЧ в раннем и позднем (в первом случае и во втором) периодах до ПК отстоит от квазиаттрактора раннего и позднего (в первом случае и во втором) периоде после ПК на сравнительно небольшом расстоянии. Это количественно свидетельствует о том, что начало курса до ПК (как в раннем, так и в позднем периодах восстановления) характеризуется по параметрам КРС не столь отличными, чем состояние КРС в конце курса после ПК. Объяснить этот феномен можно эффектом адаптации организма пациентов к действию кинезитерапии в конце курса лечения, что говорит о механизмах действия ПК на КРС. Однако, это нельзя сказать о Z_{kf} для квазиаттракторов раннего и позднего периода конца курса до ПК и начала курса после ПК (например, все Z_{23} имеют довольно высокое значение и в хаосе: 61 и 51, и в стохастике: 124,2 и 122,2). Несколько сходная картина имеется и для Z_{24} , где все элементы (конец курса до ПК и конец курса после ПК) имеют также довольно высокие значения и в хаосе (75,7 и 42,2 у.е.) и в стохастике (110,8 и 37,8).

Таблица 1

Матрица внутрикластерных межаттракторных расстояний хаотических центров квазиаттракторов по параметрам сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем в ранний период восстановления

	Начало курса до ПК	Начало курса после ПК	Конец курса до ПК	Конец курса после ПК
Начало курса до ПК	0	25,2	49	28,7
Начало курса после ПК	25,2	0	61	22
Конец курса до ПК	49	61	0	75,7
Конец курса после ПК	28,7	22	75,7	0

Примечания: ПК – процедура кинезитерапии, НКД – начало курса до ПК; НКП – начало курса после ПК; ККД – конец курса до ПК и ККП – конец курса после ПК.

Таблица 5

Матрица межкластерных межаттракторных расстояний хаотических центров квазиаттракторов по параметрам сердечно-сосудистой и вегетативной нервной системы

		Ранний период			
		НКД ПК	НКП ПК	ККД ПК	ККП ПК
Поздний период	НКД ПК	102	110,3	53,3	127,6
	НКП ПК	83,8	86,9	40,6	106
	ККД ПК	126,5	134,6	77,7	152,1
	ККП ПК	92,3	96	47,3	115

Примечания: ПК – процедура кинезитерапии, НКД – начало курса до ПК; НКП – начало курса после ПК; ККД – конец курса до ПК и ККП – конец курса после ПК.

Таблица 6

Матрица межкластерных межаттракторных расстояний стохастических центров квазиаттракторов сердечно-сосудистой и нервной вегетативной системы

		Ранний период			
		НКД ПК	НКП ПК	ККД ПК	ККП ПК
Поздний период	НКД ПК	272,7	290,4	168,1	277,9
	НКП ПК	195,3	211	92,5	198,5
	ККД ПК	314,2	331,9	209,3	318,8
	ККП ПК	284	300,1	179,9	287,5

Примечания: ПК – процедура кинезитерапии, НКД – начало курса до ПК; НКП – начало курса после ПК; ККД – конец курса до ПК и ККП – конец курса после ПК.

Однако наибольшее расстояние между центрами квазиаттракторов мы имеем между концом курса до кинезитерапии (поздний период) и завершением курса после кинезитерапии (в ранний период) – 152,1 усл.ед. При этом расстояние Z_{33} между ККД ПК (поздний период) и ККД ПК (ранний период) почти в два раза меньше (относительно элементов этой третьей строки), что свидетельствует об эффективности процедуры кинезитерапии после этих курсов кинезитерапии (в конце раннего периода реабилитации).

Следует подчеркнуть, что весь 3 столбец элементов матрицы z_{ij}^s (а это: $z_{13}^s, z_{23}^s, z_{33}^s, z_{43}^s$) дает весьма уменьшенные показатели межаттракторных расстояний. Это свидетельствует о сравнительно малых расстояниях в фазовом пространстве состояний между состоянием группы больных с цереброваскулярной патологией перед началом процедуры кинезитерапии в конце лечения в раннем периоде и всеми квазиаттракторами позднего периода. Такая близость говорит об эффективности ПК под конец ПК в раннем периоде. Однако ККД ПК в поздний период дает положение квазиаттракторов существенно отличающихся от положений квазиаттракторов во все интервалы измерения в ранний период. Все это является количественной оценкой эффективности ПК в начале и в конце курса, показывает насколько приближаются в фазовом пространстве состояний или, наоборот, отдаляется квазиаттрактор в том или ином состоянии пациента при кинезитерапевтическом воздействии.

В табл. 6 представлены результаты расчета матрицы z_{ij}^s расстояний между центрами стохастических (математических ожиданий) квазиаттракторов. Корреляция между всеми элементами предыдущей матрицы из табл. 1 и матрицы табл. 2 довольно высока, однако есть и отличия. Так, третий столбец ($z_{13}^s, z_{23}^s, z_{33}^s, z_{43}^s$), так же как и в табл. 1, имеет меньшие значения элементов в сравнении с остальными, но уже не в 2 раза, а несколько меньше, чем в табл. 5.

Однако, третья строка (z_{3i}^s), как и в табл. 5, самая значительная по величине. Элемент z_{34}^s почти самый большой, но z_{32}^s уже здесь наибольший (331,9 против 318,8). Наконец, последняя строка не является наименьшей (как в табл. 1), т.е. в стохастике ККП ПК в поздний период отстоит от всех квазиаттракторов раннего периода на более значительном расстоянии (почти как НКД ПК в поздний период).

В целом для этой матрицы расчет ее элементов позволил установить несколько сходные значения в динамике изменения расстояний между центрами квазиаттракторов в ходе кинезитерапии для третьей строки (314,2;331,9;209,3;318,8 для сходных состояний пациентов отмеченных выше). И особенно это касается элемента Z_{23} (92,5), который также наименьший (для КРС в таблице 5 это было 40,6, что представлено выше). Однако, для последней строки матрицы (поздний период, конец курса после ПК в сравнении со

всеми группами раннего периода) мы имеем несколько завышенные значения (для функциональных систем организма в рамках хаотического анализа это были невысокие показатели, см. нижнюю строку ККП ПК табл.5). В целом, обе матрицы дают сходную количественную оценку различий в эффектах действия ЛФК в ранний и поздний периоды реабилитации.

Расчет коэффициента корреляции Спирмена путем сравнения составляющих элементов z_{ij}^s матриц межаттракторных расстояний хаотического и стохастического центров квазиаттракторов для КРС при ПК, дает довольно высокое значение – 0,856. Почти такой же результат дает и расчет коэффициента корреляции Пирсона путем сравнения матриц межаттракторных расстояний хаотического и стохастического центров квазиаттракторов также для КРС (почти аналогичный результат) – 0,874.

Сравнение двух методов расчета в рамках хаотического и стохастического подходов (т.е. в гипотезах равномерного или неравномерного распределения) показывает определенную, сходную динамику изменения межаттракторных расстояний, но также были установлены и некоторые различия, которые отмечены выше.

Анализ параметров порядка в динамике поведения ВСОЧ выявил, что наиболее существенно уменьшается расстояние между центрами квазиаттракторов при исключении Z_3 – тест шестиминутной ходьбы как в ранний ($Z_3 = 22,32$), так и в поздний (здесь меньше $Z_3 = 12,27$) период реабилитации. Результаты системного синтеза на основе результатов анализа исключения отдельных признаков параметров вектора состояния двигательных функций в ранний и поздний восстановительный период до и после реабилитации и сравнение результатов изменения объемов квазиаттракторов показали, что наиболее значимым в ранний период является признак X_3 для этой группы измерений, т.е. это тест шестиминутной ходьбы.

Был проведен анализ объемов квазиаттракторов при исключении всех признаков до реабилитации, который выявил наибольшую значимость для $V_{x3} = 1800$ до реабилитации и после реабилитации $V_{y3} = 825$, что составляет 54,17 %. В поздний период – $V_{x3} = 1600$ и $V_{y3} = 660$, что составляет 58,75%. Таким образом, тест шестиминутной ходьбы можно использовать как наиболее эффективный при оценке восстановления и компенсации двигательных функций.

Аналогично приведенным расчетам (табл. 5, 6) вычислялись матрицы межаттракторных расстояний z_{ij} между хаотическими и стохастическими центрами квазиаттракторов по параметрам восстановления двигательных функций, представленные в табл. 7 и 8.

Таблица 7

Матрица межкластерных межаттракторных расстояний хаотических центров квазиаттракторов по параметрам восстановления двигательных функций

	Ранний период-НК	Ранний период – КК
Поздний период-НК	22	48,5
Поздний период-КК	66,5	3,9

Примечание: НК – начало курса; КК – конец курса.

Таблица 8

Матрица межкластерных межаттракторных расстояний стохастических центров квазиаттракторов по параметрам восстановления двигательных функций.

	Ранний период-НК	Ранний период – КК
Поздний период-НК	31,4	43,8
Поздний период-КК	74,1	1,1

Расчет коэффициента корреляции Спирмена путем сравнения составляющих элементов z_{ij} матриц 7 и 8 межаттракторных расстояний хаотического и стохастического центров квазиаттракторов для параметров двигательных функций дает единицу ($r_c=1$).

Расчет коэффициента корреляции Пирсона путем сравнения матриц межаттракторных расстояний хаотического и стохастического центров квазиаттракторов также для КРС, дает почти аналогичный результат: $r_c=0,973$.

Выводы.

1. Зная расстояния между квазиаттракторами (при внутрикластерных измерениях и сравнениях) можем оценивать характер воздействия ПК в разные периоды лечения, т.е. в раннем периоде восстановления и в позднем. Более того, если будут применены другие методы кинезитерапии или другие режимы воздействия,

то путем сравнения значений Z_{kf} можно получить новые данные об эффективности ПК.

2. Сравнительный анализ матриц межкластерных расстояний движения вектора состояния системы (ВСС) групп больных с ЦВП в ранний и поздний периоды лечения показал, что состояние пациентов в конце курса кинезитерапии (до процедуры кинезитерапии) для раннего периода лечения имеет минимальные расстояния в сравнении для всех состояний вектора состояния системы в поздний период (53,3;40,6;27,7;47,3). Однако, после ПК эти расстояния наибольшие (127,6;106;152,1;115 соответственно). Это количественно характеризует эффективность всего курса кинезитерапии в ранний период и показывает фундаментальные сдвиги в КРС после кинезитерапии в конце раннего периода лечения (т.е. ПК уводит вектор состояния системы в конце курса на более значительные расстояния в ФПС, идет нарастание эффектов сдвига в КРС в конце лечения) сравнительно с поздним периодом.

3. Сравнительный анализ результатов расчета матриц межкластерных расстояний между хаотическими квазиаттракторами (гипотеза равномерного распределения) и матриц между стохастическими центрами дает несколько сходную (коэффициенты корреляции между элементами матриц колеблются в пределах 0,856 до 0,874 для КРС и от 0,973 до 1 для квазиаттракторов двигательных функций), но имеются и отличия. Так, для последней строки матрицы (поздний период конца курса после процедуры кинезитерапии) мы имеем гораздо меньшие значения в сравнении с положением квазиаттракторов вектора состояния системы в ранний период (сходные с НКП ПК в поздний период), чем это наблюдается для положений квазиаттракторов в случае расчета стохастических центров. В таблице 6 последняя строка имеет очень большие значения (гораздо больше, чем 2 строка с НКП ПК). В этом анализе просматриваются все-таки количественные различия в результатах расчета матриц хаотических квазиаттракторов сравнительно с матрицами стохастических межаттракторных расстояний (т.е. расстояний между центрами математических ожиданий). Особо это проявляется в различиях для матриц табл. 7 и табл. 8. Здесь для стохастики элемент Z22 имеет наименьшее значение (1.1 против 3.9), хотя общая зависимость расстояния Z_{kf} сходная.

4. В целом, расчет матриц межаттракторных расстояний Z как в стохастики, так и в хаосе дает новую картину количественного анализа влияния процедуры кинезитерапии на состояние кардиореспираторной системы и двигательных функций пациентов с цереброваскулярной патологией, а у специалистов по восстановительной медицине появляется новый метод для системного анализа и синтеза эффективности восстановительных мероприятий.

Литература

1. Валлерстайн И. Конец знакомого мира. Социология XXI века. М.: Логос, 2003. С. 326.
2. Еськов В.М., А.А. Хадарцев, О.Е. Филатова. Синергетика в клинической медицине. Часть I. Теоретические основы системного анализа и исследований хаоса в биомедицинских системах. Самара: ООО Офорт, 2006.
3. Еськов В.М., А.А. Хадарцев, О.Е. Филатова. Синергетика в клинической кибернетике: монография. – Часть II. Особенности каногенеза и патогенеза в условиях Ханты-мансийского автономного - Югры. Самара: ООО «Офорт» 2007. 297 с.
4. Еськов В.М., А.А. Хадарцев. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть VIII. Общая теория систем в клинической кибернетике. Самара: ООО «Офорт», 2009. 198 с.
5. Майнцер К. Сложносистемное мышление: Материя, разум, человечество. Новый синтез / Под. ред. Г.Г. Малинецкого. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. 464 с.
6. Хакен Г. Принцип работы головного мозга. Per Se. М. 2001. 351 с.
7. Программа для ЭВМ «Идентификация параметров квазиаттракторов поведения вектора состояния биосистем в m-мерном фазовом пространстве»/ Еськов В.М., Брагинский М.Я., Русак С.Н., Устименко А.А., Добрынин Ю.В. от 13.09.2006, Св-во № 2006613212.
8. Программа для ЭВМ «Кластерный анализ вектора состояния биосистем» / Еськов В.М., Устименко А.А., Еськов В.В., от 19.08.2009. Св-во № 2009614364.

METHOD OF SYSTEM SYNTHESIS BASED ON COMPUTING INERCLUSTER DISTANCES APPLYING HYPOTHESIS OF UNIFORM AND NONUNIFORM DISTRIBUTION IN ANALYSIS OF KINESITHERAPY EFFICIENCY

V.M. YESKOV, V.V. YESKOV, A.A. KHADARTSEV, M.A. FILATOV, D.U. FILATOVA

Surgut State University, Research Institute of Biophysics and Medical Cybernetics

Within the bounds of synergetic paradigm a new method of identifying interattractive distances was developed. It was shown that the method provides with diagnosing diseases and monitoring the medical course in rehabilitation medicine. Such synergetic methods based on procedures of minimizing the number of diagnostic parameters at quantitative characterization of efficiency of treating action and calculating matrixes of interattractive distances z.

Key words: synergetic paradigm, interattractive distances, in rehabilitation medicine.

УДК 616.316-008.8:616-006.441]-085.277.3

ИЗМЕНЕНИЕ БАЛАНСА ЦИТОКИНОВ В РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ БОЛЬНЫХ ЛИМФОМАМИ НА ФОНЕ ПОЛИХИМИОТЕРАПИИ

Т.Г. ПЕТРОВА, М.В. ЮРЬЕВА, В.В. ВАНЮНИНА, Т.В. ЗВЕРЕВА, Н.Б. БОРОДИНА, В.А. ИВАНОВ

Изучение уровней про- и противовоспалительных цитокинов, а также коэффициенты их соотношения свидетельствует о высокой активности воспалительного процесса в ротовой полости больных лимфомами. Проведение ПХТ сопровождалось тенденцией к нормализации цитокинового профиля в ротовой жидкости, что выражалось в снижении повышенных уровней провоспалительных цитокинов IL-1 β , IL-6 и IFN- γ уже на фоне ПХТ и дальнейшем их уменьшении в случае наступления полной или частичной клинико-гематологической ремиссии. Снижение провоспалительных цитокинов в ротовой жидкости сопровождалось повышением противовоспалительного цитокина IL-4. Анализ соотношения про- и противовоспалительных цитокинов в ротовой жидкости у больных лимфомами свидетельствует о том, что в динамике ПХТ и в период клинико-гематологической ремиссии происходит смещение их баланса в сторону усиления противовоспалительного потенциала.

Ключевые слова: цитокины, лимфопрлиферативные заболевания, полихимиотерапия, ротовая жидкость.

С современных позиций к важным патогенетическим механизмам развития не только воспаления, но и канцерогенеза и опухолевой прогрессии относится дисбаланс цитокинового профиля с преимущественной гиперпродукцией провоспалительных цитокинов [2,4,1]. Цитокиновая дисрегуляция при онкологических заболеваниях является одной из основных причин развития общей иммунодепрессии и иммунной резистентности опухолевого клона к воздействию эффекторов иммунной системы [1]. Нарушение иммунологической реактивности при опухолевых заболеваниях системы крови, связанное как самим опухолевым процессом, так и с токсическим действием противоопухолевой терапии, приводит к нарушению структуры и функции многих жизненно важных органов и систем, в том числе органов и тканей полости рта [3,10,7]. Однако до настоящего времени недостаточно изучены патогенетические механизмы формирования патологии в полости рта у больных лимфомами на фоне полихимиотерапии (ПХТ).

С учетом актуальности проблемы и нерешенности многих вопросов патогенеза воспалительных осложнений в ротовой полости больных лимфопрлиферативными заболеваниями (ЛПЗ) была определена **цель исследования** – изучить особенности баланса про- и противовоспалительных цитокинов в ротовой жидкости при хроническом генерализованном пародонтите у больных лимфомами на фоне полимиотерапии.

Материалы и методы исследования. В соответствии с целью настоящего исследования проведено клиническое обследование 48 больных с лимфопрлиферативными заболеваниями (лимфогрануломатоз, неходжкинские злокачественные лимфомы) до начала курса индукции ремиссии, на фоне полихимиотерапии и в период достижения полной или частичной клинико-гематологической ремиссии (КГР). Все обследованные больные являлись пациентами Городского гематологического центра г.Новосибирска. Идентификацию морфологического варианта лимфоидных опухолей осуществляли в соответствии с REAL