СОДЕРЖАНИЕ

Физико-математические науки

К ТЕОРИИ ГРАВИТАЦИИ В ПРОСТРАНСТВЕ ОКТАВ
Верещагин И.А. 7

Биологические науки

УЧАСТИЕ КОМПЛЕКСОВ НЕЙРОН-АСТРОЦИТ В ПРОЦЕССЕ ЭПИЛЕПТИЗАЦИИ МОЗГА
Ахмадеев А.В., Нагаева Д.В. 13

ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕРОВ ВОДООХРАННЫХ ЗОН КАК ОДИН ИЗ МЕХАНИЗМОВ СОХРАНЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО БИОРАЗНООБРАЗИЯ
Егоров А.Г., Скалон Н.В. 17

Технические науки

ПАРАМЕТР АСИММЕТРИИ ЗОНТООБРАЗНОГО ТЕЛА
Герасимов С.А. 20

Медицинские науки

ДИНАМИКА ПАРАМЕТРОВ НАДПОЧЕЧНИКОВ ЧЕЛОВЕКА ПРИ СТАРЕНИИ ПО ДАННЫМ РЕНТГЕНКОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ
Лозовская Н.А. 23

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСВОБОЖДЕНИЕ МЕДИАТОРА ИЗ НЕРВНЫХ ОКОНЧАНИЙ
Хашаев З.Х.-М., Чайлахян Л.М., Петряевская В.Б., Туманова А.Л., Шекшеев Э.М. 26

МОЛЕКУЛЯРНО-КЛЕТОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ИНАКТИВАЦИИ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ
Чеснокова Н.П., Понукалина Е.В., Бизенкова М.Н. 29

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТОЧНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ И АНТИОКСИДАНТНЫХ СИСТЕМ
Чеснокова Н.П., Понукалина Е.В., Бизенкова М.Н. 37

Химические науки

ЕДИНЫЙ ЗАКОН ВАРИАЦИЙ ЛЮБЫХ СВОЙСТВ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ГОМОЛОГИЧЕСКИХ РЯДАХ
Зенкевич И.Г. 42

Материалы научных конференций с международным и общероссийским участием

Сельскохозяйственнные науки

ЦЕННЫЕ КОРМОВЫЕ РАСТЕНИЯ В СТРУКТУРЕ КОРМОВОГО ПОЛЯ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ
Абрамова А.Ф., Губанова В.М., Губанов Г.В. 47

ВЛИЯНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ, ГУСТОТУ СТОЯНИЯ И НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
Абрамова А.Ф., Губанова В.М. 48

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОДНОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ИХ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ
Абрамова А.Ф., Губанов В.Г., Губанова В.М. 49

Педагогические науки

УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
Лобашев В.Д. 50

ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА
Лобашев В.Д. 52

Медицинские науки

КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА
Басиева О.О., Епхиева З.Б., Басиева Т.С. 54

ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКЦИИ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК КОРПОРАЦИИ «ТЯНЬШИ» В ДИЕТОТЕРАПИИ ЖЕЛЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ
Богатырев В.Г., Рябкина Е.А., Савельева И.В. 55

РОЛЬ ЗАМЕСТИТЕЛЬНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ СЕКСУАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ У ЖЕНЩИН В КЛИМАКТЕРИЧЕСКОМ ПЕРИОДЕ
Брянцева Н.Н. 56

МЕДИЦИНСКАЯ ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА В ОБЛАСТИ ЛОР-ЗАБОЛЕВАНИЙ, СВЯЗАННЫХ С НАСМОРКОМ
Ванаг С.И., Ершова Н.Ю. 57

ОСОБЕННОСТИ ИММУННОГО И АЛЛЕРГОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА У ДЕТЕЙ РАЗНЫХ КЛИМАТО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗОН РС(Я)
Иванова О.Н. 58

МОРФОКОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ САРКОМЕРОВ ПОПЕРЕЧНОПОЛОСАТОЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, С ПРЕДШЕСТВУЮЩИМ ПРИМЕНЕНИЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)
Мельчиков А.С. 59

МОРФОКОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИЗМЕНЕНИЯ СИНАПСОВ В ПЕРЕДНИХ РОГАХ СЕРОГО ВЕЩЕСТВА СПИННОГО МОЗГА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, С ПРЕДШЕСТВУЮЩИМ ПРИМЕНЕНИЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ
Мельчиков А.С. 60

МОРФОКОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ САРКОМЕРОВ СКЕЛЕТНОЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МИКРОВОЛН ТЕРМОГЕННОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ, С ПРЕДШЕСТВУЮЩИМ ПРИМЕНЕНИЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ
Мельчиков А.С. 61

ИЗМЕНЕНИЯ САРКОМЕРОВ ПОПЕРЕЧНОПОЛОСАТОЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ПРИ СОЧЕТАНИИ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ И КОМБИНИРОВАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МИКРОВОЛН И РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
Мельчиков А.С. 62

МОРФОКОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НЕРВНЫХ ВОЛОКОН КОЖИ РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МИКРОВОЛН
Мельчиков А.С. 63

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕНЕНИЙ НЕРВНЫХ ПРОВОДНИКОВ КОЖИ РАЗЛИЧНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПРИ ДЕЙСТВИИ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
Мельчиков А.С. 64

ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ ГЛИКОГЕНА И ЛИПИДОВ В НЕЙТРОФИЛЬНЫХ ЛЕЙКОЦИТАХ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ
Юанов А.А., Нагоева А.К. 66

Краткие сообщения

Химические науки

СТАБИЛИЗАЦИЯ ЭТАНОЛЬНОГО РАСТВОРА ЭТИЛАТА НАТРИЯ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СИНТЕЗЕ ВИТАМИНА B_1
Литвак М.М. 67

Биологические науки

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БОЛЬШЕБЕРЦОВЫХ НЕРВОВ СОБАК
Варсегова Т.Н. 67

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КОЖИ ПЯТОЧНОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ДИСТРАФИОННОМ И НЕЙТРАЛЬНОМ ОСТЕОСИНТЕЗЕ БЕДРА У СОБАК
Панасенко С.В., Щудло Н.А. 68

Технические науки

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЕСОЧНОГО ТЕСТА НА РЖАНОЙ МУКЕ С УЧЕТОМ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛУФАБРИКАТОВ
Корячкин В.П., Корячкина С.Я., Румянцева В.В. 68

РАЗРАБОТКА ОСЕВОГО ШЕСТЕРЕННОГО ВЫТЕСНИТЕЛЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ПЛАСТИЧЕСКИХ СРЕД ДАВЛЕНИЕМ В СКВОЗНЫХ КАНАЛАХ
Корячкин В.П. 74

ON THE ISSUE OF GEOELECTROMAGNETIC ECOLOGY IN KRASNOAYRSKI KRAY
Petrakovskiy I.A., Petrov M.N., Petrov I.M., Vohmin M.A. 79

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ХРОМОВЫХ И НИКЕЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ ДО И ПОСЛЕ ИХ ОБРАБОТКИ
Чернышева О.В. 79

Медицинские науки

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ НЕЙРОСОНОГРАФИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С ПЕРИНАТАЛЬНЫМИ ПОРАЖЕНИЯМИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ
Зазьян В.Г., Глушко А.А., Пономарева Л.Ю., Рыковская И.А., Попова Л.Ф., Лобачева А.Ю. 80

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ДЕТЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)
Иванова О.Н. 80

Педагогические науки

РОЛЬ КУРСА КСЕ В ФОРМИРОВАНИИ СОВРЕМЕННОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ
Монастырский Л.М. 81

Правила для авторов 82

Информация об академии 85

CONTENTS

Physico-mathematical sciencesu

TO THEORY GRAVITACION IN OCTET-SPACE
Vereschagin I.A. 7

Biological sciences

NEURON-ASTROCYTE COMPLEX IN PROCESSES OF BRAIN EPILEPTISATION
Akhmadeev A.V., Nagaeva D.V. 13

OPTIMIZATION OF THE SIZES OF WATER-SECURITY ZONES AS ONE OF MECHANISMS OF PRESERVATION OF THE REGIONAL BIODIVERSITY
Egorov A. G., Skalon N.V. 17

Technical sciences

THE ASYMMETRY PARAMETER OF THE UMBRELLA-SHAPED BODY
Gerasimov S.A. 20

Medical sciences

DYNAMICS OF PARAMETERS OF ADRENAL GLANDS OF THE MAN AT AGING ON RADIO-COMPUTED TOMOGRAPHY
Lozovskaya N.A. 23

STUDY OF THE INFLUENCE OF SOME MEDICAL DRUGS ON THE RELEASE OF MEDIATOR NERVE ENDINGS
Khashaev Z.Kh.-M., Chailakhyan L.M., Petrjaevskaja V.B., Tumanova A.L., Schekscheev E.M. 26

MOLECULAR-CELLULAR MECHANISMS OF FREE RADICAL INACTIVATION IN BIOLOGICAL SYSTEMS
Chesnokova N.P., Ponukalina E.V., Bizenkova M.N. 29

GENERAL CHARACTERISTIC OF THE SOURCES OF THE FREE RADICAL FORMATION AND ANTIOXIDANT SYSTEMS
Chesnokova N.P., Ponukalina E.V., Bizenkova M.N. 37

Chemical sciences

SINGLE LAW DESCRIBING THE VARIATIONS OF ANY PROPERTIES OF ORGANIC COMPOUNDS WITHIN HOMOLOGOUS SERIES
Zenkevich I.G. 42

The materials of the scientific conferences with international and all-Russian contribution 47

Consice information 67

Rules for autors 82

Information on academies 85

ББК 22.3

К ТЕОРИИ ГРАВИТАЦИИ В ПРОСТРАНСТВЕ ОКТАВ

Верещагин И.А.
Пермский государственный технический университет, Березниковский филиал

Предложена октетная теория гравитации: 4-потенциал, зависимость силы гравитации от момента и его прецессии в недрах звезд, физических тел, частиц. Медленное удаление планет от звезды – связь со смещением их перигелия. Рождение "ощущаемой" материи и субпланет в ядре звезды. Обтекание падающим телом, равно как и лучами света, центра притяжения ввиду его нагруженности необратимыми термодинамическими процессами. Гравитационный коллапс – недоразумение, основанное на метафизическом понимании ограниченности всех скоростей скоростью света в физическом вакууме и игнорировании не только квантовых эффектов, но и реальных условий падения в плазму. Звезда – это отнюдь не "так просто" уже из-за различия пассивной и активной гравитационных масс. Аннигиляция генерируемой из эфира материи – неотъемлемое свойство физического мира и источник энергии звезд. Ввиду гармонического характера решений системы дифференциальных уравнений октетной теории гравитации, нет необходимости "склеивать" гравитацию и квантовую механику, как в континуалистской ОТО. Свойства решений зависит от величины констант, т.е. в конечном итоге от топологии и масштабов в пространстве и необратимом физическом времени *T*.

Принят постулат гиперкомплексного пространства, из условия статичности гиперсферы выведены уравнения движения и состояния. Топология регулярных решений системы уравнений зависит от констант и определяет гармоническую (волновую) составляющую физических явлений. Введен комбинированный гравитационный потенциал, получена система уравнений октетной гравитации.

1. Гиперлиева алгебра, обобщение механики и комбинированный гравитационный потенциал

Так как физическое пространство некоммутативно и неассоциативно относительно группы SO(3), см. [1], рассматриваются возможности обобщенно неассоциативных моноидов. Гиперкомплексные числа применяются как трансцендентные сущности; вводится постулат существования морфизма между моноидом Q_n и евклидовым пространством E_n, n – размерность математических структур; осуществляется возврат к реальному физическому пространству и необратимому времени [5].

1.1. Пространство октав

(алгебра альтернативная, нормированная).

Запишем предметный: $U = uT + ix + jy + kz + f(m')(\alpha H + ip_x + jp_y + kp_z)E$ и операторный термы [2]: $\hat{U} = \partial/u\partial t + i\partial/\partial x + j\partial/\partial y + k\partial/\partial z + f^{-1}(m')(\beta \hat{H} + i\partial/\partial p_x + j\partial/\partial p_y + k\partial/\partial p_z)E$, где α, β, $f(m')$ – константы размерности, m' – новая константа: [m'] = кг/с, H – гамильтониан, $\hat{H}$ – оператор, аналогичный гамильтониану (в квантовой механике), u – характерная скорость, T – физическое время (*провремя*, в отличие от параметра времени t), x_i, p_i – обобщенные координаты. Произведение образующих $\hat{U}U$ называется ядром октетной физики. Из условия устойчивости гиперсферы $\hat{U}U = 0$ получим систему уравнений:

$$\partial T/\partial t - \hat{H}H/(mu^2)^2 = \varsigma,\ \partial\mathbf{r}/\partial t + u^2\mathrm{grad}\,T + \hat{H}\mathbf{p}/(mu)^2 - \mathrm{grad}_p H = 0,$$

$$\partial H/\partial t + \chi^2\hat{H}T = 0,\ \partial\mathbf{p}/\partial t + \mathrm{grad}\,H - \chi^2\hat{H}\mathbf{r}/u^2 + (m'u)^2\,\mathrm{grad}_p\,T = 0, \quad (1)$$

где $\mathbf{r}$ – радиус-вектор, $\mathbf{p}$ – импульс, $\chi = m'/m$, $\varsigma = 6$ – показатель необратимости провремени, зависящий от размерности рассматриваемого пространства. Система (1) содержит классическую механику в формулировке Гамильтона, элементы СТО как частность, дуальную волновую механику. В (1) реализован морфизм $Q_8 \rightarrow E_8$. Если обобщенные механические координаты заменить на потенциалы электрического и магнитного полей φ, $\mathbf{A}$, дуальные потенциалы ψ, $\mathbf{B}$, то получим октетную электродинамику, содержащую магнитный монополь μ и его ток $\mathbf{q}$. Теория, обобщающая «принцип наименьшего действия», приводит к предсказанию эффектов, некоторые из них: 1) обтекание пробными телами центра необратимых термодинамических процессов (невозможен коллапс); 2) нестандартная память физического пространства [3]. Интервал в случае изменения отсчетов времени в октетной физике

имеет вид:

$$dt = dt_0\sqrt{1- v^2 - f^2 - w^2}\,, \qquad (2)$$

где константы размерности для краткости опущены, v – относительная скорость систем отсчета S и S_o, f – сила (плотность силы), действующая на систему (в системе) S, w – мощность (плотность мощности), выделяемая (поглощаемая) в системе (системой) S. Отсюда вытекает, что время и пространство зависят не столько от относительной скорости движения систем отсчета S и S_o, сколько от процессов энергообмена и силового взаимодействия между телами, составляющими эти системы отсчета (систему S_o).

1.2. Пространство биоктав.

Определим 4 кватерниона: q_i, $i = 0…3$, и объединим их гиперкомплексными единицами:

$$q_0E + q_1I + q_2J + q_3K. \qquad (3)$$

Переобозначено $E \to I$ и $e \to E$; величины в q_0, q_1 той же природы, что и в (1); в q_2 записываются действие M и компоненты момента импульса $\mathbf{m}$; в q_3 – становление массы из эфира (вакуума) F и компоненты момента силы $\mathbf{f}$, действующей при этом. Алгебру (3) назовем гиперлиевой: каждый кватернион содержит лиеву алгебру, система кватернионов содержит лиеву алгебру над лиевыми алгебрами. Таблица умножения системы (3) дана в [4], биоктетная механика сформулирована в [5]:

$$\partial T/\partial t = \hat{H}H + \hat{M}\,M + \hat{F}\,F + \varsigma,$$

$$d\mathbf{r}/dt = (\mathrm{grad}_p H - \hat{H}\mathbf{p}) + (\mathrm{grad}_m M - \hat{M}\,\mathbf{m}) + (\mathrm{grad}_f F - \hat{F}\,\mathbf{f}) - \mathrm{grad}\,T,$$

$$\partial H/\partial t = -(\hat{M}\,F - \hat{F}\,M) + \hat{H}T,$$

$$d\mathbf{p}/dt = -(\mathrm{grad}\,H - \hat{H}\mathbf{r}) + (\mathrm{grad}_m F - \hat{F}\,\mathbf{m}) + (\mathrm{grad}_f M - \hat{M}\,\mathbf{f}) - \mathrm{grad}_p\,T,$$

$$\partial M/\partial t = (\hat{H}F - \hat{F}\,H) - \hat{M}\,T,$$

$$d\mathbf{m}/dt = -(\mathrm{grad}\,M - \hat{M}\,\mathbf{r}) - (\mathrm{grad}_p F - \hat{F}\,\mathbf{p}) + (\mathrm{grad}_f H - \hat{H}\mathbf{f}) - \mathrm{grad}_m\,T,$$

$$\partial F/\partial t = (\hat{H}M - \hat{M}\,H) - \hat{F}\,T,$$

$$d\mathbf{f}/dt = -(\mathrm{grad}\,F - \hat{F}\,\mathbf{r}) + (\mathrm{grad}_p M - \hat{M}\,\mathbf{p}) + (\mathrm{grad}_m H - \hat{H}\mathbf{m}) - \mathrm{grad}_f\,T, \qquad (4)$$

где M = {M, m_x, m_y, m_z} – 4-вектор M-момента импульса; F = {F, f_x, f_y, f_z} – 4-вектор F-момента силы; grad_ϕ – оператор градиента по величине $\boldsymbol{\phi}$; $\hat{\Phi}$ – оператор компоненты Φ в Ф, $\varsigma = 12$ – показатель необратимости провремени T. Масса m, константы размерности и связи, среди которых могут быть постоянная Лобачевского c при $u = c$, постоянная октетной физики m', характерные расстояние r_0 и скорость v_0, для краткости опущены. Остальные величины известны по уравнениям октетной физики. Коэффициенты у операторов и функций в системе (4):

$T - u$, $\partial/\partial t - 1/u$,

$\hat{H} - m'/m^2u^3$, $H - 1/m'u$, $\mathrm{grad}_p - m'$, $\mathbf{p} - 1/m'$,

$\hat{M} - m'/m^2u^3r_0^2$, $M - 1/m'ur_0^2$, $\mathrm{grad}_m - m'r_0$, $\mathbf{m} - 1/m'r_0$,

$\hat{F} - m'/m^2u^3v_0^2$, $F - 1/m'uv_0^2$, $\mathrm{grad}_f - m'v_0$, $\mathbf{f} - 1/m'v_0$,

где r_0, v_0 – константы. Возможны замены констант: $v_0 \Rightarrow r_0\omega_0$ или u; v_0 или $u \Rightarrow r_0/t_0$.

Результат исследований системы уравнений (4): пробное тело устремляется в сторону, противоположную направлению силы гравитационного притяжения – при определенных соотношениях момента импульса, момента силы и частоты их прецессии [5]. Зависимость интервала от физических процессов иная, чем в (2).

1.3. Гравитационный исток.

Материя генерируется из ее эфирного состояния всегда и всюду: как вещество, так и поля, в т.ч. гравитационное поле. Провремя определяет гармонический процесс генерации энергии и массы в звездах (и планетах) [5]. Масса постоянно возрождается, что определяет ее исток и гравитационные свойства. В теории (4) в кватернионах содержатся пространственно-временные величины и масса: как мера количества вещества и мера инерции. Механические свойства тел определяются электромагнитными взаимодействиями их корпускул (5-й кватернион – электрический и магнитный потенциалы: ϕ, L). При изучении поведения тела нужно учесть и действие гравитации (6-й кватернион, т.к. действие гравитации предполагается комбинированным, а в гамильтониан вводятся лишь скалярные величины). Запишем потенциал гравитационного поля

$$\Gamma = \varphi + iA_x + jA_y + kA_z, \qquad (5)$$

где φ – скалярный, $\mathbf{A}$ – векторный потенциалы. Тогда предметный терм примет вид:

$$C = uT + ix + jy + kz + f(m')\,(\alpha H + ip_x + jp_y + kp_z)I + \frac{1}{mu}\,(M + im_x + jm_y + km_z)J + \gamma(\eta F + if_x + jf_y + kf_z)K + \delta(\phi + i\Lambda_x + j\Lambda_y + k\Lambda_z)L + \theta(\varphi + iA_x + jA_y + kA_z)W, \qquad (6)$$

где L, W – дополнительные гиперкомплексные единицы, γ, η, δ, θ – константы связи и размерности. M, $\mathbf{m}$ могут представлять собственный момент и действие (косвенно – траекторию) частицы, F, $\mathbf{f}$ – ее излучательные и излученные характеристики, влияющие на импульс, энергию, момент и пр. Тем самым предполагается, что гравитация содержит соленоидальную часть (и поперечные волны), а в области вблизи ее истока формируется вращательный режим экспансии по

создаваемым степеням свободы. Если гравитационное взаимодействие распространяется благодаря продольным и поперечным волнам, то это означает, по аналогии с теорией упругих волн, что в области ее рождения происходит деформация генерирующей субстанции. Деформация нелинейна, т.к. при этом создаются пространственные степени свободы. С другой стороны, увеличение энтропии термодинамической системы связано во многих случаях с расширением занимаемого объема, что может иметь место при генерации новых степеней свободы «внутри» частиц и в космическом пространстве.

Теория на базе (6) в простом варианте создается умножением на операторный терм октетной физики. В простейшем варианте – умножением на его кватернионную часть: $\hat{C} = \partial/u\partial t + i\partial/\partial x + j\partial/\partial y + k\partial/\partial z$. Интерес представляют теории в предельном переходе при $\gamma, \delta, \theta \to 0$. Скорость продольных и поперечных волн гравитации определяется в эксперименте – с использованием теорем и следствий теории (6). Теории вида (6) допускают морфизм $Q_{24} \to E_{24,}$ но не обусловлены симметрией [1].

Для чисто гравитационного поля скорость продольных волн скалярной гравитации (в операторе $\hat{C}$) $u = u_s$, скорость поперечных волн векторной гравитации $u = u_v$.

1.4. Сравнительный анализ.

Теория «всемирного» тяготения Ньютона с ограничениями на точность применима в Солнечной системе (СС), имеющей характеристики: 1) вращение Солнца и орбитальные моменты планет параллельны; 2) все планеты «лежат» в одной плоскости – тоже приблизительно; 3) по форме орбиты планет близки к окружностям; 4) радиусы орбитальных «окружностей» растут по закону арифметической прогрессии; 5) планеты имеют почти параллельный собственный момент. Эти нюансы строения СС приводятся в известных пределах погрешностей. Кроме того, теория тяготения Ньютона не объясняет рождения СС – небулярная гипотеза несостоятельна, равно как противоречит «разбеганию» галактик.

Общая теория относительности (ОТО), выведенная математически некорректно, опирается на формализм тензорного исчисления. В результате интегрируются нули, полученные из набора производных от кривизн, равные нулям, выражающим закон сохранения энергии-импульса-натяжений. Химера релятивизма: геометрический нуль, изображаемый внутренностью овала, равен нулю градусов по Фаренгейту. Его Сцилла: интегрирование десяти пар «независимых» нулей должно сопровождаться вводом десяти констант интегрирования, но была «отброшена» единственно введенная так называемая космологическая постоянная. Харибда: умножение тензоров ассоциативно, следовательно, на базе римановой геометрии невозможно уловить свойства физического пространства, которое неассоциативно [1]. Значит, гравитацию нельзя описать лишь геометрией. Объективно существуют трехмерное физическое пространство и необратимое время, сущность которого определяется динамикой и энергетикой реальных процессов. 4-мерное пространство-время, где фигурирует в качестве координаты времени обратимый математический параметр, – лишь математическая абстракция. В ОТО нет физического времени, не работает неопозитивистская процедура синхронизации часов в различных системах отсчета, введенная в другом детище «всеобщего релятивизма» – специальной теории относительности (СТО). Тензор кручения $S_{ij}^{k} = 0$ всюду, значит у гипотетического гравитона ОТО нет собственного момента (эффект Горгоны: спин $\sigma = \frac{1}{2} randT_{ij} = 2$). Медуза релятивизма: красное смещение спектра «разбегающихся» галактик не объясняется выводами ОТО (Троицкий В.С. //УФН, 1995, 6). Эффекты, «предсказанные» ОТО, были известны до ее создания.

Общий недостаток подобных теорий: их спекулятивная база имеет идеалистическую сущность математики – преобразование координат, а это прерогатива абстрактной алгебры и не является физическим законом, равно как не является натуральной истиной ковариантная запись формул (отмечено еще В. А. Фоком). Кроме того, метафизически разведены важнейшие величины: пространственные координаты и параметр времени, с одной стороны, импульс, сила, мощность, с другой стороны.

2. Октетная теория гравитации

Не изменяя операторный терм ввиду гармонических свойств решений системы уравнений, что снимает необходимость ввода волновой функции, в т.ч. с зависимостью от **A**, теорию (6) свернем по [6] и, используя результаты [7], см. рис. 1, составим уравнение (7):

$$\{\partial/u\partial t + i\partial/\partial x + j\partial/\partial y + k\partial/\partial z + f^{-1}(m')(\beta\hat{H} + i\partial/\partial p_x + j\partial/\partial p_y + k\partial/\partial p_z)E\} \otimes$$

$$\{uT + ix + jy + kz + f(m')[\alpha H + i(p_x + \frac{m_n}{u}A_x) + j(p_y + \frac{m_n}{u}A_y) + k(p_z + \frac{m_n}{u}A_z)]E\} = 0,$$

где $\hat{H} = -\frac{\mathbf{h}^2}{2m_и}\Delta + m_п j$,

$H = \frac{|\mathbf{p} + m_п \mathbf{A}/u|^2}{2m_и} + m_п j$, $\mathbf{h}$ – аналог постоянной Планка, $j = G_j \frac{m_a}{r}$, G_φ – постоянная гравитации скалярного потенциала, $\mathbf{A} = -G_A \frac{\mathbf{m}_\otimes}{r}$, G_A – постоянная гравитации векторного потенциала, $[G_A] = \frac{м}{с \times кг}$, r – расстояние между "центрами масс" взаимодействующих тел, $\mathbf{m}_\otimes$ – момент рождаемой массы: $\mathbf{m}_\otimes = \int_V r_a [\mathbf{R} \times \mathbf{u}_\otimes] dV$, V – объем, занимаемый активной массой m_a, $\rho_a = \rho_a(x, y, z, t)$ – плотность активной массы, $\mathbf{R}$ – радиус-вектор от центра координат к элементу активной массы ($R << r$), $\mathbf{u}_\otimes = \mathbf{u}_\otimes(x, y, z, t)$ – скорость элемента активной массы, $m_и$ – инертная масса (равна мере количества вещества m), $m_п < 0$, $m_a > 0$ – гравитационные пассивная и активная массы, $m_и = f(m_п)$.

Рисунок 1.

Изменения плотности массы внутри звезды. γ – область отрицательной гравитационной массы $m_п < 0$, скорость вещества $u < 0$, импульс $p = m_п u > 0$ – ср. с конфайнментом кварков. Периодически звезда выбрасывает вещество, из которого образуются планеты, медленно покидающие ее по спирали. Все физические тела генерируют материю: $m' \sim dm/dt$; $m \sim m'_t$.

Качественная картина динамики вещества и полей определяется численными решениями системы уравнений октетной физики для звездного шара [3]. В квазиклассическом подходе для скалярного потенциала фиктивное ускорение:

$\mathbf{a}_\varphi = -\operatorname{grad}\varphi = G_j m_a \frac{\mathbf{r}}{r^3}$, $\mathbf{f}_\varphi = -G_j |m_n| m_a \frac{\mathbf{r}}{r^3}$ – реальная сила притяжения; $\mathbf{a}_\otimes = \operatorname{rot}\mathbf{A} = -G_A \left\{ \frac{rot\, \mathbf{m}_\otimes}{r} + \left[grad \frac{1}{r} \times \mathbf{m}_\otimes \right] \right\}$,

$\mathbf{f}_\otimes = G_A |m_n| \left\{ \frac{rot\, \mathbf{m}_\otimes}{r} - \frac{[\mathbf{r} \times \mathbf{m}_\otimes]}{r^3} \right\}$ – ускорение и сила для векторного потенциала, соответственно (рис. 2, 3). Скорость и ускорение в физике – абстракции, реальны импульс и сила (см. каноническую форму механики Гамильтона). Для точного определения будет: $\mathbf{A} = -G_A \int_{V'} \frac{r_a [\mathbf{r}' \times \mathbf{u}'_\otimes]}{|\mathbf{r}' - \mathbf{r}|} dV'$ где r – расстояние от звезды до тела N. Таким образом, полной аналогии с обычным векторным магнитным потенциалом нет.

Второе слагаемое в формуле для силы $\mathbf{f}_\otimes$ рассматривается на рис. 3 – чисто векторное взаимодействие.

Возмущение, вызванное действием силы векторного потенциала: смещение перигелия планет по их движению (рис. 4). Орбиты имеют малый «эксцентриситет», т. к. планеты, рожденные Солнцем, изначально обращались вокруг него почти по окружностям.

Сравним квазиклассическое приближение с формализмом теории гравитационного потенциала. Раскрывая систему (1), в общем случае получим систему:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\hat{H} H}{m^2 u^4} + V, \frac{d\mathbf{r}}{dt} = grad_p H - \frac{\hat{H}(\mathbf{p} + m_п \mathbf{A}/u)}{m^2 u^2} - u^2 grad\, T, \frac{\partial H}{\partial t} = = u m_n div\, \mathbf{A} - c^2 \hat{H} T, \quad (8)$$

$$\frac{d\mathbf{p}}{dt} = -grad\, H - \frac{m_п}{u} \frac{d\mathbf{A}}{dt} + m_п rot\, \mathbf{A} + + \left(\frac{c^2}{u} \right) \hat{H} \mathbf{r} - (m'u) grad_p T,$$

или, подставляя в (2) гамильтониан и его оператор, – систему уравнений (9):

$$\frac{\partial T}{\partial t}=\left(\frac{\mathbf{h}^2}{2m}\Delta+G_j\frac{|m_n|m_a}{r}\right)\left(G_j\frac{|m_n|m_a}{r}-\frac{\left|\mathbf{p}+G_A|m_n|\mathbf{m}_\otimes/ur\right|^2}{2m}\right)\frac{1}{m^2u^4}+\varsigma,$$

$$\frac{d\mathbf{r}}{dt}=\frac{\mathbf{p}+G_A|m_n|\mathbf{m}_\otimes/ur}{2m}-\left[G_j\frac{|m_n|m_a}{r}\left(\mathbf{p}+G_A\frac{|m_n|}{u}\frac{\mathbf{m}_\otimes}{r}\right)+\frac{\mathbf{h}^2}{2m}G_A\frac{|m_n|}{u}\Delta\left(\frac{\mathbf{m}_\otimes}{r}\right)\right]\frac{1}{m^2u^2}-u^2\operatorname{grad}T,$$

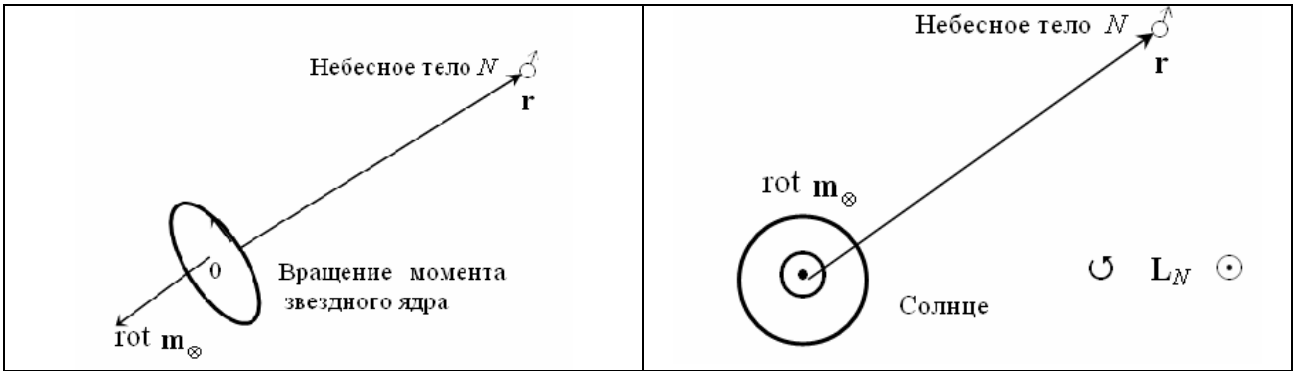
$$\frac{\partial H}{\partial t}=u|m_n|G_A\operatorname{div}\left(\frac{\mathbf{m}_\otimes}{r}\right)+\chi^2\left(\frac{\mathbf{h}^2}{2m}\Delta+G_j\frac{|m_n|m_a}{r}\right)T=0,$$

$$\frac{d\mathbf{p}}{dt}=-G_j\frac{|m_n|m_a}{r^3}\mathbf{r}-G_A\frac{|m_n|}{u}\frac{d}{dt}\left(\frac{\mathbf{m}_\otimes}{r}\right)+G_A|m_n|\operatorname{rot}\left(\frac{\mathbf{m}_\otimes}{r}\right)-\left(\frac{\chi}{u}\right)^2G_j\frac{|m_n|m_a}{r}\mathbf{r}-(m'u)^2\operatorname{grad}_pT-$$

$$-G_A\frac{|m_n|}{mu}\left\{\left[\left(\mathbf{p}+G_A\frac{|m_n|}{u}\frac{\mathbf{m}_\otimes}{r}\right)\times\operatorname{rot}\left(\frac{\mathbf{m}_\otimes}{r}\right)\right]+\left(\mathbf{p}+G_A\frac{|m_n|}{u}\frac{\mathbf{m}_\otimes}{r},\nabla\right)\left(\frac{\mathbf{m}_\otimes}{r}\right)\right\},$$

откуда в приближении $u\sim\infty$ на срезе $C(x, y, z, p_x, p_y, p_z) = 0$, где C – константа интегрирования по t первого уравнения, для импульса и силы найдем:

$$\mathbf{p}=m\frac{d\mathbf{r}}{dt},\ \frac{d\mathbf{p}}{dt}=-G_\varphi\frac{|m_\text{п}|m_\text{a}}{r^3}\mathbf{r}+G_A|m_\text{п}|\left\{\frac{\operatorname{rot}\mathbf{m}_!}{r}-\frac{[\mathbf{r}\times\mathbf{m}_!]}{r^3}\right\}=\mathbf{f}_\varphi+\mathbf{f}_!\,. \tag{10}$$



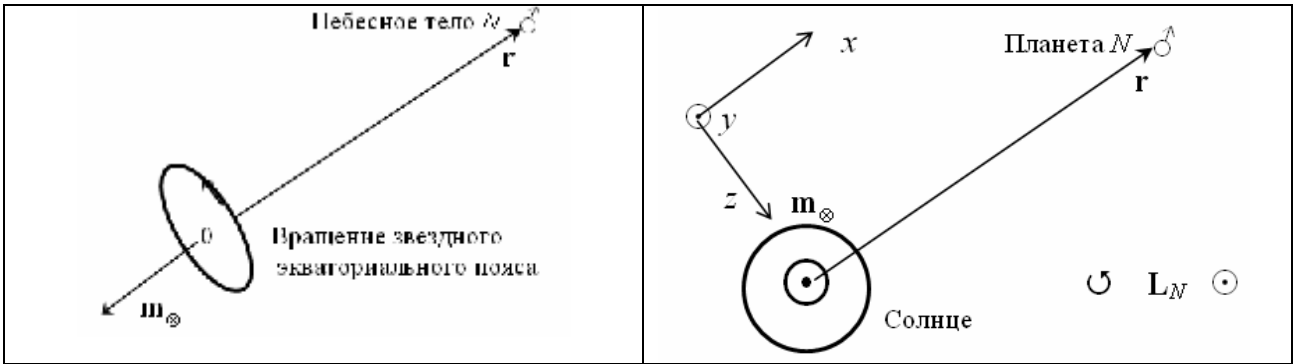
а) б)

Рисунок 2.

Если нет прецессии собственного момента небесного тела, то, возможно, аксиальное поле $G_A|m_\text{п}|\operatorname{rot}\mathbf{m}_\otimes/r\approx 0$, но не изучен вклад звездных ядер.

Дополнительное притяжение, если rot $\mathbf{m}_\otimes$ и $\mathbf{r}$ антипараллельны, и отталкивание, если параллельны.

Вектор rot $\mathbf{m}_\otimes$ параллелен орбитальному моменту (ортогональное возмущение в движении тела N).



а) б)

Рисунок 3.

Дополнительного притяжения или отталкивания нет, если $\mathbf{m}_\otimes$ и $\mathbf{r}$ параллельны (антипараллельны).

Вектор $\mathbf{m}_\otimes$ параллелен орбитальному моменту (ортогональное к $\mathbf{r}$ возмущение по ходу планеты N).

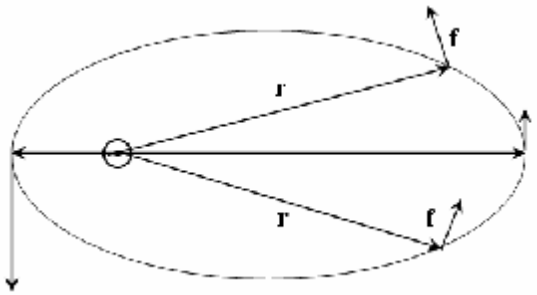


Рисунок 4. Смещение перигелия планет ξ сопровождается медленным увеличением осей орбитального «эллипса». В результате движение планет происходит с удалением от Солнца по спирали. Из ξ при rot $\mathbf{m}_{\otimes} \approx 0$ определяется G_A. За меркурианский год смещение ξ требует точности астрономических измерений $d \approx 0.1'$. Удаление Земли от Солнца измеряется на уровне $d \approx 0.001'$/год.

Теория векторного гравитационного потенциала предсказывает зависимость силы тяжести от собственного момента атомов, атомных ядер и элементарных частиц. При хаотическом распределении их моментов эффект сглаживается. Новые свойства массы обнаружены с помощью точного прибора [8].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Верещагин И.А. Группа симметрии куба… //Математические методы в технике и технологиях. Сб. трудов XVII Междунар. конф. Т. 1. – Кострома: КГТУ, 2004. С. 24.

2. Мальцев А.И. К общей теории алгебраических систем //Мат. сб., 1954, 35, 1. СС. 3 – 20; Конструктивные алгебры /Избранные труды, т. 2. – М.: Наука, 1976. СС. 134 – 185.

3. Верещагин И.А. /Фундаментальные проблемы естествознания и техники. Труды Всемирного Конгресса, ч. 1. – СПб: Изд. СПбГУ, 2002, с. 31.

4. Верещагин И.А. Гиперкомплексные гармонические функции //Связь времен, в. 3. – Березники: ТКТ, 1996. С. 88.

5. Верещагин И.А. //Успехи современного естествознания, 2003, 10 – 2004, 8.

6. Dirac P. The quantum theory of the electron //Proc. of the R. S., v. 117 (128). P. 610.

7. Верещагин И.А. Постэфирная гиперсимметрия Вселенной //Успехи современного естествознания, 2003, 11. С. 16.

8. Иванов Ю.А. Физика массы. Гравитационные эффекты Земли и Солнца. – Екатеринбург: ИЭ УрО РАН, 2004.

TO THEORY GRAVITACION IN OCTET-SPACE

Vereschagin I.A.
Perm state technical university, Perm

The postulate of hypercomplex space is accepted, the equations of movement and a condition are removed from a condition of static character of hypersphere. The topology of regular decisions of system of the equations depends on constants and determines a harmonious (wave) component of the physical phenomena. The combined gravitational potential is entered, the system of the equations octet-gravitation is received.

УДК 611.813.14.018:599.323.4

УЧАСТИЕ КОМПЛЕКСОВ НЕЙРОН-АСТРОЦИТ В ПРОЦЕССЕ ЭПИЛЕПТИЗАЦИИ МОЗГА

Ахмадеев А.В., Нагаева Д.В.
Башкирский государственный университет, Уфа

В работе дана характеристика выявленных авторами комплексов нейрона с астроцитом в ретикулярном ядре таламуса (РТЯ), формируемых ими группировок и патогистологических процессов, разворачивающихся в эпилептическом очаге с их участием. Исследования выполнены на крысах линии WAG/Rij, показавших различную чувствительность к звуковому стимулу. Авторы полагают, что, вероятно, с самых начальных этапов эпилептизации мозга ее предопределяют эпилептогенные группы комплексов нейрона с астроцитами.

Несмотря на явные успехи в изучении патогенетических механизмов эпилепсии, до сих пор остаются невыясненными структурные перестройки в нервной ткани, происходящие на начальных этапах этого заболевания. Не решен вопрос, как происходит формирование первых групп нейронов, синхронная деятельность которых приводит к формированию чрезмерного нейронного разряда. Мы постарались приблизиться к пониманию этих вопросов в процессе изучения реактивных изменений в ретикулярном ядре таламуса(РТЯ), вовлеченного в патогенез абсансной эпилепсии у крыс линии WAG/Rij при исследовании его до- и после аудиогенной стимуляции.

Целью работы является характеристика выявленных нами комплексов нейрона с астроцитом, формируемых ими группировок и патогистологических процессов, разворачивающихся в эпилептическом очаге с их участием.

Материал и методы

В работе использованы крысы обоего пола в возрасте шести месяцев с массой тела 300-350. Животные были выращены из родительских особей, предоставленных профессором Г.Д. Кузнецовой (Институт ВНД, г.Москва). Животных содержали при свободном доступе к воде и еде при световом дне продолжительностью 14 часов.

Головной мозг для изучения влияния повторных судорожных припадков, вызываемых аудиогенной стимуляцией(n=9), взят у 15 животных на следующий день после завершения эксперимента. Известно, что судорожный припадок у крыс этой линии при аудиогенной стимуляции развивается у 30% животных [10], что нашло подтверждение и в нашем эксперименте. Для гистологического анализа сформировано три группы: 5 крыс имели ежедневные судорожные припадки, вызываемые однократно на протяжении 9 дней эксперимента (1 группа), 5 крыс показывали их периодически, через день-два (2 группа), 5 крыс оказались неаудиогенными, т.е. у них отсутствовали припадки (3 группа). Аудиогенная стимуляция проведена по методике Кузнецовой и соавт., 2000[10]. В качестве контроля был использован головной мозг 5 крыс линии WAG/Rij, не подвергавшихся аудиогенной стимуляции(4 группа).

После нембуталовой анестезии (60мг/кг) и декапитации, головной мозг фиксировали в 10% нейтральном формалине и заливали в парафин. Готовили серии фронтальных срезов толщиной 8-10 мкм (для изучения цитологических характеристик нейронов) и 20 мкм (для исследования цитоархитектоники), которые окрашивали гематоксилином – эозином и крезилом фиолетовым по Нисслю. Оценку функционального состояния нейронов проводили с использованием классификации Einarson et Krough [9].

Результаты исследования

Большинство нейронов в РТЯ у крыс линии WAG/Rij (4 группа) имеют крупные и средние размеры, на долю мелких, обладающих признаками короткоаксонных, приходится около 5-8%. Значительная часть крупных и средних нейронов РТЯ находятся в хромонейтральном состоянии, но есть и умеренно хромофильные и умеренно хромофобные нейроны.

Делению ядра на дорсальную и вентральную части способствует наличие зоны, прилежащей к вступающим в ядро со стороны внутренней капсулы волокнам. Именно в этой зоне, кроме обычных картин сателлитоза, мы видели особые контакты одного астроцита с определенным нейроном – комплекс, который обозначили как КНА.

КНА характеризуется рядом особенностей: 1.астроцит, лежащий на поверхности нейрона, всегда один в отличие от картин сателитоза, когда на поверхности нейрона можно видеть не-

сколько астроцитов, расположенных в различных частях перикариона и на крупных, проксимальных частях дендритов; 2. астроцит располагается на нейроне всегда в одном и том же месте – а именно, над центральными зонами тела нейрона, там, где локализуется клеточное ядро нейрона. Поэтому при изучении комплекса нейрона с астроцитом в световом микроскопе его легко принять за крупное базофильное ядрышко, которое хорошо определяется на фоне светлого ядра; 3. формирование комплекса нейрона с астроцитом изменяет конфигурацию тела нейрона и его клеточного ядра – они увеличиваются в размерах; 4. укрупняются клеточные ядра, вокруг которых определялся узкий перикарион. Постоянство топики расположения астроцита на нейроне позволяет предполагать наличие в участке контакта молекул адгезии клеток.

Нами также обнаружены группировки КНА. Наиболее часто они встречались у крыс второй группы. Они занимают равную площадь, образованы пятью-шестью нейронами, на поверхности которых «сидят» астроциты (это подтвердила и электронная микроскопия). Поперечник площади, занятой указанными группами, около 100 мкм. Обе группы располагаются на достаточно близком расстоянии друг от друга (130 мкм).

Очень важно отметить функциональное состояние нейронов, входящих в состав группировок. Все нейроны верхней группы светлые, умеренно хромофобные, округлой конфигурации. Все нейроны, входящие в состав нижней группировки – темные, умеренно хромофильные, очертания их угловаты. Согласно классификации Einarson et Krough [9] умеренная хромофобия отражает повышенную активность нервной клетки в течение продолжительного периода с исходом в утомление, и проявляется тогда, когда в нейроне утилизация белковых молекул начинает превышать их синтез. Умеренная хромофилия (хромофилия первоначальной активности) имеет место в нейронах, которые приступили к активной работе, накопив необходимый для этого запас белков. Сведения о тесных взаимосвязях, существующих между белковым, энергетическим и ионным обменом в нейронах [1,6], позволяют трактовать хромофилию и хромофобию описанных выше групп нейронов как отражение «перезарядки» мембран. При «разрядке нейронов» или их деполяризации ионные потоки K^+ устремляются в глиоциты, а Na^+– в нейроны, и это проявляется возбуждением нейрона; а при их «зарядке» - реполяризации - происходит обратный процесс. Это позволяет говорить, что хромофильные нейроны – это нейроны, которые «заряжаются», в них происходит усиленный синтез белков и макроэргических связей, в то время как хромофобные – «разряжающиеся» нейроны, биоэлектрохимические процессы в которых сопровождаются расходом белков и АТФ.

Функциональная морфология нейронов, входящих в состав группировок, свидетельствует о том, что их деятельность происходит синхронно в каждой из рассмотренных групп, но явно отличается между группами. Мы предполагаем, что охарактеризованные группы КНА и есть эпилептогенные группы.

Количество КНА в РТЯ увеличивалось у крыс, подвергшихся аудиогенной стимуляции Сравнительный анализ представительства КНА у крыс, различавшихся по чувствительности к звуковому стимулу, показал, что их больше у неаудиогенных и периодически аудиогенных крыс. У крыс первой группы (имевших каждый день судорожные припадки) число КНА было снижено.

Представляло интерес проследить как наличие контакта нейрона с астроцитом сказывается на характере развивающихся патогистологических процессов. Мы отметили, что в нейронах, входящих в состав таких комплексов, чаще выявлялись гидропические изменения, и они гибли путем кариоцитолиза с формированием «клеток-теней». Другая часть нейронов, находившихся также в контакте с астроцитами, подвергалась атрофии и сморщиванию.

Обсуждение

Согласно новой гипотезе абсансная эпилепсия является кортико-таламическим типом эпилепсии [3]. В ее формировании принимают участие кора больших полушарий с эпилептогенной зоной, вентробазальное и ретикулярное ядро таламуса. Крысы линии WAG/Rij являются инбредной линией с генетически детерминированной абсансной эпилепсией.

Подробная характеристика структурной организации РТЯ у этой линии крыс описана в ранее опубликованных работах [4,8]. При этом наше внимание привлекли особые комплексы нейрона с астроцитом, которых мы не нашли в других ядрах таламуса. Формирование КНА, на наш взгляд, отражает высокую степень напряженности процессов, осуществляющихся между этими двумя клетками нервной ткани у крыс линии WAG/Rij: а именно:

1. совместное участие в функционировании ГАМК-шунта и глутаминового цикла [11], а также в обеспечении деятельности глутаматных транспортеров [13]; известно, что нейроны РТЯ содержат ГАМК, а приходящие из неокортекса афферентные волокна формируют на них глутаматэргические синапсы, при этом у крыс линии WAG/Rij глутамат поступает в ядро в избыточных количествах;

2. другой линией связи между нейроном и астроцитом являются биоэлектрические процессы. Погодаевым [6] показано, что нейрон и астроциты взаимосвязаны электрохимическими потенциалами ионов H^+, K^+ и Na^+ мембран нейроглиального комплекса, находящихся в динамическом равновесии, которое сдвигается при «разрядке» и при «зарядке» мембран. Велика роль и Ca^{2+} , который в условиях интенсивного действия глутамата избыточно поступает в нейрон [1]. Он является регулятором нейрональной возбудимости и играет ведущую роль в механизмах инициации, поддержания и терминации эпилептиформных пачечных разрядов [7].

КНА формировали небольшие группы, находящиеся в одном и том же функциональном состоянии, которые могли создавать основу для формирования синхронизированных разрядов, свойственных для эпилептогенной группы нейронов. Известно, что эпилептический нейрон способен давать разряды потенциалов действия в условиях, при которых нормальный нейрон отвечает только единичными потенциалами. При этом показано, что единичные нейроны с такими свойствами не могут генерировать эпилептические припадки. Они формируются популяцией эпилептических нейронов, способных обеспечить синхронность и синфазность разрядов. Также известно, что от эпилептического нейрона регистрируются низкоамплитудные высокочастотные пиковые потенциалы, а от популяции эпилептических нейронов – известные электрографические феномены – спайки, острые волны и разряды типа пик-волна. При этом эпилептологи полагают, что это результат наличия в эпилептическом очаге определенным образом организованных нейронных ансамблей[2]. На основании этих данных, можно предположить, что группы нейронов, характеристики которых были приведены выше, являются частями подобного ансамбля, в деятельность которого заложен маятникообразный механизм функционирования.

Важную роль в образовании группировок КНА, на наш взгляд, играет оксид азота (NO). Известно, что инициирующую роль на массивное образование NO и пероксинитритов в астроцитах оказывают супероксиды, которые синтезируются в нейронах в ответ на перевозбуждение глутаматных рецепторов. NO является объемным нейропередатчиком, способным оказывать влияние на импульсную активность соседних нейронов без вовлечения в этот процесс механизма синаптической глутаматэргической передачи [5].

Важным в свете наших рассуждений является описание скоплений NADPH-d позитивных астроцитов в височной коре у аудиогенных крыс линии Крушинского – Молодкиной [5]. Показано, что астроциты группируются в небольшие округлые, либо слегка вытянутые островки. Приведенная в работе фотография позволяет предполагать, что выявленные астроциты лежат на телах нейронов. Авторы считают, что они совпадают с очагами эпилептиформной активности.

Косвенным показателем влияния NO на формирование группировок КНА является их размер – он не превышает 100 мкм, т. е. размер того ареала, на территории которого распространяет свое влияние NO [7].

NO может оказывать как нейропротективное, так и деструктивное воздействие на нервную ткань, включаясь в патогенетические механизмы эпилепсии у крыс линии WAG/Rij [12]. Большое количество КНА у неаудиогенных крыс(3 группа), по всей видимости, отражает стабильный уровень развивающихся компенсаторных процессов. У аудиогенных крыс снижение их числа сопровождается развитием нейродеструктивных процессов, что свидетельствует о срыве адаптационных возможностей организма.

Повторные судорожные припадки, формировавшиеся в условиях аудиогенной стимуляции крыс, приводили к формированию в РТЯ гидропических изменений нейронов, их сморщиванию и атрофии, т.е. по своему характеру были типичны описанным в литературе в эпилептическом очаге[2].

Впервые на роль нейроглиальных комплексов как частей морфо-функциональной системы нейрон – глион – миоцит, определяющей генез и развитие эпилептической активности, указал Погодаев [6]. Полученные нами данные свидетельствуют об обоснованности положений учения Погодаева и углубляют его в части структурных характеристик нейроно-глиальных взаимоотношений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исаев Н.К., Андреева Н.А., Стельмашук Е.В., Зоров Д.Б. //Биохимия. 2005. т.70. №6. С.741.

2. Карлов В.А. Лекции по эпилепсии. М., Медицина, 1990.

3. Меерен Х.К.М., ван Луителаар Е.Л.Дж., да Сильва Ф.Х.Лопес и др. //Успехи физиол. наук. 2004. т.35. № 1. С. 3.

4. Нагаева Д.В., Ахмадеев А.В, Калимуллина Л.Б.//Морфология. 2005. т. 127. № 1. С.55.

5. Охотин В.Е., Калиниченко С.Г., Дудина Ю.В. //Успехи физиол. наук. 2002. т.33. № 2. С. 41.

6. Погодаев К.И. Эпилептология и патохимия мозга. М., Медицина, 1986.

7. Семьянов А.В., Годухин О.В. //Успехи физиол. наук. 2001. т.32. № 1, С. 60.

8. Akhmadeev A.V.et al. Ultrastructure of the Reticular Thalamic Nucleus of the WAG/Rij Rats. In : The WAG/Rij model of absence epilepsy: The Nijmegen-Russion Federation Papers. Nijmegen (Netherlands), Nijmegen Institute for Cognition and Information, 2004, P.89.

9. Einarson L, Krogh E. //J.Neurol. Neurosurg. Psychiat. 1955. v. 18, P. 1.

10. Kuznetsova G.et al. Mixed forms of epilepsy in a sub-population of WAG/Rij rats. In: The WAG/Rij rat model of absence epilepsy: ten years of research. Ed.G.van Luijtelaar, A.Coenen. - Nijmegen: Nijmegen Univ. Press, 2000, P.31.

11. Leif H, Arne S.//Brain Research Bulletin, 1980, V.5, Suppl., 2, P.389.

12. Przewlocka B.et al. //Neuroscience research communications., 1996, V. 18, № 2. P. 125.

13.Shigeri Y.et al.//Brain Research Reviews, 2004, V, 45, P. 250.

NEURON-ASTROCYTE COMPLEX IN PROCESSES OF BRAIN EPILEPTISATION

Akhmadeev A.V., Nagaeva D.V.
Bashkir state university, Ufa

In this article described characteristics of complexes neuron with astrocyte in Reticular Thalamic nucleus (RTN), groups of whose complexes and pathohistology processes which take place in epileptic area with participation of whose complexes. The study was performed on WAG/Rij rats showing different sensibility to sound stimulus. The authors suppose what may be these epileptic groups of neuron-astrocyte complexes play leading role on early stages of brain epileptisation.

УДК 502.63:502.75

ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕРОВ ВОДООХРАННЫХ ЗОН КАК ОДИН ИЗ МЕХАНИЗМОВ СОХРАНЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Егоров А.Г., Скалон Н.В.
Кемеровский государственный университет, Кемерово

На основании анализа пространственного размещения редких и уникальных для Кемеровской области растительных сообществ рассматривается возможность оптимизации практического сохранения регионального биоразнообразия. В качестве возможного механизма охраны предлагается вариант локального изменения размеров водоохранных зон путем делегирования органам местного самоуправления права принятия оперативных решений при определении их границ.

В последние годы отчетливо прослеживается тенденция реформирования правовой базы в сфере охраны окружающей среды. Законодательство поступательно совершенствуется, все больше внимания уделяется разработке правовых механизмов регулирования практических природоохранных мероприятий. Так 2002 году принимается новая редакция закона № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», в декабре 2004 года вносятся дополнения и изменения в закон № 33-ФЗ "Об особо охраняемых природных территориях». В настоящее время активно обсуждается проект Водного Кодексов РФ. Проект Кодекса доступен для анализа и обсуждения широкими массами населения и специалистами. Замечания и предложения публикуются в открытой печати, обсуждаемые вопросы регулярно размещаются на официальных сайтах в сети “Internet”.

По базовым признакам проект ВК РФ взаимосвязан с другими природоохранными правовыми актами, а механизмы управления природопользованием реализуются на экосистемном уровне. Так, уже при определении понятий и объектов природопользования, биологические системы рассматриваются как целостные образования.

Проект нового ВК РФ достаточно обоснован с эколого-географической точки зрения. В нем заложены бассейновые принципы управления водохозяйственной деятельностью и экологический подход к нормированию антропогенных нагрузок и охране водных и биологических ресурсов. С этих позиций, перспективный ВК РФ гармонизирован с нормами международного права в области бассейного менеджмента [1].

Бассейн любой реки, в том числе малых водоемов, является саморегулирующей экосистемой, в которой едины и взаимосвязаны все компоненты структуры и только в таких условиях возможно самовоспроизводство биологических ресурсов и сохранение биоразнообразия. Вместе с тем, с точки зрения целостности природных образований, проект ВК обладает некой ограниченностью: в соответствии с п. 4 ст. 60, ширина водоохранных зон имеет строго фиксированные пределы. По проекту ВК размеры водоохранных зон статичны, а ширина их ограничена, зависит от длины рек и площади акватории водоемов с максимальным значением – 500 метров.

В данном аспекте, исходя из охранного статуса и назначения водоохранных зон:

« … на которых устанавливается специальный режим хозяйственной и иной деятельности с целью предотвращения загрязнения, засорения, заиления и истощения водных объектов, а также сохранения среды обитания объектов животного и растительного мира.» (ст. 60, п.1), неприменим инженерно-технический подход, так как побережья водоемов складываются из конкретных ландшафтных комплексов, специфичных по морфо-функциональному состоянию и ролевому статусу в выполнении защитных, водоохранных, воспроизводящих функций. В этих условиях, статичность размеров водоохранных зон противоречит экологическим принципам в реализации практических природоохранных задач.

При условии придания динамичности в установлении размеров водоохранных зон, их ролевой статус в сохранении регионального биоразнообразия и водных ресурсов может существенно возрасти.

В качестве примера можно привести особенности распространения редких растительных сообществ в Кемеровской области. В материалах «Зеленой Книги Сибири»[2] приведены описания и предлагаются меры по охране уникальных, редких и нуждающихся в первоочередном сохранении растительных сообществ. Всего для

Сибири выделено 195 таких сообществ. На территории Кемеровской области существует 40 уникальных сообществ, 29 из них предложены к Федеральной охране: 10 лесных, 6 степных, 2 болотных, 4 луговых, 6 пойменных, 3 высокогорных. С позиций пространственного размещения, некоторые из них располагаются около границ водоохранных зон. Так вблизи реки Нижняя Терсь (Кузнецкий Алатау, окр. г. Медвежья, склон к долине р. Ивановка) описан высокотравный полидоминантный субальпийский луг. Высокотравные полидоминантные луга субальпийского пояса являются эталоном коренной растительности гумидных высокогорий, сокращающие свой ареал под воздействием антропогенных факторов. Содоминирующий вид в сообществе - *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin относится к источникам ценного лекарственного сырья. В этом же районе (Кузнецкий Алатау, 20 км на юго-запад от пос. Приисковый, верховья р. Ивановка, высота 1200 м над ур. м., верхняя часть северо-восточного склона, 6-8^0 крутизны) произрастает сообщество с доминированием *Betula tortuosa* Ledeb. Сообщества с господством *B. tortuosa* Ledeb распространены на территории Южной Гренландии, Исландии, на Скандинавском и Кольском полуостровах, а также на Урале. В горах Алтае-Саянской горной области проходит восточная граница распространения как самого вида, так и формируемых им сообществ. Сообщества с доминированием *B. tortuosa* Ledeb. очень редко встречаются в гипергумидных районах Кузнецкого Алатау и Алтая.

В Ленинск-Кузнецком районе Кемеровской области, на пологом (3-4^0) склоне южной экспозиции к долине р. Касьма, описано сообщество полидоминантной злаково - разнотравной луговой степи. На территории предгорной лесостепи, обрамляющей с севера Алтае-Саянскую горную область, сообщества полидоминантных злаково-разнотравных степей представляют зональный элемент растительности лесостепной зоны. Они приурочены к выщелоченным, реже настоящим черноземам. Встречаются как по склоновым местообитаниям, так и на выровненных участках.

Злаково - разнотравные луговые степи являются эталоном коренной растительности лесостепной зоны. В результате тотальной распашки и интенсивного выпаса происходит постоянное сокращение некогда зональных сообществ. Флористический состав злаково - разнотравных луговых степей содержит краснокнижные виды, а также ценные кормовые, лекарственные и декоративные виды. Сохранившиеся участки луговых степей могут служить резервом для восстановления уничтоженных и деградированных луговостепных ценозов.

В окрестности озера Танаево (Промышленновский район, 2,5 км на юго-восток от с. Журавлево, подножие восточного макросклона Салаирского кряжа, высота 190-200 м над ур. м.) произрастает березовый лес с разнотравно-коротконожковым травостоем. Такие сообщества встречается в семигумидных секторах Алтае-Саянской горной области на выровненных участках. Могут занимат пологие склоны разной экспозиции. Почвы серые лесные суглинистые. Сообщества представляют эталон коренной растительности, характеризуются высоким показателем видовой насыщенности, а также являются местообитанием редких и внесенных в Красную книгу РФ видов: *Cypripedium macranthon* Sw., *C. calceolus* L., *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova.

Фрагменты остепненных злаково - разнотравных лугов дренированной лесостепи описаны в Яшкинском районе Кемеровской области (7 км на юго-восток от с. Пача, правый берег р. Томь, 130 м над ур. м., склон западной экспозиции, крутизна 4-5 ^{0}).

Остепненные злаково-разнотравные луга являются эталоном коренной растительности дренированной северной лесостепи. В результате хозяйственного освоения они уничтожены либо необратимо трансформированы. Сокращение доли их участия в растительном покрове привело к уменьшению фитоценотического разнообразия этих флористически богатых сообществ. Несмотря на это, и в настоящее время они обладают высокой продуктивностью и могут быть резервом для восстановления уничтоженных и трансформированных экосистем.

Перечисленные выше сообщества, не смотря на их уникальность для Кемеровской области и Сибири в целом, в настоящее время не обеспечены какими либо формами охраны. Вместе с тем, решение задачи их сохранения может быть решено путем локального изменения границ водоохранных зон. В Кемеровской области уже был опыт расширения границы водоохраной зоны с целью усиления природоохранной функции. Так решением исполнительного комитета Кемеровского областного Совета народных депутатов № 286 от 17.08.1987 по периметру строящегося на р. Томи Крапивинского водохранилища была установлена водоохранная зона шириной 4 километра, с общей площадью 2372 км^2. Основным аргументом для определения размеров водоохранной зоны послужили экологические принципы сохранения целостности структуры биологических сообществ. В пределах проектируемой водоохраной зоны вывлены местообитания 21 вида растений Красной книги Кемеровской области [3], 3 из которых внесены в Красную Книгу России. Здесь же описаны и изучены не нару-

шенные участки черневой тайги. Структура участков сформирована осиново - пихтовым высокотравно-папаротниково - снытиевым лесом, березово - пихтовый высокотравно - папортниково-кисличниковый лесом, пихтовым высокотравно-снытьево-кисличковым лесом [4]. Перечисленные формации представляют собой отдельные стадии процесса вековых смен растительного покрова и отражают общие тенденции антропогенных смен растительности [5]. Описанные сообщества являются эталоном коренной растительности Алтае-Саянской горной области – черневой тайги, отражающей историю формирования растительности Сибири с плиоцена; служат местообитанием третичных неморальных реликтов. В последнее время ареал сообществ сильно сократился в результате интенсивного хозяйственного использования.

«Национальной стратегией сохранения биоразнообразия России» [6] и «Стратегией сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов» [7] определен механизм сохранения регионального биоразнообразия – обеспечение комплексных мер охраны среды обитания редких видов в свойственных им биогеоценозах. Для обеспечения более эффективного сохранения водных систем и биологических ресурсов, органам местного самоуправления и бассейновым советам необходимо делегировать право принятия оперативных решений при определении границ водоохранных зон с учетом местных природно-географических условий и морфо-функционального статуса ландшафтных комплексов прибрежных территорий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корытный Л. М., Людвиг М. Г., Мисюркеев Ю. А. К вопросу о гармонизации Российской нормативно-правовой базы с нормами международного права в области бассейнового менеджмента: опыт бассейнового менеджмента в Европе и Канаде и возможности его использования в России для управления природопользованием//Проблемы окружающей среды и природных ресурсов.- Вып. 8.-М., 2005.- С. 99-110.

2. Зеленая Книга Сибири /Под ред. В.П. Седельникова.- Новосибирск: Наука, 1996.- 396 с.

3. Красная книга Кемеровской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов/Отв. ред. И. М. Красноборов.- Кемерово: Кемеровское книжное издательство, 2000. - 259 с.

4. Yakovleva G., Egorov A. Relict plant communities of mountain taiga as the object of investigation and protection//Ecosystems of Mongolia and frontier areas of adjacent countries: natural resources, biodiversity and ecological prospects.- Ulaanbaatar, 2005.- P. 200-202.

5. Лащинский Н. Н. О сохранении эталонных участков черневой тайги на Салаирском кряже//Охрана растительного мира Сибири.- Новосибирск: Наука, 1981.- С. 106-110.

6. Национальной стратегией сохранения биоразнообразия России.- М., 2002 – 137 с.

7. Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов.- М., 2004 - 65 с.

OPTIMIZATION OF THE SIZES OF WATER-SECURITY ZONES AS ONE OF MECHANISMS OF PRESERVATION OF THE REGIONAL BIODIVERSITY

Egorov A. G., Skalon N.V.
Kemerovo State University, Kemerovo

The opportunity of optimization of practical preservation of a regional biodiversity is considered on the basis of the analysis of spatial accommodation of rare and unique for the Kemerovo area vegetative communities. The variant of local change of the sizes of water-security zones by delegation to institutions of local government of the right of operative decisions at definition of their borders is offered as the possible mechanism of protection.

УДК 533.6

ПАРАМЕТР АСИММЕТРИИ ЗОНТООБРАЗНОГО ТЕЛА

Герасимов С.А.
Ростовский-на-Дону государственный университет, Ростов-на-Дону

Измерены коэффициенты аэродинамического сопротивления и параметры асимметрии тонких полых конусообразных тел.

Настоящая работа имеет самое прямое отношение к проблеме создания так называемого вибрационного летательного аппарата. Это устройство представляет собой несимметричный корпус W, относительно которого совершает незатухающие, не обязательно гармонические, рабочее тело B (рисунок 1) [1,5].

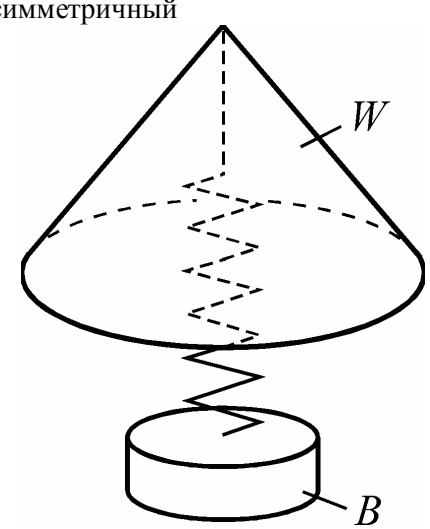


Рисунок 1. Схема вибрационного летательного аппарата.

Качественно, если масса корпуса много меньше массы рабочего тела, подъемную силу F такого устройства можно оценить по формуле

$$F = \frac{p^2 a^2 c_x r S}{2T^2}\left(1-\frac{1}{d}\right), \qquad (1)$$

где a и T – амплитуда и период колебаний, соответственно, S –площадь сечения корпуса, ρ – плотность среды, c_x – коэффициент аэродинамического сопротивления, соответствующий движению корпуса вниз, δ – параметр асимметрии корпуса, представляющий собой, по существу, отношение величины c_x к коэффициенту сопротивления, соответствующего движению корпуса вверх. Совершенно очевидно, что для увеличения подъемной силы необходим выбор параметров корпуса с максимально возможными значениями коэффициента сопротивления и параметра асимметрии. Это же требование вытекает и из строгого расчета [2]. Считается, что даже для полусферы параметр асимметрии составляет величину не менее 5 [6]. Это, впрочем, относится только к достаточно большим скоростям движения зонтообразного тела относительно среды и к статическому режиму, когда скорость воздуха относительно тела во время измерений остается неизменной. Первые серьезные испытания вибрационного способа полета оказались неудачными [3]. Одной из причин этого, как выяснилось, является низкое значение параметров асимметрии зонтообразных тел. Поэтому, измерение параметров асимметрии зонтообразных тел достаточно актуально для разработки и прогнозирования параметров вибрационного летательного аппарата.

Измерения силы сопротивления в аэродинамической трубе сложны, дорогостоящи и неоднозначны [4]. А для данной задачи вообще достаточно воспользоваться методом, основанным на точном измерении времени падения тела в среде с сопротивлением.

На рисунке 2 показаны результаты измерения времени падения t тонких лавсановых конусов с высоты h=0,67м для трех значений отношения площади боковой поверхности конуса S_C к площади основания S.

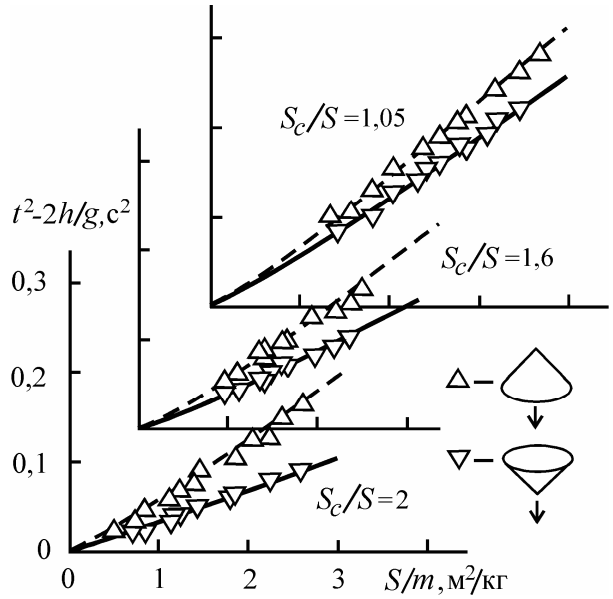


Рисунок 2. Зависимости времени падения конусообразных тел от отношения площади сечения к массе при различных площадях боковой поверхности S_C. Точки – экспериментальные результаты, кривые – решение уравнения (2).

Точность измерения интервала времени составила величину не хуже 0,02с. Такой способ представления экспериментальных результатов выбран не случайно. Дело в том, что при квадратичном сопротивлении зависимость времени падения от массы тела m и площади сечения S определяется решением уравнения

$$h = \frac{2m}{c_x r S}[\ln\frac{1+\exp(-(2gc_x rS/m)^{1/2}t)}{2} + (\frac{gc_x rS}{2m})^{1/2}t], \quad (2)$$

где ρ – плотность воздуха, g –ускорение свободного падения. Отсюда следует, что при фиксированном значении высоты время падения должно зависеть только от отношения S/m. В измерениях участвовали тонкие лавсановые конусы, падающие как острием вверх, так и вниз. Представленные на рисунке 2 результаты соответствуют изменениям площадей сечения тел более чем в 5 раз, масс – в 10 раз. При этом минимальное значение площади равнялось 0,02м^2, а минимальная масса падающего тела – 0,02кг.

Следует обратить внимание на следующее обстоятельство. Падение всех конусов острием вниз происходит примерно с одним и тем же коэффициентом сопротивления. Его среднее значение – c_x=2,7±0,3. Следующий факт: это значение незначительно отличается от коэффициентов сопротивления, соответствующих падению конусов острием вниз. Другими словами, даже при двукратном превышении площади боковой поверхности над площадью основания конуса параметр асимметрии составляет величину всего лишь 1,75. Коэффициенты сопротивления определялись из условия наилучшего соответствия зависимости $t(S/m)$ полученным экспериментальным данным. Зависимость параметра асимметрии δ от отношения площадей показана на рисунке 3.

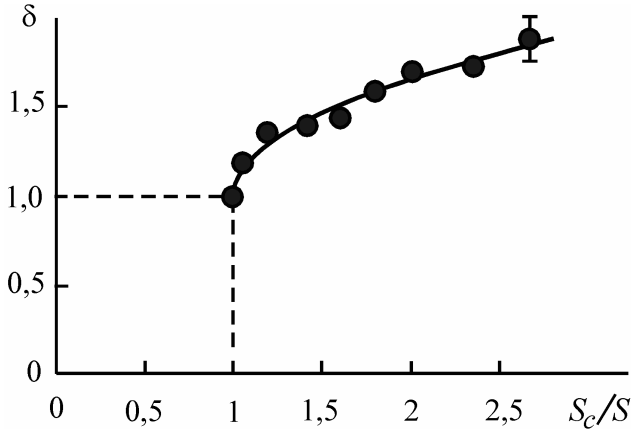


Рисунок 3. Параметры асимметрии конусообразных тел. Точки – экспериментальные результаты, сплошная кривая – зависимость (3).

Приближенно параметры асимметрии могут быть описаны выражением

$$d = 1 + b(\frac{S_c}{S} - 1)^{1/2}, \qquad (3)$$

где b=0,65.

Это далеко не все, что можно извлечь из экспериментальных значений коэффициентов аэродинамического сопротивления. Например, можно определить оптимальный размер конусообразного корпуса вибрационного летательного аппарата. Действительно, подстановка полученного выражения (3) в (1) дает

$$f = \frac{S}{S_c}(1 - \frac{1}{1 + b(S_c / S - 1)^{1/2}})$$

и позволяет определить оптимальное отношение S/S_C. Здесь $f=2T^2F/\pi^2a^2c_x\rho S_C$ и представляет собой приведенную подъемную силу вибрационного летательного аппарата. Фиксированное значение площади боковой поверхности корпуса означает фиксированное значение массы вибрационного летательного аппарата. Поэтому имеет смысл рассмотреть зависимость приведенной подъемной силы от отношения площадей S/S_C. Такая зависимость показана на рисунке 4 и демонстрирует, что приведенная подъемная сила максимальна при $S/S_C \approx 2/3$. При этом параметр асимметрии составляет $\delta \approx 1{,}5$, причем $f \approx 0{,}2$.

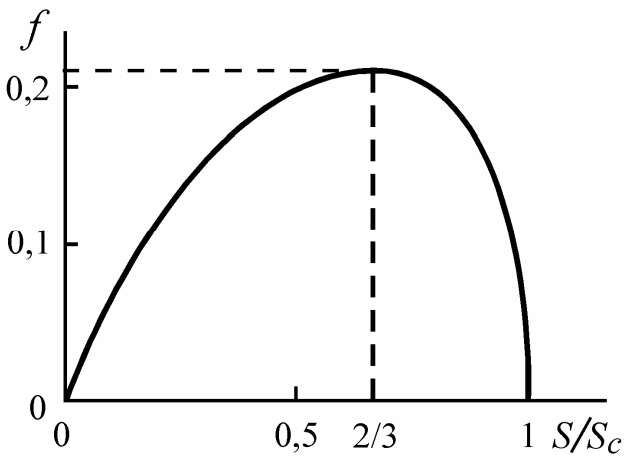


Рисунок 4. Зависимость приведенной подъемной силы f от отношения площади сечения к площади боковой поверхности конусообразного корпуса вибрационного летательного аппарата.

Например, при a=0,1м, T=0,1с и S=1м^2 подъемная сила должна в лучшем случае составлять величину F≈5,2Н. Разумеется, это –завышенное значение. Однако теперь становится понятным, расчет критического режима вибрационного полета для больших параметров асимметрии [2] лишен смысла. Едва ли параметр асимметрии может составить величину больше 3. Попытки увеличить это число ведут к неоправданному утяжелению системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Герасимов С.А. //Прикл. мех. и техн. физ. 2003. Т. 44. № 6. С. 44-48.

2. Герасимов С.А., Удалова Е.С. //Техника и технология. 2005. № 1. С. 17-20.

3. Герасимов С.А. //Естеств. и техн. науки. 2005. № 6. С. 128-132.

4. Горлин С.М., Слезингер И.И. Аэромеханические измерения. – М.: Наука, 1964. – 720 с.

5. Нагаев Р.Ф., Тамм Е.А. //Машиноведение. 1980. № 4. С. 3-8.

6. Стрелков С.П. Механика. – М. Наука, 1975. – 560 с.

THE ASYMMETRY PARAMETER OF THE UMBRELLA-SHAPED BODY

Gerasimov S.A.

Rostov-on-Don state univeraity, Rostov-on-Don

The coefficients of the aerodynamic resistance and parameters of asymmetry of thin hollow cone-shaped bodies are measured.

УДК 611.451-073.756.8:612.67

ДИНАМИКА ПАРАМЕТРОВ НАДПОЧЕЧНИКОВ ЧЕЛОВЕКА ПРИ СТАРЕНИИ ПО ДАННЫМ РЕНТГЕН КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Лозовская Н.А.
Астраханский Государственный Университет, Астрахань

Методом рентген-компьютерной томографии изучены надпочечники 248 мужчин и 203 женщин зрелого (41 – 60 лет), пожилого (61 – 75 лет) и старческого возрастов (76 и более лет). Установлено, что как форма, так и динамика инволюции надпочечников человека проявляют изменчивость и половой диморфизм. Выявлена преимущественная возрастная элиминация субъектов с L-формами надпочечников. Полученные результаты можно интерпретировать в пользу предположения о значительной стабильности макропараметров и наличии высокой морфофункциональной устойчивости надпочечников.

Роль надпочечников в становлении, сохранении гомеостаза и обеспечении адаптации организма при изменении состояния его внутренней и внешней среды несомненна. Однако с возрастом способность живого организма к адаптации снижается. Возникает вопрос, в какой степени этот процесс обусловлен изменениями в структуре надпочечников и может ли это стать объективным критерием адаптационных способностей организма в процессе старения? Ответить на этот вопрос невозможно без знания закономерностей изменения формы надпочечников, как интегральной характеристики структуры в живом организме человека в норме.

Целью нашего исследования явилось определение частоты встречаемости вариантов форм и динамики линейных размеров надпочечников человека при старении по данным компьютерной томографии.

Исследование проведено на материале обследования надпочечников 248 мужчин и 203 женщин по причинам, не связанным с изучаемым органом, в кабинете рентгенокомпьютерной томографии НПМК "Экологическая медицина" «Астраханьгазпром» на компьютерном томографе «Somatom AR.HP» фирмы «Siemens».

Результаты томографии были разделены по половому признаку и сведены в три возрастные группы: зрелый возраст (41 – 60 лет), пожилой возраст (61 – 75 лет) и старческий возраст (76 и более лет).

Изучение органогенеза надпочечников человека методом компьютерной томографии выявило, во-первых, наличие трех форм надпочечных желез, а именно, L-образная форма, инвертированная Y-образная форма, линейная форма (I-образная). Как показали дальнейшие исследования, при которых изучалась частота встречаемости различных форм надпочечников у человека по мере старения и у мужчин, и у женщин все более и более начинает преобладать Y форма. Таким образом, люди старческого возраста с надпочечниками Y формы, несомненно, составляют подавляющее большинство в своей возрастной группе. Надпочечники линейной формы встречались в единичных случаях, что не позволило включить их в результаты исследования (Таблица №1).

Таблица 1. Структура форм надпочечников человека, %

Возраст / форма	Мужчины		Женщины	
	Правый надпочечник	Левый надпочечник	Правый надпочечник	Левый надпочечник
зрелый				
Y	70	34	64	37
L	30	66	36	63
пожилой				
Y	74	43	69	38
L	26	57	31	62
старческий				
Y	79	52	77	46
L	21	48	23	54

Представляется вероятным наличие не только макроструктурных, но и тонких морфофункциональных различий у надпочечников различных форм. У мужчин в обоих надпочечниках наблюдается статистически достоверное сначала уменьшение линейных размеров Y формы в пожилом возрасте относительно зрелого, а затем их возрастание в старческом периоде онтогенеза. Аналогичные изменения размеров надпочечников в изучаемых периодах онтогенеза наблюдаются и при их L форме у мужчин, как справа, так и слева. Возрастная динамика размеров надпочечников Y формы у женщин отличается от таковой у мужчин. В правом надпочечнике выявляется статистически достоверное ($p \leq 0,05$) постоянное увеличение размеров. Слева в этой же форме имеется тенденция снижения обоих размеров. Женские надпочечники L формы характеризуются четко выраженной тенденцией увеличения своих размеров на изучаемых этапах онтогенеза, как справа, так и слева (таблицы №2, 3, 4).

Таблица 2. Размеры надпочечников человека в зрелом возрасте

Формы		Мужчины		Женщины	
		Поперечный	Переднезадн.	Поперечный	Переднезадн.
Y	Правый	16,9 ± 0,5	28,7 ± 0,8	16,6 ± 0,6	28,2 ± 0,8
	Левый	17,1 ± 0,6	28,6 ± 0,7	16,3 ± 0,4	27,8 ± 0,6
L	Правый	13,9 ± 0,3	28,1 ± 0,9	13,1 ± 0,3	25,6 ± 0,4
	Левый	13,2 ± 0,2	26,8 ± 0,6	12,6 ± 0,2	24,9 ± 0,5

Таблица 3. Размеры надпочечников человека в пожилом возрасте

Формы		Мужчины		Женщины	
		Поперечный	Переднезадн.	Поперечный	Переднезадн.
Y	Правый	15,9 ± 0,6	26,6 ± 0,7	16,9 ± 0,5	28,4 ± 0,6
	Левый	16,8 ± 0,4	27,1 ± 0,6	15,9 ± 0,3	26,7 ± 0,6
L	Правый	12,1 ± 0,2	26,7 ± 0,8	13,3 ± 0,2	28,3 ± 0,4
	Левый	12,4 ± 0,3	25,8 ± 0,4	12,9 ± 0,2	25,6 ± 0,5

Таблица 4. Размеры надпочечников человека в старческом возрасте

Формы		Мужчины		Женщины	
		Поперечный	Переднезадн.	Поперечный	Переднезадн.
Y	Правый	16,3 ± 0,3	27,1 ± 0,9	17,4 ± 0,4	28,5 ± 0,6
	Левый	17,2 ± 0,4	27,6 ± 0,8	15,6 ± 0,3	26,4 ± 0,4
L	Правый	12,5 ± 0,3	26,9 ± 0,6	13,7 ± 0,1	28,6 ± 0,3
	Левый	13,1 ± 0,4	26,4 ± 0,4	13,4 ± 0,2	26,2 ± 0,5

Таким образом, в результате исследования установлено, что как форма, так и динамика инволюции надпочечников человека, опосредованная через их макропараметры, проявляют изменчивость и половой диморфизм. Выявленное преимущественное уменьшение субъектов с L фор-

мами надпочечников, вероятно, предполагает наличие большей биологической устойчивости и способности к адаптации субъектов, имеющих надпочечники Y формы. Выявленное уменьшение размеров адпочечников у мужчин в пожилом возрасте и увеличение в старческом, возможно является результатом двух процессов: первый – прогрессирующее с возрастом уменьшение размеров органа, вызванное морфологической инволюцией органа; второй – увеличивающийся, особенно, в старческом возрасте, естественная убыль субъектов с надпочечниками малых размеров и, соответственно, увеличение в этом возрастном периоде числа людей, имеющие крупные надпочечники. Стабильное увеличение размеров надпочечников у женщин (за исключением Y формы левых надпочечников) говорит о большей адаптационной возможности женщин на всех изучаемых этапах онтогенеза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Выренков Ю.Е., Колесникова Е.К., Шишло В.К., Кузнецов В.А., Журавлев В.И. Данные компьютерной томографии в преподавании оперативной хирургии и топографической анатомии. Арх. анат., 1990, т.98, вып.6, с.89-91.

2. Габуния Р.И., Колесникова Е.К. Возможности компьютерной томографии в исследовании органов брюшной полости и ретроперитонеального пространства. – Вопр. онкол., 1981, №10, с.3-9.

3. Габуния Р.И., Колесникова Е.К. Основы компьютерной томографии. В кн.: Клиническая рентгенорадиология (руководство в пяти томах). Т.4: Радионуклидная диагностика. Компьютерная томография. Под ред. Г.А.Зедгенидзе. М., Медицина, 1985, с. 281-451.

4. Никитюк Б.А. Анатомические аспекты применения компьютерной томографии (обзор зарубежной литературы). Арх. анат., 1984, т.87, вып.10, с.90-96.

5. Шмурун Р.И. Функциональное состояние надпочечников человека по данным морфологического анализа и некоторые замечания к методике их исследования. Арх. анат., 1975, т.69, вып.9, с.84-91.

DYNAMICS OF PARAMETERS OF ADRENAL GLANDS OF THE MAN AT AGING ON RADIO-COMPUTED TOMOGRAPHY

Lozovskaya N.A.
Astrahan state university, Astrahan

By method of radio-computed tomography are investigated adrenal glands 248 men and 203 women mature (41 - 60 years), elderly (61 - 75 years) and senile ages (76 and more than years). Is established, that both form, and dynamics involution of adrenal glands of the man show variability and sexual dimorphism. Is revealed primary age elimination of the subjects with the L-forms of adrenal glands. The received results can be interpeted for the benefit of the assumption of significant stability of macroparameters and presence high morphofunctional of stability adrenal glands.

УДК 577.352.5

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСВОБОЖДЕНИЕ МЕДИАТОРА ИЗ НЕРВНЫХ ОКОНЧАНИЙ

*Хашаев З.Х.-М., * Чайлахян Л.М.,
* Петряевская В.Б., ** Туманова А.Л., *** Шекшеев Э.М.
** Институт проблем передачи информации РАН, Москва,*
***Филиал Университета дружбы народов, Сочи,*
****Институт биохимической физики РАН, Москва*

Изучалось влияние на синаптическую передачу ряда фармакологических препаратов (соланин, дециламин, декаметоний, морфолин, госсипол, пикриновая кислота), имеющих по своей химической структуре общие характерные функциональные группы, но относящиеся к различным классам соединений. Так как изучение механизма действия исследуемых веществ имеет большое значение для практической медицины и для понимания происходящих процессов в периферической нервной системе, нами была предпринята попытка раскрыть характер их влияния на освобождение медиатора их нервных окончаний грудной мышцы *m. Cutaneus pectoris* травяной лягушки *Rana temporaria*.

Для отведения миниатюрных потенциалов концевой пластинки (МПКП) и их регистрации использовалась ранее описанная методика [1]. Потенциал покоя (ПП) мышечного волокна регистрировался отводящим микроэлектродом. Измерялась частота и амплитуда МПКП. В данной работе приводятся только результаты тех опытов, в которых параметры МПКП измерялись до и после введения фармакологических веществ в раствор, омывающий нервно-мышечный препарат. Для получения статистически достоверных результатов определяли обычно среднее значение амплитуды для 100 МПКП, а при измерении частоты – время за которое возникало 100 импульсов. Ошибка измерения была не выше 20% от измеряемой величины.

Представление о характере действия одного вещества – Соланина, относящегося к группе стероидных гликоалкалоидов весьма противоречива. Сходство структуры Соланина с гликокортикостероидами и сердечными гликозидами явилось основанием для изучения его фармакологического действия. С другой стороны, соланин привлекает экспериментаторов в связи с его тератогенным и токсичным действием на различные организмы. Хлористоводородную соль Соланина в растворе Рингера применяли в опытах при концентрациях 1; 2; 5.10^{-7} М и 5.10^{-6} М. Полученные данные показывают, что Соланин в концентрациях 1 и 2.10^{-7} М не оказывает никакого влияния на параметры МПКП. С увеличением концентрации до 5.10^{-7} М наблюдается небольшое повышение частоты МПКП в 1,5-2 раза, которое через 10 минут после смены растворов понижается до нормальной величины и остается такой в течение всего опыта. При повышении концентрации Соланина на порядок наблюдается резкое уменьшение амплитуды МПКП, тогда как их частота остается без изменений. Исходя из этих данных, можно предположить, что присутствие Соланина в окружающем нервно - мышечный препарат лягушки раствора не препятствуют освобождению порций медиатора из пресинаптическх окончаний нервного волокна, но уменьшает, по-видимому, количество молекул ацетилхолина в этих квантах.

Из описанных ранее данных [2] следует, что такие вещества, как разобщители окислительного фосфорилирования (РОФ), при введении в окружающий нервно-мышечный препарат раствор Рингера вызывают резкое повышение частоты МПКП. При изучении механизма действия Дециламина (ДА) были получены данные, показывающие влияние на параметры МПКП РОФ и ДА. Однако, по характеру действия имеются существенные различия. Во-первых, РОФ увеличивают частоту МПКП не сразу после смены растворов, а через определенный латентный период. Во-вторых, в присутствии РОФ по мере нарастания частоты МПКП увеличивается и их амплитуда. В случае же с ДА наблюдается обратное явление – по мере увеличения частоты МПКП происходит резкое уменьшение их амплитуды и через небольшой промежуток времени наблюдается исчезновение МПКП. Такая же картина наблюдается в опытах и в бескальциевых растворах. При концентрации $1,0.10^{-5}$ М ДА не оказывает никакого влияния. При повышении концен-

трации на один порядок частота МПКП увеличивается в 15-20 раз. Наблюдается резкое угнетение амплитуды МПКП, в виду чего была предпринята попытка пролонгирования ДА в смеси с Эзерином, способного в течение длительного времени сохранять величину амплитуды МПКП. Смесь растворов ДА и Эзерина (ДЭ) использовалась в концентрациях от 1,0 до $5{,}0.10^{-5}$ М в нормальном растворе Рингера и $3{,}0.10^{-5}$ М в бескальциевой среде. ДЭ в концентрации $1{,}0.10^{-5}$ М увеличивает частоту МПКП в 2 раза и на столько же уменьшает их амплитуду. Такой эффект продолжается в течение длительного времени. В 5 раз частота увеличивается уже в первые минуты после добавки, а при увеличении концентрации смеси до $5{,}0.10^{-5}$ М частота МПКП увеличивается почти на один порядок. В бескальциевой среде ($3{,}0.10^{-5}$ М) ДЭ уже в первую минуту увеличивает частоту МПКП с одновременным уменьшением амплитуды до уровня шума.

Пикриновая кислота (ПК) по эффективности действия на параметры МПКП занимает в ряду исследованных РОФ последнее место и относится поэтому условно к “слабым” разобщителям. Но в отличие от “сильных” РОФ ПК проявляет свое действие на частоту МПКП почти сразу же после смены растворов, но в концентрациях гораздо больших, чем $1{,}0.10^{-2}$ М. Смесь ДА с ПК (ПКДА) в малых концентрациях, так же как и ДА без примеси не влияет на частоту МПКП. Увеличение частоты МПКП в смеси наблюдается при концентрации $5{,}0.10^{-5}$ М. Здесь так же, как и в опытах с ДА без примеси и в ДЭ наблюдается уменьшение величины амплитуды МПКП. Сравнивая эффект повышения частоты МПКП в растворах ПКДА и в ДЭ, можно предположить, что ДА подобно РОФ способствует выбросу ионов Ca^{2+} из митохондрий и саркоплазматического ретикулума. Уменьшение величины амплитуды МПКП объясняется, по-видимому, постсинаптическим свойством действия ДА.

Один из синтетических заменителей кураре – Декаметоний (ДКМ), стойко деполяризует концевые пластинки и мышечные мембраны. По влиянию на нервно-мышечную передачу ДКМ в несколько раз превосходит α-тубокурарин. В практической медицине ДКМ применяется для расслабления скелетной мускулатуры. В опытах были использованы растворы ДКМ в концентрациях от $2{,}0.10^{-7}$ М до $2{,}0.10^{-4}$ М. Показано, что степень повышения частоты МПКП зависит от времени действия вещества. Амплитуда МПКП при малых концентрациях (2,7 и $5{,}0.10^{-7}$ М) не меняется. При увеличении концентрации на 1,5-2 порядка, уже в первые же минуты после смены растворов наблюдается уменьшение амплитуды МПКП вдвое, хотя частота при этом значительно выше, чем в растворе Рингера. Такая картина наблюдается в течение короткого времени, а затем МПКП полностью исчезают. Величина ПП при этом падает с 65 до 5 мВ. В этих условиях наступало блокирование нервно-мышечной передачи. После отмывания раствором Рингера наблюдалось восстановление параметров МПКП. Из полученных данных следует, что высокие концентрации ДКМ реагируют, по-видимому, подбно кураре, с рецепторами постсинаптической мембраны, в результате чего выделившийся медиатор не может с ними взаимодействовать. Предполагается, что холинорецепторы поперечно-полосатых мышц заняты ионами Ca^{2+} или Mg^{2} и, что ДКМ взаимодействует с рецепторами путем вытеснения ионов [3]. Высказано предположение, что молекула ДКМ (в своей химической структуре) одним концом взаимодействует с активным центром рецептора, другим – с дополнительным анионным участком и при этом он может вытеснять два иона.

Яд из семян хлопчатника – Госсипол, относящийся по своей химической структуре к группе фенолов, был раннее изучен в нашей лаборатории на искусственных бимолекулярных фосфолипидных мембранах [4]. В опытах на нервно-мышечных препаратах Госсипол был использован нами в концентрациях равных: 1,0; 2,0 и $5{,}0.10^{-5}$ М. Исходные растворы готовились из сухого порошка в концентрации $1{,}0.10^{-2}$ М и далее разводились до нужной концентрации раствором Рингера. Под действием Госсипола также наблюдалось увеличение частоты МПКП с одновременным уменьшением их амплитуды, но в отличие от действия ДА это уменьшение наблюдалось в первые же минуты после добавления Госсипола в раствор. Время действия Госсипола на частоту МПКП исчислялось от одной до 25 минут при концентрации $1{,}0.10^{-5}$ М и до 5 мин при концентрациях равных $2{,}0\text{-}5{,}0.10^{-5}$ М. Такое действие Госсипола, когда частота МПКП увеличивается лишь в 10 раз, а амплитуда уменьшается до уровня ниже нормального, объясняется, по-видимому, непосредственным его воздействием на постсинаптическую мембрану.

Особое место в ряду исследованных нами фармакологических препаратов занимает стероидный анестетик – Виадрил, применяющийся при неингаляционном наркозе и действующий преимущественно на ЦНС. Однако, механизм его действия на периферический рецепторный аппарат еще недостаточно изучен, что и дало нам основание использовать этот препарат в наших опытах. Виадрил применялся в концентрациях равных $1{,}0.10^{-3}$ и $3{,}0.10^{-3}$; $1{,}0.10^{-2}$ и $3{,}0.10^{-2}$ мг/мл. Рабочие растворы Виадрила готовились из исходного раствора Виадрила “Г” бельгийской

фирмы “Pfizer” и доводились до нужной концентрации раствором Рингера. pH растворов не превышал 7,5-7,6.

Виадрил при концентрациях $1{,}0.10^{-3}$ и $3{,}0.10^{-3}$ мг/мл не оказывал влияния на параметры МПКП. При увеличении концентрации на один порядок также не наблюдается изменений со стороны частоты МПКП, однако становится заметным, хоть и незначительное, уменьшение их амплитуды. Через 5 минут после замены раствора Рингера на раствор Виадрила в концентрации $1{,}0.10^{-2}$ мг/мл наблюдается исчезновение миниатюрных потенциалов с амплитудой равной 1,1 – 1,7 мВ и появление большого количества МПКП, амплитуда которых равна 0,7-1,0 мВ. В дальнейшем, в продолжении всего опыта такое изменение стабилизируется и заметных сдвигов от полученной картины не наблюдается. Наиболее заметное изменение удалось получить при увеличении концентрации Виадрила до $3{,}0.10^{-2}$ мг/мл. В этой концентрации Виадрил уже в первые пять минут после смены растворов, увеличивают частоту МПКП в несколько раз. Интересно отметить, что в период “стабилизации” (примерно через 30-40 минут после смены растворов) наблюдается появление отдельных, так называемых “гигантских” МПКП, амплитуда которых в данном случае достигала до 1,8 мВ.

Исходя из полученных данных, можно заключить, что Виадрил обладает двояким способом влияния на нервно-мышечную передачу. Наблюдаемое увеличение частоты МПКП объясняется, по-видимому тем, что Виадрил способствует выбросу ионов Ca^{2+} в протоплазму нервного окончания, а последующий спад частоты можно объяснить уменьшением количества синаптических пузырьков, содержащих порции медиатора. Появление новых классов МПКП с меньшей величиной амплитуды, по-видимому, связано с тем, что Виадрил так же, как Декаметоний и Госсипол, вступает во взаимодействие с рецепторами постсинаптической мембраны и это взаимдействие приводит к блокированию части рецепторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хашаев З.Х.-М., Трошко Е.В. Мат. ВИНИТИ № 1147-84, М., 1984.

2. Глаголева И.М., Либерман Е.А., Хашаев З.Х.-М., “Биофизика”, 15, 1, 83, 1970.

3. Taylor Dermot B. J. Pharmacol. & Exp. Ther., 186, 3, 1973.

4. Касумов Х.С., Либерман Е.А., Проневич Л.А., Ревин А.Ф. Мат. Симп.“Биофизика мембран”, Паланга, с. 117, 1969.

STUDY OF THE INFLUENCE OF SOME MEDICAL DRUGS ON THE RELEASE OF MEDIATOR NERVE ENDINGS

*Khashaev Z.Kh.-M., *Chailakhyan L.M., *Petrjaevskaja V.B., **Tumanova A.L., ***Schekscheev E.M.

** The institute of the data transfer rproblems of RAS, Moscow*

*** The Branch of the Peoples’ Friendship university, Sochi*

****The institute of biochemical physics of RAS, Moscow*

Influence on synaptic transmission of some pharmacological was studied preparations having on the chemical structurethe general (common) characteristic functional groups, but concerning to variousto classes of connections. As study of the mechanism of action researched substances is of great importance for applied medicine and for understanding of occuring processes in peripheral nervous to system, we had been undertook attempt to open character of their influence on clearing mediator their nerve endings of a chest muscle *m. cutaneus pectoris* on the frog *Rana temporaria.*

МОЛЕКУЛЯРНО-КЛЕТОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ИНАКТИВАЦИИ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Чеснокова Н.П., Понукалина Е.В., Бизенкова М.Н.
Саратовский Государственный Медицинский Университет, Саратов

В статье представлен обзор литературы относительно механизмов инактивации свободных радикалов в митохондриях, микросомах клеток и во внеклеточной среде. Сделан акцент на особенностях структуры и функции супероксиддисмутазы, каталазы, церулоплазмина, а также глутатионпероксидазы, подробно представлена характеристика низкомолекулярных антиоксидантов и механизмов их действия.

Как известно, одну из первых линий защиты клеток от агрессивного действия свободных радикалов обеспечивают ферменты – супероксиддисмутаза (СОД), каталаза, глутатионзависимые пероксидазы и трансферазы, удаляющие органические перекиси [14,16,22,30]. Различаясь по строению активного центра и структуре полипептидной цепи, все СОД (металлоферменты) катализируют одну и ту же реакцию дисмутации:

$$^{\bullet}OO^{-} + {}^{\bullet}OO^{-} + 2H^{+} \rightarrow O_2 + HOOH$$

При участии СОД обеспечивается инактивация активных форм кислорода, образуемых в ходе реакций переноса электронов, при гипоксиях различного генеза, на фоне гипербарической оксигенации и других патогенных факторов [7,8].

Судьба перекиси водорода, образуемой в процессе реакций дисмутации, различна.

Частично перекись водорода разлагается при участии каталазы, проявляющей активность почти во всех клетках организма человека, особенно в печени, почках, эритроцитах:

$$2H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$$

В печени, почках, нейтрофильных лейкоцитах обнаруживается пероксидазная активность, обеспечивающая инактивацию перекиси водорода в следующей реакции:

$$H_2O_2 + H_2O_2 \rightarrow 2\ H_2O_2 + RO_2$$

В нейтрофильных лейкоцитах имеется миелопероксидаза; в эритроцитах, печени, хрусталика глаза содержится глутатионпероксидаза, окисляющие соответственно галогены с образованием бактерицидных радикалов или восстановленный глутатион [23]. Миелопероксидаза фагоцитов катализирует реакцию образования гипохлорита с высокой бактерицидной активностью:

$$H_2O_2 + Cl^{-} \rightarrow H_2O + ClO^{-}\ \text{(гипохлорит)}$$

Гипохлорит разрушает стенку бактериальных клеток [28,29].

В присутствии ионов двухвалентного железа перекись разлагается в реакции Фентона с образованием гидроксильного радикала ($OH^{\bullet}$):

$$H_2O_2 + Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + OH^{-} + OH^{\bullet}$$

Радикалы гидроксила чрезвычайно активны и разрушают различные по структуре молекулы [3,4,5,14,16].

Исключительно важным моментом эффективности ферментного звена антиоксидантной системы является сбалансированность активности СОД, каталазы и пероксидазы [8,11]. Подавление активности одного из ферментов антиоксидантной системы может привести к избыточному накоплению активных форм кислорода и деструкции клеток.

Установлено, что накопление в среде перекиси водорода ведет к инактивации СОД. Полагают, что уровень активности внутриклеточных ферментативных антиоксидантных систем генетически детерминирован, причем избыточное накопление в клетках супероксидного анион-радикала или перекиси водорода сопровождается депрессией участков генома, ответственного за активность внутриклеточных ферментативных антиоксидантных систем [8,12]. У человека ген, кодирующий синтез СОД, локализован в 21-й хромосоме. При сохраненной активности каталазы активность СОД не подавляется.

В нормальных условиях у человека содержание ферментных антиоксидантов не зависит от возраста, пола, массы тела. В то же время при различных патологических состояниях концентрация и активность ферментов антиоксидантной системы может изменяться в различных направлениях.

Как известно, главной дышащей органеллой клетки является митохондрия, содержащая большое количество активных ферментов и коферментов в дыхательной цепи и являющаяся потенциальным источником свободных радикалов при одноэлектронном восстановлении кислорода [32,33,34,35]. В связи с этим митохондрии обладают последовательной системой защиты от активных форм кислорода, включающей следующие этапы:

1. Поглощение кислорода активной цитохромоксидазой, обеспечивающей четырехэлектронное восстановление кислорода с образованием воды.

2. Реокисление $O_2^{\bullet-}$ в кислород под действием окисленного цитохрома *c*, десорбированного с внутренней митохондриальной мембраны в межмембранное пространство.

3. Трансформация $O_2^{\bullet-}$ под влиянием СОД митохондриального матрикса в перекись водорода с последующей утилизацией перекиси при участии глутатионпероксидазы и каталазы в матриксе митохондрий.

4. Удаление активных форм кислорода в матриксе при участии токоферола, $KoQH_2$, аскорбита и других антиоксидантов [34,37].

Важнейшим антиоксидантом митохондрий является коэнзим Q_{10}, или убихинон (вездесущий хинон), содержащийся практически во всех тканях организма. Как известно, коэнзим Q_{10} является переносчиком электронов в дыхательной цепи, в то же время эффективно защищает липиды биологических мембран и липопротеиды крови от перекисного окисления, предохраняет ДНК и белки от окислительной модификации [17,20].

Индукция активных форм кислорода возникает и в процессе окислительно - восстановительных, оксигеназных реакций в микросомах, обладающих и определенным механизмом защиты от свободных радикалов.

В настоящее время известно более 1000 ферментов класса оксигеназ и около 1200 генов, кодирующих их структуру [25]. Оксигеназы, как известно, разделяются на диоксигеназы, внедряющие 2 атома кислорода в молекулу субстрата, и монооксигеназы, катализирующие реакции с включением одного атома в субстрат, в то время как другой атом восстанавливается до воды. Наиболее многочисленными являются монооксигеназые реакции с участием цитохрома Р-450 [10,25]. У человека суперсемейство цитохрома Р-450 представлено 57 функционально активными генами [42]. Монооксигеназные реакции играют важную роль не только в инактивации ксенобиотиков, но и в метаболизме витаминов, жирных кислот, нейротрансмиттеров, стероидных гормонов и др. соединений [10,25]. В настоящее время очевидно, что образование активных форм кислорода происходит и в процессах микросомального окисления.

Установлено, что в качестве восстановителя в монооксигеназных реакциях участвует НАД•Н или НАДФ•Н. Предполагается, что образование активных форм кислорода возможно при участии «НАДФ•Н – цитохром Р–450 – редуктаза → цитохром $в_5$», а также при распаде реакционных пероксо- ($Fe^{3+} – O_2^-$) и гидропероксокомплексов ($Fe^{3+} – HO_2$), ($Fe^{2+} – HO_2$). Продукция активных метаболитов кислорода зависит от изоформы Р-450, pH среды, концентрации кислорода, наличия восстановителей и субстрата окислителя [7,25].

В связи с постоянным образованием свободных радикалов микросомы обладают специализированными системами антиоксидантной защиты:

1) во-первых, активные формы кислорода (АФК) вызывают деградацию определенных изоформ цитохрома Р-450, инициирующего образование свободных радикалов;

2) во-вторых, АФК вызывают экспрессию генов, кодирующих ферменты антиоксидантной защиты клеток [11,14,24,25].

Касаясь особенностей функционирования ферментного звена антиоксидантной системы, следует отметить, что реакции дисмутации супероксид анион - радикала и разложения перекиси водорода экзотермичны, а катализирующие эти реакции СОД и каталаза не нуждаются в кофакторах, что делает их активность не зависящей от функционирования других клеточных структур. СОД ускоряет спонтанную реакцию в 200 раз.

Обнаружено несколько изоэнзимных форм СОД, отличающихся строением активного центра. У эукариотов Cu-, Zn-содержащая СОД локализуется в основном в цитозоле эритроцитов, в межмембранном пространстве митохондрий, в цитоплазме и ядре нервных клеток. Фермент чувствителен к цианиду, представляет собой металлопротеид с ММ 32000-33000, состоит из двух субъединиц, каждая из которых связывает 1 атом Cu и 1 атом Zn [12,31].

Mn-СОД локализована в митохондриях печени и миокарда эукариот, вблизи анионных каналов. Для микроорганизмов характерны железосодержащий и марганецсодержащий изоферменты. Mn-СОД состоит из 4 субъединиц с ММ 20 000 каждая, механизм действия энзима, вероятно, подобен действию Cu-, Zn-СОД-фермента, то есть металл в активном центре попеременно меняет свою валентность: Mn^{3+}, Mn^{2+} [2,12,22,23,27].

Супероксиддисмутазную активность могут проявлять комплексы меди с аминокислотами и пептидами, а также многие медьсодержащие белки.

Описанные выше изоферментные формы СОД являются внутриклеточными ферментами, в межклеточной жидкости (плазма крови, лимфа, синовиальная жидкость) они разрушаются в течение 5-10 минут. В то же время обнаружена экстрацеллюлярная высокомолекулярная форма СОД (ММ 120 000 Д), хорошо связывающаяся гепаринсульфатом гликокаликса эндотелиоци-

тов, локально защищает их от свободных радикалов. Экстрацеллюлярная СОД не связывается с лейкоцитами и эритроцитами, не участвует в регуляции продукции активных форм кислорода гранулоцитами в процессе киллинга [13]. Экстрацеллюлярная СОД локально защищает эндотелиоциты от повреждения активными радикалами кислорода [28,29].

СОД существенно ускоряет дисмутации супероксид анион-радикала. Однако, несмотря на высокую специфичность фермента, при определенных условиях Cu-СОД может взаимодействовать с перекисью водорода и выступать в качестве прооксиданта.

В последние годы были синтезированы модифицированные препараты СОД и каталазы, ассоциированные с иммуноглобулинами, сывороточным альбумином, высокомолекулярными спиртами, в частности, полиэтиленгликолями, что обеспечивало стабильность ферментов и длительность их циркуляции в крови [26]. Подобные ассоциированные формы фермента нашли применение в эксперименте при эндотоксикозе, инфаркте миокарда, региональной ишемии, ожогах кожи, а также при стрессовых и воспалительных повреждениях тканей [1, 15, 18, 21, 22, 23, 26].

Церулоплазмин или голубая феррооксидаза – гликопротеид сыворотки крови, образующийся в печени, катализирует реакцию:

$$4Fe^{2+} + 4H+ O_2 \rightarrow 4Fe^{3+} + H_2O,$$

способствует окислению полиаминов, полифенолов, аскорбиновой кислоты, возможно, участвует в транспорте меди. Прямая антиоксидантная функция определяется супероксиддисмутазной и ферриоксидазной активностью, а непрямые антиоксидантные свойства связаны с окислением Fe^{2+} и аскорбината, потенциальных источников супероксидного анион-радикала. Это основной реактант острой фазы воспаления [16].

Как указывалось, в процессе дисмутации супероксидного анион-радикала образуется перекись водорода, восстанавливаемая до воды в основном каталазой и глутатионпероксидазой [12,22,27].

Каталаза - хромопротеид с ММ около 240 000 Д, состоит из 4 субъединиц, имеющих по одной группе гема, локализуется в основном в пероксисомах, частично - в микросомах и в меньшей мере - в цитозоле. Полагают, что каталаза не имеет высокого сродства к перекиси водорода и не может эффективно обезвреживать это соединение при низких концентрациях, имеющихся в цитозоле. В пероксисомах, где концентрация перекиси водорода высока, каталаза активно разрушает ее.

Разложение перекиси водорода каталазой осуществляется в два этапа:

Fe^{3+}-каталаза + 2 $H_2O_2 \rightarrow$ окисленная каталаза + $H_2O_2 \rightarrow Fe^{3+}$-каталаза + H_2O_2 + O_2.

При этом в окисленном состоянии каталаза работает как пероксидаза. Субстратами в пероксидазной реакции могут быть этанол, метанол, формиат, формальдегид и другие доноры водорода [12,22,27].

Следует отметить, что около 0,5% кислорода, образующегося в результате разложения перекиси водорода, возникает в возбужденном, синглетном состоянии и таким образом в процессе разложения перекиси водорода вновь генерируются активные формы кислорода.

Активности каталазы и СОД коррелируют между собой, что может быть связано с переключением потока электронов с одной цепи транспорта на другую. В этих условиях СОД и каталаза действуют как звенья одной системы утилизации кислорода, размещенные в разных участках клетки.

Максимальная концентрация каталазы обнаружена в эритроцитах [12,22,27,28,29].

Важнейшей системой инактивации свободных радикалов являются восстановленный глутатион и комплекс ферментов – глутатионпероксидазы, глутатионтрансферазы и глутатионредуктазы.

Глутатион синтезируется в печени, откуда транспортируется в различные органы и ткани, обеспечивает восстановление дисульфидных групп белков, дигидроаскорбиновой кислоты, с участием глутатионтрансферазы образует конъюгаты в печени с электрофильными соединениями и последующим выведением их с мочой [6,51].

Инактивация перекиси водорода в клетках обеспечивается также глутатионпероксидазой (ГПО), последняя является Se-содержащим ферментом, около 70% ее локализовано в цитоплазме и около 30% - в митохондриях всех клеток млекопитающих [19]. Глутатионпероксидаза - белок с ММ 84000-88000, состоит из 4 идентичных субъединиц, каждая из которых включает 1 атом Se.

Глутатионпероксидаза катализирует реакцию восстановления гидроперекиси с помощью глутатиона, обладает широкой субстратной специфичностью по отношению к гидроперекисям, но абсолютно специфична к глутатиону [30].

Сродство глутатионпероксидазы и перекиси водорода выше, чем у каталазы, поэтому первая более эффективно работает при низких концентрациях субстрата, в то же время в защите клеток от окислительного стресса, вызванного высокими концентрациями перекиси водорода, ключе-

вая роль принадлежит каталазе. Последнее особенно четко продемонстрировано на эндотелиальных клетках.

В клетках млекопитающих, кроме Se-зависимой ГПО, выявлена ГПО без Se с ММ 39000-46000, катализирующая восстановление гидроперекисей органических соединений, в том числе и полиненасыщенных жирных кислот, но ее эффективность в отношении перекиси водорода чрезвычайно низка.

Стресс через α-адренергические рецепторы, цАМФ и протеинкиназу стимулирует активность ГПО [19].

Бесселеновая глутатионпероксидаза локализована в митохондриальных мембранах печени, почек, сердца, в то время как селеновая - в эритроцитах.

ГПО принадлежит активная роль в защите лизосомальных мембран от перекисного окисления [40,44].

ГПО элиминирует перекиси стеринов и нуклеиновых кислот, является адаптивным ферментом, активность которого регулируется продуктами липопероксидации и активными формами кислорода. Важным компонентом антиоксидантной системы является глутатионтрансфераза, ингибирующая инициацию ПОЛ и обезвреживающая токсические метаболиты ПОЛ. Фермент активируется через цАМФ. Тканевая ГПО, по мнению ряда авторов, представляет собой изоформу глутатионтрансферазы [11,19].

В клетках млекопитающих выделяют семейство мультифункциональных белков – глутатионтрансфераз, использующих глутатион для конъюгации с гидрофобными соединениями и восстановление органических перекисей. Эти ферменты локализованы в основном в цитозоле клеток. Основная функция глутатионтрансфераз в печени - защита клеток от ксенобиотиков и продуктов ПОЛ посредством их восстановления при участии глутатиона [23].

НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ АНТИОКСИДАНТЫ

Класс низкомолекулярных антиоксидантов включает разнообразные соединения, отличающиеся по структуре и источникам их образования. К ним относятся глутатион, аскорбиновая кислота, мочевина, мочевая кислота, низкомолекулярные антиоксиданты липидной фазы [4,5,9,36,51].

Важную роль в инактивации свободных радикалов отводят внутриклеточным и внеклеточным ловушкам, обеспечивающим обрыв цепи свободнорадикального окисления [38,39,48].

Эффективными «перехватчиками» радикалов являются фенольные антиоксиданты, в частности, простые фенолы, нафтолы и оксипроизводные других ароматических соединений. В настоящее время выделено несколько тысяч фенольных соединений, среди которых выраженным антиоксидантным эффектом обладают витамины Е и К, убихиноны, триптофан и фенилаланин, а также большинство растительных и животных пигментов, в частности, каротиноиды, флавоноиды, фенокарбоксильные кислоты [43,45,46,47].

Фенольные антиоксиданты (ликопен, каротины, билирубин и α-токоферол) служат ингибиторами супероксидного анион-радикала, синглетного кислорода, гидроксильного радикала [24,25].

Значение неферментных низкомолекулярных антиоксидантов трудно переоценить, особенно в условиях окислительного стресса. Когда возникает быстрое истощение конститутивного пула ферментов свободными радикалами и необходимо значительное время для их синтеза de novo [10,14,21].

Большое биологическое значение для человека имеет антиоксидант - α-токоферол. он жирорастворим, его основная локализация – гидрофобный слой биологических мембран; инактивирует главным образом радикалы жирных кислот.

Около 50% клеточного токоферола локализовано в ядре, 30% - в мембранах митохондрий, 20% - в микросомальной мембране.

Недостаток витамина Е способствует деструкции мембран и экскреции креатина с мочой. Витамин Е – мощный антимутаген, в физиологических концентрациях является регулятором тканевого дыхания, а антиоксидантные свойства его проявляются при 10-15-кратном повышении этих доз [39]. Кроме α-токоферола, в клетках содержатся водорастворимые антиоксиданты, в том числе аскорбат, которые реагируют с более широким спектром свободных радикалов и поддерживают содержание токоферола.

Аскорбиновая кислота может выступать в качестве донора и акцептора ионов водорода благодаря наличию в структуре двух фенольных групп, ее антиоксидантные свойства характеризуются широким спектром инактивирующего действия на различные свободные радикалы. Аскорбиновая кислота превосходит другие антиоксиданты плазмы крови в защите липидов от перекисного окисления [37].

Обращает на себя внимание тот факт, что в присутствии ионов Fe или Cu аскорбиновая кислота становится мощным прооксидантом.

Антиоксидантные свойства аскорбиновой кислоты связаны с ее оксиредуктазными переходами. Теряя атом водорода, аскорбиновая кислота превращается в радикал - монодегидроаскорбиновую кислоту, проявляющую прооксидантный эффект, потеря еще одного атома водорода

приводит к образованию дегидроаскорбиновой кислоты. При этом участвует фермент, содержащий медь – аскорбатоксидаза [50,51].

Известно, что аскорбиновая кислота восстанавливает продукт окисления токоферола - α-токофероксид в α-токоферол. Витамины Р и С также восстанавливаются. Аскорбиновая кислота более стабильна в присутствии метилметионина, обеспечивающего не только восстановление дегидроаскорбиновой кислоты, но и полноценность функционирования глутатионового звена антиоксидантной системы. Аскорбат играет важную роль среди водорастворимых антиоксидантов в защите липопротеидов крови [12,22,27].

Важная роль в антиоксидантной защите организма отводится SH-содержащим соединениями, к числу которых относятся помимо трипептида - глутатиона цистеин, цистин и метионин.

SH-соединениям отводится ведущая роль в защите клеток от радикала $OH^{\bullet}$. В связи с коротким периодом жизни и радиусом диффузии $OH^{\bullet}$ в биологических системах указанное соединение не подвергается ферментативной инактивации и в то же время может оказать сильное цитотоксическое и мутагенное действие, которое определяет значимость SH-содержащих соединений – активных перехватчиков $OH^{\bullet}$-радикалов.

При различных стрессовых воздействиях, под влиянием эффектов токсических и ферментативных факторов патогенности различных инфекционных возбудителей, в частности, чумы, анаэробной газовой инфекции, стрептостафилококковой групп бактерий, наблюдается обратимая окислительная модификация SH-групп, приводящая к увеличению дисульфидных групп, что является типовой неспецифической реакцией организма на действие экстремального раздражителя [41].

Однако изменение соотношения восстановленных и окисленных тиогрупп в сторону преобладания последних изменяет состояние проницаемости клеточных мембран, их адгезивные свойства, приводит к резкому угнетению функции серосодержащих ферментов или коферментов (липоевой кислоты, коэнзима А, глутатиона), нарушению работы тиоловых металлопротеидов (цитохром Р-450), ряда гормональных рецепторов и факторов транскрипции [42].

Антиоксидантные свойства глутатиона определяются как непосредственным взаимодействием с АФК и обменными реакциями с дисульфидными связями, так и функционированием ряда ферментов глутатионового цикла, из которых главная глутатионпероксидаза и глутатион – S – трансфераза [51]. Глутатион играет важную роль в антиоксидантной защите не только при гипоксических, но и гипероксических состояниях, ограничивающих свободнорадикальное окисление. Глутатион обеспечивает формирование антиоксидантного потенциала в эритроцитах, кроветворных клетках, поддерживает пул восстановительного аскорбата [50,51].

Из биофлавоноидов наиболее изучены антиоксидантные свойства кверцитина и рутина, способных за счет ортогидроксилов фенольного кольца С быть донорами водорода. Биофлавоноиды гасят супероксидный анион-радикал, проявляют антиатерогенное, гипохолестеринемическое действие.

К низкомолекулярным антиоксидантам относятся мочевина и мочевая кислота. Как известно, образование мочевины осуществляется в орнитиновом цикле из аммиака, хотя источником мочевины могут быть гуанидиновые соединения. В эритроцитах мочевина связывается с гемоглобином, в сыворотке крови – с альбумином; она легко проникает через гистогематический барьер. Антиоксидантный эффект мочевины связан со стабилизацией мембран и модификацией ферментов, тем самым сокращая число железосодержащих центров перекисного окисления липидов [9].

Окислительно-восстановительные реакции мочевой кислоты тесно связаны с аскорбиновой кислотой. Мочевая кислота, как и аскорбат, способна вступать в обменные реакции с АФК, ингибировать ПОЛ, оказывает выраженный протективный эффект по отношению к Fe- и pH – индуцированному окислению аскорбата в сыворотке крови [6].

Резюмируя вышеизложенное в целом, следует заключить, что в целостном макроорганизме находятся в динамическом равновесии системы генерации свободных радикалов, в частности, свободных форм кислорода, и антирадикальной, антиоксидантной защиты.

Нарушение этого взаимодействия нередко приводит к дестабилизации биологических мембран, активации процессов липопероксидации, расстройствам гемостаза, фибринолиза, активации каликреинкининовой системы, системы комплемента, нарушению васкуляризации, оксигенации и трофики тканей, потенцированию специфических цитопатогенных эффектов воздействия бактериальных токсинов. Антиоксиданты блокируют активацию протоонкогенов, нормализуют иммунный статус [16,40].

Ослабление антиоксидантной защиты клеток может быть вызвано недостаточным поступлением в организм неферментных антиоксидантов, в частности, α-токоферола. Недостаточное поступление в организм селена может быть одной из причин нарушения активности селензависимой глутатионпероксидазы, дефицит Cu^{2+} и Zn^{2+}

резко снижают активность СОД и резко повышают чувствительность к оксидантному повреждению.

Следует отметить, что изменения активности антиоксидантных ферментов зависят от интенсивности образования активных форм кислорода (АФК): в случае умеренного возрастания АФК возникает, как правило, активация ферментного звена антиоксидантной системы, при чрезмерном возрастании уровня свободных радикалов нередко происходит, подавление ферментативного звена радикальной защиты клеток [16,21].

Как известно, в условиях окислительного стресса, развивающегося при гипоксии, ишемии, гипероксии, действии стрессовых раздражителей бактериальной природы – эндо-, экзотоксинов, ферментов и токсинов бактерий, ферментативная защита оказывает менее эффективное по сравнению с протекторным действием низкомолекулярных антиоксидантов [14,41].

Последнее обусловлено быстрой инактивацией конститутивного пула ферментов антиоксидантной системы свободными радикалами и значительным временем, необходимым для индукции их синтеза. В связи с этим повышается значимость низкомолекулярных антиоксидантов, что обусловлено их избыточным содержанием в клетках и биологических жидкостях, а также достаточно высокой миграционной способностью.

Однако при чрезмерном образовании инициаторов свободнорадикального окисления может истощиться пул и неферментных антиоксидантов, которые, выполнив роль ловушки свободных радикалов, превращаются в неактивные димерные и другие формы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биленко М.В. Ишемические и реперфузионные повреждения органов. М.: Медицина, 1989.- 368 с.

2. Богач П.Г., Курский М.Д., Кучеренко Н.Е., Рыбальченко В.К. Структура и функции биологических мембран. — К., Вища школа, 1981. — 336 с.

3. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. М.: Наука, 1972.

4. Владимиров Ю.А. Свободные радикалы в биологических системах // Соросовский Образовательный Журнал. 2000. Т 6, №12. – С. 13-19.

5. Владимиров Ю.А., Оленев И.И. Суслова Т.Б. Потапенко А.Я. Механизмы перекисного окисления липидов и его действие на биологические мембраны. – Биофизика. – Итоги науки и техники (ВИНИТИ) АН СССР. – М. – 1975. – Том 5. – С. 56-117.

6. Гаспарян С.А., Владимиров Ю.А., Шаров А.П. и соавт.// Вопросы экспериментальной и клинической хирургии печени и поджелудочной железы. М.: Медицина, 1970. – с. 222.

7. Герасимов А.М., Корнева Е.Н., Амелина Д.Ш. Моделирование взаимосвязи перекись - генерирующих и НАДФН – зависимых процессов. В сб.: Окислительные ферменты животной клетки и регуляция их активности. Тез. Всер. симп. Горький. – 1978. – с. 23-24.

8. Герасимов А.М., Гусев В.А., Брусков О.С. Влияние экзогенной супероксиддисмутазы и 1,4 – диазобицикло-(2,2,2) – октана на устойчивость мышей к острой кислородной интоксикации. – Бюлл. экспер. биол. мед. – 1977. – Том 83. - №2. – с. 147-150.

9. Гершенович З. С., Кричевская А.А. Лукаш А.И. // Мочевина в живых организмах / Ред. Бронивицкая З. Г. Ростов н/Д: Изд-во Ростов. гос. ун-та, 1970. – 84с.

10. Гуляева Л.Ф. Ферменты биотрансформации ксенобиотиков в химическом канцерогенезе / Л.Ф. Гуляева, В.А. Вавилин, В.В. Ляхович. – Новосибирск, 2000. – 84 с.

11. Делянин Н.В., Герасимов А.М. Механизмы антиоксидантной защиты организма при изменении режима кислородного обеспечения. // Материалы международной научной конференции. Гродно. – 1993. – с.18-19.

12. Дмитриев Л.Ф., Иванова М.В., Давлетшина Л.Н. //Биохимия. - 1993. - Т. 58, N 2. - С. 255-260.

13. Дубинина Е.Е., Шугалей И.В. //Успехи соврем. биологии. - 1993. - Т. 113, вып.1. - С. 71-81.

14. Зенков Н.К. Окислительный стресс. Биохимические и патофизиологические аспекты / Н.К. Зенков, В.З. Лапкин, Е.Б. Меньщикова. – М.: Наука / Интерпериодика, 2001. – 343с.

15. Игнарро Л.Дж. // актуальные проблемы анестезиологии и реаниматологии / под ред. Э.В.Недашковского - Архангельск-Тромсе, 1997. - С. 266-269.

16. Казимирко В.К., Мальцев В.И. Антиоксидантная система и ее функционирование в организме человека. Медицинская Газета «Здоровье Украины», выпуск № 192 «Новости медицины».

17. Капелько В.И., Рууге Э.К. Исследования действия Кудесана при повреждении сердечной мышцы, вызванной стрессом. Применение антиоксидантного препарата кудесан (коэнзим Q10 с витамином Е) в кардиологии. М. - 2002. – с. 15–22.

18. Коган А.Х., Кудрин А.Н., Кактурский Л.В. и др. Свободнорадикальные перикисные механизмы патогенеза ишемии и ИМ и их фар-

макологическая регуляция. Патофизиология, 1992, №2, 5–15.

19. Колесниченко Л.С., Кулинский В.И. // Успехи соврем. Биологии 1989. – Т. 107. – №2. – с. 179.

20. Коровина Н.А., Рууге Э.К. Использование коэнзима Q10 в профилактике и лечении. Применение антиоксидантного препарата кудесан (коэнзим Q10 с витамином Е) в кардиологии. М. - 2002. – с. 3–7.

21. Кения М.В., Лукши А.И., Гуськов Е.П. Роль низкомолекулярных антиоксидантов при окислительном стрессе //Успехи соврем. биол. - 1993. -Т. 113. - вып. 4. - С. 456-469.

22. Ленинджер А. Биохимия. Молекулярные основы структуры и функции клетки. М.: «Мир», 1999. - с.390-422.

23. Логинов А. С, Матюшин Б. Н. Цитотоксическое действие активных форм кислорода и механизмы развития хронического процесса в печени при ее патологии //Пат. физиол. и экспер. терапия. - 1996. - N 4. - С. 3-6.

24. Лукьянова Л.Д., Балмуханов Б.С., Уголев А.Т. Кислородзависимые процессы в клетке и ее функциональное состояние. - М.: Наука, 1982. - С. 298.

25. Ляхович В.В., Вавилин В.А., Зенков Н.К., Меньщикова Е.Б. Активированные кислородные метаболиты в монооксидазных реакциях. Бюллетень СО РАМН, №4 (118), 2005. – с.7-12.

26. Максименко А.В. Модифицированные препараты супероксиддисмутазы и каталазы для защиты сердечно-сосудистой системы и легких //Успехи соврем. биол. - 1993. - Т. 113, вып. 3. - С. 351-363.

27. Малышев И.Ю., Манухина Е.Б. //Биохимия. - 1998. - Т. 63.,вып. 7. - С. 992-1006.

28. Маянский А.Н., Маянский Д.Н. Очерки о нейтрофиле и макрофаге. – Новосибирск: Наука, 1981. -168с.

29. Маянский Д.Н., Цырендоржиев Д.Д. Активация макрофагов. // Успехи современной биологии. – 1990. – Т. 109. – Вып. 3 – с. 352-369.

30. Меньщикова Е.В., Зенков Н.Н. Антиоксиданты и ингибиторы радикальных окислительных процессов //Успехи современ. биологии. - 1993.-Т. 113,вып. 4. - С. 442-453.

31. Поберезкина Н.Б., Осинская Л.Ф. //Украинский биохим. журнал. - 1989.- Т. 61, N 2. - С. 14-23.

32. Скулачев В.П. Кислород в живой клетке: Добро и зло // Соросовский Образовательный Журнал, 1996.№3 – с. 4-16.

33. Скулачев В.П. Альтернативные функции клеточного дыхания // Соросовский Образовательный Журнал, 1998. №8. – с. 2-7.

34. Скулачев В.П. Эволюция, митохондрии и кислород // Соросовский Образовательный Журнал, 1999. №9. – с. 1-7.

35. Скулачев В.П. Явления запрограммированной смерти. Митохондрии, клетки и органы: роль активных форм кислорода. // Соросовский Образовательный Журнал, том 7, №6, 2001. – с. 4-10.

36. Смирнов А.В., Криворучка Б.И. Антигипоксанты в неотложной медицине. Анест. и реаниматол., 1998, №2, с. 50-57.

37. Сперанский С.Д., Неделькин А.Л., Сперанская Е.Ч., Зятьков И.П. //Тез. III Всесоюзного совещ. по хемилюминесценции. Рига. – 1990. – с.52.

38. Трубников Г.А., Журавлев Ю.И. Антиоксиданты в комплексной терапии больных хроническим бронхитом.// Рос. мед. ж. - 1998. - №2. - С.38-41.

39. Уклистая Е.А., Трубников Г.А., Панов А.А., Журавлев Ю.И. Антиоксиданты и антигипоксанты в комплексном лечении больных хроническим бронхитом. // Южно-российский журнал -1998. - №4. – с.94-98.

40. Цебржинский О.И. // Физиология и патология перекисного окисления липидов, гемостаза и иммуногенеза - Полтава, 1992. - С. 120-142.

41. Чеснокова Н.П., Афанасьева Г.А., Понукалина Е.В., Киричук В.Ф. Липопероксидация и антиоксидантная система крови в динамике чумной и холерной интоксикации. Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 2001. - №3.- с. 17-18.

42. Cytochrom P-450-mediated differential oxidative modification of proteins: albumin, apolipoprotein E, and CYP2E1 as targets/ D.W. Choi, B. Leninger-Muller, M. Wellman et al. // J. Toxicol. Environ. Health A. – 2004. – Vol. 67.-P. 2061-2071.

43. Dansette P. M., Sassi A., Descamps C., Mansuy D. // Antioxidants in therapy and preventive medicine. N.Y.: Plenum press, 1990. – P. 209.

44. Esterbauer H., Gebicki J., Puhl H., Jurgens G. The role of lipid peroxidation and antioxidants in oxidative modification of LDL // Free Radic. Biol. Med. -1992. — 13. — P.341-390.

45. Frei B., Gaziano J.M. Content of antioxidants, preformed lipid hydroperoxides and cholesterol as predictors of the susceptibility of human LDL to metal ion-dependent and independent oxidation // J. Lipid Res. — 1993. — 34. — P. 2135-2145.

46. Frei B. Natural antioxidants in human health and disease. Orlando, FL: Academic Press.- 1993.

47. Krinsky N.L. Membrane antioxidants // Ann. NY. Acad. Sci. — 1988. — 551. — P. 17-33.

48. Munzel N.,Sayegh H.,Freeman B.A. et al. Evidence for enhanced vascular superoxide anion

production in nitrate tolerance. A newel mechanism underlying tolerance and cross-tolerance.// J. Clin. Invest. - 1995 - Vol.95, №1 - P.187-194.

49. Regina Brigelius-Flohe, Frank J Kelly, Jukka T Salonen, Jiri Neuzil, Jean-Marc Zingg and Angelo Azzi . Витамин Е: современные данные и будущие исследования / American Journal of Clinical Nutrition. – 2002. - Vol. 76. - No. 4. – P. 703-716.

50. Stocker R., Frei B. Endogenous antioxidant defences in human blood plasma. In: Sies H. ed. Oxidative stress: oxidants and antioxidants. London: Academic Press. — 1991. — P.213-243.

51. Weiss S. // Acta phisiol. scand. 1986. – V. 126. Suppl. 548. – P. 9.

MOLECULAR-CELLULAR MECHANISMS OF FREE RADICAL INACTIVATION IN BIOLOGICAL SYSTEMS

Chesnokova N.P., Ponukalina E.V., Bizenkova M.N.
Saratov state medical university, Saratov

The survey of the literature, regarding the mechanisms of free radicals inactivation in mitochondrion, cells microsomes and in extracellular environment is presented in the paper. The peculiarities of the structure and function of superoxide dismutase, catalase, ceruloplasmin and glutathione peroxidase as well are emphasized, the characteristic of low-molecular antioxidants and the mechanisms of their action are presented in detail.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТОЧНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ И АНТИОКСИДАНТНЫХ СИСТЕМ

Чеснокова Н.П., Понукалина Е.В., Бизенкова М.Н.
Саратовский Государственный Медицинский Университет, Саратов

В статье представлены различные классификации систем антиоксидантной защиты клеток, в частности, проанализирована возможность 5 уровней защиты клеток от свободнорадикального окисления в интерпретации разных авторов. Дана классификация антиоксидантов с точки зрения их химической природы, молекулярной массы, гидрофильности и гидрофобности, особенностей молекулярно - клеточных механизмов инактивации свободных радикалов.

В процессе длительной эволюции сформировалась выраженная зависимость метаболических систем человека и большинства наземных животных от необходимости достаточного поступления кислорода в клетки. Очевидно, что пределы колебаний между критическими уровнями максимального и минимального поступления кислорода в клетки весьма динамичны, определяются не только спецификой структуры и функции клеток тех или иных тканей, но и активностью клеток в конкретно данный момент [3,4,8,10,14,15].

Значительная часть кислорода подвергается в клетках двух – и тетраэлектронному восстановлению на внутренней мембране митохондрий при участии систем цитохром и цитохромоксидазы. Источником активных форм кислорода могут быть реакции, катализируемые цитохромом Р-450 в микросомальных фракциях клеток, особенно в гепатоцитах. В цитозоле клеток супероксидный анион–радикал генерирует от ксантиноксидазы [16,27,28,29,30].

Среди неферментативных путей образования активных форм кислорода (АФК) следует отметить аутоокисление гидрохинонов, лейкофлавинов, катехоламинов, тиолов. В инициации свободнорадикального окисления могут участвовать катион–радикалы молибдена, марганца, кобальта, железосерные кластеры [6,8,14,17].

Важное место по своей биологической значимости среди первичных радикалов отводится нитроксиду ($NO^{\bullet}$), образуемому с L–аргинина при участии конституциональной NO–синтазы 3-го типа в эндотелии, конституциональной NO–синтазы 1-го типа в структурах центральной и периферической нервной системы, а также индуцибельной NO-синтазы эндотелия и макрофагов [18,19,25,26]. Последняя экспрессируется лишь в условиях патологии под влиянием таких биологически активных веществ и гормонов, как адреналин, норадреналин, ацетилхолин, гистамин, АДФ, брадикинин, эндотелин и др. [22].

Таким образом, постоянно образующиеся в нашем организме первичные радикалы: супероксид ($^{\bullet}OO^{-}$), нитроксид ($^{\bullet}NO$), убихинон ($^{\bullet}Q$), а также вторичные радикалы - гидроксильный радикал ($^{\bullet}OH$) и липидные радикалы являются не только необходимыми участниками многих внутриклеточных метаболических реакций в условиях нормы, но и требуют постоянной стабилизации уровня этих высокореактогенных окислителей за счет адекватной активации систем антирадикальной, антиоксидантной защиты организма [3,4,11].

Антиоксиданты – соединения, способные уменьшать интенсивность свободнорадикального окисления, нейтрализовать свободные радикалы за счет обмена своего атома водорода на кислород свободных радикалов. Антиоксиданты могут быть природными и синтетическими, имеют подвижный атом водорода в связи с наличием в молекуле нестойкой связи с углеродом (С – Н) или серой (S – H). В результате взаимодействия со свободными радикалами возникают малоактивные радикалы самого антиоксиданта, не способные к продолжению цепи [1, 11, 13, 31, 33, 34, 35, 38, 39].

До настоящего момента нет единой классификации систем антиоксидантной защиты клеток. Высказывается точка зрения о нескольких уровнях защиты клеток макроорганизма от активных форм кислорода [23], которые могут быть представлены следующим образом:

1-й уровень - системная защита клеток за счет значительного снижения напряжения кислорода в тканях по сравнению с атмосферным воздухом;

2-й уровень - обеспечивается в процессе четырехэлектронного восстановления основной массы внутриклеточного кислорода при участии цитохромоксидазы без освобождения свободных радикалов;

3-й уровень - ферментативное удаление образовавшихся супероксидного анион-радикала и перекиси водорода;

4-й уровень - наличие ловушек свободных радикалов (антиоксидантов);

5-й уровень - ферментативное восстановление гидроперекисей полиненасыщенных жирных кислот [11,21].

Число эндогенных соединений, относимых к антиоксидантам, постоянно возрастает.

Некоторыми авторами предпринята попытка классификации антиоксидантов с точки зрения их ММ на 2 группы:

I группа. Высокомолекулярные соединения - ферменты антиоксидантной защиты, а также белки, способные связывать ионы Fe и Cu, являющиеся катализаторами свободнорадикальных процессов. Антиоксидантные ферменты (супероксиддисмутаза (СОД), церулоплазмин, каталаза, глутатионзависимые ферменты) обеспечивают комплексную антирадикальную защиту биополимеров [5,8].

Для ферментативных антиоксидантов характерны высокая специфичность, строго определенная органная и клеточная локализация, а также использование в качестве катализаторов металлов Cu, Fe, Mn, Zn, Se [10,20].

К числу белков, обладающих способностью связывать металлы с переменной валентностью и соответственно обладающих антиоксидантными свойствами, относят альбумины крови, трансферрин, ферритин, лактоферрин. Многие из них весьма эффективны в ингибировании свободнорадикальных процессов, но слабо проникают через мембраны и тканевые барьеры.

II группа. Низкомолекулярные антиоксиданты: некоторые аминокислоты, полиамины, мочевина, мочевая кислота, глутатион, аскорбиновая кислота, билирубин, α-токоферол, витамины группы А, К, Р [12, 32].

При этом можно говорить о своеобразных антиоксидантных цепях переноса электронов, эффективность функционирования которых определяется работой всех компонентов.

В настоящее время представлена и несколько иная систематизация уровней защиты биосистем от повреждающего воздействия свободных радикалов [7].

Первая линия защиты – ферменты антиоксидантной системы, ингибирующие инициацию перекисного окисления липидов и предотвращающие окислительную деструкцию нелипидных компонентов;

Вторая линия защиты представлена низкомолекулярными антиоксидантами;

Третья линия защиты – ферментами, метаболизирующими конечные продукты перекисного окисления липидов (альдегидов, эпоксидов, алкенов, алкоголя). К этим ферментам защиты могут быть отнесены эпоксидгидролазы, альдегидредуктазы, цитохром Р-450 [6,16].

Авторы полагают, что можно выделить и четвертую линию защиты, обеспечивающую репаративную регенерацию поврежденных молекул, в частности восстановление дисульфидных связей белков, регенерацию антиоксидантов.

К пятой линии защиты они относят систему ингибирования перекисных и свободнорадикальных процессов, включающую циклические нуклеотиды, простагландины, лейкотриены.

В качестве линии антиоксидантной защиты рекомендуют выделить и пространственный фактор, определяющий пространственную координацию внутриклеточных кислород- транспортных процессов и метаболизм активированных форм кислорода [6,7]. При чем антиоксидантный контроль в электрон– транспортных системах обеспечивается за счет плотной и упорядоченной упаковки мембранных структур.

Как известно, электронный транспорт локализован в гидрофильных зонах, а ненасыщенные жирные кислоты – в гидрофобных участках мембран. В то же время «упаковку» фосфолипидов обеспечивают холестерин, альфатокоферол, липид–белковое взаимодействие. На субклеточном уровне пространственный фактор реализуется за счет сближения прооксидантных и антиоксидантных компонентов и систем. Одним из примеров реализации структурного и пространственного принципов организации антиоксидантной защиты клеток является наличие пероксисом, включающих оксидазы и каталазы [1,29,30,37].

Таким образом, рассматривая в общем виде антиоксидантные системы, следует иметь в виду, что организм располагает ферментативными системами, ингибирующими ПОЛ на этапе инициации. Так, СОД инактивирует супероксид анион - радикал, субстратами действия глутатионпероксидазы и каталазы являются перекись водорода и гидроперекиси липидов [9,24].

Супероксиддисмутазы находятся во всех кислород-потребляющих клетках, катализируют реакцию дисмутазы супероксидного анион-радикала, скорость реакции чрезвычайно высока и лимитируется скоростью диффузии $O_2^{\bullet-}$. В организме имеется три формы СОД – медь, цинк, и магний – содержащие формы. Каталитический цикл этих ферментов включает восстановление и окисление иона металла на активном центре фермента. СОД осуществляет инактивацию радикалов, возникающих в процессе Окислительно-восстановительных реакций в митохондриях или при воздействии металлов с переменной валентностью, ионизирующего, ультрафиолетового

излучения, ультразвука, гипербарической оксигенации [11].

Супероксиддисмутазной активностью обладает и внеклеточный медьсодержащий белок – церулоплазмин, обеспечивающий нейтрализацию свободных радикалов, образуемых в очаге воспаления, а также в макрофагах и нейтрофилах в процессе фагоцитоза при стрессе, аллергии, гипоксии и ишемии различного генеза. Церулоплазмин окисляет и инактивирует биогенные амины, в частности серотонин, ксенихоламин.

Другой внутриклеточный фермент первой линии антиоксидантной защиты – каталаза предотвращает накопление в клетке перекиси водорода, образуемой при аэробном окислении флавопротеидов и из $O_2^{\bullet-}$:

$$H_2O_2 + H_2O_2 \rightarrow 2\ H_2O + O_2$$

Каталаза является высокоактивным ферментом, не требующим энергии для активации. Снижение активности каталазы возникает при избытке метионина, цистина, меди, цинка. Инактивация перекиси водорода возможна и при участии пероксидаз, обнаруживаемых в печени, почках, нейтрофильных лейкоцитах [14]:

$$H_2O_2 + H_2O_2 \rightarrow 2\ H_2O_2 + RO_2$$

Самым распространенным соединением в тканях, содержащим значительное количество сульфгидрильных групп, является глутатион (гамма-глутамил-цистеинглицин). В роли восстановителя в указанном трипептиде выступает тиольная группа цистеинового остатка. Глутатион обеспечивает инактивацию перекиси водорода и гидроперекисей липидов, служит коферментом при восстановлении в нижних дыхательных путях метгемоглобина, нейтрализует озон и NO [11,14].

Антиоксидантная и антирадикальная защита клеток обеспечивается глутатионпеоксидазой – селенсодержащим ферментом. Активность глутатионпероксидазы усиливается витаминами группы С и А, которые способствуют усвоению селена, его транспорту и утилизации. Глутатионпероксидаза в комплексе с восстановленным глутатионом превращает липоперекиси в менее токсичные оксикислоты, тем самым, предотвращая свободнорадикальную дезорганизацию клетки [14].

Действие ферментных антиоксидантов дополняется в целостном организме естественными антиоксидантами, в частности, витаминами группы Е, стероидными гормонами, серосодержащими аминокислотами, аскорбиновой кислотой, витаминами группы А, К и Р, убихиноном, пептидами, производными γ - аминомасляной кислоты, фосфолипидами, продуктами метаболизма эйкозаноидов, а также тиолами, в частности, эрготионеином, содержащимся в эритроцитах печени и мозге.

Важную роль в антиоксидантной защите играют карнозин и его производные. Как известно, карнозин является природным дипептидом, способным метаболизироваться в организме человека и животных, обладает стабилизирующим эффектом в отношении pH среды, а также способностью взаимодействия с гидроксильным радикалом, супероксид анион - радикалом и гипохлорид-анионом с последующей их инактивацией [2]. Карнозин регулирует за счет антиоксидантных свойств поведенческие реакции. Установлено, что комбинация липидного антиоксиданта (α-токоферола) и водорастворимого (карнозина) обладает синергетическим эффектом торможения ПОЛ. Очевиден и тот факт, что липидный антиоксидант (витамин К3) в присутствии восстановленного глутатиона становиться источником генерации супероксидного аниона [6]. Таким образом, свойства липидных антиоксидантов определяются биохимическим окружением карнозина, и в случае отсутствия системы регенерации, возможно появления его прооксидантных эффектов [13,17].

Образующиеся в организме свободные радикалы антиоксидантов малоактивны и выводятся из организма в виде продуктов взаимодействия с другими антиоксидантами – токоферолами, хинонами, витаминами группы К, серосодержащими соединениями.

В зависимости от особенностей структуры различают жирорастворимые биоантиоксиданты (фосфолипиды, токоферолы, витамин А, каротиноиды, убихинон, витамины группы К, стероидные гормоны), а также водорастворимые. Группа водорастворимых антиоксидантов включает аскорбиновую, лимонную, никотиновую кислоты; серосодержащие соединения – цистеин, гомоцистеин, липоевую и бензойную кислоты, церулоплазмин; фенольные соединения – полифены, флавоноиды, трансферрин, лактоферрин, альбумин, мочевину и мочевую кислоту.

Указанные водорастворимые антиоксиданты проявляют свои эффекты в цитозоле клеток, межклеточной жидкости, плазме, крови и лимфе. Жирорастворимые биоантиоксиданты защищают от свободнорадикальной дезорганизации биологические мембраны [7,11,16,31].

Среди жирорастворимых витаминов важная роль отводится α-токоферолу, локализующемуся в значительных количествах на внутренней мембране митохондрий [36]. Витамин Е поддерживает целостность митохондриальных, лизосомальных, цитоплазматических мембран, предохраняет их от раздражающего действия процессов липопероксидации.

Витамин А участвует в окислительно-восстановительных реакциях благодаря наличию двойных связей в молекуле, тормозит превращение сульфгидрильных групп в дисульфиды, влияет на процессы клеточной дифференцировки, пролиферации, репродуктивные процессы [7,11].

Наиболее активным водорастворимым антиоксидантом является аскорбиновая кислота, способная формировать окислительно - восстановительную систему в месте с дегидроаскорбиновой кислотой. Аскорбиновая кислота стимулирует активность системы цитохром, в частности цитохрома Р-450, процессы фагоцитоза, усиливает антиоксидантные свойства b-каротина и токоферола, активирует пролиферативную активность лимфоидной ткани и стимулирует иммунные реакции [11,37].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богач П.Г., Курский М.Д., Кучеренко Н.Е., Рыбальченко В.К. Структура и функции биологических мембран. — К., Вища школа, 1981. — 336 с.

2. Болдырев А.А., Стволинский С.Л., Рясина Г.В. и др. //Бюл. эксперим. биол. и мед. - 1994. - Т. 17. - С. 200-202.

3. Владимиров Ю.А. //Биофизика.-1987. - Т. 32. - N 5. - С. 830-844.

4. Владимиров Ю.А. Свободные радикалы в биологических системах //Соросовский Образовательный Журнал. 2000. Т 6, №12. – С. 13-19.

5. Герасимов А.М., Гусев В.А., Брусков О.С. Влияние экзогенной супероксиддисмутазы и 1,4 – диазобицикло-(2,2,2) – октана на устойчивость мышей к острой кислородной интоксикации. – Бюлл. экспер. биол. мед. – 1977. – Том 83. - №2. – с. 147-150.

6. Герасимов А.М., Захаров А.С. Тиолзависимое образование супероксидного радикала менадионом и викасолом. – Биохимия. – 1985. – Том 83. - №2. – С. 147-150.

7. Делянин Н.В., Герасимов А.М. Механизмы антиоксидантной защиты организма при изменении режима кислородного обеспечения. Материалы международной научной конференции. Гродно. – 1993. – с.18-19.

8. Дмитриев Л.Ф., Иванова М.В., Давлетшина Л.Н. //Биохимия. - 1993. - Т. 58, N 2. - С. 255-260.

9. Дубинина Е.Е., Шугалей И.В. //Успехи соврем. биологии. - 1993. - Т. 113, вып.1. - С. 71-81.

10. Зенков Н.К. Окислительный стресс. Биохимические и патофизиологические аспекты /Н.К. Зенков, В.З. Лапкин, Е.Б. Меньщикова. – М.: Наука /Интерпериодика, 2001. – 343с.

11. Казимирко В.К., Мальцев В.И. Антиоксидантная система и ее функционирование в организме человека. Медицинская Газета «Здоровье Украины», выпуск № 192 «Новости медицины».

12. Кения М.В., Лукиш А.И., Гуськов Е.П. Роль низкомолекулярных антиоксидантов при окислительном стрессе //Успехи соврем. биол. - 1993. -Т. 113. - вып. 4. - С. 456-469.

13. Кучеренко Н.Е., Васильев А.Н. Липиды. — К., Вища школа, Киев, 1985. — 247 с.

14. Ленинджер А. Биохимия. Молекулярные основы структуры и функции клетки. М.: «Мир», 1999. - с.390-422.

15. Лукьянова Л.Д., Балмуханов Б.С., Уголев А.Т. Кислородзависимые процессы в клетке и ее функциональное состояние. - М.: Наука, 1982. - С. 298.

16. Ляхович В.В., Вавилин В.А., Зенков Н.К., Меньщикова Е.Б. Активированные кислородные метаболиты в монооксидазных реакциях. Бюллетень СО РАМН, №4 (118), 2005. – с.7-12.

17. Малышев И.Ю., Манухина Е.Б. //Биохимия. - 1998. - Т. 63.,вып. 7. - С. 992-1006.

18. Марков Х.М. О биорегуляторной системе L-аргинин – оксид азота. //Патофизиология и экспериментальная медицина. -1996. - №1. – с.34-39.

19. Марков Х.М. //Патофизиол. и эксперим. терапия. - 1996. - N 1. - С. 34-39.

20. Меньщикова Е.В., Зенков Н.Н. Антиоксиданты и ингибиторы радикальных окислительных процессов //Успехи современ. биологии. - 1993.-Т. 113,вып. 4. - С. 442-453.

21. Метелица Д.Н. Активация кислорода ферментными системами /Д.Н. Метелица. – М., 1982.

22. Окороков А.И. Диагностика болезней сердца и сосудов /А.И. Окороков //Диагностика болезней внутренних органов: Т. 6. - М.: Мед. лит., 2002. – 464 с.

23. Петрович Ю.А., Гуткин Д.В. //Патол. физиол. и эксперим. терапия. - 1986. - N 5. - С. 85-92.

24. Поберезкина Н.Б., Осинская Л.Ф. //Украинский биохим. журнал. - 1989.- Т. 61, N 2. - С. 14-23.

25. Проскуряков С.Я., Коноплянникова А.Г., Иванникова А.Н., Скворцов В.Г. Биология оксида азота. //Успехи современной биологии, 1999. – Том. – 119, №4. – с. 380-395.

26. Северина И.С. Растворимая гуанилатциклаза в молекулярном механизме физиологических эффектов оксида азота. //БИОХИМИЯ, - 1998. - том 63. - вып. 7. – с. 939-947.

27. Скулачев В.П. Кислород в живой клетке: Добро и зло //Соросовский Образовательный Журнал, 1996.№3 – с. 4-16.

28. Скулачев В.П. Альтернативные функции клеточного дыхания //Соросовский Образовательный Журнал, 1998. №8. – с. 2-7.

29. Скулачев В.П. Эволюция, митохондрии и кислород //Соросовский Образовательный Журнал, 1999. №9. – с. 1-7.

30. Скулачев В.П. Явления запрограммированной смерти. Митохондрии, клетки и органы: роль активных форм кислорода. //Соросовский Образовательный Журнал, том 7, №6, 2001. – с. 4-10.

31. Смирнов А.В., Криворучка Б.И. Антигипоксанты в неотложной медицине. Анест. и реаниматол., 1998, №2, с. 50-57.

32. Соколовский В.В. //Вопр. мед. химии. - 1994. - N 2. - С. 2-6.

33. Dansette P. M., Sassi A., Descamps C., Mansuy D. //Antioxidants in therapy and preventive medicine. N.Y.: Plenum press, 1990. – P. 209.

34. Frei B., Gaziano J.M. Content of antioxidants, preformed lipid hydroperoxides and cholesterol as predictors of the susceptibility of human LDL to metal ion-dependent and independent oxidation //J. Lipid Res. — 1993. — 34. — P. 2135-2145.

35. Frei B. Natural antioxidants in human health and disease. Orlando, FL: Academic Press.- 1993.

36. Halliwell B., Gutteridge J.M.C. Lipid peroxidation, oxygen radicals, cell damage, and antioxidant therapy //Lancet. — 1984. — P.1396-98.

37. Krinsky N.L. Membrane antioxidants //Ann. NY. Acad. Sci. — 1988. — 551. — P. 17-33.

38. Pryor W.A. Free radicals and lipid peroxidation: what they are and how they got that way. In: Frei B. ed. Natural antioxidants in human health and disease. Orlando, FL: Academic Press. — 1994. — P. 1-24.

39. Stocker R., Frei B. Endogenous antioxidant defences in human blood plasma. In: Sies H. ed. Oxidative stress: oxidants and antioxidants. London: Academic Press. — 1991. — P.213-243.

GENERAL CHARACTERISTIC OF THE SOURCES OF THE FREE RADICAL FORMATION AND ANTIOXIDANT SYSTEMS

Chesnokova N.P., Ponukalina E.V., Bizenkova M.N.
Saratov state medical university, Saratov

The different classifications of the antioxidant cell defense systems are presented in the article, in particular we analyzed the possibility of 5 levels of cell defense from free radical oxidation in the interpretation of different authors. The classification of the antioxidants from the view point of their chemical nature, molecular weight, hydrophilic behavior and hydrophobic behavior, the peculiarities of molecular-cellular mechanisms of the free radicals inactivation is given

УДК 547.1:54.022

ЕДИНЫЙ ЗАКОН ВАРИАЦИЙ ЛЮБЫХ СВОЙСТВ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ГОМОЛОГИЧЕСКИХ РЯДАХ

Зенкевич И.Г.
НИИ Химии Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург

Закономерности изменения различных физико-химических констант органических соединений (А) в гомологических рядах идентичны и могут быть описаны простейшим линейным рекуррентным соотношением $A(n+1) = aA(n) + b$, связывающим их значения с величинами соответствующих констант для предыдущих гомологов.

Различные физико-химические константы органических соединений [температуры кипения ($T_{кип}$), температуры плавления ($T_{пл}$), критические температуры, показатели преломления (n_D^{20}), относительные плотности (d_4^{20}), вязкости (η), поверхностные натяжения (σ), коэффициенты распределения в гетерофазных системах (K_p) и др.] сохраняют свое значение для характеристики и идентификации органических соединений до настоящего времени. Однако по объективным причинам, к числу которых, прежде всего, относятся сложности синтеза и препаративного разделения компонентов реакционных смесей, большое число изомеров и др., далеко не все вещества охарактеризованы полными наборами всех возможных констант. Этот факт объясняет актуальность теоретического расчета значений разнообразных свойств органических соединений.

Среди многочисленных известных в настоящее время подходов к решению подобных задач, одна из групп методов основана на выявлении зависимостей, характеризующих изменения разных свойств (А) от положения соединений в соответствующих гомологических рядах, т.е. $A = f(n_C)$, где n_C – число атомов углерода в молекуле. Сложность такого подхода связана с их принципиально нелинейным характером. В качестве иллюстрации на Рис. 1а приведен график зависимости $T_{кип}(n_C)$ для перфтор-*н*-алканов C_nF_{2n+2}, а на Рис. 1б – динамических вязкостей $\eta(n_C)$ для *н*-алканов. Такие зависимости могут быть как возрастающими (см. рисунок), так и убывающими (например, относительные плотности бромалканов), а также выпуклыми (см. рисунок), либо вогнутыми.

Аппроксимация подобных зависимостей полиномами разных фиксированных степеней $A = a_0 + a_1n_C + a_2n_C^2 + \ldots + a_kn_C^k$ ($k = const$) представляет собой пример формально-математического решения задачи, которое обеспечивает приемлемую точность только в незначительных пределах вариаций числа атомов углерода в молекулах и не позволяет с приемлемой точностью вычислять экстраполированные значения неизвестных констант гомологов с большим числом атомов углерода по данным о простейших членах рядов.

Между тем, недавно выявлено общее соотношение, позволяющее привести вариации любых свойств органических соединений (А) в пределах гомологических рядов к линейному виду, что обеспечивает возможность их расчета для высших гомологов экстраполяцией с высокой точностью. Оно связывает значения А любых членов ряда со значениями этих же свойств для предыдущих гомологов, т.е. относится к рекуррентным уравнениям, ранее не применявшимся для решения подобных задач [1,2,5]:

$$\mathbf{A(n+1) = \mathit{a}\ A(n) + \mathit{b}} \qquad (1)$$

Значения a и b вычисляют методом наименьших квадратов; коэффициенты корреляции такой линейной зависимости для любых свойств органических соединений (r) составляют не менее 0.999 (!).

Число примеров для иллюстрации возможностей применения этого универсального соотношения практически неограниченно (любые свойства органических соединений любых гомологических рядов). Для графического представления выбраны всего два из них, которые можно сравнить с приведенными выше графиками нелинейных зависимостей, а именно температуры кипения перфтор-*н*-алканов (Рис. 2а, ср. с Рис. 1а) и динамические вязкости *н*-алканов (Рис. 2б, ср. с Рис. 1б). Параметры соответствующих корреляционных рекуррентных уравнений приведены в подписи к рисунку.

Аналогичные рекуррентные зависимости соблюдаются для значений показателей преломления, плотностей, поверхностных натяжений, критических температур, критических давлений, энергий ионизации, диэлектрических проницаемостей, дипольных моментов, коэффициентов

распределения в гетерофазных системах и других свойств [2,5].

Уравнение (1) имеет следующее алгебраическое решение:

$$\mathbf{A(n) = k\,a^n + b\,(a^n - 1) / (a - 1)} \qquad (2)$$

где a, b, k – константы

Из такого решения следует несколько важных следствий. Во-первых, уравнение (2) фактически представляет собой ряд, поскольку $(a^n - 1) / (a - 1) = a^{n-1} + a^{n-2} + \ldots + a + 1$. Однако интересно заметить, что степень (n) этого полинома не постоянна, а равна числу атомов углерода в молекуле гомолога (n_C), т.е. меняется в зависимости от положения соединения в ряду. Насколько известно автору, подобные математические соотношения переменных степеней никогда ранее не применяли для характеристики закономерностей вариаций физико-химических констант гомологов.

Во-вторых, при значениях коэффициентов $a = 1$, $b \neq 0$ уравнения (1) и (2) трансформируются арифметические прогрессии $A(n) = k + bn$, а при $a > 1$ и $b = 0$ – в геометрические $A(n) = ka^n$. Следовательно, оба эти уравнения фактически объединяют два хорошо известных вида прогрессий в единую форму «арифметико-геометрических» прогрессий. Именно этим объясняется возможность применения рекуррентных соотношений для аппроксимации различных свойств органических соединений.

В третьих, из того факта, что уравнения (1) и (2) описывают как арифметические, так и геометрические прогрессии, следует еще одно уникальное свойство рекуррентных соотношений. Если они выполняются для значений различных свойств (A), то остаются справедливыми и для логарифмов этих значений (lgA), а также для любых степенных функций, в том числе экспоненциальных (e^A).

И, наконец, формула (2) как алгебраическое решение рекуррентного уравнения (1) впервые позволяет придать строгий математический смысл факту существования предельных значений некоторых физико-химических свойств, который ранее был известен только на эмпирическом уровне. Из этой формулы следует, что при гипотетическом увеличении числа атомов углерода в молекуле ($n_C \to \infty$) значения констант гомологов (A) могут как неограниченно возрастать (при $a > 1$), так и стремиться к конечному пределу, а именно $A(n_C \to \infty) = b / (a - 1)$ при $a < 1$. Некоторые из свойств каждого типа перечислены ниже.

Не имеют пределов при $n_C \to \infty$	Стремятся к предельным значениям при $n_C \to \infty$
Температуры кипения	Показатели преломления
Критические температуры	Плотности
Вязкости	Поверхностные натяжения
Коэффициенты распределения в гетерофазных системах	Критические давления
Хроматографические индексы удерживания	Энергии ионизации
	Диэлектрические проницаемости
	Дипольные моменты

Вне зависимости от отсутствия или существования предельных значений при $n_C \to \infty$ рекуррентные соотношения вида (1) применимы для описания любых свойств органических соединений.

Возможности использования не применявшихся ранее в химии рекуррентных соотношений представляются крайне разнообразными. Такой подход не только позволяет вычислять константы ранее не охарактеризованных органических соединений, но и (не менее важно) легко проверять уже существующие справочные данные с целью выявления среди них ненадежных величин.

В качестве типичного примера обработки данных с использованием рекуррентных соотношений можно рассмотреть проверку справочных данных по температурам кипения перфторкарбоновых кислот $C_nF_{2n+1}CO_2H$ [4]. Для первых восьми членов ряда значения этих констант (^0C) равны: 72.4 (CF_3CO_2H), 96.4 (C_2F_5), 120-122 (C_3F_7), 144.6 (C_4F_9), 162.7 (C_5F_{11}), 178.4 (C_6F_{13}), 190 (C_7F_{15}), и 202.4 (C_8F_{17}). Температура кипения перфтордекановой кислоты $C_9F_{19}CO_2H$ в настоящее время неизвестна, а для перфторундекановой кислоты $C_{10}F_{21}CO_2H$ значение $T_{кип}$ (245 ^0C) [4] в сравнении с данными для предыдущих гомологов представляется аномально высоким. Сам факт приведения такой сомнительной величины в справочном издании [4] свидетельствует о том, что приемлемые способы контроля надежности физико-химических констант органических соединений в настоящее время отсутствуют.

Однако для этих целей как нельзя лучше подходят рекуррентные соотношения вида (1). Температуры кипения всех гомологов C_2-C_9 перфторалкановых кислот подчиняются общему рекуррентному соотношению $T_b(n+1) = a\,T_b(n) + b$, где $a = 0.845 \pm 0.011$; $b = 40.8 \pm 1.8$; $r = 0.9996$, S_0

= 0.9. Высокий коэффициент корреляции подтверждает корректность всех значений $T_{кип}$, а график этой зависимости имеет столь же «идеальный» вид, как и графики, представленные на Рис. 2. Далее, используя параметры этой общей для соединений рассматриваемого класса зависимости, можно легко вычислить неизвестное ранее значение температуры кипения перфтордекановой кислоты:

$T_{кип}(C_9F_{19}CO_2H) \approx 0.845 \times 202.4 + 40.8 \approx 212\ ^0C$

Применив это же соотношение дважды, получаем оценку температуры кипения перфторундекановой кислоты, которая оказывается на 25 ^{0}C меньшей, чем справочное значение:

$T_{кип}(C_{10}F_{21}CO_2H) \approx 0.845 \times 212 + 40.8 \approx 220\ ^0C$

Таким образом, известная величина $T_{кип}$ этого соединения (245 ^{0}C) [4] явно ненадежна и требует пересмотра.

Использование рекуррентных соотношений позволяет изменить методологию уже, казалось бы, давно сложившихся алгоритмов вычислений. Так, например, в хроматографии нередко возникает задача предсказания параметров удерживания гомологов (что также можно рассматривать как одно из свойств органических соединений) по данным о нескольких предыдущих членах тех же самых рядов. Теоретически метод решения таких задач считается давно известным [3], поскольку существует общее соотношение, определяющее закономерности изменения времен удерживания (t_R) в зависимости от числа атомов углерода в молекулах гомологов:

$$\mathbf{lg\ (t_R - t_0) = \mathit{a}\ n_C + \mathit{b}} \qquad (3)$$

где t_0 – так называемое «мертвое» время хроматографической системы (время удерживания теоретически несорбирующегося компонента); коэффициенты a и b вычисляют методом наименьших квадратов.

Если значение t_0 предварительно не определено экспериментально, то его можно оценить по временам удерживания трех последовательных гомологов (t_{R1}, t_{R2} и t_{R3}) [3]:

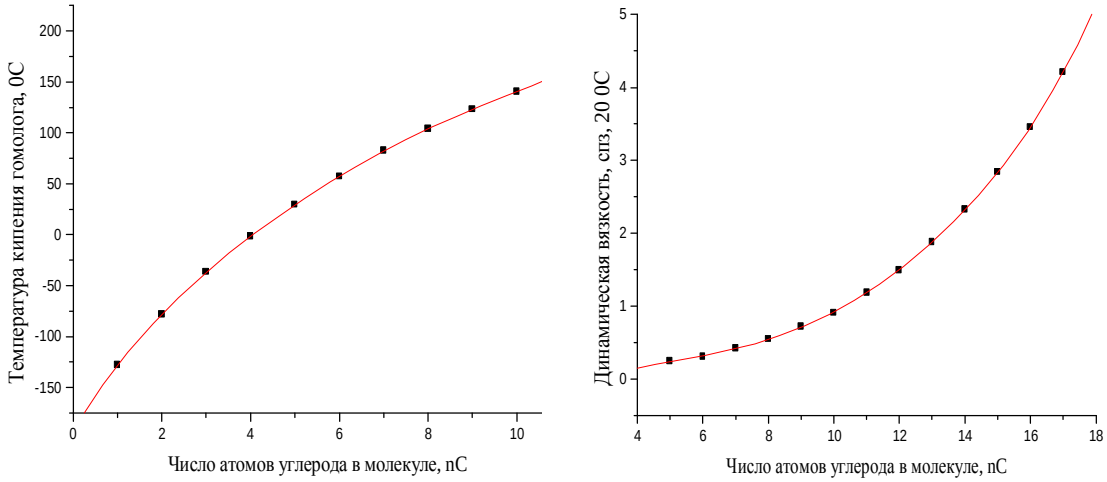
$$\mathbf{t_0 \approx (t_{R2}^2 - t_{R1} \cdot t_{R3}) / (t_{R1} + t_{R3} - 2t_{R2})} \qquad (4)$$

Оба соотношения (3) и (4) являются следствием известных физико-химических закономерностей хроматографических процессов, но, тем не менее, их применение не всегда позволяет решить задачу из-за слишком больших погрешностей результатов. В качестве примера можно рассмотреть оценку времен удерживания *н*-алканов C_{11}-C_{13} на капиллярной колонке с полидиметилсилоксановой фазой OV-101 при 110 ^{0}C по данным о временах удерживания *н*-алканов C_5-C_{10} (мин): 6.33 (пентан), 6.50 (гексан), 6.80 (гептан), 7.37 (октан), 8.41 (нонан) и 10.31 (декан). Используя приведенные в Табл. 1 параметры корреляционного уравнения (3) легко убедиться, что таким способом можно получить приемлемое значение t_R (с ошибкой -0.22 мин) только для «ближайшего» гомолога, элюируемого непосредственно после группы *н*-алканов C_5-C_{10}. Для следующих членов этого ряда ошибки достигают -0.78 мин (C_{12}) и -1.88 мин (C_{13}), что при работе с капиллярными колонками практически бесполезно (в столь большие интервалы времен удерживания могут попадать сигналы нескольких десятков компонентов сложных смесей). В то же время рекуррентное соотношение (1) в виде $t_R(n+1) = a\ t_R(n) + b$ позволяет получить намного более точные оценки времен удерживания не только ундекана, но и двух следующих за ним гомологов при существенно более простых вычислениях (не требуются оценки времен удерживания несорбирующегося компонента и логарифмирование значений $t_R - t_0$).

Таблица 1. Параметры корреляционного уравнения (3) и рекуррентного соотношения (1) для оценки газохроматографических времен удерживания *н*-алканов

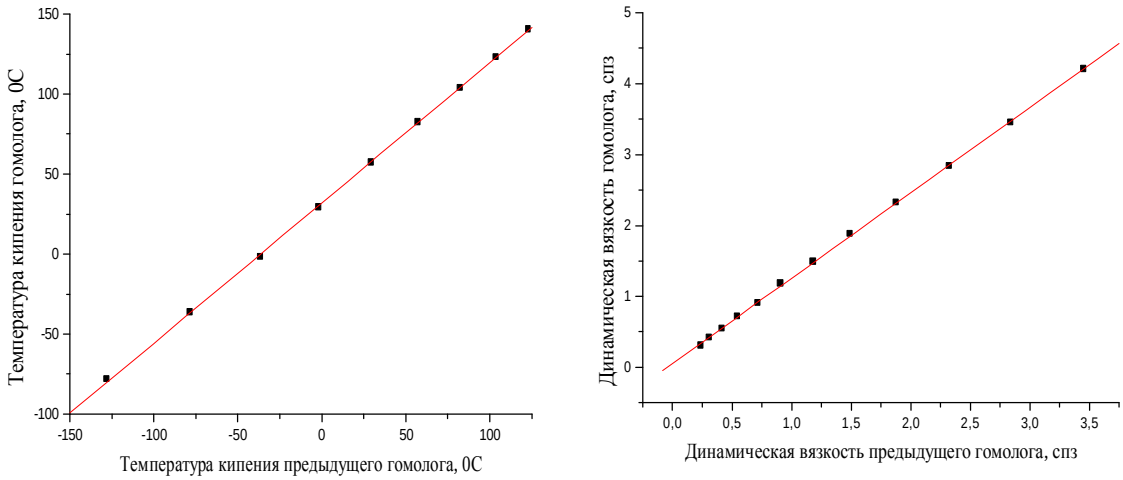
Параметр уравнения	Уравнение (3)	Уравнение (1)
t_0	6.11 (оценка по формуле 4)	Оценка не требуется
r	0.9999	0.9999
S_0	0.008	0.008
a	0.257 ± 0.002	1.848 ± 0.005
b	-1.950 ± 0.013	-5.20 ± 0.03
Расчет времен удерживания *н*-алканов C_{11}-C_{13}		
Экспериментальное значение t_R, мин	Расчетное значение t_R (ошибка, мин)	Расчетное значение t_R (ошибка, мин)
C_{11} (13.86)	13.64 (-0.22)	13.91 (+0.05)
C_{12} (20.31)	19.72 (-0.78)	20.50 (+0.19)
C_{13} (32.59)	30.71 (-1.88)	32.69 (+0.10)

Таким образом, рекуррентные соотношения представляют собой класс функций, обладающих весьма интересными свойствами, что позволяет использовать их для аппроксимации самых разнообразных зависимостей (несколько «необычных» примеров приведены в работе [5]). Что же касается различных свойств органических соединений, то впервые установленный факт единого описания закономерностей их изменения в гомологических рядах заслуживает формулировки в виде общего закона [2,5]: *большинство известных свойств органических соединений линейно зависит от значений этих же свойств для предыдущих гомологов*.



1а 1б

Рисунок 1. Графическая иллюстрация типичной нелинейной зависимости нормальных температур кипения (^{0}C) гомологов от числа атомов углерода (n_C) в молекуле (на примере перфтор-*н*-алканов C_nF_{2n+2}, $1 \le n \le 10$ (а); аналогичная нелинейная зависимость динамической вязкости (спз, 20 ^{0}C) от n_C на примере *н*-алканов C_5-C_{16} (б).



2а 2б

Рисунок 2. Линейная рекуррентная зависимость температур кипения $T_{кип}(n+1) = a\,T_{кип}(n) + b$ для перфтор-*н*-алканов C_2-C_{10}: $a = 0.876 \pm 0.003$, $b = 32.0 \pm 0.4$, $r = 0.9999$, $S_0 = 1.1$ (а); аналогичная линейная зависимость для динамических вязкостей $\eta(n+1) = a\,\eta(n) + b$ для *н*-алканов: $a = 1.204 \pm 0.006$, $b = 0.053 \pm 0.010$, $r = 0.9999$, $S_0 = 0.02$ (б).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зенкевич И.Г. Расчет температур кипения органических соединений по данным для предшествующих гомологов с использованием рекуррентных соотношений // Тез III научной сессии НИИ Химии СПб ун-та. СПб: 2004. С. 229-232.

2. Зенкевич И.Г. Общие закономерности изменения физико-химических свойств органических соединений в гомологических рядах //Журн. органич. химии. 2006. Т. 42. № 1. С. 9-20.

3. Leibnitz E., Struppe H.G. Hangbuch der Chromatographie. Leipzig, Academische Verlag, 1984.

4. Siegemund G., Feiring A., Smart R., Behr F., McKusick B. Fluorine compounds. Organic. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. 5th Edn. V. A11. Verlagegesellschaft mbH. Weinheim, Germany, 1988.

5. Zenkevich I.G. Simple Approximation of Any Constants of Homologues Using Single Recurrent Functions // Lecture Series on Computer and Computational Sciences. 2005. V. 4B. P. 1574-1577.

SINGLE LAW DESCRIBING THE VARIATIONS OF ANY PROPERTIES OF ORGANIC COMPOUNDS WITHIN HOMOLOGOUS SERIES

Zenkevich I.G.

Scientific-research institute of Chemistry of Saint-Petersburg state university, Saint-Petersburg

The regularities in variations of different physicochemical constants of organic compounds (A) within homologous series are identical and can be described by simple linear recurrent equation $A(n+1) = aA(n) + b$. This fact permits us to reveal the new general law, namely: most of known properties of organic compounds depend linearly upon the values of the same properties for previous homologues.

Материалы научных конференций с международным и общероссийским участием

Сельскохозяйственнные науки

ЦЕННЫЕ КОРМОВЫЕ РАСТЕНИЯ В СТРУКТУРЕ КОРМОВОГО ПОЛЯ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ

Абрамова А.Ф., Губанова В.М., Губанов Г.В.
Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья, Тюмень

Наши исследования по интродукции новых кормовых растений, проводимых на экспериментальных полях НИИСХ Северного Зауралья и поселке «Яровской» Казанского района позволяет определить дальнейшее направление кормопроизводства в северной и южной лесостепи Тюменской области. Изучается более 20 кормовых растений. Сравнивается продуктивность, аминокислотный состав растительного белка, содержание сахаров, витаминов, микроэлементов и т.д. Интерес представляют такие нетрадиционные культуры, как топинсолнечник, который в среднем за четыре года (2001-2004 гг.) дал зеленой массы 57,2 т/га и клубней 64,6 т/га. За эти же годы из всех изучаемых культур наибольший сбор за три укоса получено у свербиги восточной – 78,65 т/га. Отмечено, что у этой культуры раннее отрастание, наибольший выход с гектара протеина, жира, витаминов.

Наивысшая урожайность зеленого корма и высокий выход протеина с гектара получено у козлятника восточного – 65,2 т/га за три укоса. Причем отмечено, что у козлятника очень раннее отрастание, и самый благоприятный аминокислотный состав растительного белка, позволяющий резко поднимать молочную и мясную продуктивность животных.

Люпин многолетний за 4 года дал урожайность зеленого корма 47,3 т/га. Переваримого протеина в кормовой единице до 160 г.

В сравнении с другими изучаемыми кормовыми культурами высокую урожайность зеленого корма дал клевер гибридный – 43,8 т/га. Содержание переваримого протеина в кормовой единице – 156 г.

Из злаковых трав наибольшую урожайность зеленого корма дали канареечник тростниковидный (38,7 т/га), кострец безостый (39,2т/га), щавель кормовой (36,9 т/га).

Не оправдали наших повышенных надежд вайда красильная, амарант, многолетняя рожь, овсяница красная, мятлик луговой, райграс пастбищный.

Здесь только в отдельные годы урожайность поднималась свыше 25-30 т/га. У мятлика лугового даже во влажные годы (2001-2003 гг.) урожайность была в пределах 17-20 т/га, в то время как у костреца безостого – до 40 т/га и выше.

Нетрадиционная культура вайда красильная в среднем за четыре года дала урожайность зеленого корма 29,7 т/га. Но следует отметить, что эта культура имеет хороший аминокислотный состав растительного белка: в ней повышенное содержание треонина, лизина, изолейцина и других ценных аминокислот.

Райграс пастбищный в среднем за четыре года дал урожайность зеленого корма 26,5 т/га, это в три раза меньше, чем свербига восточная. Причем, в кормовой единице райграса содержится всего 96 г переваримого протеина.

Для выращивания кукурузы года были по погодным условиям неблагоприятные за исключением 2004 г. В среднем за 4 года выход зеленой массы с гектара составил 27,2 т/га. В 2004 г. получено 30,3 т/га, причем с початками. Однако, учитывая большую стоимость семян (свыше 20 руб. за кг) затраты на удобрения, мы считаем следует отдавать предпочтение следующим культурам: топинсолнечник, люпин многолетний, канареечник, козлятник восточный, донник, клевер гибридный, свербига восточная, кострец безостый.

В отношении топинсолнечника следует сказать следующее. Эта культура для Тюменской области новая. Были отдельные попытки выращивать ее. Однако никто хорошо не знал технологию ее возделывания. Мы в течении шести лет проводили лабораторные и полевые опыты и убедились, в том, что это отличная кормовая культура. Прежде всего она содержит много сахаров, имеет отличный аминокислотный состав растительного белка. В ее состав корма входят витамины, каротин, микроэлементы. Нами разработана технология ее выращивания и уборки.

Нетрадиционная кормовая культура свербига восточная воззвала у нас большой интерес. Во первых, урожайность: в среднем за 4 года зеленого корма получено 78,7 т/га. В одной кормовой единице содержится свыше 160 г переваримого протеина. Во вторых, урожайность по годам была весьма стабильной: ниже 76 т/га она не опускалась. По выходу протеина с гектара культура занимала первое место в сравнении с другими изучаемыми растениями. Причем, очень рано отрастает весной.

Козлятник восточный должен быть обязательной культурой в структуре кормового поля. Он имеет следующие достоинства: рано отрастает весной, дает стабильную урожайность, в одной кормовой единице содержится до 250 г переваримого протеина, незаменимая подкормка для животных. Наибольшая мясная и молочная продуктивность получена при использовании в подкормку козлятника.

Несколько слов хотелось сказать о щавеле кормовом. В среднем за годы исследований он дал 36,9 т/га. Но ни одна кормовая культура не содержала столько витаминов, сколько щавель. Животные его охотно поедали. Поэтому считаем, что в структуре кормового поля эта культура должна быть в обязательном порядке.

Значительный интерес представляет многолетний люпин. Он богат протеином, имеет хороший аминокислотный состав растительного белка, растет на засоленных почвах, в среднем за годы изучения дал 47,3 т/га зеленого корма. Хорошо отрастает в течении лета. Считаем, что люпин должен быть обязательно в структуре кормового поля.

В структуре кормового поля северной лесостепи должен быть гибридный клевер. В среднем за 4 года

он дал зеленой массы 43,8 т/га. Содержание протеина в одной кормовой единице – 156 г, имеет хороший аминокислотный состав растительного белка (повышенное содержание лизина, треонина, изолейцина).

Как в северной так и южной лесостепи в полевом и кормовом севооборотах следует высевать люцерно-кострецовую смесь. В нашем опыте эта травосмесь в течение 2001-2004 гг. давала стабильный урожай высокобелкового корма (60,9%), при содержании в кормовой единице 156 г переваримого протеина.

Ценность представляет в структуре кормового поля донник. Средняя урожайность его не очень высокая, так как требует перезалужения. Однако если сеять его под покров овсяно-гороховой смеси с уборкой на зеленый корм в июле, то выход корма с гектара удваивается. В нашем опыте в чистом посеве он дал среднюю урожайность за годы исследований 37,9 т/га. В то же время накоплено биологического азота в почве 166 кг/га.

Таким образом, введение в структуру кормового поля высокоурожайных культур, богатых протеином, сахарами, витаминами, каротином, гарантирует сбалансирование кормов по основным элементам питания животных.

Работа представлена на IV общероссийскую конференцию с международным участием «Новейшие технологические решения и оборудование», г. Москва, 11-13 мая 2006 г. Поступила в редакцию 15.05.2006г.

ВЛИЯНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ, ГУСТОТУ СТОЯНИЯ И НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Абрамова А.Ф., Губанова В.М.
Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья, Тюмень

Мы в течение 2001-2002 гг. провели исследования по определению влияния биостимуляторов роста на густоту стояния, повышение полевой всхожести, содержания сахаров в растениях изучаемых культур. Для изучения нами взяты следующие биостимуляторы: гетероауксин, эпин, пароаминобензойная кислота, росток, фитофос+агровит Порр.

Результаты исследований приведены в таблице 1.

Наибольшее влияние на всхожесть семян и густоту стояния растений оказали препараты эпин, росток и фитофос+ агровит Порр. Так при обработке эпином полевая всхожесть у люпина была 82,6% (в контроле 74%), густота стояния растений 2290 тыс. шт./га (в контроле -2120 тыс. шт./га). Почти такие же показатели при обработке препаратом росток и фитофос+агровит Порр.

Нами отмечено, что эти биостимуляторы положительно влияли на все изучаемые нами растения.

Мы установили, что изучаемые нами препараты положительно влияли на выход сухого вещества и повышение содержания сахаров в растениях (табл. 2).

Так у люпина многолетнего при обработке эпином процент сухого вещества составил 24,4%, в то время, как в контроле – 20,9%. Нами отмечено, что содержание сахаров при обработке семян эпином повысилось на 0,9%. У щавеля кормового этот показатель повысился на 1,2%, а у свербиги восточной на 2,6%.

Таблица 1. Влияние биостимуляторов роста растений на полевую всхожесть и густоту стояния растений (среднее за 2001-2004 гг.)

Биостимуляторы	Люпин многолетний		канареечник тростниковидный		Щавель Кормовой		Свербига		Люцерно-кост-рецовая смесь		Козлятник восточный	
	всхожесть, %	густота стояния, тыс. шт./га	всхо-жесть, %	густота стояния, тыс. шт./га	всхо-жесть, %	густота стояния, тыс. шт./га	всхожесть, %	густота стояния, тыс. шт./га	всхожесть, %	густота стояния, тыс. шт./га	всхожесть, %	густота стояния тыс. шт./га
1. Гетеро-ауксин	79,4	2170	81,0	4160	74,4	2190	78,4	2490	76,1	4114	70,09	1514
2. Эпин	82,6	2290	87,0	4290	78,1	3270	80,1	2630	79.9	4240	78,6	1616
3. Пароа-минобензойная кислота	79,9	2189	80,7	4170	73,9	2230	76,9	2598	77,8	4190	80,2	1590
4. Росток	81,9	2279	85,9	4180	75,3	31120	81,0	2660	83,2	4250	81,9	1614
5.Фитофос +агро-вит Порр	82,4	2310	80,2	4310	79,0	3230	81,2	2656	81,3	4248	84,2	1718
6. Контроль	74.0	2120	78,1	4080	70,9	2110	76,4	2305	74,4	4080	68,6	1440

Таблица 2. Влияние биостимуляторов роста на некоторые биологические показатели растений (среднее за 2001-2004 гг.)

Биости-муляторы	Люпин многолетний		канареечник тростниковид-ный		Щавель кормовой		Свербига		Люцерно-кострецовая смесь		Козлятник восточный	
	Сухого веще-ства,%	сахара, %	Сухого веще-ства,%	сахара, %	Сухого веще-ства,%	сахара, %	Сухого веще-ства,%	Саха-ра, %	Сухого веще-ства,%	саха-ра, %	Сухого веще-ства,%	Саха-ра, %
1. Гетероауксин	21,6	9,4	39,9	7,9	14,9	8,9	24,8	11,0	18,2	9,8	20,1	10,3
2. Эпин	24,4	10,0	42,6	8,2	15,6	9,6	27,2	12,7	19,4	10,4	23,4	11,6
3. Пароами-нобензойная кислота	22,8	9,6	38,2	8,0	15,1	9,0	23,6	11,8	18,3	10,0	20,2	10,6
4. Росток	23,2	9,8	41,0	8,1	15,4	9,4	25.9	12,3	19,1	10,1	21,4	11,0
5. Фитофос + агровит Порр	24,1	9,7	41,9	8,1	15,3	9,3	25,6	12,1	19,2	10,2	21,2	11,2
6. Контроль	20,9	9,1	38,7	7,6	14,6	8,4	22,4	10,1	17,8	9,6	19,4	9,9

Повышение содержания сахаров в растительной массе после обработки эпином мы наблюдали у козлятника, канареечника тростниковидного, люцерно-кострецовой смеси.

Несколько ниже эти показатели при использовании биостимуляторов гетероауксина, пароаминобензойной кислоты, ростка.

Таким образом с помощью биостимуляторов роста растений можно повысить полевую всхожесть, увеличить густоту стояния растений и содержание сахаров.

Работа представлена на IV общероссийскую конференцию с международным участием «Новейшие технологические решения и оборудование», г. Москва, 11-13 мая 2006 г. Поступила в редакцию 15.05.2006г.

РАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОДНОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ИХ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ

Абрамова А.Ф., Губанов В.Г., Губанова В.М.
Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья, Тюмень

Сбор с гектара зеленой массы и сухого вещества являются объективными показателями и продуктивности посевов.

В своих исследованиях мы изучили следующие кормовые культуры, которые в условиях Северного Зауралья превышали показатели ранее используемых кормовых культур.

Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительная оценка однолетних злаковых культур (2002-2005 гг.)

Показатель	Овес длинно-стебель-ный (контр.)	Суданс-кая трава	Сорго-суданс-кий гиб-рид	Кормо-вое просо	Щетин-ник	Пайза
Высота растений, см	111	161	186	138	169	144
Продолжительность дней: - до выметывания	43	51	49	56	50	61
- до созревания семян	81	109	96	109	109	120
Урожайность, т/га - зеленой массы	23,8	26,9	38,9	33,4	36,2	32,6
- сухого вещества	5,9	6,61	8,9	8,3	8,7	6,9
- семян	2,8	0,23	0,34	1,96	-	-
Выход с 1 га - кормовыход, т/га	3,66	4,23	7,34	6,3	5,6	5,1
-обменной энергии, ГДж	43,7	58,4	79,6	61,0	75,4	58,7
Коэффициент энергетической эффективности	2,58	5,24	5,06	5,14	6,05	5,7
Содержание протеина, %	4,1	9,9	10,2	12,9	14,2	14,4

По урожайности зеленой массы наибольший показатель в среднем за четыре года (2002-2005 гг.) был у сорго-суданского гибрида (38,4 т/га) и у щетинника (36,2 т/га). В контрольном варианте этот показатель составил 23,8 т/га, что в 1,63 раза меньше, чем у сорго-суданского гибрида и в 1,60 раза, чем у щетинника.

В этих же вариантах наибольшим получен выход сухого вещества с гектара: 8,9 т/га у сорго-суданского гибрида и 8,7 т/га у щетинника.

Наибольший выход кормовых единиц из изучаемых культур получен у сорго-суданского гибрида (7,34 т/га) и кормового проса (6,3 т/га). Для сравнения в контроле, где высевался- 2,8 т/га. Обменной эненргии с гектара дали больше всего сорго-суданский гибрид (79,6 ГДж) и щетинник (75,4 ГДж), что вдвое больше чем в контрольном варианте. Коэффициент энергетической эффективности наиболее низкий (2,58) был в контрольном варианте, где высевался овес длинностебельный. Наиболее высокий (6,05) – у щетинника, пайзы (5,7) и суданской травы (5,24).

По содержанию в растительной массе протеина преимущество имели пайза (14,4%), щетинник (14,2%), Овес длинностебельный (14,1%). В остальных вариантах 9,9-12,9%.

По высоте растений к моменту уборки наиболее отличались: сорго-суданский гибрид (186 см), щетинник (169 см) и суданская трава (161 см). Таким образом, при введении в кормовые поля однолетних кормовых культур как сорго-судаснкий гибрид, щетинник, пайза, кормовое просо, - можно получить дополнительно энергонасыщенной продукции.

Работа представлена на IV общероссийскую конференцию с международным участием «Новейшие технологические решения и оборудование», г. Москва, 11-13 мая 2006 г. Поступила в редакцию 15.05.2006г.

Педагогические науки

УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Лобашев В.Д.
Профессиональное училище №19, Петрозаводск, Республика Карелия

Ускорение прогресса Знаний, обусловливающее разработку новых методов и технологий обучения, а также определяющее значительное сужение областей и временных пределов деятельности [применения] оценочно-контролирующих функций, ставит перед педагогической системой задачу скорейшего трансформирования предлагаемых новаций в реальные процессы их внедрения и оптимизации. С этой целью необходимо произвести методологически подчинённое увязывание отдельных этапов процесса обучения, исключить повторно-параллельные вопросы предлагаемых разработок, исключить дублирование ограничивающих условий, конечных параметров, что в дальнейшем позволит спроецировать результаты поисков в некоторый достаточно чётко описываемый круг проблем. Начальный этап отображения [суръекции] множества достигаемых в идеале параметров проектируемой педагогической системы, и в частности учебного процесса, на счётное множество параметров ныне действующей системы образования требует, перед осуществлением этого тщательно выверенного сравнения, проведения процедуры апробации предлагаемых новшеств с участием и под патронажем независимых экспертов.

Как известно, с течением времени число педагогических новаций резко сократилось, жёсткие требования технологизации обучения и в первую очередь - конкретизация заказа социума, выраженная в образовательных стандартах, в какой-то степени оптимизировали программы обучения. Резко сократился разброс требований, задающих и ограничивающих функции и параметры процесса обучения.

В качестве одного из основных просчётов многочисленных попыток внедрения преобразующих новаций следует отметить спонтанность исследований и крайнюю неравномерность требований, а порой и полное отсутствие предварительных методических проработок. Неполнота информации о педагогической системе, что в известной мере объясняется вероятностной природой самой системы и главное - вероятностной природой возможности получения достоверной информации о самой системе, объясняет те многочисленные трудности, которые встречают каждого, пытающегося структурировать модель системы такой архисложной организации [1].

При исследовании трудовой [учебной] деятельности учащихся выяснилось, что ведущим положением построения некоторого модельного аналога подобных систем является взаимообусловленность цели, объекта, предмета, гипотезы и задач обучения общим концептуальным подходам к формированию смыслообразующих, природосообразных мотивов деятельности как нравственных убеждений личности. Предлагаемая к изучению и практическому использованию модель-система деятельностного обучения с использованием различного рода дидактических материалов на уроках Технологии относится к системам активного развивающего обучения. Общность подхода к предмету образования изначально предполагает последовательное пополнение базы знаний обучаемого нравственными нормами посредством деятельности (в том числе и учебной), в среде, под непосредственным влиянием которой и формируются убеждения. Необходимость воспитания и привития устойчивых нравственных "навыков" актуализирует задачу сообщения и закрепления учащимися основных культурологических знаний, последующего развития ценностно-ориентированных нравственных критериев, демонстрируемых, изучаемых, утверждаемых в процессе теоретического и производственного циклов обучения в профессиональных учебных заведениях.

Система обучения в принципе относится к классу открытых систем: вид и количество контактов её с окружающей средой не поддаются ощутимому кон-

тролю. Характеристическая модель процесса обучения, использующая в качестве активного элемента дидактический материал, описывает принципиально слабоструктурированную проблему - нахождение оптимальной конфигурации функции обучения, удовлетворяющей наиболее мощному комплексному критерию эффективности проявления основных параметрических характеристик педагогической системы. Практика выделяет следующие показатели этой модели: минимальные затраты на обучение, кратчайшее время достижения цели, составление оптимального плана обучения, наилучшая очередность работ, наивысшая обученность, устойчиво активные воспитанность и убеждённость и т.д.

В первом приближении (но не более) эта система условий, образуя исчерпывающе полно описанный комплекс взаимосвязей, свойств и характеристик элементов процесса обучения, может быть решена на тривиальном векторе "затраты-выпуск". Вектор представлен двухпараметри-ческим рядом, содержащим компоненты двух видов: выпускаемые специалисты (выпускники вузов школ и училищ - т.н. "положительные" компоненты) и элементы, затрачиваемые в процессе обучения ("отрицательные" компоненты). Указанный вектор считается допустимым, если предполагаемые выпускники, в количествах, определяемых его положительными компонентами, могут быть действительно подготовлены на соответствующем образовательному стандарту уровне при затрате лишь строго лимитированных средств - отрицательных компонентов. Педагогическая система, внешние лимиты которой крайне скудны, вынуждена ориентировать своё совершенствование почти исключительно на внутренние ресурсы, на самосовершенствование, на интенсификацию, как процессов обучения, так и самих исполнительных механизмов и элементов этой системы:

Wучащихся, стимулируя, а порой и принуждая их к учению;

Wучителей, обязывая их повышать квалификацию и уплотнять их учебное и общее рабочее, а иногда и свободное время;

Wорганизацию учебного процесса, требуя поиска, разработки и апробации новых форм и методов обучения;

Wматериальное обеспечение процесса обучения, вынуждая находить наиболее приемлемые способы достижения самоокупаемости и прибыльности педагогической деятельности и т.д.

Проявление некоторой функциональной зависимости между выделяемыми показателями моделируемого и в последствии применяемого процесса фиксируется как взаимодействие ряда причинно - следственных отношений между факторными (первопричинными, исходными, заданными поурочными планами и т.д.) показателями и результативными - по сути, являющимися итогами функционирования некоторой искомой зависимости, представленной в виде вектор-функции, определяемой группой параметров. В некотором роде это - векторы многофакторного пространства существования всех элементов педагогической системы. Причём, все они зависят от большого количества параметров, условий, комплексных факторов и в первую очередь - от времени действия, формы и содержания социального заказа, обеспеченности учебного процесса, объективных требований рынка и т.д. Целевая функция данной модели, аргументами которой выступают упомянутые элементы педагогической системы, выражается следующим образом: достижение максимальной обученности при минимуме затрат системы, труда учителя и усилий ученика.

Естественно рекультивация благодатной почвы взращивания нравственно совершенных личностей не происходит сама по себе. Восстановление объективно ущербно деформируемого потенциала и сил учителя, а равно и затраченного потенциала обучающей системы в идеале осуществляется не как повторение, но в форме качественного усовершенствования всех элементов системы, приобретающей в итоге повышенную надёжность и эффективность. Генетический анализ учебного процесса, т.е. учёт прошлой истории, происхождения, становления и оценки качеств личности и проводимый параллельно пристальный, но не предвзятый, анализ современного состояния педагогической системы, вызвавшей это предыдущее состояние, должны обеспечить конструктивно совершенное построение проектируемых инновационных структур и иерархию характеристик и показателей предлагаемой инновации. В качестве некоторого усреднённого отправного состояния для определения количества и качества, требуемых для внедрения новшеств исходных средств и методов, необходимо задаться характеристиками наиболее адекватными задачам профессиональной школы и обеспечивающими устойчивое воспроизведение ресурсов системы обучения до уровня, гарантирующего требуемое качество подготовки профессионалов различных степеней подготовленности.

Базис векторного пространства обучения крайне мобилен во времени и, в тоже время, имеет консервативное, построенное на незыблемых постулатах общечеловеческих ценностей, ядро. В конкретном случае (строго определённых педагогических обстоятельствах) для качественно приемлемого выполнения общих и частных требований образовательного стандарта каждая система (модель) образования должна ответить на вопрос, что она предполагает возможным считать в образовании базисным вектором. В качестве первого приближения зададимся следующим перечнем комплексных требований социального заказа, в определяющей степени формирующих образовательный стандарт: обучение, воспитание, экономика. Вот три направления, выделенные на основе физиологических, психических, социальных и других особенностей обучаемого, а также объективных факторов внешней среды, требующих нахождения оптимальной системы обучения и задающих краевые условия её формирования в существующей экономической формации.

Из общего определения вектор-пространства имеем: координаты одного и того же вектора в различных базисах могут быть различны. В социологических моделях, частью которых являются многочисленные модели обучения, это означает, что при различных доминирующих социальных ценностях одно и

то же проявление (действие, поступок, поведенческий акт) может быть, как различно оцениваемо, так и приводить к различным результатам. Доминирующие векторы – векторы ориентации критериев наивысшей ценности, образуют некоторые локальные пространства, определяющие оптимальные сочетания нравственных постулатов с позиций критериев процесса обучения. Однако каждая личность проектирует сочетания нравственных устоев, в первую очередь исходя из своих собственных интересов, и лишь в области пересечения интересов множества индивидуальностей создаётся общественно приемлемое поле нравственных ценностей и критериев в системе и отсчёте реального времени.

Наблюдаемый эффект совокупирования интересов и ценностей отдельных личностей (обучаемых) и их качественного совершенствования в учебном процессе наиболее ярко выражается в чёткой локализации комплекса интересов малых групп, членом которых является каждый из обучаемых. При этом совершенно не обязательно совпадение формальных групп (учебных классных коллективов) с малыми группами внутри общего ученического коллектива образовательного учреждения. Воспитателей (педагогов) образовательных учреждений объективно ожидают перманентные трудности процесса формирования целостного коллектива - в силу социальных особенностей пересечение интересов малых групп студентов, воспитанников училищ такая социальная атмосфера стимулирует создание из этих автономий быстрее конгломератов, стоящих на позициях всеобщего противления и несогласия (эти позиции в большей своей части могут быть объяснены юношеским нигилизмом), чем коллективов с созидающе-объединяющекогнитивной идеологией.

Следовательно, учебно-воспитательный ценностный базис должен быть предельно точно выверен, зафиксирован в образовательном стандарте и сохранять стабильную, преобладающе созидательную ориентацию. Это требование должно выдерживаться некоторый промежуток времени равный, а по возможности кратно превосходящий, период функционирования рассматриваемой аксиологической модели, имеющей выраженную социальную ориентацию. Ранг (размерность) педагогического базиса этой модели определяется мощностью, разнообразием той системы геокоординат, в которой данная личность (ученик) строит себя с помощью преподавателя. Исходя из объективной необходимости поддержания системной организации коллектива, каждый индивид (учащийся) должен надёжно перекрывать совокупность индивидуальных ареалов членов коллективов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гузеев В.В. Системные основания образовательной технологии. М.:Знания, 1995.-135с.

Работа представлена на заочную электронную конференцию «Проблемы качества образования», 15-20 мая, 2006г. Поступила в редакцию 17.05.2006г.

ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лобашев В.Д.
Профессиональное училище №19,
Петрозаводск, Республика Карелия,

Развиваясь во времени, совершенствуясь и усложняясь, система обучения порождает множество направлений расширения интересов личности, в совокупности описываемых матрицей плотностей вероятностей переходов параметров индивида из одного состояния в другое. Объединённое множество этих возможных направлений (и прогрессивных и регрессивных), характеризующих настоящее состояние и перспективы развития личности, образуют т.н. вектор вероятностей состояний. Система приобретает многоярусную приближённо описываемую детерминизацию. Объективно стремясь, как любая сложная информационная система, к самопроизвольному понижению внутренней энтропии, она непрерывно совершенствуется по вектору минимизации затрат на собственное существование. Любой человек желает приобретать знания по минимальной цене. В этом случае прогрессивная дееспособность и, следовательно, в конечном счёте, степень востребуемости социумом рассматриваемого варианта педагогической системы, определяется целью и ценностью конечного результата - уровня обученности в соответствии с квалификационными требования, предъявляемыми социумом.

Адаптивная стратегия реализации программных возможностей модели требует от учителя, использующего её рекомендации, достаточно точного знания пределов изменений и направлений модификаций генеральных параметров. Выделим основные:

а) с точки зрения оптимальности затрат построения модели:

- время разработки - должно составить 1-2 года с учётом интенсивных апробаций и получаемых результатов конструктивного анализа;
- длительность эксплуатации – в соответствии с прогнозом, основанном на данных о надёжности аналогов - не менее 5 лет;
- участники - учащиеся средних и высших профессиональных учебных заведений, первоначально - учащиеся старших классов и учащиеся профессиональных училищ;
- средства разрешения - дидактические материалы, методика интегративно-модульного обучения, методы проектоники, деятельностное обучение;
- горизонт прогнозирования, т.е. промежуток времени, на который прогноз распространяется с заданной точностью, исследуемый как фактографическими, так и экспертными методами, для моделей рассматриваемого класса оценивается в двух уровнях: 1. квалификационное соответствие оценки, определяемой данной моделью и выставляемой учителем - мера объективности - один год; 2. рекомендации по текущей коррекции учебного процесса - вырабатываются на каждое занятие;
- временной лаг - мера запаздывания в выдаче результатов - по желанию пользователя;

§ оперативный уровень от 5-10 мин. до 1-2 час, стратегический уровень предоставления прогноза - от 1 года - до 5 лет;

§ минимально допустимый уровень профессионализма преподавателя - это положение можно трактовать следующим образом - лимит времени общения с каждым в отдельности обучаемым требует подготовки для преподавания дисциплин образовательной области Технология педагога особой специализации, представляющей собой симбиоз и качественное единство черт и умений преподавателя-тьютора-профессионала [специалиста]-наставника-воспитателя;

§ лимитированные ресурсы - возможность применения которых превышает их наличие:

- ограниченность времени пребывания учащегося в стенах учебного заведения (полный срок обучения),
- время активной деятельности учителя (в течение суток, в течение недели, года, жизни),
- объём единичных учебных сообщений - 300-900 бит [до 18000 бит на лекционных занятиях],
- предельный темп передачи и восприятия учебных сообщений в личностном контакте - от 5 до 20 бот (бит/сек),
- стоимость обучения и лимиты производных и сопутствующих затрат - задаются социумом;

б) с точки зрения полноценной организации плоскостей отображения целей функционирования модели, прообразом которой могут выступать соответствующие разделы образовательного стандарта, либо специальные нормативные материалы, необходимо обеспечить критериальный анализ [на уровне преподавателя профучилища этот пункт разрешим лишь в виде ознакомления с фактическим материалом]:

I - методического обеспечения и, как основу предлагаемого направления, особо тщательно - анализ методики проблемного, проблемно-задачного обучения, методов проектоники, интегративных методов и т.п.;

II - практического наполнения учебного процесса конкретными заданиями, с чётким практическим выходом каждого этапа теоретического и практического обучения;

III - идеологического соответствия каждого шага обучения общей концепции [начального] профессионального образования;

IV - теоретического обоснования процессов и направлений развития профессионального образования на региональном уровне и применительно к профессиям, культивируемым в конкретном профессиональном учебном заведении;

V - логического исполнения [контент-анализ, вепольный анализ, факторный анализ и др.] конкретных положений документов, обеспечивающих организацию проведения обучения.

Приведённый перечень образует исходное минимальное вектор-пространство существования и проявления целевой функции учебного процесса, определяющей подчинённый ей подсистемный функционал оценки влияния результатов деятельности модели на подготовку учащегося.

Естественное присутствие неуправляемых, но оказывающих значимое влияние (конкомитантных) факторов придаёт модели и результатам её деятельности преимущественно стохастический характер и, как следствие, требует от создавших её пользователей непрерывного проведения эксперимента (и преимущественно - формирующего эксперимента) с целью набора как можно большего количества фактического материала.

Проводимые исследования должны сохранять достигнутый положительный уровень - базис поступательного развития, и только лишь эволюционно изменять величины входных параметров. Выдвигаемые идеи не должны травмировать, а тем более ошеломлять новизной - интерес к познанию необычного, появившегося на данном занятии, предмета, явления, интерес, рождающий тягу к заглядыванию в суть происходящего – вот прагматический критерий новации. "Порция" новизны определяется, с другой стороны, активностью процесса передачи учебной информации со стороны учителя.

Факторы, подспудно "управляющие" экспериментом, проявляются в ситуативном разбросе результатов и наличии трендов. Порой они очень настойчиво проявляются в особой направленности интереса группы (тематики вопросов, тоне реплик, оттенках настроения отдельных индивидов), желании учащегося решать поставленные учителем задачи в составе именно этой малой группы и т.д.

Психодиагностика свидетельствует о том, что число геокоординат полипространства существования личности превышает 2500. Количество факторов, реально оцениваемое системой обучения (в идеале - педагогической системой), т.е. активно проявляющих себя в данном акте обучения, воспитания и т.п. - находится в пределах 250-300. Как известно, из начальных курсов психологии, число параметров (координат), по которым оценивается состояние и развитие личности в ежедневной практике, не превышает 50. Эта цифра тесно соотносится с частотами опроса индивидом каналов поступления внешней информации, обеспечивающих деятельность аппарата мышления индивида, и весьма тесно коррелирует с циклами работы кратковременной памяти и соответствует физиологическому (психологическому) пределу её [памяти] циклической работоспособности [1].

Работа учителя в процессе оценивания ученика аналогична по организации программируемому автомату с частотой изменения состояния (опять-таки известная физиологическая константа альфа-ритма работы мозга) 0.125 сек - около 8 герц. В состоянии мобилизации учитель способен производить контролирующе-оценивающий опрос окружающей среды, в которой активную роль выполняют его подопечные, с частотой до 10 Гц и частотой принятия решения (т.е. фактически - быть способным выставлять, хотя бы устно, символьную оценку) 2 раза в секунду. С этой упрощённой позиции учитель-контролёр это - всего-навсего система с предельными параметрами на входе (входной поток) 10 герц и на выходе 2 герца с накопительной памятью 7-8 состояний, т.е. его психофизиологические счётные возможности весьма незначительны. Зато беспредельно велико качественное раз-

нообразие принимаемых учителем решений. Такие возможности делегируются ему системой в силу того, что согласно целеполаганию этой системы он занимает место и исполняет, согласно своим обязанностям и предназначению, роль и функции ведущего элемента педагогической технологии. Одним из отправных положений этой технологии является поэтапное измерение и итоговая оценка каждого шага, этапа, элемента обучения. Применяя в каждом случае соответствующие, но, как правило, не повторяющиеся критерии граничных условий оценивания субъектов и объектов процесса обучения, преподаватель достигает необходимого уровня обоснования отметок. Однако любой по объёму труд, затраченный на оценивание результатов обучения, не приводит к достижению идеала - полной объективности оценивания.

С противоположной стороны диалектического витка системы "учитель - педагогическая система - ученик", развёрнутого до уровня линейного вектора учебного процесса, находится такой же равный в правах субъект и обладает он точно такими же, в потенциале, возможностями. Контакт субъектов педагогической системы выливается либо в беседу, либо в дискуссию, либо в полемику, либо в спор. Иного риторика не знает. Субъект-ученик также наделён соответственно возрасту и интеллекту искусством эристики [искусство полемики] и самооценки. Ни в коем случае нельзя забывать начинающему учителю прописную истину: он не умнее обучаемого им ученика, а всего лишь "образованнее"!

Но вот несправедливейший парадокс - ощущая себя полноценной личностью и оценивая себя, как минимум, в 8-ми координатах (данные из курса педагогики), за свой ответ ученик получает всего лишь одну отметку. Да, оценивание качественно разрушает "контакт диалога", но более всего его портит несправедливость качественной скудности оценки, её направленная на личность моноликая ущербность. Конфликт, резко снижающий конечное качество обучения, возникает, прежде всего "внутри" сознания самого ученика.

И так цепочка: 2000 →300 →50 →7 →1. Здесь налицо несоответствие широты шкалы оценивания (три ступени - 3,4,5) вместо требуемых, как минимум, 7-8. Эти параметры определяют наиболее явные проблемы обучения и оценивания результатов учебных действий.

В ситуации, когда конечная цель в принципе определена содержанием дидактического материала (ведь учащемуся на примере дидактического материала чаще всего фактически демонстрируют некоторый вариант практического воплощения результата решения проблемной задачи), сам дидактический материал выступает в роли некоторого учебного пособия, подсказки. Учебное пособие - это семантика внутреннего профессионального языка обучаемого. Оно одновременно играет (выполняет) и активную и пассивную роль, роль некоторого информационного фильтра, критерия, обеспечивающего отсеивание излишнего объёма новизны, предоставляя запросам учащегося лишь информацию релевантную (расширительно-достаточную) той учебной проблеме, которую решает он сам, и синтезирует замыслы ученика, диктуя ему свои, технологически оговорённые, шаги по претворению дидактического материала в реальный результат. Весьма показательно, что происходит это в достаточно определённо запрограммированной заранее форме замысла; характерно, что основы этого замысла и конструктивные ограничения задаются не учеником, а учителем. Здесь синтезированы и проявляются согласно чётким алгоритмам-правилам учебного процесса не только подчинение задумкам учителя, но и осознанное контролируемое и чётко дозируемое проявление самостоятельности, т.е. управляемое столкновение общественного и личностного (принадлежащего обучаемому) с подчинением, показательным присутствием и демонстрацией этой подчинённости, но подчинённости с сохранением гуманистически-солидарной позиции учителя. Эта позиция наиболее ярко проявляется в учебном коллективе, на его фоне и в ходе решения задач, продиктованных нуждами коллектива.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дюк В.А. Компьютерная психодиагностика.-СПб.,Изд-во"Братство", 1994.-364с.

Работа представлена на заочную электронную конференцию «Проблемы качества образования», 15-20 мая, 2006г. Поступила в редакцию 17.05.2006г.

Медицинские науки

КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

Басиева О.О., Епхиева З.Б., Басиева Т.С.
Северо-Осетинская государственная медицинская академия, кафедра факультетской терапии с курсом эндокринологии и ВПТ,
Владикавказ

Целью настоящего исследования явилось изучение клинико-функциональных особенностей патологии щитовидной железы (ЩЖ) у больных пожилого возраста.

Обследовано 110 пациентов с тиреоидной патологией в возрасте старше 60 лет (от 60 до 75), средний возраст 67,0±1,2 года. Среди обследованных было 88 женщин и 22 мужчины. Соотношение мужчин и женщин за последние 10 лет изменилось от 1:10 до 1:5. Все обследованные проживали в промышленном центре с зобной эндемией средней степени тяжести. Для верификации диагноза проведено УЗИ и определено функциональное состояние ЩЖ клинически и по данным гормонального анализа - ТТГ, Т3, Т4.

У обследованных больных преобладали диффузно-узловые формы - 75 % от всех случаев зоба, наиболее часто выявлялся нетоксический зоб (45%). Средний объём ЩЖ составил 35 $см^3$. Число больных с аутоиммунным тиреоидитом (АИТ) составило 18 %. Синдром тиреотоксикоза встречался у 25 % пациентов, средний объём ЩЖ у них составил 25 $см^3$. У больных с синдромом тиреотоксикоза в 5 % случаев отмечалась экстрасистолия, в 40 % случаев тахисистолическая форма мерцательной аритмии. Наиболее частой причиной гипотиреоза у больных в пожилом возрасте был послеоперационный гипотиреоз (37%), АИТ в сочетании с пониженной функцией ЩЖ выявлен у 27 % пациентов от общего числа больных с гипотиреозом, при этом 21 % больных имели диффузно-узловую форму АИТ и 6 % атрофическую. Другими причинами снижения функции ЩЖ были идиопатический гипотиреоз (21%), диффузно-узловой зоб (12%) и подострый тиреоидит (3%).

Клиническими особенностями течения гипотиреоза у пожилых больных являлись малосимптомность и «маски» гипотиреоза (психиатрические, ревматологические, дерматологические, гастроэнтерологические). Наиболее частой причиной обращения больных к врачу при диффузно-узловых формах зоба было увеличение ЩЖ и связанные с этим симптомы сдавления (дискомфорт в области шеи). Наиболее характерные жалобы при снижении функции ЩЖ: обстипация, низкий и хриплый голос, зябкость, отечность век, слабость, сухость кожи активно больными не предъявлялись

У больных пожилого возраста преобладающая патология ЩЖ - это диффузно-узловая форма нетоксического зоба (45%) и АИТ (18%). Ведущими жалобами при этих заболеваниях являются наличие зоба и симптомы сдавления. У пожилых больных с синдромом тиреотоксикоза клиническое течение характеризуется наличием зоба и изменениями сердечно-сосудистой системы (экстрасистолия и мерцательная аритмия).

Таким образом, у пожилых больных при уменьшенных, нормальных или незначительно увеличенных размерах ЩЖ симптомы заболевания остаются нераспознанными. Большой процент узловых форм зоба у обследованных больных указывает на важную роль, кроме факта проживания в районе зобной эндемии, других струмогенных факторов промышленного центра. У пожилых больных с заболеваниями ЩЖ в клинике преобладают «маски» гипотиреоза, а гипертиреоз характеризуется тяжелым поражением сердечно-сосудистой системы, что делает необходимым скрининговое определение тиретропного гормона у больных старше 60 лет.

Работа представлена на IV научную конференцию с международным участием «Медицинские, социальные и экономические проблемы сохранения здоровья населения», г. Анталия (Турция), 21-28 мая 2006 г. Поступила в редакцию 15.05.2006г.

ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКЦИИ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК КОРПОРАЦИИ «ТЯНЬШИ» В ДИЕТОТЕРАПИИ ЖЕЛЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Богатырев В.Г., Рябкина Е.А., Савельева И.В.

Желчекаменная болезнь составляет большой процент среди гастроэнтерологических больных. У большинства пациентов клинические симптомы проявляются в легкой форме, у 2-10% в тяжелой форме. В связи с этим пациентам предлагается оперативное лечение. Однако у 20-40% пациентов в течении ближайших 5 лет после операции появляются абдоминальные боли, диспепсические явления, обусловленные постхолецистэктомическим синдромом (Шерлок Ш., Дули Дж. 1999; Ивашкин В.Т. 2002; Лейшнер У. 2001г; Смолянский Б.Л., Лифляндский В.Г. 2004; Хендерсон Дж. М. 2001.).

Целью настоящей работы явилось изучение характера влияния биологически активных добавок корпорации «Тяньши» на течение патологического процесса у больных желчекаменной болезни.

Материалом для исследования послужили результаты обследования 120 пациентов от 25 до 70 лет (80 женщин и 40 мужчин), проходивших курс амбулаторного лечения.

Желчекаменная болезнь была подтверждена данными ультразвукового исследования на аппарате фирмы «Toshiba».

В диетотерапию больных были включены биологически активные добавки «Кордицепс», «Биокальций для нормализации уровня сахара в крови», «Дайджест», «Биокальций Гай-Бао», «Антилипидный чай» корпорации «Тяньши».

«Кордицепс» - это порошок ферментированного мицелия Кордицепса, аденозина, маннитола.

В состав «Биокальция для нормализации уровня сахара в крови» входят: порошок костного кальция, выделенный в результате ферментативной обработки, витамины: B3, PP, B1, B2, A, E, C, микроэлементы: кремний, фосфор, марганец, цинк, железо, йод, селен, лецитин, протеин, олигосахарид, порошок семян тыквы, солодковый экстракт, мальтодекстрин, аспартам, гидрогенизированное молоко, какао, обезжиренное сухое молоко.

«Дайджест» - биологически активная добавка, состоящая из инулина, целлюлозных волокон, пектина, льняного семени, бифидобактерий, лактобактерий, фенхеля европейского.

«Биокальций Гай-Бао» - порошок костного кальция, выделенный результате ферментативной обработки (170 мг. в таблетке), соединение кальция с кислотой плодов дерева Тореза, казеин-фосфолипид (CPP), витамин D3, лимоннокислый кальций.

«Антилипидный чай» состоит из 6 сортов зеленого чая, листьев лотоса, семян кассия тора, корнеплодов многоцветного горца после специальной обработки, листьев гиностеммы пятилистной, частухи подорожниковой, кожуры мандарина.

Контроль данных ультразвукового обследования, показателей субъективного состояния показал эффективность применения вышеперечисленных биологи-

чески активных добавок в комплексном лечении больных, выраженное уменьшение диаметра камней находящихся в желчном пузыре, что исключало необходимость оперативного вмешательства. Это представляло особую важность для больных с отягощенным анамнезом и сопутствующей патологией.

Таким образом, появилась возможность изменить качество жизни людей страдающих желчекаменной болезнью и возможность сохранить желчный пузырь для нормального физиологического пищеварения.

СПИСОК ЛИТЕРТАУРЫ

1. Болезни печени и желчевыводящих путей: Руководство для врачей. //Под ред. В.Т.Ивашкина. М:М-Вести, 2002.-416 с.

2. Лейшнер У. Практическое руководство по заболеваниям желчных путей.//Пер. с нем. –М:ГЭОТАР. –МЕД.,2001. -260 с.

3. Смолянский Б.Л., Лифляндский В.Г. //Диетология. Новейший справочник для врачей. СПб., Сова; М.:Изд-во Эксмо 2004. -816 с.

4. Хендерсон Дж. М. //Патофизиология органов пищеварения. Пер. с анг., - М.:БИНОМ; СПб6 Невский диалект, 2001. -283 с.

5. Шерлок Ш., Дули Дж.//Заболевания печени и желчевыводящих путей: Практическое руководство. Пер. с анг. – М:ГЭОТАР Мед., 1999. -864 с.

Работа представлена на III научную конференцию с международным участием «Современные медицинские технологии (диагностика, терапия, реабилитация и профилактика)», Хорватия, 25 июня - 2 июля 2006г. Поступила в редакцию 16.05.06г.

РОЛЬ ЗАМЕСТИТЕЛЬНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ СЕКСУАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ У ЖЕНЩИН В КЛИМАКТЕРИЧЕСКОМ ПЕРИОДЕ

Брянцева Н.Н.
Ташкентская Медицинская Академия, Ташкент, Узбекистан

Отчетливо проявившаяся во второй половине XX столетия тенденция к увеличению продолжительности жизни послужила причиной того, что современная популяция женщин проводит одну треть жизни в состоянии постменопаузы - в переходном и старческом возрасте.

С возрастанием продолжительности жизни особое медико-социальное значение приобретают разнообразные аспекты, которые определяют качество жизни женщин этого возраста. К их числу относятся проблемы, связанные с профилактикой, диагностикой и лечением патологических состояний, одним из существенных факторов патогенеза которых является дефицит эстрогенных влияний и которые становятся как бы "болезнями" эстрогенного дефицита. Это - нейро-вегетативные проявления климактерического синдрома, урогенитальные нарушения, заболевания сердечно-сосудистой системы, явления остеопороза. Несмотря на то, что патофизиологическая роль эстрогенного дефицита в развитии указанных системных изменений неоднозначна, результаты многочисленных научных изысканий в этой области позволили сформулировать концепцию о заместительной гормональной терапии и стимулировали создание широкого арсенала специальных гормональных препаратов и различных лекарственных форм, предназначенных для профилактики и лечения т.н. менопаузального синдрома.

К сожалению, однако, при появлении упомянутых выше симптомов женщины переходного возраста сравнительно редко обращаются за помощью к гинекологу и все чаще становятся пациентками врачей сопряженных клинических специальностей. В связи с этим роль эстрогенного дефицита в патофизиологии системных изменений при этих состояниях не всегда учитывается в должной степени, что отражается и на эффективности лечебных мероприятий. Указанные обстоятельства диктуют необходимость распространения соответствующей информации среди врачей различного профиля, соприкасающихся с проблемами геронтологии.

Клинический симптомокомплекс климактерического синдрома (КС) включает в себя вазомоторные, эндокринно-обменные и нервно-психические нарушения. Наиболее типичными его симптомами являются приливы жара к лицу, голове и верхней половине туловища, потливость, сердцебиения, головокружения, эмоциональная лабильность, нарушения сна, парестезии, утомляемость.

Климактерический синдром относится к пограничным состояниям в психиатрии и поэтому больные нуждаются в комплексном обследовании врачами ряда специальностей. Вместе с тем, первое слово в диагнозе остается за гинекологом, так как появляющиеся симптомы связаны прежде всего с угасанием функции яичников. Больные нуждаются в специальном обследовании для уточнения гормональной активности яичников, определения уровня эстрогенных влияний и выявления связи между появлением приливов жара и климактерическими изменениями менструальной функции. Ведущая роль врача-гинеколога в лечении больных с КС обусловлена также необходимостью выбора метода лечебного воздействия, препарата для заместительной гормональной терапии, соответствующих гормональных компонентов и дозового режима соответственно меняющимся в ходе возрастной инволюции организма гормональным соотношениям. Вместе с тем, каждая больная с климактерическим синдромом нуждается и в специальном психоневрологическом обследовании.

Влияние эстрогенного дефицита на сексуальную активность женщин в постменопаузе

Сексуальная функция представляет собой комбинацию различных биологических, межперсональных и социально-культурных факторов. До наступления менопаузы у большинства людей устанавливается структура сексуального поведения, в котором сбалансированы сексуальные желания, активность и ответ. Происходящие в перименопаузе физиологические изменения часто снижают сексуальную активность женщины из-за диспареунии, недержания мочи, отсутствия сексуального желания и оргазма. В результате этой сексуальной дисфункции в последней трети жизни могут развиваться психологические расстрой-

ства, депрессии, приводящие к семейным конфликтам. Были проанализированы жалобы женщин, обращавшихся по поводу фригидности и сексуальных нарушений в климактерическом периоде. Женщины в одних случаях описывали «наступление безразличия» или «отвращения», в других - тяжело переживали гиперсексуальность и свои «повышенные притязания». Многие отмечали у себя депрессивные реакции, обусловленные «половыми расстройствами».

Затяжное течение климактерия сопровождается нарастанием сомато-вегетативных расстройств, значительным снижением трудоспособности, утратой привычных интересов, резким торможением сексуальных побуждений.

В наблюдениях затяжных климактерических ских реакций на первый план выступали многолетние нарушения сна и отдельными астеническими и вегетативными проявлениями в дневное время.

Яичниковые гормоны - эстрогены, прогестерон, андрогены играют интегральную роль в сексуальном желании, поведении и физиологии. Сексуальное значение эстрогенов у женщин заключается в предотвращении атрофических процессов во влагалище, усилении кровообращения в вульве и влагалище, поддерживании периферического сенсорного восприятия, а также благотворного влияния на ЦНС.

Причины изменений сексуальной активности в постменопаузе:

- снижение кровоснабжения вульвы и влагалища;
- потеря тонуса уретрой;
- недостаток увеличения размеров молочных желез во время сексуальной стимуляции;
- отставание по времени клиторической реакции;
- уменьшение или отсутствие секреции больших вестибулярных желез;
- уменьшение влагалищного транссудата;
- атрофические изменения во влагалище и развитие диспареунии.

Наиболее частые специфические жалобы постменопаузальных женщин:

- снижение сексуального желания - 77%;
- сухость и зуд во влагалище - 58%;
- диспареуния - 39%;
- снижение частоты /интенсивности оргазма - 30%.

Биологический эффект эстрогенов при сексологических расстройствах, вне зависимости от способа применения, включает в себя:

- улучшение кровоснабжения стенки влагалища, увеличение транссудации в просвет влагалища;
- улучшение кровообращения, трофики и сократительной активности мышц и коллагеновых волокон тазового дна.

Целью лечения в этом периоде является устранение симптомов климактерического синдрома, улучшение качества жизни в физическом и психическом отношении.

Окончательное решение о назначении заместительной гормональной терапии может быть принято лишь при соблюдении принципов максимальной онкологической настороженности с полной ориентацией в состоянии гормончувствительных органов-мишеней, прежде всего эндометрия, яичников и молочных желез.

Работа представлена на III научную конференцию с международным участием «Современные медицинские технологии (диагностика, терапия, реабилитация и профилактика)», Хорватия, 25 июня - 2 июля 2006 г. Поступила в редакцию 17.05.2006г.

МЕДИЦИНСКАЯ ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА В ОБЛАСТИ ЛОР-ЗАБОЛЕВАНИЙ, СВЯЗАННЫХ С НАСМОРКОМ

Ванаг С.И., Ершова Н.Ю.
Петрозаводский государственный университет

В настоящее время многие медицинские учреждения вне крупных городов не имеют ряда врачей «узких» специалистов. Вся нагрузка по лечению пациентов ложится на участковых врачей, которым порой трудно поставить точный диагноз без навыков и знаний специалиста. В такой ситуации участковому врачу может помочь «алгоритм диагностики» на уровне «до специалиста».

Хорошим подспорьем для диагностирования заболеваний могли бы послужить системы искусственного интеллекта (ИИ).

Одним из главных достижений ранних исследований по ИИ стало осознание важности специфичного для предметной области знания. Стратегии экспертных систем основаны на знаниях человека-эксперта. Хотя многие программы пишутся самими носителями знаний о предметной области, большинство экспертных систем являются плодом сотрудничества между таким экспертом, как врач, химик, геолог или инженер, и независимым специалистом по ИИ. Эксперт предоставляет необходимые знания о предметной области, описывая свои методы принятия решений и демонстрируя эти навыки на тщательно отобранных примерах. Специалист по ИИ отвечает за реализацию этого знания в программе, которая должна работать эффективно и внешне разумно. Экспертные способности программы проверяют, давая ей решать пробные задачи. Эксперт подвергает критике поведение программы, и в ее базу знаний вносятся необходимые изменения. Процесс повторяется, пока программа не достигнет требуемого уровня работоспособности.

Одной из таких экспертных систем является разработанная Медицинская экспертная система (МЭС) в области оториноларингологических заболеваний (“ухо-горло-нос”), связанных с насморком.

Для проектирования экспертной системы была выбрана достаточно узкая область медицины – оториноларингология, в частности, проблема насморка. Программа позволяет дифференцировать такие заболевания, как

- острый ринит (простой насморк);
- острый синусит (воспаление пазух носа);
- аллергический ринит (насморк и заложенность, связанные с аллергией);
- ОРВИ (простудное вирусное заболевание).

Экспертом для ЭС является врач - оториноларинголог I категории Детской поликлиники №2 г. Петрозаводска Ванаг И.Ю.

Цель ЭС - установить предварительный диагноз на доврачебном этапе на основе жалоб пациента и анамнеза.

В ходе изучения литературы и работы с экспертом были отобраны значимые признаки вышеуказанных заболеваний: взяты симптомы, которые являются жалобами пациента или фактами из их анамнеза. Не отбирались симптомы, определяемые при осмотре врача-специалиста.

В результате была составлена база знаний для экспертной системы.

Существует несколько способов представления знаний – продукционная модель, фреймы и семантическая сеть. Основное преимущество семантических сетей заключается в их наглядности и непосредственной связанности понятий через сеть, которая позволяет быстро находить связи понятий и на этой основе управлять принимаемыми решениями. Именно этот формализм был использован в данной работе в качестве формализма для представления знаний в Базе Знаний (БЗ).

Для работы МЭС пользователь может вручную вводить все факты, описывающие состояние пациента. Однако такой метод имеет ряд недостатков: пользователь может забыть о каких-нибудь существенных деталях или, наоборот, указать слишком много информации, что может помешать нормальной работе системы. Кроме того, факты, описывающие состояние пациента, должны иметь строго определенный формат, и система не смогла бы их обработать в случае ошибки со стороны пользователя.

В данной ЭС реализуются правила диагностики, которые в зависимости от той или иной ситуации будут задавать пользователю необходимые вопросы и получать ответ в строго заданной форме (надо будет выбрать номер подходящего ответа). Дальнейшая диагностика будет производиться с учетом предыдущих ответов на вопросы, заданные пользователю.

В результате работы экспертной системы с достаточно высокой достоверностью удается провести дифференциальную диагностику между заболеваниями, связанными с насморком.

Программа была реализована на языке программирования CLIPS v 6.24.

В настоящее время медицинская экспертная система находится в стадии опытной эксплуатации. Найти ее можно будет в скором времени по адресу http://sampo.ru/~vanags/MES/mes.clp.

СПИСОК ЛИТЕРТУРЫ

1. Джордж Ф. Люггер. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. 4-е издание: [Электронный ресурс] /Режим доступа к уч.: http://www.williamspublishing.com/PDF/5-8459-0437-4/part.pdf

Работа представлена на общероссийскую заочную электронную конференцию «Информационные технологии и компьютерные системы для медицины», 15-20 марта 2006г. Поступила в редакцию 18.05.2006г.

ОСОБЕННОСТИ ИММУННОГО И АЛЛЕРГОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА У ДЕТЕЙ РАЗНЫХ КЛИМАТО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗОН РС(Я)

Иванова О.Н.
Медицинский институт ЯГУ

Изменения показателей иммунной системы отмечены у детей с различными вариантами аллергических заболеваний. Экстремальные климато - географические условия Крайнего Севера оказывают влияние на иммунологические механизмы формирования и особенности клинических проявлений аллергической патологии и требуют изучения.

Состояние Т- и В-систем иммунитета включало определение субпопуляций Т-лимфоцитов лимфоцитотоксическим тестом с МАТ. Уровень сывороточных Ig определяли путем измерения скорости светорассеяния при образовании иммунных комплексов на мультискане Labsustem (Финляндия).

Были определены показатели Т-клеточного звеньев иммунитета у детей в разных климато-географических зон РС (Я) и в разные возрастные периоды. У детей разных регионов РС(Я) отмечаются определенные особенности иммунитета. Так, у детей Северных улусов отмечается наибольшее снижение показателей В-клеточного звена, преимущественно содержания иммуноглобулина А. Снижение показателей Т-клеточного звена отмечаются у детей, проживающих в экологически неблагополучных улусах(г.Мирный, Якутск, Усть-нера и т.д.), преимущественно субпопуляции Т-хелперов(СД4+) Показатели содержания компонентов комплемента С3 и С4 в Якутии ниже, чем по России. Установленные закономерности свидетельствуют о влиянии климато-географических и экологических особенностей каждого региона на иммунную резистентность детей, проживающих на территории различных зон, что требует дальнейшего изучения - анализа межклеточных взаимодействий.(содержания уровня цитокинов).

Содержание ЦИК в сыворотке крови у обследованных детей выше нормы во всех регионах РС(Я), содержание общего иммуноглобулина Е выше у детей, проживающих в г.Якутске и Южных улусах, которые являются экологически неблагополучными зонами, для объяснения данной закономерности требуется изучение содержания ИЛ-13, который ответственен за синтез IgE.

Сниженные показатели содержания ФНО и ИФН отмечаются у детей промышленных населенных пунктов и выше у детей, проживающих в сельской местности и в условиях Крайнего Севера. Неблагоприятная экологическая обстановка и экстремальные климатические условия Крайнего Севера влияют на продукцию интерферонов и ФНО. Содержание ИЛ-1 который стимулирует острофазовую реакцию воспаления, активирует синтез СД4+(Т-хелперы), снижен у жителей южных и центральных регионов. Данный факт свидетельствует о преимущественной активации Т-хелперов 2, нарушении межклеточных взаимодействий и формированию фактора риска аллергической и аутоиммунной патологии. Содержание ИЛ-13, (цитокин влияющий на синтез IgE, дифференцировку

тучных клеток) выше у детей, проживающих на экологически загрязненных территориях, что создает риск формирования аллергических заболеваний.

Таким образом, наибольшее снижение В-клеточных показателей наблюдается у детей Северных улусов, снижение Т-клеточного звена характерно для детей, проживающих в Южных и Центральных улусах. ЦИК и содержание иммуноглобулина Е, ИЛ-13 и ИЛ-1 в сыворотке крови выше у детей проживающих в промышленных населенных пунктах с неблагополучной экологией. Данные закономерности свидетельствуют об активации Т-хелперов 2, продукции иммуноглобулина Е и создание фактора риска для формирования аллергической патологии. При сопоставлении распространенности аллергических заболеваний и особенностей иммунного статуса каждого региона выявлены следующие закономерности, отмечается корреляционная связь между высоким содержанием ИЛ-13, девиацией Th1/Th2 ответа и частотой распространения аллергических заболеваний у детей.

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Фундаментальные исследования», Доминиканская республика, 10-20 апреля 2006г. Поступила в редакцию 05.02.2006г.

МОРФОКОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ САРКОМЕРОВ ПОПЕРЕЧНОПОЛОСАТОЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, С ПРЕДШЕСТВУЮЩИМ ПРИМЕНЕНИЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Мельчиков А.С.
Сибирский государственный медицинский университет, Томск

С учетом возможности возникновения радиационных повреждений скелетной мышечной ткани, существует необходимость экспериментального изучения влияния рентгеновского излучения на степень выраженности морфофункциональных изменений поперечнополосатой мускулатуры различной локализации, подвергавшимся действию двигательной активности, что и обусловило необходимость проведения нашего исследования.

Исследование проведено на 72 половозрелых морских свинках самцах, массой 400-450 гр., из них в эксперименте использовано 47, а 25 служили в качестве контроля. Животные подвергались действию однократного общего рентгеновского излучения (доза – 5 Гр, фильтр – 0,5 мм Cu, напряжение 180 кВ, сила тока 10 мА, фокусное расстояние 40 см). В качестве источника излучения использован рентгеновский аппарат «РУМ-17». Действию рентгеновского излучения непосредственно предшествовало применение пробы с двигательной активности (ДА) (бег в колесе в течении 20 минут). Контролем служили интактные животные и животные, подвергавшиеся изолированному воздействию ДА. Облучение производилось в одно и то же время суток – с 10 до 11 часов в осенне-зимний период с учетом суточной и сезонной радиочувствительности. Перед проведением эксперимента морские свинки с целью исключения стрессового фактора 3-5 раз подвергались «ложному» воздействию с включенной аппаратурой, но отсутствием самого излучения. Выведение животных из эксперимента и забор материала производился сразу, через 6 часов, на 1, 5, 10, 25 и 60-е сутки после окончания воздействия. Фрагменты поперечнополосатой мышечной ткани были взяты из различных участков (передние конечности, спина, задние конечности). Для электронной микроскопии участки скелетной мускулатуры фиксировали в 2,5% глютаральдегиде на 0,2 М кокадилатном буфере (pH-7,2), постфиксировали в 1% растворе осмиевой кислоты. Все объекты заливали в аралдит. Изготовление срезов производилось на ультратоме LKB-III (Швеция). Полутонкие срезы окрашивали толуидиновым синим, ультратонкие – контрастировали уранилацетатом и цитратом свинца, просматривали и фотографировали в электронном микроскопе JEM-100 CX-II (Япония). При электронной микроскопии подсчитывалось количество реактивно и деструктивно измененных саркомеров поперечнополосатой мышечной ткани. Полученные данные статистически обрабатывались с использованием критерия Стьюдента. Для лучшего отражения динамики изменения указанных показателей в данной публикации использовано выражение их не в %, а в кратной форме по отношению к контролю.

Сразу после окончания действия рентгеновских лучей, с предшествующим применением ДА, в поперечнополосатой мышечной ткани всех участков отмечается повышение числа как реактивно, так и деструктивно измененных саркомеров, превышающих исходное количество в передних конечностях в 4,0 и 1,1 раза, спине – в 2,77 и 1,15 раза, задних конечностях – в 4,64 и 1,12 раза, соответственно ($p<0,05$). Через 6 часов после окончания воздействия Х-лучей, с предшествующим применением ДА, количество реактивно и деструктивно измененных саркомеров превышает исходное в скелетной мышечной ткани передних конечностей – в 4,16 и 1,17 раза, спины – в 3,11 и 1,18 раза, задних конечностей – в 4,69 и 1,18 раза, соответственно ($p<0,05$). На 1-е сутки сохраняется тенденция к нарастанию числа реактивно и деструктивно измененных саркомеров, превышающих исходные в поперечнополосатой мышечной ткани передних конечностей – в 5,02 и 1,24 раза, спины – 3,32 и 1,23 раза, задних конечностей – в 4,98 и 1,29 раза, соответственно ($p<0,05$). Дальнейшее повышение числа саркомеров с реактивными и деструктивными изменениями отмечается в поперечнополосатой мышечной ткани всех участков локализации на 5-е и, особенно, на 10-е сутки после окончания воздействия Х-лучей, с предшествующим применением ДА, когда показатели количества саркомеров с указанными изменениями достигают максимальных величин за весь период наблюдений. Так на 10-е сутки после окончания действия рентгеновских лучей число реактивно и деструктивно измененных саркомеров превышает исходное в поперечнополосатой мышечной ткани передних конечностей в 7,51 и 1,69 раза, спины – в 5,53 и 1,66 раза, задних конечностей – в 7,11 и 1,81

раза, соответственно ($p<0,05$). На 25-е сутки, по сравнению с 10-ми сутками, отмечается снижение количества саркомеров с реактивными и деструктивными изменениями, вместе с тем превышающими исходные показатели в скелетной мышечной ткани всех участков локализации: передних конечностей – в 6,44 и 1,22 раза, спины – в 4,52 и 1,2 раза, задних конечностей – в 6,12 и 1,28 раза, соответственно ($p<0,05$). Наиболее выраженное снижение числа саркомеров с указанными изменениями отмечается на 60-е сутки после окончания воздействия рентгеновских лучей, с предшествующим применением ДА, вместе с тем не достигая исходных показателей в поперечнополосатой мышечной ткани всех участков локализации. Как и в предыдущие сроки эксперимента, на 60-е сутки наблюдается следующая закономерность – меньшее число реактивно и деструктивно измененных саркомеров отмечается в скелетной мышечной ткани спины, где оно превышает исходное в 1,17 и 1,06 раза, в то время как в передних конечностях – в 1,49 и 1,06 раза, задних конечностей – в 1,36 и 1,09 раза, соответственно ($p<0,05$).

В ходе проведения эксперимента, на протяжении всех сроков наблюдений, отмечена неравнозначная радиочувствительность саркомеров скелетной мышечной ткани различных участков, которая находит свое проявление в следующей закономерности – меньшее число саркомеров с реактивными и деструктивными изменениями при действии Х-лучей, с предшествующим применением ДА, отмечалось в поперечнополосатой мышечной ткани спины, большее – в скелетной мышечной ткани передних и задних конечностей.

Работа представлена на заочную электронную конференцию «Фундаментальные исследования», 15-20 февраля 2006г. Поступила в редакцию 06.05.2006г.

МОРФОКОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИЗМЕНЕНИЯ СИНАПСОВ В ПЕРЕДНИХ РОГАХ СЕРОГО ВЕЩЕСТВА СПИННОГО МОЗГА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, С ПРЕДШЕСТВУЮЩИМ ПРИМЕНЕНИЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ

Мельчиков А.С.
Сибирский государственный медицинский университет, Томск

Население Российской Федерации на протяжении своей жизни подвергается воздействию рентгеновских лучей при прохождении диагностических и лечебных мероприятий в медицинских лечебно-профилактических учреждениях. В связи с этим, существует необходимость в изучении морфофункциональных изменений синаптического аппарата передних рогов серого вещества спинного мозга различных отделов (шейный, грудной, поясничный) при воздействии рентгеновского излучения, с предшествующим применением двигательной нагрузки, что и обусловило необходимость проведения нашего исследования.

Исследование проведено на 72 половозрелой морской свинке-самце, из которых в эксперименте были использованы – 47, а 25 служили в качестве контроля. Экспериментальные животные подвергались действию однократного общего рентгеновского излучения (доза – 5 Гр, фильтр – 0,5 мм Си, напряжение 180 кВ, сила тока 10 мА, фокусное расстояние – 40 см). В качестве источника излучения был использован рентгеновский аппарат « РУМ-17». Действию рентгеновских лучей непосредственно предшествовало применение двигательной активности (бег в колесе в течение 20 минут) (ДА). Облучение производилось в одно и то же время суток – с 10 до 11 часов в осенне-зимний период с учетом суточной и сезонной радиочувствительности (Щербова Е.Н., 1984). Перед проведением эксперимента морские свинки с целью исключения стрессового фактора 3-5 раз подвергались «ложному» воздействию с включенной аппаратурой: но отсутствием самого излучения. Выведение животных из эксперимента и забор материала производился сразу, через 6 часов, на 1, 5, 10, 25 и 60-е сутки после окончания воздействия. Фрагменты спинного мозга были взяты на уровне различных отделов (шейный, грудной, поясничный). Для электронной микроскопии участки спинного мозга фиксировали в 2,5% глютаральдегиде на 0,2 М кокадилатном буфере (рН-7,2), постфиксировали в 1% растворе осмиевой кислоты. Все объекты заливали в аралдит, изготовление срезов производилось на ультратоме LKB-III (Швеция). Полутонкие срезы окрашивали толуидиновым синим, ультратонкие – контрастировали уранилацетатом и цитратом свинца, просматривали и фотографировали в электронном микроскопе JEM-100 CX-II (Япония). Изучению подвергались передние рога серого вещества спинного мозга - исследовались следующие морфоколичественные показатели – общая плотность синапсов, количество реактивно и деструктивно измененных синапсов. Полученные данные статистически обрабатывались с использованием критерия Стьюдента.

Изменения со стороны синаптического аппарата передних рогов серого вещества спинного мозга отмечаются уже на протяжении 1-х суток после окончания воздействия, при этом наблюдалась неравнозначность реакции указанных структур на уровне различных отделов спинного мозга. Так, в частности, через 24 часа после действия рентгеновских лучей, с предшествующим применением ДА, показатели общего количества синапсов снижены, по отношению к исходному, составляя в передних рогах серого вещества спинного мозга шейного – 93,5%, грудного – 95,2%, поясничного отделов – 91,3% ($p<0,05$). Количество реактивно измененных синапсов в передних рогах серого вещества спинного мозга ниже исходного, составляя в шейном – 92,4%, грудном – 92,3%, поясничном отделе – 95,6% ($p<0,05$). Вместе с тем, число деструктивно измененных синапсов превышает исходные показатели в передних рогах серого вещества спинного мозга грудного отдела в 2,13 раза, а в шейном и поясничном отделах лишь в 1,72 и 1,49 раза, соответственно ($p<0,05$). На 10-е сутки после окончания воздействия, в разгар лучевой болезни, показатели общей плотности синапсов и количества деструк-

тивно измененных синапсов превышают исходный уровень в передних рогах серого вещества спинного мозга шейного и поясничного отделов – в 1,16 и 2,24 раза, 1,14 и 2,05 раза, в то время как в грудном отделе указанные показатели выше исходных в 1,28 и 3,25 раза, соответственно ($p<0,05$). На 10-е сутки после действия рентгеновского излучения, с предшествующим применением ДА показатели количества реактивно измененных синапсов передних рогов серого вещества спинного мозга существенно ниже исходных, составляя в шейном – 68,1%, грудном– 80,4%, поясничном отделе – 73,5% ($p<0,05$). На 25-е сутки после окончания воздействия Х-лучей, с предшествующим применением ДА, по сравнению с 10-ми сутками, существенно возрастает количество синапсов с реактивными изменениями, превышающими исходные показатели, составляя в передних рогах серого вещества спинного мозга шейного – 106,7%, грудного – 109,8%, поясничного отдела – 107,3% ($p<0,05$). Число синапсов с деструктивными изменениями существенно превышает исходные показатели во всех отделах спинного мозга, составляя в шейном – 186,0%, грудном – 285,8%, поясничном отделе – 173,4% ($p<0,05$). На 60-е сутки после воздействия рентгеновского излучения, с предшествующим применением ДА, по сравнению с предыдущим сроком, возрастают показатели как общей плотности синапсов, так и числа синапсов с реактивными изменениями передних рогов серого вещества спинного мозга, превышая исходные показатели в шейном – в 1,11 и 1,22 раза, поясничном - в 1,1 и 1,18 раза, грудном отделе - в 1,22 и 1,35 раза, соответственно ($p<0,05$). Число синапсов с деструктивными изменениями выше исходного в передних рогах серого вещества спинного мозга всех отделов: в шейном и поясничном – в 1,55 и 1,41 раза, грудном – в 2,54 раза, соответственно ($p<0,05$).

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют о неравнозначной степени изменений морфоколичественных показателей синаптического аппарата передних рогов серого вещества спинного мозга на уровне различных отделов – наиболее выраженные изменения были отмечены в грудном отделе, выраженные в меньшей степени - в шейном и поясничном отделах.

Работа представлена на заочную электронную конференцию «Современные наукоемкие технологии», 15-20 февраля 2006г. Поступила в редакцию 06.05.2006г.

МОРФОКОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ САРКОМЕРОВ СКЕЛЕТНОЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МИКРОВОЛН ТЕРМОГЕННОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ, С ПРЕДШЕСТВУЮЩИМ ПРИМЕНЕНИЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Мельчиков А.С.
Сибирский государственный медицинский университет, Томск

С учетом возможности возникновения повреждений поперечнополосатой мышечной ткани при воздействии микроволн тепловой интенсивности с предшествующим применением двигательной активности, существует необходимость экспериментального изучения возможных различий в степени выраженности морфофункциональных изменений скелетной мускулатуры различных участков локализации, что и обусловило проведение нашего исследования.

Исследование проведено на 60 половозрелых морских свинках самцах, массой 400-450 гр., из них в эксперименте использовано 35, а 25 служили в качестве контроля. Животные подвергались действию однократного общего микроволнового излучения (длина волны – 12,6 см, частота – 2375 МГц, плотность потока мощности – 60 мВт/см2, экспозиция 10 мин.). В качестве источника излучения использован терапевтический аппарат «ЛУЧ-58». Микроволновому излучению предшествовало применение пробы с двигательной активностью (ДА) (бег в колесе в течение 20 мин.). Контролем служили интактные животные и животные, подвергавшиеся изолированному воздействию ДА. Перед проведением эксперимента морские свинки с целью исключения стрессового фактора 3-5 раз подвергались «ложному» воздействию с включенной аппаратурой, но отсутствием самого излучения. Выведение животных из эксперимента и забор материала производился сразу, через 6 часов, на 1, 5, 10, 25 и 60-е сутки после окончания воздействия. Фрагменты поперечнополосатой мышечной ткани были взяты из различных участков (передние конечности, спина, задние конечности). Для электронной микроскопии участки скелетной мускулатуры фиксировали в 2,5% глютаральдегиде на 0,2 М кокадилатном буфере (pH-7,2), постфиксировали в 1% растворе осмиевой кислоты. Все объекты заливали в аралдит. Изготовление срезов производилось на ультратоме LKB-III (Швеция). Полутонкие срезы окрашивали толуидиновым синим, ультратонкие – контрастировали уранилацетатом и цитратом свинца, просматривали и фотографировали в электронном микроскопе JEM-100 CX-II (Япония). При электронной микроскопии подсчитывалось количество реактивно и деструктивно измененных саркомеров поперечнополосатой мышечной ткани. Полученные данные статистически обрабатывались с использованием критерия Стьюдента.

Сразу после окончания действия микроволн, с предшествующим применением ДА, в поперечнополосатой мышечной ткани всех участков локализации отмечается повышение числа как реактивно, так и деструктивно измененных саркомеров, превышающих исходное в передних конечностях в 3,94 и 1,05 раза, спине – в 3,06 раза ($p<0,05$) и 1,02 раза ($p>0,05$), задних конечностях – в 4,36 и 1,04 раза, соответственно ($p<0,05$). Через 6 часов после окончания воздействия, количество реактивно и деструктивно измененных саркомеров превышает исходное в скелетной мышечной ткани передних конечностей – в 4,06 и 1,08 раза, спины – в 3,13 и 1,06 раза, задних конечностей – в 4,38 и 1,06 раза, соответственно ($p<0,05$). На 1-е сутки после воздействия микроволн, с предшествующим применением ДА, сохраняется тенденция к нарастанию числа реактивно и деструктивно измененных саркомеров, превышающих исходные в поперечнополосатой мышечной ткани передних конечностей – в

3,96 и 1,08 раза, спины – 3,16 и 1,07 раза, задних конечностей – в 4,26 и 1,09 раза, соответственно ($p<0,05$). Дальнейшее повышение числа саркомеров с реактивными и деструктивными изменениями отмечается в поперечнополосатой мышечной ткани всех участков локализации на 5-е сутки после окончания воздействия микроволн, с предшествующим применением двигательной активности, когда показатели количества саркомеров с указанными изменениями достигают максимальных величин за весь период наблюдений. Так в указанный срок число реактивно и деструктивно измененных саркомеров превышает исходное в поперечнополосатой мышечной ткани передних конечностей в 4,18 и 1,27 раза, спины – в 3,82 и 1,22 раза, задних конечностей – в 4,59 и 1,24 раза, соответственно ($p<0,05$). На 10-е сутки, по сравнению с 5-ми сутками, отмечается снижение количества саркомеров с реактивными и деструктивными изменениями, вместе с тем превышающими исходные показатели в скелетной мышечной ткани всех участков локализации: передних конечностей – в 3,42 и 1,22 раза, спины – в 2,99 и 1,16 раза, задних конечностей – в 3,94 и 1,18 раза, соответственно ($p<0,05$). Дальнейшее снижение количества саркомеров с реактивными и деструктивными изменениями в скелетной мышечной ткани отмечается на 25-е сутки, превышая исходное в передних конечностях – в 1,35 и 1,09 раза, спины – в 1,29 раза ($p<0,05$) и 1,04 раза ($p>0,05$), задних конечностей – в 1,59 и 1,08 раза, соответственно ($p<0,05$). Наиболее выраженное снижение числа саркомеров с указанными изменениями отмечается на 60-е сутки после окончания воздействия микроволн, с предшествующим применением ДА, вместе с тем не достигая исходных показателей в поперечнополосатой мышечной ткани большинства участков локализации. Как и в предыдущие сроки наблюдений, на 60-е сутки наблюдается следующая закономерность – наименьшее число реактивно и деструктивно измененных саркомеров отмечается в скелетной мышечной ткани спины, где оно превышает исходное в 1,03 раза ($p<0,05$) и 1,01 раза ($p>0,05$), в то время как в передних конечностях – в 1,003 раза ($p<0,05$) и 1,02 раза ($p>0,05$), задних конечностей – в 1,19 раза ($p<0,05$) и 1,02 раза ($p>0,05$), соответственно.

Таким образом при воздействии микроволн термогенной интенсивности с предшествующим применением двигательной активности отмечена неравномерность степени изменений структурных единиц скелетной мышечной ткани различных участков, так, в частности, наименьшее число саркомеров с реактивными и деструктивными изменениями отмечается в поперечнополосатой мышечной ткани спины.

Работа представлена на заочную электронную конференцию «Фундаментальные исследования», 15-20 февраля 2006г. Поступила в редакцию 06.05.2006г.

ИЗМЕНЕНИЯ САРКОМЕРОВ ПОПЕРЕЧНОПОЛОСАТОЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ПРИ СОЧЕТАНИИ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ И КОМБИНИРОВАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МИКРОВОЛН И РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Мельчиков А.С.
Сибирский государственный медицинский университет, Томск

При проведении лечебных мероприятий, особенно в онкологии, пациент нередко подвергается комбинированному воздействию микроволн и ионизирующего излучения, в связи с этим существует необходимость экспериментального изучения возможных различий в степени выраженности морфофункциональных изменений скелетной мускулатуры различных участков при воздействии указанных факторов, в частности, с предшествующим применением двигательной нагрузки, что и обусловило проведение нашего исследования.

Исследование проведено на 68 половозрелых морских свинках самцах, массой 400-450 гр., из них в эксперименте использовано 43, а 25 служили в качестве контроля. Животные подвергались действию однократного общего микроволнового излучения (длина волны – 12,6 см, частота – 2375 МГц, плотность потока мощности – 60 мВт/см2, экспозиция 10 мин.). В качестве источника излучения использован терапевтический аппарат «ЛУЧ-58». Затем через 24 часа животные подвергались воздействию однократного общего рентгеновского излучения (доза-5 Гр, 0,64 Гр/мин., фильтр – 0,5 мм Си, напряжение – 180 кВ, сила тока – 10 мА, фокусное расстояние – 40 см.). В качестве источника излучения был использован рентгеновский терапевтический аппарат «РУМ-17». Микроволновому излучению предшествовало применение пробы с двигательной активностью (ДА) (бег в колесе в течение 20 мин.). Контролем служили интактные животные и животные, подвергавшиеся изолированному воздействию ДА. Перед проведением эксперимента морские свинки с целью исключения стрессового фактора 3-5 раз подвергались «ложному» воздействию с включенной аппаратурой, но отсутствием самого излучения. Выведение животных из эксперимента и забор материала производился сразу, через 6 часов, на 1, 5, 10, 25 и 60-е сутки после окончания воздействия. Фрагменты поперечнополосатой мышечной ткани были взяты из различных участков (передние конечности, спина, задние конечности). Для электронной микроскопии участки скелетной мышечной ткани фиксировали в 2,5% глютаральдегиде на 0,2 М кокадилатном буфере (рН-7,2), постфиксировали в 1% растворе осмиевой кислоты. Все объекты заливали в аралдит. Изготовление срезов производилось на ультратоме LKB-III (Швеция). Полутонкие срезы окрашивали толуидиновым синим, ультратонкие – контрастировали уранилацетатом и цитратом свинца, просматривали и фотографировали в электронном микроскопе JEM-100 CX-II (Япония). При электронной микроскопии подсчитывалось количество реактивно и деструктивно измененных саркомеров ске-

летной мышечной ткани. Полученные данные статистически обрабатывались с использованием критерия Стьюдента.

Сразу после окончания комбинированного воздействия микроволн и рентгеновского излучения, с предшествующим применением ДА, в поперечнополосатой мышечной ткани всех участков локализации отмечается повышение числа как реактивно, так и деструктивно измененных саркомеров, превышающих исходное в передних конечностях в 3,58 и 1,29 раза, спине – в 2,49 и 1,2 раза, задних конечностях – в 3,44 и 1,24 раза, соответственно ($p<0,05$). Через 6 часов после окончания воздействия, количество реактивно и деструктивно измененных саркомеров превышает исходное в скелетной мышечной ткани передних конечностей – в 3,65 и 1,29 раза, спины – в 2,52 и 1,24 раза, задних конечностей – в 3,37 и 1,28 раза, соответственно ($p<0,05$). На 1-е сутки после комбинированного воздействия микроволн и рентгеновского излучения, с предшествующим применением ДА, сохраняется тенденция к нарастанию числа реактивно и деструктивно измененных саркомеров, превышающих исходное в поперечнополосатой мышечной ткани передних конечностей – в 3,98 и 1,35 раза, спины – 2,54 и 1,25 раза, задних конечностей – в 3,79 и 1,34 раза, соответственно ($p<0,05$). Дальнейшее повышение числа саркомеров с реактивными и деструктивными изменениями отмечается в поперечнополосатой мышечной ткани всех участков локализации на 5-е сутки после окончания воздействия микроволн и Х-лучей, с предшествующим применением двигательной нагрузки, так число реактивно и деструктивно измененных саркомеров превышает исходное в поперечнополосатой мышечной ткани передних конечностей в 4,33 и 1,53 раза, спины – в 2,9 и 1,38 раза, задних конечностей – в 4,18 и 1,49 раза, соответственно ($p<0,05$). На 10-е сутки, по сравнению с 5-ми сутками, отмечается дальнейшее повышение количества саркомеров с реактивными и деструктивными изменениями, достигающих максимальных значений за весь период эксперимента, превышая исходные показатели в скелетной мышечной ткани всех участков локализации: передних конечностей – в 4,98 и 1,6 раза, спины – в 3,77 и 1,48 раза, задних конечностей – в 4,74 и 1,58 раза, соответственно ($p<0,05$). Снижение количества саркомеров с реактивными и деструктивными изменениями в скелетной мышечной ткани отмечается на 25-е сутки, превышая исходное в передних конечностях – в 3,06 и 1,2 раза, спины – в 2,42 и 1,19 раза, задних конечностей – в 3,0 и 1,35 раза, соответственно ($p<0,05$). Наиболее выраженное снижение числа саркомеров с указанными изменениями отмечается на 60-е сутки после окончания комбинированного воздействия микроволн и рентгеновского излучения, с предшествующим применением ДА, вместе с тем не достигая исходных показателей в поперечнополосатой мышечной ткани всех участков локализации. Как и в предыдущие сроки наблюдений, на 60-е сутки наблюдается следующая закономерность – наименьшее число реактивно и деструктивно измененных саркомеров отмечается в скелетной мышечной ткани спины, где оно превышает исходное в 1,1 раза ($p<0,05$) и 1,03 раза ($p>0,05$), в то время как в передних конечностях – в 1,32 и 1,15 раза, задних конечностей – в 1,11 и 1,11 раза ($p<0,05$), соответственно.

Таким образом при комбинированном воздействии микроволн термогенной интенсивности и рентгеновского излучения, с предшествующим применением двигательной активности, отмечена неравномерность степени изменений поперечной мышечной ткани различной локализации – меньшая степень выраженности изменений структурных единиц отмечена в скелетной мышечной ткани спины экспериментальных животных.

Работа представлена на заочную электронную конференцию «Современные наукоемкие технологии», 15-20 февраля 2006г. Поступила в редакцию 06.05.2006г.

МОРФОКОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НЕРВНЫХ ВОЛОКОН КОЖИ РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МИКРОВОЛН

Мельчиков А.С.
Сибирский государственный медицинский университет, Томск

В промышленности, а особенно в быту все более широкое распространение получают источники СВЧ-излучения (микроволн) термогенной интенсивности. Органом, на который в первую очередь действует данный фактор, является кожа. В связи с этим, существует потребность в изучении морфологических изменений кожи, и, в частности, нервных волокон, при воздействии микроволн, что и обусловило необходимость проведения нашего исследования.

Исследование проведено на 65 половозрелых морских свинках – самцах, массой 400-450 г, из которых 35 использованы в эксперименте, а 30 служили в качестве контроля. Животные подвергались действию однократного общего микроволнового излучения термогенной интенсивности (длина волны – 12,6 см, частота 2375 МГц, ППМ - 60 мВт/см2, экспозиция – 10 мин). В качестве генератора служил терапевтический аппарат «ЛУЧ-58», работающий в непрерывном режиме. При облучении использован цилиндрический излучатель № 1 диаметром 90 мм, позволяющий создать наиболее равномерное распределение СВЧ-поля. Дозиметрия производилась термисторным мостом М3-10 с коаксидной головкой М 5-17. После прекращения воздействия микроволн у морских свинок с помощью медицинского электротермометра ТПМЭМ-1 измерялась ректальная температура. На время воздействия экспериментальных животных помещали в ящичек из органического стекла с размерами, исключающими возможность перемещения животных относительно источника излучения и обеспечивающими равномерность облучения. В стенках ящичка находились многочисленные отверстия размерами 0,5 х 0,5 см, обеспечивающих хорошую вентиляцию для экспериментальных животных. Перед проведением эксперимента морские свинки адаптировались к условиям лаборатории с целью исключения стрессового фактора: 3-5 раз подвергались “ложному” воздействию с включенной аппаратурой, но отсутствием само-

го излучения. Рацион питания и условия содержания лабораторных животных подбирались в соответствии с установленными нормативными актами. Выведение животных из эксперимента и забор материала производился сразу, через 6 часов, на 1, 5, 10, 25 и 60-е сутки после окончания воздействия. Кусочки кожи были взяты из различных областей (голова (щека), спина, живот). Для выявления нервного аппарата кожи был использован материал, фиксированный в 12% формалине. Срезы готовили на замораживающем микротоме, затем импрегнировали 20% раствором азотнокислого серебра по Бильшовскому-Грос с последующим заключением в бальзам. Отдельные срезы, импрегнированные азотнокислым серебром, подвергались, для лучшей контрастности, обработке 1% раствором хлорного золота. Миелиновые оболочки нервных волокон окрашивали суданом черным “В”. Со стороны афферентных нервных волокон для оценки степени проводимости нервного импульса использовали следующие морфоколичественные показатели, разработанные в лаборатории функциональной морфологии и физиологии нейрона института физиологии им. И.П.Павлова АН СССР (Подольская Л.А., Соловьев Н.А., 1987), которые были обоснованы, как с использованием данных собственных исследований авторов, так и на основе опубликованных ранее работ (Арепавский Ю.И., Беркленбит М.Б., Введенская Н.Д. и др., 1971; Тимин Е.Н., 1979; Ito F., 1969). В коже мы измеряли диаметры расширенных участков миелиновых волокон и диаметры безмиелиновых волокон претерминалей, а затем учитывали их соотношение, которое принимали за коэффициент расширения (КР). Также измеряли ширину безмиелиновых сегментов в области перехватов Ранвье и диаметр безмиелиновых волокон в претерминальной области. Все результаты морфоколичественных исследований обрабатывались по правилам параметрической статистики с использованием критерия Стьюдента, вычисляли средние значения и их стандартные отклонения. Для лучшей демонстрации динамики изменений вышеуказанные показатели у контрольных животных принимались за 100% (или в цифровом исчислении за 1).

Сразу после окончания воздействия микроволн показатели КР (в цифровом исчислении) со стороны миелиновых нервных проводников кожи спины составляют 1,4, в то время как в коже других участков локализации не превышают 1,3 ($p<0,05$). Сходна динамика изменений и показателей ширины безмиелиновых сегментов в области перехватов Ранвье и диаметра безмиелиновых волокон в претерминальной области. Через 6 и 24 часа после окончания облучения вышеуказанные показатели в коже всех участков локализации существенно превышают контроль, при этом сохраняется отмеченная ранее тенденция - наиболее значительные изменения отмечаются со стороны нервных проводников кожи спины. Так, если показатели КР и диаметра безмиелиновых волокон в области претерминалей при действии микроволнового излучения составляют на 1 сутки в коже головы (щека) – 2,44 и 1,5, живота – 2,72 и 1,37, то в коже спины – 4,27 и 1,69, соответственно ($p< 0,05$). В последующие сроки отмечается дальнейшее нарастание динамики изменений всех морфоколичественных показателей нервных проводников кожи всех участков локализации, достигающих максимальных величин на 5-е сутки после окончания воздействия микроволн. В частности, показатели КР и ширины перехватов Ранвье составляют на 5-е сутки после воздействия СВЧ излучения в коже головы (щека) – 3,1 и 1,63, живота – 2,96 и 1,56, спины – 4,53 и 1,85, соответственно ($p<0,05$). На 10-е сутки после окончания микроволнового излучения указанные показатели составляют в коже головы (щека) – 3,05 и 1,7, живота – 2,82 и 1,54, спины – 4,15 и 1,8, соответственно ($p < 0,05$). Сходна динамика изменений и диаметра безмиелиновых волокон претерминалей. В последующие сроки происходит некоторое снижение выраженности вышеуказанных морфоколичественных показателей нервных волокон, вместе с тем, и к концу периода наблюдений (60-е сутки), они существенно превышают исходные в коже всех участков локализации, особенно спины, так в частности показатели КР и размера перехватов Ранвье превышают исходные в коже головы (щека) – в 2,07 и 1,27 раза, живота – в 1,91 и 1,32 раза, в то время как в коже спины – в 3,11 и 1,6 раза, соответственно ($p<0,05$).

Таким образом, степень морфофункциональных изменений нервных проводников при воздействии микроволн термогенной интенсивности неравнозначна в коже различных участков, достигая максимальной степени выраженности в коже спины.

Работа представлена на заочную электронную конференцию «Фундаментальные исследования», 15-20 февраля 2006г. Поступила в редакцию 06.05.2006г.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕНЕНИЙ НЕРВНЫХ ПРОВОДНИКОВ КОЖИ РАЗЛИЧНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПРИ ДЕЙСТВИИ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Мельчиков А.С.
Сибирский государственный медицинский университет, Томск

Практически все население на протяжении своей жизни подвергается воздействию рентгеновского излучения, при прохождении диагностических и лечебных мероприятий. Не случайно в 1998 году 47-я сессия научного комитета ООН по действию атомной радиации указала, что вторым по значимости источником внешнего облучения для населения земного шара, после естественного фона, является медицинское применение источников ионизирующих излучений, используемых для диагностики и лечения. Органом, который всегда повреждается при действии ионизирующего излучения, является кожа. В связи с этим, существует потребность в изучении количественных параметров изменений кожи различных участков, в частности нервных проводников, подвергнувшейся воздействию лучистой энергии (рентгеновское излучение), что и обусловило необходимость проведения нашего исследования.

Исследование проведено на 81 половозрелой морской свинке – самце, массой 400-450 г, из которых 51 использована в эксперименте, а 30 служили в каче-

стве контроля. Животные подвергались действию однократного общего рентгеновского излучения (доза – 5 Гр, 0,64 Гр/мин., фильтр – 0,5 мм Си, напряжение 180 кВ, сила тока 10 мА, фокусное расстояние – 40 см). В качестве источника излучения был использован рентгеновский аппарат “РУМ-17“. Облучение производилось в одно и то же время суток – с 10 до 11 часов в осенне-зимний период с учетом суточной и сезонной радиочувствительности (Щербова Е.Н., 1984). На время воздействия экспериментальных животных помещали в ящичек из органического стекла с размерами, исключающими возможность перемещения животных относительно источника излучения и обеспечивающими равномерность облучения. В стенках ящичка находились многочисленные отверстия размерами 0,5 х 0,5 см, обеспечивающих хорошую вентиляцию для экспериментальных животных. Перед проведением эксперимента морские свинки адаптировались к условиям лаборатории с целью исключения стрессового фактора: 3-5 раз подвергались “ложному” воздействию с включенной аппаратурой, но отсутствием самого излучения. Рацион питания и условия содержания лабораторных животных подбирались в соответствии с установленными нормативными актами. Выведение животных из эксперимента и забор материала производился сразу, через 6 часов, на 1, 5, 10, 25 и 60-е сутки после окончания воздействия. Кусочки кожи были взяты из различных областей (голова (щека), спина, живот). Для выявления нервного аппарата кожи был использован материал, фиксированный в 12% формалине. Срезы готовили на замораживающем микротоме, затем импрегнировали 20% раствором азотнокислого серебра по Бильшовскому-Грос с последующим заключением в бальзам. Отдельные срезы, импрегнированные азотнокислым серебром, подвергались, для лучшей контрастности, обработке 1% раствором хлорного золота. Миелиновые оболочки нервных волокон окрашивали суданом черным “В”. Со стороны афферентных нервных волокон для оценки степени проводимости нервного импульса использовали следующие морфоколичественные показатели, разработанные в лаборатории функциональной морфологии и физиологии нейрона института физиологии им. И.П.Павлова АН СССР (Подольская Л.А., Соловьев Н.А., 1987), которые были обоснованы, как с использованием данных собственных исследований авторов, так и на основе опубликованных ранее работ (Арепавский Ю.И., Беркленбит М.Б., Введенская Н.Д. и др., 1971; Тимин Е.Н., 1979; Ito F., 1969). В коже мы измеряли диаметры расширенных участков миелиновых волокон и диаметры безмиелиновых волокон претерминалей, а затем учитывали их соотношение, которое принимали за коэффициент расширения (КР). Также измеряли ширину безмиелиновых сегментов в области перехватов Ранвье (РПР) и диаметр безмиелиновых волокон в претерминальной области (ДБУПТ). Все результаты морфоколичественных исследований обрабатывались по правилам параметрической статистики с использованием критерия Стьюдента, вычисляли средние значения и их стандартные отклонения. Для лучшей демонстрации динамики изменений вышеуказанные показатели у контрольных животных принимались за 100% (или в цифровом исчислении за 1).

Сразу после окончания воздействия рентгеновского излучения, показатели КР (в цифровом исчислении) со стороны миелиновых нервных проводников кожи спины составляют 1,4, в то время как в коже других участков локализации не превышают 1,3 ($p<0,05$). Сходна динамика изменений и показателей ширины безмиелиновых сегментов в области перехватов Ранвье и диаметра безмиелиновых волокон в претерминальной области. Через 6 и 24 часа после окончания рентгеновского облучения, вышеуказанные показатели в коже всех участков локализации существенно превышают контроль, при этом сохраняется отмеченная ранее тенденция - наиболее значительные изменения отмечаются со стороны нервных проводников кожи спины. Так, в частности, показатели РПР и ДБУПТ нервных волокон при действии рентгеновского излучения составляют на 1 сутки в коже головы (щека) – 1,45 и 1,45, живота – 1,51 и 1,34, то в коже спины – 1,85 и 1,58, соответственно ($p<0,05$). В последующие сроки отмечается дальнейшее нарастание динамики изменений морфоколичественных показателей нервных проводников кожи всех участков, достигающих максимальных величин на 10-е сутки после окончания действия рентгеновского излучения. В частности, на 10-е сутки после окончания действия рентгеновских лучей показатели ДБУПТ и РПР составляют в коже головы (щека) – 1,6 и 1,65, живота – 1,32 и 1,74, спины – 1,75 и 2,06, соответственно ($p<0,05$). Сходна динамика изменений и КР. В последующие сроки происходит некоторое снижение выраженности вышеуказанных морфоколичественных показателей нервных волокон, вместе с тем, и к концу периода наблюдений (60-е сутки), они существенно превышают контроль в коже всех участков локализации, особенно спины, так в частности показатели КР и ДБУПТ составляют в коже головы (щека) - 1,75 и 1,46, живота – 1,67 и 1,29, в то время как в коже спины – 2,48 и 1,64 от исходного, соответственно ($p<0,05$).

Таким образом, отмечается неравномерность изменений морфоколичественных параметров нервных проводников, при действии рентгеновского излучения, в коже различных участков, достигая максимальной степени выраженности в коже спины. Наибольшей степени выраженности указанные показатели достигают, в нервных волокнах кожи всех участков, на 10-е сутки после действия Х-лучей.

Работа представлена на заочную электронную конференцию «Современные наукоемкие технологии», 15-20 февраля 2006г. Поступила в редакцию 06.05.2006г.

ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ ГЛИКОГЕНА И ЛИПИДОВ В НЕЙТРОФИЛЬНЫХ ЛЕЙКОЦИТАХ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Юанов А.А., Нагоева А.К.
Кабардино-Балкарский Государственный Университет, Городская Клиническая Больница №-2 Нальчик

Изучению состояния внутриклеточных лейкоцитов при различных хирургических заболеваниях придается большое значение, как объективному показателю неспецифической резистентности организма. Считается что гликоген локализован в митохондриях, в нейтрофильных гранулах (Л.А. Шабадаш, 1949) и является энергетическим резервом нейтрофильных лейкоцитов, липиды же локализованы в в гиалоплазме лейкоцитов, большая часть липидов входит в состав клеточных структур, другая же откладывается в виде жировых капель, не имеющих оболочек и служит энергетическим резервом (И.М. Раскин 1977; Г.И. Козанец с соавторами 1982; Б.С. Нагоев 1986). Предполагается, что усиление фагоцитарной активности нетрофильных лейкоцитов сопровождается увеличением содержания в них гликогена,и параллельно снижение концентрации липидов.

В связи с этим нами начато изучение изменении двух компонентов: липидов и гликогена, у больных острым и хроническим панкреатитом. Исследование проводилось у 57 больных (31 больных с острым панкреатитом, 26 с обострением хронического панкреатита, возраст от19 до 69лет).

Определение гликогена в лейкоцитах производили по методу А.Л. Шабадаша (1947),(за норму принят 179±1,1 О.Е. установленных при обследовании 15 здоровых лиц), а липидов по методу Э.Пирса (1962) за норму принят 224±1,3 О.Е. установленный при обследовании 20 здоровых лиц. В результате проведенных исследовании установлено достоверное повышение гликогена в лейкоцитах у больных острым панкреатитом до 197±1,2 О.Е., и у больных с обострением хронического панкреатита 193±1,1 О.Е., параллельно происходили снижение содержания липидов у больных с острым панкреатитом 167±2,3 О.Е., и обострением хронического 183±1,7 О.Е. соответственно. На фоне проводимой дезинтоксикационной, антибактериальной и противовоспалительной терапии (5-7суток) и угасания клинических симптомов, параллельно положительной динамике, происходит ступенчатое показателей гликогена нейтрофильных лейкоцитов при остром 183±0,85 О.Е. и хроническом 185±0,9 О.Е., и так же параллельно происходило повыжение содержания липидов при остром 207±3,3 О.Е., при обострении хронического 212±2,8 О.Е., но при сравнению с нормальными показателями, они оставались существенно сниженными.

Таким образом, проведенные клинико - лабораторные исследования показали закономерное повышение уровня содержания гликогена, к снижению уровня липидов при остром и обострении хронического панкреатита что приводили к увеличению энергетического потенциала в нейтрофильных гранулоцитах, усилению метаболической и фагоцитарной процессов лейкоцитов и увеличенности резистентности организма в норме.

Работа представлена на III научную конференцию с международным участием «Современные медицинские технологии (диагностика, терапия, реабилитация и профилактика)», Москва-Барселона, 7-14 июля 2006г. Поступила в редакцию 16.05.2006г.

Химические науки

СТАБИЛИЗАЦИЯ ЭТАНОЛЬНОГО РАСТВОРА ЭТИЛАТА НАТРИЯ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СИНТЕЗЕ ВИТАМИНА B_1

Литвак М.М.
Белгородский государственный университет

Этилат натрия в виде порошка или спиртового раствора широко используется в органическом синтезе, в частности, в производстве витаминов А, B_1 [1,2]. Отрицательным моментом при работе с этанольным раствором NaOEt, особенно в случае продолжительного хранения, является образование в нем окрашенных продуктов от желто-коричневого до красно-коричневого цвета, которые могут усложнять в дальнейшем выделение и очистку целевых веществ.

На наш взгляд, окраска раствора связана с π,π-сопряженными системами в продуктах кротоновой конденсации ацетальдегида, образующегося вследствие окисления этанола кислородом воздуха в щелочных условиях. Избежать окисления этанола в ацетальдегид, и в результате получать неокрашенные растворы, оказалось возможным, применив эффективный и доступный для производства восстановитель альдегидов $NaBH_4$.

Нами предложен способ приготовления совершенно бесцветного раствора NaOEt путем “растворения” Na в этаноле в присутствии $NaBH_4$.

К 450 мл абсолютного этанола прибавляют 100 мг $NaBH_4$ и “растворяют” 23 г нарезанного на кусочки натрия. Na добавляют небольшими порциями, не превышая температуру 65°С. После его “растворения” получают 18%-ый раствор NaOEt, который сохраняется совершенно бесцветным при +22°С не менее 3-х суток. В контрольном опыте раствор приобретал коричневую окраску сразу. Увеличение количества $NaBH_4$ до 300 мг стабилизирует раствор при 20-22°С в течение не менее 9 суток. Снижение температуры хранения значительно продлевает сохранность бесцветного раствора. Показано, что $NaBH_4$ можно прибавлять и к уже готовому раствору NaOEt для предотвращения углубления окраски.

Далее приводится улучшенная методика синтеза 4-амино-2-метил-5-этоксиэтилпиримидина (I) – пиримидинового компонента в синтезе витамина B_1 с использованием стабилизированного раствора NaOEt.

К суспензии 23,38 г (0,33 моль) порошкообразного этилата натрия (товарный продукт) в 87, 5 мл керосина (марка “осветительный”) и 1,0 мл этанола при перемешивании в течение 4-5 ч при 26-30°С прибавляют равномерно смесь из 20,75 мл (0,31 моль) акрилонитрила (II) и 37,5 мл (0,44 моль) этилформиата (III). Образовавшуюся “кашицу” натрийенолята 2-гидроксиметилен-3-этоксипропионитрила (III) светло-желтого цвета перемешивают еще 4 ч при той же температуре, после чего массу охлаждают до +5°С, в течение 1 ч постепенно прибавляют 32,58 мл (0,34 моль) диметилсульфата. Реакция идет с разогревом; температуру доводят до 30-35°С и метилируют еще 3 - 4 ч при этой же температуре. Далее, к образовавшимся диастереомерным 3 – метокси – 2 - этоксиметилпропеннитрилам (IV), в один прием присыпают 30,7 г (0,30 моль) гидрохлорида ацетамидина (V) и при постоянном перемешивании, равномерно в течение 3 ч, прибавляют 140 мл 18%-ного этанольного раствора NaOEt (0,30 моль) стабилизированного $NaBH_4$. Температуру процесса поддерживают при 50-55°С. Вконце светлую реакционную массу перемешивают еще 2 ч при 55°С до завершения конденсации (ГЖХ-контроль).

Образовавшиеся соли (NaCI, CH_3SO_3Na) отфильтровывают, фильтрат концентрируют. Из остатка выделяют целевой пиримидиновый компонент I экстракцией горячим керосином с последующей кристаллизацией. Получают 31,5 г 95%-ного I (0,179 моль), выход 57,6% на акрилонитрил.

Использование стабилизированного раствора NaOEt позволяет достигать лучших показателей по качеству выделяемого I, чем в контрольных опытах.

СПИСОК ЛИТЕРТУРЫ

1. Березовский В.М. Химия витаминов.-2-е изд.-М., 1973. -С. 398-404.
2. Шнайдман Л.О. Производство витаминов.– 2-е изд.–М., 1973. – С. 1142-1147.

Биологические науки

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БОЛЬШЕБЕРЦОВЫХ НЕРВОВ СОБАК

Варсегова Т.Н.
ФГУН «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова Росздрава»

В экспериментальных исследованиях по поиску новых режимов дистракционного остеосинтеза наиболее часто в качестве опытных животных используются взрослые беспородные собаки. Удлинение голени сопровождается реактивными изменениями большеберцового нерва. Для определения степени отклонения его морфометрических характеристик от нормы возникает необходимость сравнения с аналогичными характеристиками нервов интактных собак, данных о которых в доступной литературе найти не удалось, что и послужило целью данной работы.

Материалы и методы

После альдегидно-осмиевой фиксации фрагменты большеберцовых нервов 4 интакных взрослых (1-3 года) беспородных собак заливали в аралдит. Поперечные полутонкие срезы окрашивали метиленовым синим и основным фуксином, оцифровывали на АПК «ДиаМорф» и морфометрировали. **Результаты.** На долю эндоневрия приходится в среднем - 21,8±0,59%,

нервных волокон 78,2±0,59%. Мелкие миелиновые волокна (2,0-4,0 мкм) составляют 25,5±2,9%, средние (4,1-7,0 мкм) - 25,5±1,6%, крупные (более 7,0 мкм) - 49,0±1,6%. Обнаружена линейная зависимость между диаметром волокон и числом G (отношение диаметра аксона к диаметру волокна): с возрастанием диаметра повышается значение данной величины: у мелких мякотных волокон среднее значение числа G составляет 0,710±0,002, крупных - 0,731±0,002. Миелиновые волокна большеберцового нерва собаки имеют диаметры от 2 до 17 мкм и распределены бимодально. Первая мода находится в диапазоне 3,1-4,0 мкм, вторая - 8,1-9,0 мкм. В 1 мм^2 содержится 12510±297 мякотных волокон. Количество миелиновых волокон с признаками реактивно-деструктивных изменений составляет 0,9 - 1,5%.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КОЖИ ПЯТОЧНОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ДИСТРАФИОННОМ И НЕЙТРАЛЬНОМ ОСТЕОСИНТЕЗЕ БЕДРА У СОБАК

Панасенко С.В., Щудло Н.А.
ФГУН «РНЦ «ВТО» им. акад. Илизарова», Курган

Для сравнительной характеристики морфологических особенностей кожи при дистракционном и нейтральном остеосинтезе (НО) проведено исследование на 12 собаках. В 1-ой серии животным (п=5) удлиняли бедро на 14-16% спице-стержневым аппаратом, во 2-ой серии (п=4) костные фрагменты фиксировали в нейтральном положении, удлинения не проводили. Исследовали кожу пяточной области оперированной (ОП) и контралатеральной (КЛ) конечностей, а также материал от 3-х интактных собак. Метод исследования - световая микроскопия полутонких срезов, с применением компьютерной морфометрии на АПК «ДиаМорф». В ходе исследования установлено, что в конце периода дистракции у животных 1 -ой серии толщина эпидермиса (ТЭ) пяточной области ОП конечности (измеренная без рогового слоя) на 43% больше, чем в КЛ и на 8% больше, чем у интактных собак ($p<0,05$). При ДО в коже появляется неравномерность ТЭ с участками выраженной усиленной пролиферации клеток, при общей тенденции к увеличению количества слоев клеток (до 4-6) в шиповатом слое. В сосочковом слое увеличивается количество кровеносных сосудов, а в сетчатом визуально отмечается увеличение их диаметров по сравнению с симметричными участками кожи КЛ конечности. В отдельных участках дермы наблюдается очаговая пролиферация волосяных фолликулов. У животных 2-ой серии наблюдается гипотрофия эпидермиса за счет уменьшения количества слоев шиповатых клеток, его толщина уменьшена на 31% по сравнению с К Л конечностью и на 41% по сравнению с интактным материалом ($p<0,05$). Отмечаются участки отсутствия зернистого слоя. Волосяные фолликулы и сальные железы сохраняют свою структуру, уменьшения их количества не наблюдается. Таким образом, установлены различия структурной организации эпидермиса кожи пяточной области при нейтральном и дистракционном остеосинтезе бедра *у* собак, которые свидетельствуют об угнетении пролиферации кератиноцитов при костной травме и ее выраженной активации в процессе дистракции.

Технические науки

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЕСОЧНОГО ТЕСТА НА РЖАНОЙ МУКЕ С УЧЕТОМ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Корячкин В.П., Корячкина С.Я., Румянцева В.В.
Орловский государственный технический университет

К наиболее распространенным видам мучной кондитерской продукции относятся изделия из песочного теста, удельный вес рецептур которых составляет 17 % [1].

Однако количество рецептур производимых полуфабрикатов, на которых базируется все многообразие ассортимента изделий из песочного теста, согласно действующей нормативно-технической документации ограниченно и может удовлетворить только потребителей с консервативными вкусами, без учета физиологических особенностей, национальных традиций населения, а также региональных условий производства.

С целью совершенствования ассортимента и разработки новых рецептур мучных кондитерских изделий из песочного теста проведено изучение опубликованных материалов, результаты которых представлены в таблице 1, отражающей наиболее характерные тенденции совершенствования ассортимента песочных полуфабрикатов, производимых на предприятиях пищевой промышленности и общественного питания.

Из таблицы 1, можно выделить ряд факторов, обусловливающих расширение ассортимента кондитерских изделий из песочного теста:

- расширение сырьевой базы и появление новых пищевых продуктов ;
- более рациональное использование продовольственных ресурсов;
- повышение пищевой и биологической ценности изделий;
- регулирование диетических свойств изделий повышенного спроса.

Таблица 1. Ассортимент существующих песочных полуфабрикатов

Наименование полуфабрикатов	Существенный признак рецептуры	Достигаемый эффект	Источник литературы
Песочный (основной)	Рецептурные компоненты: мука пшеничная высшего сорта, сахар, масло сливочное, меланж, разрыхлители, соль эссенция.	Пористая рассыпчатая структура мякиша светло – коричневого цвета.	[1, 2]
Песочный с орехами и какао – порошком	Введение орехов, какао порошка.	Разнообразие цвета, вкуса и аромата полуфабриката, обогащение растительными белками и жирами.	[1, 2]
Песочно – сметанный	Введение сметаны, исключение масла сливочного.	Усиление сдобного вкуса и аромата кисломолочного продукта, обогащение молочным белком.	[2]
Песочно - творожный	Введение творога.	Усиление сдобного вкуса и аромата, обогащение молочным белком, усвояемым кальцием.	[2]
Песочный с сеяной ржаной мукой	Замена части пшеничной муки сеяной ржаной.	Использование нетрадиционного сырья, снижение количества сахара, повышение пищевой ценности.	[1]
Песочный	Использование стабилизированных водно – жировых эмульсий на основе растительного масла.	Интенсификация технологического процесса, повышение пищевой ценности полуфабриката.	[3]
Песочный	Использование жировой композиции из хлопкового саломаса, подсолнечного масла, эмульгатора Т – 2	Повышение пластичности и качества изделий, обогащение ненасыщенными жирными кислотами	[4]
Песочный с овощными добавками	Замена части жира и сахара пюре из моркови или свеклы.	Рациональное использование сырья, повышение пищевой ценности полуфабриката	[5]
Песочно – фруктовый	Введение фруктовой пасты или пюре.	Разнообразие цвета, вкуса, аромата, повышение пищевой ценности полуфабриката.	[6]

Анализ литературных источников показал, что наиболее интенсивные исследования по совершенствованию рецептуры песочных полуфабрикатов протекали в последние два десятилетия, благодаря более глубоким исследованиям процессов приготовления полуфабрикатов, включая тепловую обработку, а также исследование и учет физико-химических свойств отдельных рецептурных компонентов и механизмы их взаимодействия.

Исследование вязкостных свойств теста для коржиков - пшеничного (контроль) и на ржаной муке проводили фундаментальным методом капиллярной вискозиметрии, который позволяет оценить вязкостные свойства по зависимостям касательного напряжения θ от скорости сдвига $\dot{g}$, так называемых кривых течения, как правило, изображаемых в логарифмических координатах $\lg q = \lg q(\lg \dot{g})$.

Экспериментальные кривые течения образцов теста на ржаной муке для полуфабрикатов коржиков ржаных (сахар – 65, 75, 85 и 100% от рецептурного содержания) описывали реологическим уравнением состояния (1). Экспериментальные кривые течения образцов теста пшеничного (контроль), а также теста с пшеничными отрубями в количестве 5, 10 и 15% от массы муки для образцов с 75% сахара на ржаной муке для коржиков ржаных с отрубями описывали реологическим уравнением состояния (2) [7]:

$$q = \frac{q_{0a}^2}{q} + K\dot{g}^{n}, \qquad (1)$$

$$q = \frac{q_{0b}^2}{q} + K\dot{g}^{n}, \qquad (2)$$

где $(q_{0a}) \equiv (\mathbf{m} q_0)$ и $(q_{0b}) \equiv (\pm q_0)$.

Реологические уравнения состояния (1) и(2) принципиально различны и в логарифмических координатах имеют характерную разнонаправленную кривизну участков в зависимости от роста скорости сдвига.

Графики кривых течения реологического уравнения состояния (1) в области малых скоростей сдвига обращены выпуклостью к оси касательных напряжений, но с ростом скорости сдвига направление выпуклости их графиков обращается к оси скорости сдвига. Это можно объяснить превосходством упругих свойств над пластичными в начале кривой течения, которое меняется на противоположное с ростом зна-

чений скорости сдвига. А кривая течения реологического уравнения состояния (2) имеет кривизну противоположную кривизне графика уравнения (1) и характеризует при этом смену пластично – вязкого течения объекта исследования при малых скоростях сдвига на упруго - вязкое - в области больших значений скорости сдвига.

На рисунке 1 – представлены кривые течения теста пшеничного (контроль) и на ржаной муке (сахар – 65, 75, 85 и 100% от рецептурного содержания).

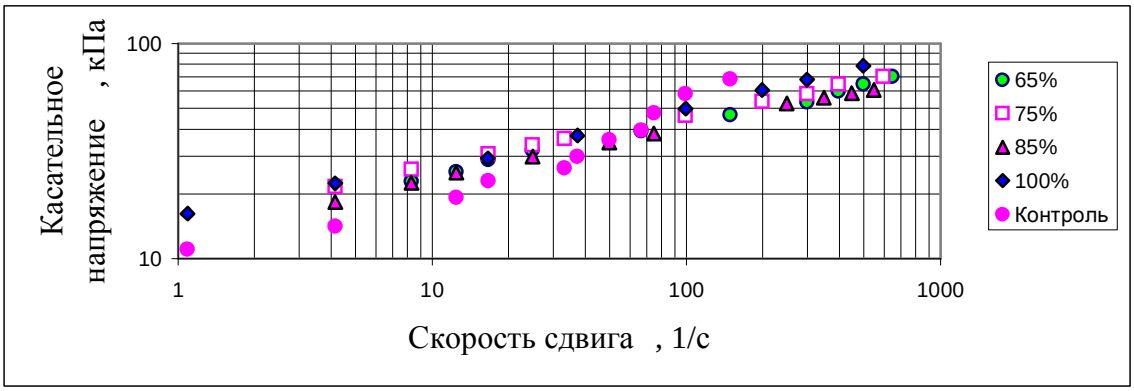


Рисунок 1. Экспериментальные кривые течения теста пшеничного (контроль) и на ржаной муке для полуфабриката коржиков ржаных (сахар – 65, 75, 85 и 100% от рецептурного содержания).

Параметры реологических уравнений состояния (1) и (2), которыми были описаны кривые течения образцов теста для полуфабрикатов коржиков, определили с помощью графоаналитического метода [8, 9].

На рисунке 2 представлены рассчитанные параметры предельного напряжения сдвига q_0, коэффициента консистенции К и индекса течения n в виде графических зависимостей от количества содержания сахара в рецептуре образцов теста.

Из рисунка 2 видно, что с увеличением содержания сахара происходит уменьшение численных значений предельного напряжения сдвига q_0 и коэффициента консистенции К при увеличении индекса течения n образцов теста на ржаной муке. Это, с помощью метода капиллярной вискозиметрии, подтверждает участие, сахара в снижении упруго-вязких и формировании пластично – вязких свойств песочного теста, поскольку сахар обладает дегидратирующими свойствами.

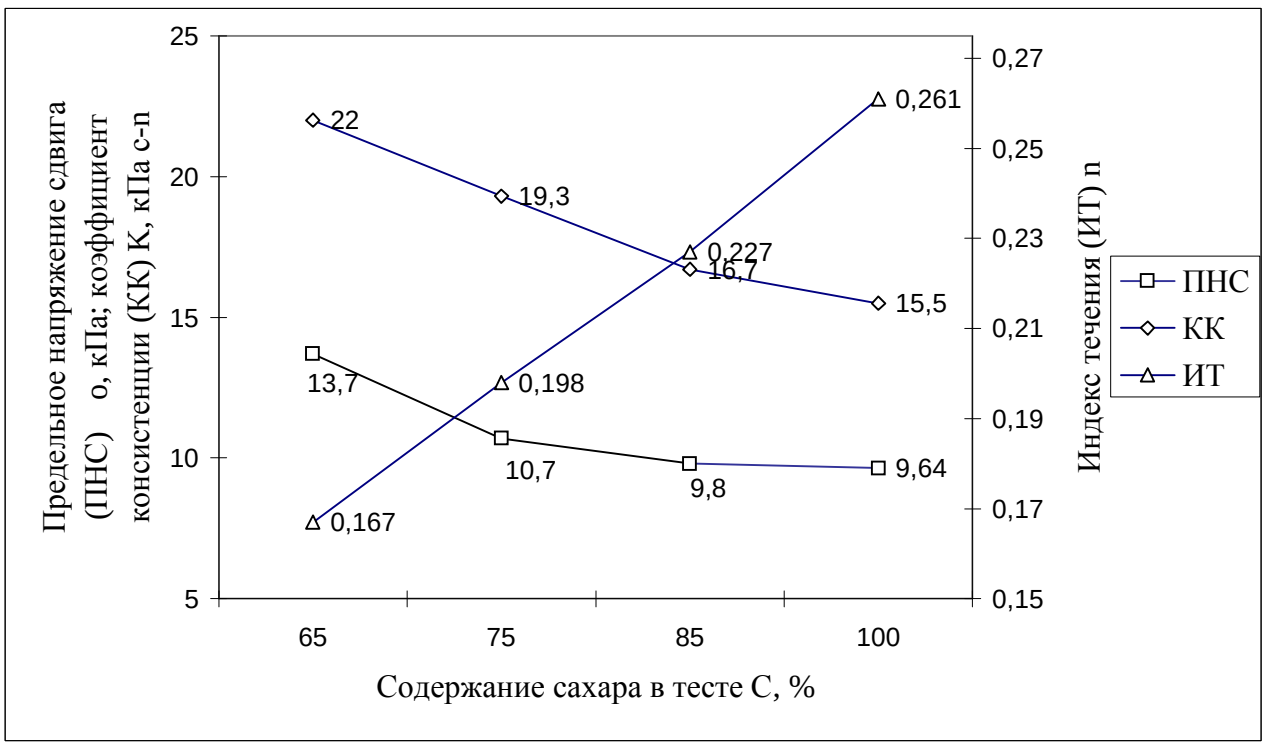


Рисунок 2. Зависимость параметров реологического уравнения состояния теста на ржаной муке для коржиков ржаных от содержания сахара

Увеличение количества сахара в тесте приводит к снижению степени набухаемости коллоидов муки и повышению содержания свободной воды, находящейся в тесте в виде сахарного раствора, что вызывает разжижение теста [10, 11].

На рисунке 3 представлена зависимость влияния содержания пшеничных отрубей в количестве 5,10 и 15% на параметры реологического уравнения состояния (2) теста с содержанием 75% сахара, приготовленного на ржаной муке для коржиков ржаных с отрубями.

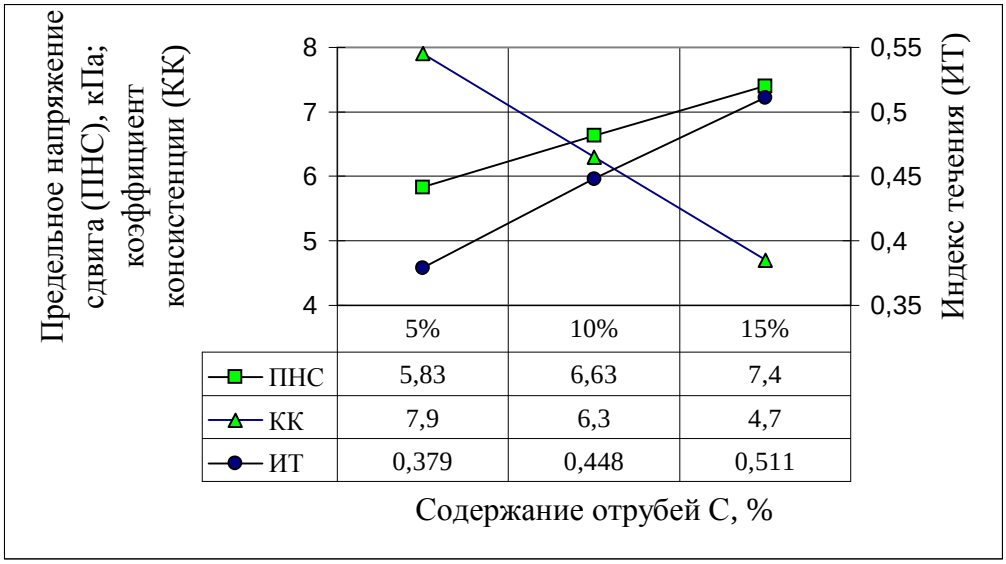


Рисунок 3. Влияние содержания пшеничных отрубей на параметры реологического уравнения состояния теста с 75% сахара на ржаной муке для коржиков ржаных с отрубями.

Из рисунка 3 видно, что с увеличением содержания в тесте пшеничных отрубей от 5 до 15%, вносимых в качестве пищевых волокон, величина предельного напряжения сдвига q_0 повышается, а коэффициента консистенции K понижается. Это поясняет более интенсивное падение эффективной вязкости теста (в среднем на 10 %) при возрастающем градиенте скорости сдвига опытных образцов по сравнению с образцами теста без отрубей. Такое интенсивное изменение эффективной вязкости связанно с расслаблением структуры теста за счет снижения количества клейковины муки при замене ее отрубями. Увеличение индекса течения n образцов теста на ржаной муке с пшеничными отрубями также свидетельствует о снижении его вязкостных свойств. Кроме этого, кривые течения образцов теста с отрубями имеют кривизну противоположную графикам кривых течения ржаного теста с сахаром (рисунок 1).

На рисунке 3 предельное напряжение сдвига представлено в абсолютной величине. В таблице 2 даны координаты точек графиков кривых течения, переход через которые в зависимости от изменения скорости сдвига требует смены знака перед предельным напряжением сдвига.

Таблица 2. Координаты точек перегиба кривых течения теста с 75% сахара на ржаной муке для коржиков ржаных с отрубями

Наименование параметров	Содержание пшеничных отрубей С,%		
	5	10	15
Скорость сдвига γ, $с^{-1}$	65	90	115
Касательное напряжение Θ, кПа	36	48	60

Пластично – вязкие свойства песочного теста обусловливают рассыпчатость структуры готовых изделий [12, 13]. Согласно классификации, изделия из песочного теста относятся к ломким (рассыпчатым) пищевым продуктам, состоящим из мелких, обычно неправильной формы твердых частиц со свободной связью между ними в виде воздушных карманов, включенных в обычную плотную или пластическую матрицу. Основные особенности структуры таких изделий заключаются в их высокой пористости вследствие наличия воздушных пустот, а сами изделия при разжевывании быстро распадаются на множество мелких частиц.

Важнейшим рецептурным компонентом песочного полуфабриката является мука, технологические свойства которой оказывают существенное влияние на качество теста и изделий. В нашей стране при производстве изделий из песочного теста используется пшеничная мука высшего сорта [1, 2] с содержанием слабой клейковины от 28 до 36% [10,12, 14, 15].

Важной характеристикой технологических свойств пшеничной муки является ее водопоглотительная способность. Сильная и слабая клейковина

пшеничной муки существенно отличаются гидратационной способностью, которая составляет соответственно 248 и 167%, что отражается на реологических свойствах теста. Так, песочное тесто из муки с сильной клейковиной характеризуется низкой пластичностью, а изделия – плотной, нерассыпчатой структурой; тесто из муки со слабой клейковиной при содержании ее в указанных пределах обладает необходимыми пластично – вязкими свойствами, а изделия – рассыпчатостью, характерной для данной группы [12, 14].

Для ослабления клейковины пшеничной муки и снижения ее содержания имеются рекомендации различных направлений. Так, на практике основным приемом регулирования качества песочного полуфабриката в случае использования муки с завышенным содержанием клейковины является увеличение количества сахара до 8 % к рецептурной массе с соответствующим уменьшением дозировки муки [2].

Количество сахара, добавляемого в рецептуры песочных полуфабрикатов и изделий, составляет от 18 до 30 % от их выхода [1, 2]. Наряду с тем, что сахар участвует в формировании вкуса изделий, он имеет важное технологическое значение при приготовлении, в частности, песочного полуфабриката.

Другим рецептурным компонентом песочного теста, пластифицирующим его структуру, является жир. В производстве изделий из песочного теста используют масло сливочное или маргарин (от 12 до 30% от массы изделий) [1,2].

Адсорбируясь на поверхности мицелл коллоидов теста, жир образует пленки, препятствующие проникновению воды внутрь мицелл, вследствие чего повышается ее содержание в свободном состоянии, ослабляется связь между мицеллами, снижается упругость клейковины и увеличивается пластичность теста [13].

Наибольшее снижение прочностных характеристик структуры теста типа песочного наблюдается при совместном действии сахара и жира независимо от способа и длительности замеса. В результате включения в состав песочного теста сахара и жира, понижающих набухаемость коллоидов муки, создаются условия для получения теста с низкой влажностью и достаточной связностью, благодаря наличию некоторого количества воды в свободном состоянии, способствующей склеиванию слабо набухших нитей белков клейковины с зернами увлажненного крахмала.

Качество песочного теста и изделий зависит не только от количества вносимого жира, но и от его физического состояния. Большинство специалистов предъявляет единое требования к жировой основе мучных кондитерских изделий. При этом жиры должны быть пластичными, поскольку в этом состоянии они образуют тончайшие пленки, обволакивающие частицы набухших коллоидов и легче удерживают воздух, что способствует пористости изделий [4, 14].

Изменяя содержание в рецептуре песочного полуфабриката сахара и жира, можно регулировать физические свойства теста и качество готовых изделий.

Проведены исследования [16] влияния замены сахара и жира морковной пастой, которую вносили в песочное тесто в количествах 10, 1.5, 20, 25 и 30% к массе муки.

На рисунке 4 представлены графики зависимостей параметров реологического уравнения Гершеля - Балкли всех образцов песочного теста. В результате математической обработки зависимостей предельного напряжения сдвига q_0, коэффициента консистенции K и индекса течения n от содержания C морковной пасты получены гиперболические функции, описывающие эти зависимости;

$$q_0 = A_1 \times C^{B1}; K = A_2 \times C^{B2}.$$

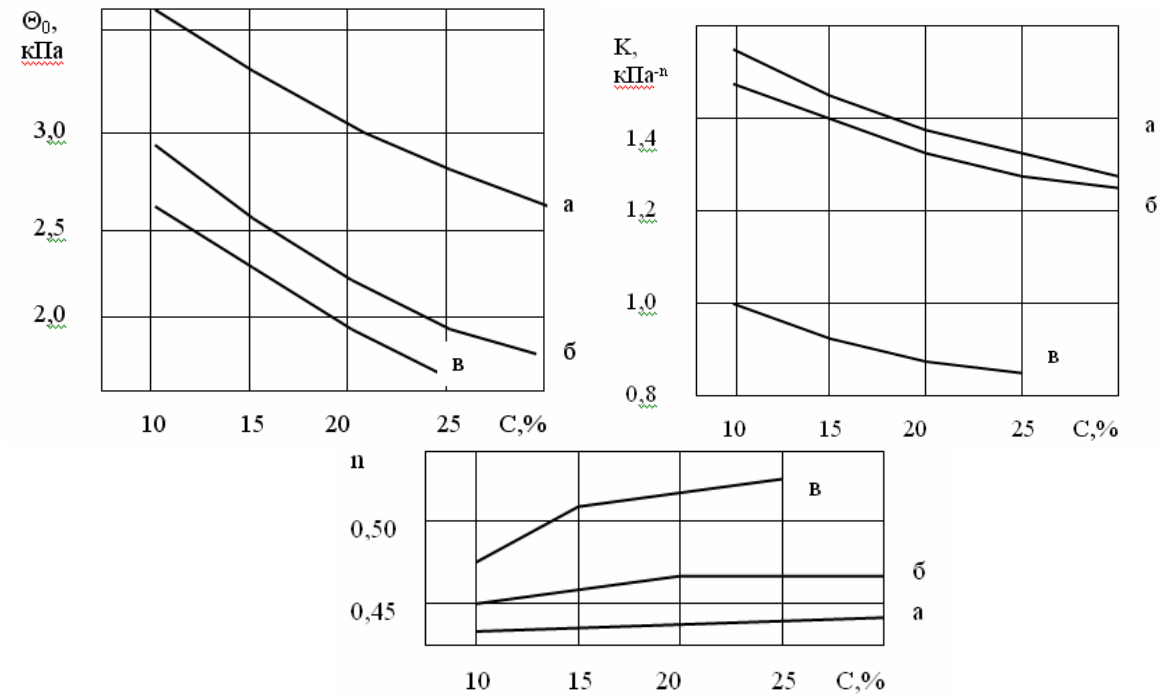


Рисунок 4. Зависимость предельного напряжения сдвига Θ_0, коэффициента консистенции K и индекса течения n песочного теста от содержания C% морковной пасты при замене сахара (а), (б), сахара и жира (в).

При замене в рецептуре песочного теста жира и сахара морковной пастой пюре индекс течения практически не изменялся. Однако при одновременной замене сахара и жира он изменялся по степенному закону:

$$n = A_3 \times C^{B3}.$$

Математический анализ результатов обработки экспериментальных данных показал, что внесение морковной пасты вместо сахара, жира как раздельно, так и одновременно, оказывало влияние на физико-химические свойства песочного теста.

Предельное напряжение сдвига уменьшалось в 1,33 — сахара; 1,82 — жира; 2,0 — сахара и жира, коэффициент консистенции — в 1,17; 1,23; 1,85 раза, соответственно. Индекс течения практически изменялся только при одновременной замене сахара и жира. При этом его численное значение в среднем составляло 0,507, т.е. предельное напряжение сдвига и коэффициент консистенции снижались, а индекс течения — увеличивался. Такое изменение параметров реологических уравнений состояния всех образцов песочного теста, не повлекшее к перемене характера графиков кривых течения в зависимости от содержания овощного компонента в сравнении с графиком кривой течения контроля, характеризует их различие деформационного поведения лишь в количественном отношении. Это соответствует деформационному поведению

В производстве мучных кондитерских изделий за рубежом широко применяются шортенинги, главным отличием которых от традиционных жиров является пластичная консистенция в широком диапазоне температур.

В рецептуры всех видов песочного полуфабриката входит от 2,8 до 25,5 % яйцепродуктов [1, 2].

В составе песочного теста белок яйца выполняет функцию связывающего компонента, являясь хорошим пенообразователем, придает пористость изделиям, способствует фиксации их структуры. Жиры, содержащиеся в желтке, участвуют в пластификации песочного теста, а лецитин желтка эмульгирует жиры, используемые при его замесе [13].

Молочные продукты (молоко, сметана, творог), используемые в ряде рецептур изделий из песочного теста, улучшают физические свойства теста и вкусовые достоинства изделий благодаря присутствию в них хорошо эмульгированного жира, легко адсорбируемого клейковиной.

В производстве изделий из песочного теста применяют химические разрыхлители (двууглекислый натрий, углекислый аммоний), которые разлагаясь в процессе выпечки, выделяют газообразные вещества, разрыхляющие тесто. Наиболее часто в рецептурах предусматривается смесь соды и аммония, что позволяет снизить щелочность изделий и избежать запаха аммиака. Химические разрыхлители, а также соль повышает растворимость сахарозы.

На основании проведенных исследований разработаны рецептуры для коржиков, представленных в таблицах 3 и 4.

Таблица 3. Коржики ржаные. Масса 75 г.

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 100 шт. готовой продукции, г.	
		Коржики ржаные	
		в натуре	в сухих веществах
Мука ржаная обдирная	85,50	4392,0	3755,2
Мука ржаная обдирная (на подпыл)	85,50	253,0	216,3
Сахар – песок	99,85	1948,0	1945,1
Маргарин	84,00	1179,0	990,4
Меланж	27,00	258,0	69,7
Меланж (для смазки)	27,00	110,0	29,7
Молоко цельное	12,00	927,0	111,2
Сода	50,00	24,0	12,0
Аммоний углекислый	0,00	46,7	0,0
Ванилин	0,00	2,6	0,0
Итого	-	9140,3	7129,6
Выход	90,00	7500,0	6750,0

Влажность 10,0 % ± 1,5 %

Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено влияние замены пшеничной муки на ржаную для коржиков молочных на изменение структурно – механических характеристик теста и изделий, которое проявилось в снижении плотности и эффективной вязкости песочного теста из ржаной муки, что способствовало улучшению структуры теста и получению изделий высокого качества. При этом разработанная технология производства песочных коржиков не требует модификации традиционного технологического оборудования и процесса их производства.

Установлено максимально допустимое снижение количества сахара в изделиях из песочного теста на ржаной муке, которое соответствует 75% сахара от его рецептурного количества, что обеспечивает наилучшие структурно – механические и органолептические свойства готовых изделий. При этом параметры реологических свойств образцов готовых изделий с содержанием 75% сахара от его количества в контрольной рецептуре приняты в качестве оптимального варианта.

На основании результатов проведенных исследований разработана технология производства коржиков ржаных с пониженным содержанием сахара, не требующая модификации традиционного оборудования.

Замена сахарного песка отрубями в количестве от 5 до 15 % способствует снижению плотности готовых изделий.

Изучение реологических характеристик показало, что внесение отрубей вызвало повышение значений предельного напряжения сдвига песочного теста на 2% и одновременно более интенсивное падение эффективной вязкости на 10% при возрастающем градиенте скорости сдвига опытных образцов по сравнению с исходными образцами теста без отрубей. Это связано с расслаблением структуры теста за счет снижения количества клейковины муки при замене ее отрубями.

При исследовании органолептической оценки, физико-химических и структурно-механических показателей качества коржиков ржаных с отрубями установлено оптимальное количество отрубей – 10 % к массе муки.

С учетом результатов проведенных исследований разработаны рецептуры и технологические схемы производства коржиков ржаных двух наименований. Определены физико – химические и органолептические показатели качества, позволяющие регламентировать лабораторный контроль изделий.

Установлено, что замена пшеничной муки на ржаную и введение пшеничных отрубей способствует снижению темпов изменения показателей влажности в течение 72 часов хранения и намокаемости в сравнении с контролем на 13 и 27 % соответственно, что подтверждает стабилизирующую роль продуктов, содержащих комплекс пищевых волокон, в сохранении свежести мучных кондитерских изделий.

Анализ состава аминокислот новых изделий показал существенное увеличение в них скора наиболее дефицитной аминокислоты – лизина – на 17 % по сравнению с контролем. Это обусловлено улучшением сбалансированности состава незаменимых аминокислот из ржаной муки.

Анализ химического состава разработанных изделий позволяет сделать вывод об их высокой пищевой ценности, а также диетических свойствах за счет содержания пищевых волокон, которых на 57% больше чем у контрольного образца.

Разработанный ассортимент коржиков ржаных рекомендован для использования в рациональном и диетическом питании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рецептуры на торты, пирожные, кексы и рулеты: в 3-х частях.–М.: Пищ. пром-ть, 1977–1979.

2. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания.–М.: Экономика, 1986.–295 с.

3. Долгоновова С.В. Совершенствование технологии централизованного производства песочного теста: Дис. канд. техн. наук. – Д., 1987. – 182 с.

4. Дорохина Н.А. Исследование влияния состава жиров и некоторых технологических факторов на качество изделий из песочного теста: Автореф. дис. канд. техн. наук. – М., 1975. – 30 с.

5. Корячкина С.Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий.–Труд. Орел, 2001.–213 с.

6. А.с. 1630748 СССР, МКИ^4 А 21^p 13/08 Способ производства полуфабриката низкокалорийных кондитерских изделий (В.П. Ануфриев, Е.Л. Иванов (СССР).–4 с.

7. Корячкин В.П. Установка для обработки пищевых сред давлением //Индустрия образования: Сборник статей. Выпуск 3. – М: МГИУ, 2002. – С. 105 – 110.

8. Корячкин В.П., Мачихин Ю.А. Комплект макетов устройств для анализа качества формования кондитерских масс в изделия.//Новые методы контроля технологических процессов и качество продукции: Сборник научных трудов: – Новосибирск: СО РАСХН, 1991.

9. Корячкин В.П., Ермолаев В.Д. Расчет параметров свойств пищевых систем. Кемерово.: ЦНТИ, 1982. - № 297. - 3 с.

10. Ройтер И.М., Макаренкова А.А. Сырье хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства: Справочник.–Киев: Урожай, 1988.–208 с.

11. Казаков Е.Д., Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки.–М.: Колос, 1980.–319 с.

12. Технология и техника механизированного производства торгов и пирожных /Истомина Н.М., Талейсник Н.А., Теплова Р.В. и др.–М.: Пищ. пром-ть, 1975.–253 с.

13. Технология кондитерских изделий /Под ред. г.А. Маршалкина.–М.: Пищ. пром-ть, 1978.–446 с.

14. Токарев Л.И. Производство мучных кондитерских изделий.–М.: Пищ. пром-ть, 1977.–286 с.

15. Козьмина Е.П. Технология производства изделий из теста в общественном питании.–М.: Экономика, 1969.–151 с.

16. Корячкин В.П. Новое в технике и технологии производства мучных кондитерских изделий. М. ЦНИИТЭИ хлебпродинформ, 1997. – 38 с.

РАЗРАБОТКА ОСЕВОГО ШЕСТЕРЕННОГО ВЫТЕСНИТЕЛЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ПЛАСТИЧЕСКИХ СРЕД ДАВЛЕНИЕМ В СКВОЗНЫХ КАНАЛАХ

Корячкин В.П.
Орловский государственный технический университет, Орел

В шестеренном вытеснителе потери мощности от вязкого и механического трения сосредоточены, в основном в торцевых и радиальных зазорах, во впадинах зубьев, в месте взаимного зацепления шестерен, в подшипниках и уплотнениях вала.

Для определения потерь мощности в торцевых зазорах вытеснителя рассмотрим процесс течения пластической среды в торцевом кольцевом зазоре осевого шестеренного вытеснителя в цилиндрической системе координат: r, φ, z. Торцевой зазор $\delta_т$ ограничен, с одой стороны наружной торцевой поверх-

ностью шестерни с радиусом $R_ш$ и с другой - внутренней поверхностью корпуса с радиусом $R_к$ и цапфой с радиусом $R_ц$.

Начало координат совместим с центром вращения шестерни, и ось z направим вдоль оси вращения (рисунок 1). Заметим, что величина торцевого зазора d_m << $R_ш$. Поэтому осевой U_z и радиальной U_r составляющими скорости можно пренебречь.

Окружную скорость U_j определим в виде функции:

$$U_j = rf(z) \quad (1)$$

где r - текущий радиус, f (z) - неизвестная функция координаты z.

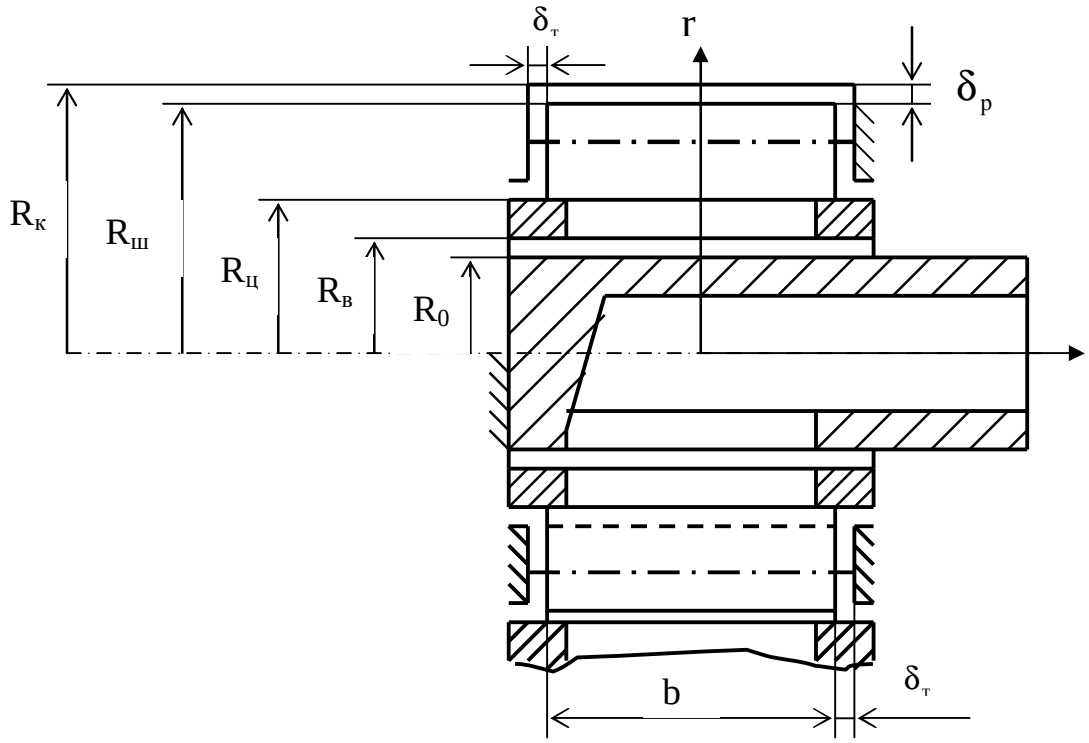


Рисунок 1. Схема шестеренного вытеснителя с осевым выходом формуемой среды

Реологическим уравнением состояния пластической среды будет трехпараметрическое уравнение, которое запишем в виде:

$$q = \frac{(\pm q_0)^2}{q} + k\left[f'(z)\right]^n \quad (2)$$

Вязкость выразим уравнением:

$$h = \frac{\left[\dfrac{(\pm q_0)^2}{q}\right]}{f'(z)} + k\left[f'(z)\right]^{n-1} \quad (3)$$

На основании приведенных допущений запишем дифференциальное уравнение движения пластической среды в торцевом зазоре шестеренного вытеснителя:

$$\frac{r}{r^n}\frac{\partial P}{\partial j} = f'(z)\left\{\frac{\left[\dfrac{(\pm q_0)^2}{q}\right]}{f'(z)} + k\left[f'(z)\right]^{n-1}\right\} \quad (4)$$

Перепишем (4) с учетом (3) в виде:

$$A = f'(z) = \frac{1}{h}\frac{r}{r^n}\frac{\partial P}{\partial j} \quad (5)$$

Введем новые обозначения:

$$f(z) = f'(z)$$
$$f'(z) = f''(z) \quad (6)$$

Тогда:

$$A = f'(z) = \frac{df}{dz} \quad (7)$$

Проинтегрируем (7), получим:

$$f(z) = Az + C_1 \quad (8)$$

Можно записать, что

$$\frac{df(z)}{dz} = f'(z) \quad (9)$$

или

$$df(z) = A\int z dz + C_1\int dz \quad (10)$$

После интегрирования (10), получим:

$$f(z) = \frac{A}{2}z^2 + C_1 z + C_2 \quad (11)$$

Постоянные интегрирования C_1 и C_2 определим из граничных условий:

$$\begin{vmatrix} z=0;\ f(z)=w \\ z=d_m;\ f(z)=0 \end{vmatrix}$$

$$C_1=-\frac{A}{2}d_m-\frac{w}{d_m};$$

$$C_2=w. \qquad (12)$$

Подставив C_1 и C_2 в (11), получим:

$$f(z)=\frac{A}{2}z^2-\frac{A}{2}d_m z-\frac{w}{d_m}z+w \qquad (13)$$

Запишем (13) с учетом (11)

$$U_j=wr\left(1-\frac{z}{d_m}\right)+\frac{z(z-d_m)}{2}\cdot$$
$$\cdot\left\{q_o\frac{d_m r^{1-n}}{w}+k\left(\frac{w}{d_m}\right)^{n-1}r^{3-n}\right\} \qquad (14)$$

Уравнение (14) с граничными условиями (12) определяет закон распределения окружной скорости U_j по торцевому зазору шестеренного вытеснителя при течении в нем сплошной среды с пластическими свойствами.

Определим момент $M_т$ от вязкостного трения пластической среды в торцевом зазоре, как сумму момента M_1 сопротивления сдвиговому течению и момента сопротивления M_2 от действия в торцевом зазоре градиента давления $\frac{\partial p}{\partial j}$.

$$M_m=M_1+M_2=$$
$$=2p\int_{R_ц}^{R}\left[\left[\frac{(\pm q_0)^2}{q}\right]+k\left(\frac{w}{d_m}r\right)^n\right]r^2dr+ \qquad (15)$$
$$+pd_m\frac{\partial p}{\partial j}\int_{R_ц}^{R}rdr$$

После интегрирования (15) и соответствующих преобразований запишем выражение момента сопротивления для всех четырех торцевых зазоров шестеренного вытеснителя в виде:

$$M_m=8p\left[\begin{array}{l}\left[\frac{(\pm q_0)^2}{q}\right]\frac{R_ш{}^3-R_ц^3}{3}+ \\ +k\left(\frac{w}{d_m}\right)^n\frac{R_ш{}^{3+n}-R_ц^{3+n}}{3+n}+ \\ +\frac{d_m}{4}\left(\frac{\partial p}{\partial j}\right)\left(R_ш^3-R_ц^3\right)\end{array}\right] \qquad (16)$$

где q_o, k и n - предельное напряжение сдвига, коэффициент консистенции и индекс течения объекта формования;

$R_ш$ и $R_ц$ - радиусы выступов зубьев и цапфы шестеренного вытеснителя;

w - угловая скорость нагнетающих шестерен;

d_m - торцевой зазор;

Мощность $N_т$, потребляемая вязким сопротивлением, при течении пластической среды в торцевом зазоре рассчитывают по формуле:

$$N_m=M_m w \qquad (17)$$

Для определения мощности $N_р$, необходимой для преодоления вязкого трения в радиальном зазоре шестеренного вытеснителя, также воспользуемся цилиндрической системой координат r, φ, z.

Радиальный зазор d_p образован между корпусом вытеснителя радиусом $R_к$ и поверхностью головок зубьев вытесняющих шестерен радиусом $R_ш$ (рисунок 1).

Ось z направим вдоль оси шестерни. Считаем, что течение в радиальном зазоре происходит со скоростью U_j, так как d_p значительно меньше $R_ш$ и осевая U_z и радиальная U_r компоненты скорости незначительны. Заметим также, что перепад давления по длине зуба шестерни тоже несущественен.

Запишем дифференциальное уравнение течения сплошной среды с пластическими свойствами в радиальном зазоре шестеренного вытеснителя в виде:

$$U_j''+\frac{c}{r}U_j'-\frac{c}{r^2}U_j=0 \qquad (18)$$

где $c=\frac{2-n}{n}$

Решение уравнения (18) найдем в виде:

$$U_j=A\frac{c}{r^2}+B\frac{1}{r^C} \qquad (19)$$

Для определения коэффициентов A и B составим систему уравнений:

$$\left\{\begin{array}{l}A\frac{R}{c^2}+B\frac{1}{R_ш^C}=wR_ш \\ AR_к-B\frac{1}{R_к^C}=0\end{array}\right. \qquad (20)$$

для которой граничные условия имеют вид:

$$\begin{vmatrix} r=R_ш;U_j=wR_ш \\ r=R_к;U_j=0 \end{vmatrix} \qquad (21)$$

Можно записать, что:

$$B=-AR_к^{c+1} \qquad (22)$$

Тогда

$$A=\frac{w}{\left[\frac{1}{c^2}-\left(\frac{R_к}{R_ш}\right)^{c+1}\right]} \qquad (23)$$

Подставим выражение A из (23) в (22) получим:

$$B = -\frac{w}{\left[\frac{1}{c^2 R_к^{c+1}} - \frac{1}{R_ш^{c+1}}\right]} \quad (24)$$

Перепишем (29) с учетом (23) и (24) - получим выражение скорости в радиальном зазоре:

$$U_j = wr\frac{1-\left(\frac{r}{R_к}\right)^{-\frac{2}{n}}}{1-\left(\frac{2-n}{n}\right)^2\left(\frac{R_ш}{R_к}\right)^{-\frac{2}{n}}} \quad (25)$$

Запишем выражение силы вязкого трения, действующей на участке, равном длине головки одного зуба нагнетающей шестерни.

$$F_{в.тр.} = \frac{2prb}{z}q \quad (26)$$

Для вязкопластичного пищевого материала с нелинейной вязкостью запишем реологическое уравнение состояния в виде:

$$q = \frac{\left(\pm q_o^2\right)}{q} + k\left\{w\frac{\left[1-\left(\frac{r}{R_ц}\right)^{-\frac{2}{n}}\right]}{\left[1-\left(\frac{2-n}{n}\right)^2\left(\frac{R_ш}{R_к}\right)^{-\frac{2}{n}}\right]}\right\}^n \quad (27)$$

Тогда момент сил вязкого трения, действующий в радиальных зазорах двух шестерен будет:

$$M_p = 2F_{в.тр.}R_ш \aleph_1 q =$$

$$= 4pR^2\aleph b\left\{\frac{\left(\pm q_o^2\right)}{q} + kw^n\frac{\left[1-\left(\frac{r}{R_к}\right)^{-\frac{2}{n}}\right]^n}{\left[1-\left(\frac{2-n}{n}\right)^2\left(\frac{R_ш}{R_к}\right)^{-\frac{2}{n}}\right]^n}\right\} \quad (28)$$

где $\aleph$ - коэффициент, учитывающий количество зубьев, находящихся в постоянном контакте с корпусом.

Мощность, необходимая для преодоления сил вязкого сопротивления в радиальном зазоре, будет:

$$N_p = M_p w \quad (29)$$

Определим мощность, потребляемую на срез формуемой пластической среды при вытеснении его через загрузочные окна в цилиндрических стенках камер вытеснения:

$$N_c = M_c w \quad (30)$$

Для расчета момента среза найдем площадь среза. При обращенном движении окно среза совершает полный оборот вокруг оси вращения вытесняющей шестерни и описывает площадь равную:

$$S_1 = 2pR_{кв}b \quad (31)$$

Для двух нагнетающих шестерен:

$$S_c = 2S_1 = 4pR_{кв}b \quad (32)$$

Введем коэффициент, учитывающий реальную площадь среза в зависимости от геометрических размеров шестеренного вытеснителя:

$$\aleph_c = \frac{m(2z-1)}{8R_{кв}} \quad (33)$$

Окончательно площадь среза можно определить по формуле:

$$S = S_c\aleph_c = pmb\frac{(2z-1)}{2} \quad (34)$$

Теперь запишем выражение для определения момента среза:

$$M_c = pmb\frac{(2z-1)}{2}qR_{кв}\aleph_c \quad (35)$$

При уменьшении коэффициента $\aleph_c$ на поверхности камеры вытеснения образуется радиальный зазор $d_{кв}$, в котором момент вязкого трения можно определить по аналогии с (28). Для двух камер момент $M_{кв}$ равен:

$$M_{кв} = 2pR_{кв}^2\aleph_1 b\cdot$$

$$\cdot\left\{\frac{\left(\pm q_o^2\right)}{q} + k\frac{w^n}{1-\left(\frac{R_{кв}}{R}\right)^{-\frac{2}{n}}}\frac{\left[1-\left(\frac{r}{R_{кв}}\right)^{-\frac{2}{n}}\right]^n}{\left[1-\left(\frac{2-n}{n}\right)^2\left(\frac{R}{R_{кв}}\right)^{-\frac{2}{n}}\right]^n}\right\} \quad (36)$$

Мощность вязкого трения в радиальных зазорах формующих камер:

$$N_{кв} = M_{кв}w \quad (37)$$

Общая мощность:

$$N_o = N_т + N_р + N_{кв} + N_с +, \quad (38)$$

где $N_{хх}$ – мощность холостого хода.

Формула (38) позволяет подобрать привод шестеренного вытеснителя с учетом реологических характеристик объекта вытеснения.

Разработку конструкций элементов осевого шестеренного вытеснителя проводили методом твердотельного моделирования.

Шестеренный вытеснитель построен по модульному принципу. Все модули интегрированы.

На рисунке 2 представлена схема сборки осевого шестеренного вытеснителя.

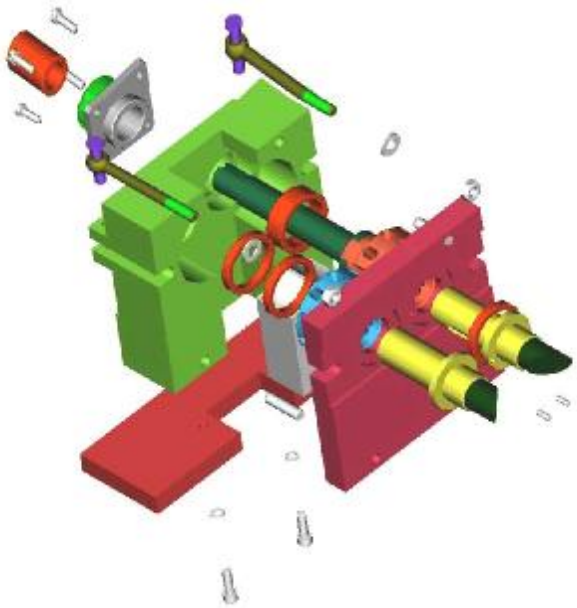


Рисунок 2. Схема сборки осевого шестеренного вытеснителя

На рисунке 3 представлен разработанный вытеснитель с автоматизированной системой сбора экспериментальных данных.

Рисунок 3. Общий вид осевого шестеренного вытеснителя с автоматизированной системой сбора данных от датчиков давления, температуры и положения

Автоматизированная система сбора данных позволяет контролировать технологические процессы обработки пластических сред давлением в сквозных каналах в режиме реального времени. При этом информация с датчиков передается в память компьютера, что позволяет создавать банки данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мачихин Ю.А., Берман Г.К., Клаповский Ю.В. Формование пищевых масс. – М.: «Колос», 1992. – 272 с.

2. Корячкин В.П. Новое в технике и технологии производства мучных кондитерских изделий. М. ЦНИИТЭИ хлебпродинформ, 1997. – 38 с.

3. Корячкин В.П. Установка для обработки пищевых сред давлением //Индустрия образования: Сборник статей. Выпуск 3. – М: МГИУ, 2002. – С. 105 – 110.

ON THE ISSUE OF GEOELECTROMAGNETIC ECOLOGY IN KRASNOAYRSKI KRAY

Petrakovskiy I.A., Petrov M.N.,
Petrov I.M., Vohmin M.A.
Krasnoyarsk

Communication facilities up-to-date development is characterized by wide-spread adoption of mobile systems. This process has been developing so fast that the number of mobile phones users has increased by tens of millions against zero for latest fifteen years. At the same time the network of base stations is constantly spreading out too: nowadays the mean number of base stations in big cities amounts to thousands. As a rule all these stations appear and then are located spontaneously, chaotically, without any suitability or system. In consequence of free wild competition we often have such a situation when base stations of different companies or corporations are situated side by side or in a row. The only reason for their choice is quite clear: every company tries to be the first to occupy surroundings with minimum quantity of obstacles in signals ways in order to spread and extend signals throughout the maximum area or space. We have the same tendencies (when we operate optical waveband systems of communications or beacons).

It's easy to notice that the large majority of receiver/transmitters are often set just on the roofs of dwelling houses. So people are really exposed to risk because frequencies these systems operated rate to 900/1800 mc-spectrum. This spectrum is extraordinary dangerous for people's health (for example, its frequencies are those microwave ovens function). Based on above-stated we are aware of the fact that because of total setting of receiver/transmitters today we have a great number of environmentally perilous zones in lots of areas. These zones are a serious danger for inhabitants of the cities as well as for town people and rural population. As these innovate systems have appeared and are actively exploiting for last ten years only, their influence upon human being or human nature hasn't been examined and studied yet. It's obvious to make progress in this field of knowledge we must start researching and making up of electromagnetic geographical maps and optical bands maps.

Forthcoming creation of such maps is an urgent necessity of nowadays, that is directly connected with problems of ecology and environmental conditions. The negative influence of electromagnetic waves in bands of given communication facilities upon human health must be studied and taken into account equally with other perilous environmental (permanent or transitory) factors. Taking into consideration mass and total way of mobile systems' adoption and spreading in places of pressure population density, an extra registration of electromagnetic and optical components in General Ecological Legislation as well as creation of environmental maps have become an urgent need today. It's necessary to take every measure quickly and decisively because communication facilities are steadily making progress (the number of mobile-phone users is also rapidly increasing day by day). Up-to-date ecological legislation is rather poor, its improvement and gaining currency is the first step to fulfil the tasks we have changed ourselves with.

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ХРОМОВЫХ И НИКЕЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ ДО И ПОСЛЕ ИХ ОБРАБОТКИ

Чернышева О.В.

Гальванические покрытия из хрома подвергаются механической обработке, так как они наращиваются на детали большими слоями, изменяя шероховатость поверхности. Покрытия из никеля обрабатываются реже. Вследствие большой твердости покрытий, основным способом механической обработки считают шлифование. Применение новой технологии обработки покрытий, обеспечивающей повышение производительности процесса, повышение степени механизации и автоматизации, является актуальной задачей.

В ходе изучения физико-механических свойств хромовых и никелевых покрытий до и после их механической обработки в статически уплотненной абразивной среде получены следующие результаты.

При полировании незакрепленным абразивом хромового покрытия микротвердость поверхности снижается примерно на 20-25% по сравнению с микротвердостью необработанной поверхности. Это можно объяснить тем, что во время снятия стружки в зоне контакта абразивного зерна с обрабатываемым металлом в поверхностном слое металла возникают значительные напряжения. Перед абразивным зерном появляются сжимающие напряжения, а позади – растягивающие. Кроме того, происходит оттеснение металла и тепловое воздействие, а также наложение напряжений, вызываемых абразивным зерном. Суммарные напряжения настолько велики, что они превосходят временное сопротивление покрытия на разрыв, и оно растрескивается, происходит снятие остаточных напряжений в хроме и снижение микротвердости.

Износостойкость никелевых и хромовых покрытий после обработки незакрепленным абразивом снижается на 10-12 %, что связано с появлением во время обработки растягивающих напряжений.

После обработки покрытия в уплотненной абразивной среде переходное сопротивление резко возрастает. Это, по-видимому, связано с тем, что после полирования получается более равномерная поверхность, что приводит к уменьшению площади соприкосновения поверхности покрытия и поверхности контакта.

Исследование пористости осадка показало, что полирование покрытия приводит к увеличению количества пор. Причем уменьшается диаметр пор и их глубина. Это можно объяснить тем, что в ходе механической обработки покрытия происходит съем метала, что приводит к раскрытию пор.

Медицинские науки

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ НЕЙРОСОНОГРАФИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С ПЕРИНАТАЛЬНЫМИ ПОРАЖЕНИЯМИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Зазьян В.Г., Глушко А.А., Пономарева Л.Ю., Рыковская И.А., Попова Л.Ф., Лобачева А.Ю.
Ростовский государственный медицинский университет, Родильное объединение №5, Ростов-на-Дону

На базе родильного объединения №5 в течение последних двух лет нами наблюдалась и обследовалась группа детей (112) с клиническими признаками перинатальных повреждений нервной системы в виде внутричерепных кровоизлияний. Всем детям параллельно с клинической оценкой неврологического статуса проводилось многократное (3-6 раз) нейросонографическое (НСГ) обследование. Первое обследование проводилось на 4-5 день жизни, последующее – ежемесячно. Наиболее часто кровоизлияния развиваются у новорожденных в первые 72 часа жизни, хотя могут развиваться и в более поздние сроки (на протяжении первой недели жизни), - это и обусловило выбор времени проведения первого обследования.

Все дети, находящиеся под наблюдением в соответствии с классификацией Papille, были распределены следующим образом:

1 группа – изолированное субэпендимальное кровоизлияние у 92 детей (82,1%).

2 группа – изолированное внутрижелудочковое кровоизлияние у 10 детей (8,9%).

3 группа – субэпендимальное кровоизлияние в сочетании с внутрижелудочковым кровоизлиянием с расширением желудочковой системы у 8 детей (7,1%).

4 группа – прорыв внутрижелудочкового кровоизлияния в перивентрикулярную паренхиму мозга у 2 детей (1,7%).

В процессе дальнейшего динамического обследования ретракция субэпендимального кровоизлияния наблюдалась у 60 детей (53,5%). Положительная динамика в процессе ретракции субэпендимального кровоизлияния отмечалась у 32 детей (28,5%). Положительная динамика в процессе ретракции внутрижелудочкового кровоизлияния отмечалась у 16 детей (14,2%). Состояние оставалось без изменений у 4 детей (3,5%). Степень внутричерепной гипертензии отмечалась у 70 детей (62,5%). Оставалась без изменений у 36 детей (32,1%).

В результате клинического и НСГ наблюдения у 62,5% детей 1 группы к 9 месяцам наступило клиническое выздоровление и исчезли НСГ изменения. У другой части 34,8% детей 1 группы отмечалась значительная благоприятная динамика, которая коррелировала с положительными изменениями, регистрируемыми НСГ.

У большей части (80%) детей 2 и 3 групп после 9 месяцев наблюдения отмечалось клиническое выздоровление, однако НСГ данные свидетельствовали о сохранившихся внутрижелудочковых кровоизлияниях. В 4 группе 9-месячное наблюдение за детьми не дало существенного улучшения клиники и НСГ картины.

Проведенное исследование свидетельствует о том, что для адекватного выбора терапии и прогностической оценки целесообразно проводить динамическое НСГ обследование у детей с данной патологией.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ДЕТЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)

Иванова О.Н.

Аллергические заболевания в последнее десятилетие во всем мире стали важной социальной и медицинской проблемой. Организация высококвалифицированной помощи больным с аллергическими заболеваниями и проведение профилактических мероприятий невозможны без знания истинной распространенности. За последние 10 лет заболеваемость БА по РС(Я) выросла 2,5 раза в Республике Саха (Якутия). При анализе распространенности АЗ у детей в РС(Я) по данным статистики Государственного управления Якутского Медицинского Аналитического Центра выявлено, что самым распространенным заболеванием является атопический дерматит (показатели превышают российские в 2 раза), самые низкие показатели характерны для аллергического ринита, показатели по БА ниже общероссийских в 1,5 раза. За 10 лет общая заболеваемость БА у детей РС(Я) выросла в 2 раза, что требует эпидемиологического анализа с оценкой факторов риска. У подростков РС(Я) выявлено уменьшение с возрастом заболеваемости атопическим дерматитом и повышение показателей бронхиальной астмы и аллергического ринита. Заболеваемость бронхиальной астмой у подростков ниже российской в 2 раза, болезненность БА - в 1,5раза; аллергический ринит отмечен в 2 раза реже, чем в России; при этом показатели по АД превышают общероссийские в 3 раза. Возможно, данная ситуация обусловлена региональными особенностями РС(Я), условиями быта и проживания или является отражением гиподиагностики патологии, отсутствия квалифицированной медицинской помощи в улусах РС(Я) ввиду большой протяженности территорий, дефицита врачебных кадров и медикаментов, недостаточной квалификации практических врачей.

Изучение распространенности симптомов БА по результатам анкетирования «ISAAC» накопленной заболеваемости БА отмечены у 1674 ребенка(26,5%). Из них родители первоклассников отмечали аналогичные симптомы в 30,2%, восьмиклассники – в 22,8%. Симптомы БА в течение 12 месяцев, предшествовавших анкетированию, встречались у первоклассников в 1,3 раза чаще, чем у восьмиклассников. Ночные симптомы в 1,5 раза чаще регистрировали старшие школьники, что может свидетельствовать о большей роли аллергенов жилища у детей этой воз-

растной группы (χ^2=2,8; p=0,04). Тяжелые приступы удушья также чаще отмечали восьмиклассники(χ^2=2,8; p=0,04).

Таким образом, изучение распространенности БА является актуальной проблемой в условиях Крайнего Севера. Подобное положение в Республике Саха (Якутия) требует детального анализа всех факторов, влияющих на формирование аллергических заболеваний у детей, включая эпидемиологические, патогенетические исследования, а также изучение вариантов проводимой терапии в сельских и городских местностях.

Педагогические науки

РОЛЬ КУРСА КСЕ В ФОРМИРОВАНИИ СОВРЕМЕННОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ

Монастырский Л.М.
Ростовский государственный университет, Ростов-на-Дону

После распада СССР началось массированное внедрение лженауки в сознание людей. Есть много факторов, объясняющих непосредственную связь этих событий, но главный, пожалуй, экономический. Слишком привлекательно делать деньги на невежестве людей.

Как же с этим бороться? Хотя некоторые ученые утверждают, что углубленного научного образования достаточно, чтобы остановить растущую популярность лженауки, очевидные факты показывают - это не так. Формальное преподавание естественных наук, без акцента на отличии их метода изучения природы от религиозных, оккультных и мистических методов познания, не создает надежного иммунитета к иррациональному.

Все эти ненаучные знания, такие, например, как астрология, магия, эзотерические и мистические учения постепенно вытесняют на периферию общественного сознания естественнонаучную картину мира (ЕНКМ). Понимают ли ученые опасность этого процесса? Несомненно. Поэтому в качестве некоторого шага в этом направлении в Российской Академии наук (РАН) в 1999 г. была создана Комиссия по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных исследований.

Что нам кажется особенно опасным, так это проникновение лженауки в вузы страны. В этой ситуации крайне важна роль курса «Концепции современного естествознания» в процессе формирования современной (ЕНКМ), свободной от влияния всякого рода мистики. Было принято решение о введении в государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования этой новой учебной дисциплины. Очень важно, что курс КСЕ входит теперь во все программы всех специальностей (не только и не столько естественнонаучных) всех вузов.

При преподавании этого курса следует обращать особое внимание студентов на понятие духовной культуры общества, как объединяющего понятия науки, культуры, искусства, религии и т.п. Это единственный курс, который объединяет все естественные науки и дает возможность показать суть научного метода исследования окружающего нас мира.

Может быть, следовало бы ввести в программу этого курса понятие лженауки и показать ее негативную роль и опасность при массовом внедрении в сознание людей.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

В журнале Российской Академии Естествознания «Успехи современного естествознания» публикуются:

1) обзорные статьи (см. правила для авторов)
2) теоретические статьи (см. правила для авторов)
3) краткие сообщения (см. правила для авторов)
4) материалы конференций (тезисы докладов), (правила оформления указываются в информационных буклетах по конференциям).
5) методические разработки.

Разделы журнала (или специальные выпуски) соответствуют направлениям работы соответствующих секций Академии естествознания. В направительном письме указывается раздел журнала (специальный выпуск), в котором желательна публикация представленной статьи.

1.Физико-математические науки 2.Химические науки 3.Биологические науки 4.Геолого-минералогические науки 5.Технические науки 6.Сельскохозяйственные науки 7.Географические науки 8.Педагогические науки 9.Медицинские науки 10.Фармацевтические науки 11.Ветеринарные науки 12.Психологические науки 13.Санитарный и эпидемиологический надзор 14.Экономические науки 15.Философия 16.Регионоведение 17.Проблемы развития ноосферы 18.Экология животных 19.Экология и здоровье населения 20.Культура и искусство 21.Экологические технологии 22.Юридические науки 23.Филологические науки 24.Исторические науки

Редакция журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. *Работы, присланные без соблюдения перечисленных правил, возвращаются авторам без рассмотрения*.

СТАТЬИ

1. Статья, поступающая для публикации, должна сопровождаться направлением от учреждения, в котором выполнена работа или структурного подразделения Академии естествознания.

2. Прилагается копия платежного документа.

3. Предельный объем статьи (включая иллюстративный материал, таблицы, список литературы) установлен в размере 8 машинописных страниц, напечатанных через два интервала (30 строк на странице, 60 знаков в строке, считая пробелы). Статья должна быть представлена в двух экземплярах.

4. Статья должна быть напечатана однотипно, на хорошей бумаге одного формата с одинаковым числом строк на каждой странице, с полями не менее 3-3.5 см.

5. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

6. Текст. Все части статьи (таблицы, сноски и т.д.) должны быть приведены полностью в соответствующем месте статьи. Перечень рисунков и подписи к ним представляют отдельно и в общий текст статьи не включают. Однако в соответствующем месте текста должна быть ссылка на рисунок, а на полях рукописи отмечено место, где о данном рисунке идет речь.

7. Сокращения и условные обозначения. Допускаются лишь принятые в Международной системе единиц сокращения мер, физических, химических и математических величин и терминов и т.п.

8. Литература. Вся литература должна быть сведена в конце статьи в алфавитные списки отдельно для русских и иностранных авторов, но со сквозной нумерацией. Работы одного и того же автора располагают в хронологической последовательности, при этом каждой работе придается свой порядковый номер. В списке литературы приводят следующие данные: а) фамилию и инициалы автора (авторов), б) название журнала (книги, диссертации), год, том, номер, первую страницу (для книг сообщают место издания, издательство и количество страниц, для диссертации - институт, в котором выполнена работа). Образец: 16. *Иванова А.А.* // Генетика. 1979. Т. 5. № 3. С. 4. Название журнала дают в общепринятом сокращении, книги или диссертации - полностью. Ссылки на источник в виде порядкового номера помещают в тексте в квадратных скобках: [16], [7, 25, 105].

9. Иллюстрации. К статье может быть приложено небольшое число рисунков и схем. Цветные иллюстрации и фотографии не принимаются. Рисунки представляют тщательно выполненными в двух экземплярах. На обратной стороне каждого рисунка следует указать его номер, фамилию первого автора и название журнала. Обозначения на рисунках следует давать цифрами. Размеры рисунков должны быть такими, чтобы их можно было уменьшать в 1.5-2 раза без ущерба для их качества.

10. Стиль статьи должен быть ясным и лаконичным.

11. Направляемая в редакцию статья должна быть подписана автором с указанием фамилии, имени и отчества, адреса с почтовым индексом, места работы, должности и номеров телефонов.

12. В случае отклонения статьи редакция высылает автору соответствующее уведомление. Сумма оплаты возвращается за вычетом почтовых расходов.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение текста, не меняющее научного смысла статьи

14. Копия статьи обязательно представляется на магнитном носителе (floppy 3.5" 1,44 MB, Zip 100 MB, CD-R, CD-RW).

15. Статья оформляется только в текстовом редакторе Microsoft Word (версия 6.0/95 и выше). Математические формулы должны быть набраны с использованием приложения Microsoft Equation 3.0. Рисунки представляются в формате tiff (расширение *.tif). Серые заливки должны быть заменены на косую, перекрестную или иную штриховку или на черную заливку.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткие сообщения представляются объемом не более 1 стр. машинописного текста без иллюстраций. Электронный вариант краткого сообщения может быть направлен по электронной почте epitop@sura.ru

ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ

Статьи, представленные членами Академии (профессорами РАЕ, членами-корреспондентами, действительными членами с указанием номера диплома) публикуются на льготных условиях. Члены РАЕ могут представить на льготных условиях не более одной статьи в номер.

Для членов РАЕ стоимость одной публикации – 200 рублей.

Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость одной публикации – 400 рублей.

Краткие сообщения публикуются без ограничений количества представленных материалов от автора (150 рублей для членов РАЕ и 200 рублей для других специалистов). Краткие сообщения, как правило, не рецензируются. Материалы кратких сообщений могут быть отклонены редакцией по этическим соображениям, а также в виду явного противоречия здравому смыслу. Краткие сообщения публикуются в течение двух месяцев.

Оплата вносится перечислением на расчетный счет.

Получатель ИНН 5836621480 КПП 583601001 ООО Издательский Дом «Академия Естествознания"	Сч. №	40702810500001022115
Банк получателя ОАО "Импэксбанк" г. Москва	БИК	044525788
	Сч. №	30101810400000000788

Назначение платежа: За публикацию (статьи, краткого сообщения, материалов конференции)
В том числе НДС

Библиотеки, научные и информационные организации,
получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий

№	*Наименование получателя*	*Адрес получателя*
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г.Москва, ул.Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г.Санкт-Петербург, ул.Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г.Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г.Хабаровск, ул.Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г.Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г.Москва, ул.Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г.Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова	119899, г.Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г.Москва, ул.Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г.Москва, ул. Николоямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г.Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г.Москва, ул.Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г.Москва, Центр, Старосадский пер., 9

15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г.Москва, ул.Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г.Москва, ул.Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г.Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г.Москва, Политехнический пр-д, 2, п.10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г.Москва, Нахимовский пр-кт, 49

Библиотеки, получающие журнал
«Успехи современного естествознания» по подписке

Библиотека	Адрес
Библиотека Березниковского филиала БФПГТУ, (г. Березники)	618404, г. Березники, Пермская обл., ул.Тельмана, 7
Библиотека, читальный зал (КузГПА)	654027, г. Новокузнецк, Кемеровская область, пр.Пионерский, 13
Научная библиотека Иркутского государственного медицинского университета	664003, г.Иркутск, ул.Красного востания, 1
ООО Красносельское агенство "Союзпечать"	111024, г.Москва, ул.Авиамоторная, д.49, корп.1

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по адресу:
- г. Москва, 105037, а/я 47, АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ, редакция журнала «УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (для статей)

или

- г. Саратов, 410601, а/я 3159, АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ, Саратовский филиал редакции журнала «УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (для кратких сообщений)

или

- по электронной почте: epitop@sura.ru. При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение четырех рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

Тел. (8412) 56-17-69
(8412) 47-24-05

ФАКС (8412) 56-17-69

E-mail: epitop@sura.ru

Сайт http//www.rae.ru/
http//www.congressinform.ru/

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (РАЕ)

РАЕ зарегистрирована 27 июля 1995 г.

в Главном Управлении Министерства юстиции РФ в г. Москва

Академия Естествознания рассматривает науку как национальное достояние, определяющее будущее нашей страны и считает поддержку науки приоритетной задачей. Важнейшими принципами научной политики Академии являются:

- опора на отечественный потенциал в развитии российского общества;
- свобода научного творчества, последовательная демократизация научной сферы, обеспечение открытости и гласности при формировании и реализации научной политики;
- стимулирование развития фундаментальных научных исследований;
- сохранение и развитие ведущих отечественных научных школ;
- создание условий для здоровой конкуренции и предпринимательства в сфере науки и техники, стимулирование и поддержка инновационной деятельности;
- интеграция науки и образования, развитие целостной системы подготовки квалифицированных научных кадров всех уровней;
- защита прав интеллектуальной собственности исследователей на результаты научной деятельности;
- обеспечение беспрепятственного доступа к открытой информации и прав свободного обмена ею;
- развитие научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций различных форм собственности, поддержка малого инновационного предпринимательства;
- формирование экономических условий для широкого использования достижений науки, содействие распространению ключевых для российского технологического уклада научно-технических нововведений;
- повышение престижности научного труда, создание достойных условий жизни ученых и специалистов;
- пропаганда современных достижений науки, ее значимости для будущего России;
- защита прав и интересов российских ученых.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АКАДЕМИИ

1. Содействие развитию отечественной науки, образования и культуры, как важнейших условий экономического и духовного возрождения России.
2. Содействие фундаментальным и прикладным научным исследованиям.
3. Содействие сотрудничеству в области науки, образования и культуры.

СТРУКТУРА АКАДЕМИИ

Региональные отделения функционируют в 61 субъекте Российской Федерации. В составе РАЕ 24 секции: физико-математические науки, химические науки, биологические науки, геолого-минералогические науки, технические науки, сельскохозяйственные науки, географические науки, педагогические науки, медицинские науки, фармацевтические науки, ветеринарные науки, экономические науки, философские науки, проблемы развития ноосферы, экология животных, исторические науки, регионоведение, психологические науки, экология и здоровье населения, юридические науки, культурология и искусствоведение, экологические технологии, филологические науки.

Членами Академии являются более 5000 человек. В их числе 265 действительных членов академии, более 1000 членов - корреспондентов, 630 профессоров РАЕ, 9 советников. Почетными академиками РАЕ являются ряд выдающихся деятелей науки, культуры, известных политических деятелей, организаторов производства.

В Академии представлены ученые России, Украины, Белоруссии, Узбекистана, Туркменистана, Германии, Австрии, Югославии, Израиля, США.

В состав Академии Естествознания входят (в качестве коллективных членов, юридически самостоятельных подразделений, дочерних организаций, ассоциированных членов и др.) общественные, производственные и коммерческие организации. В Академии представлено около 350 ВУЗов, НИИ и других научных учреждений и организаций России.

ЧЛЕНСТВО В АКАДЕМИИ

Уставом Академии установлены следующие формы членства в академии.

1. профессор Академии
2. коллективный член Академии
3. советник Академии
4. член-корреспондент Академии

5. действительный член Академии (академик)
6. почетный член Академии (почетный академик)

Ученое звание профессора РАЕ присваивается преподавателям высших и средних учебных заведений, лицеев, гимназий, колледжей, высококвалифицированным специалистам (в том числе и не имеющим ученой степени) с целью признания их достижений в профессиональной, научно-педагогической деятельности и стимулирования развития инновационных процессов.

Коллективным членом может быть региональное отделение (межрайонное объединение), включающее не менее 5 человек и выбирающее руководителя объединения. Региональные отделения могут быть как юридическими, так и не юридическими лицами.

Членом-корреспондентом Академии могут быть ученые, *имеющие степень доктора наук*, внесшие значительный вклад в развитие отечественной науки.

Действительным членом Академии могут быть ученые, *имеющие степень доктора наук, ученое звание профессора и ранее избранные членами-корреспондентами РАЕ*, внесшие выдающийся вклад в развитие отечественной науки.

Почетными членами Академии могут быть отечественные и зарубежные специалисты, имеющие значительные заслуги в развитии науки, а также особые заслуги перед Академией. Права почетных членов Академии устанавливаются Президиумом Академии.

С подробным перечнем документов можно ознакомиться на сайте **www.rae.ru**

ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Региональными отделениями под эгидой Академии издаются: монографии, материалы конференций, труды учреждений (более 100 наименований в год).

Издательство Академии Естествознания выпускает пять общероссийских журналов:

1. "Успехи современного естествознания"
2. "Современные наукоемкие технологии"
3. "Фундаментальные исследования"
4. "Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы"
5. "Современные проблемы науки и образования"

Издательский Дом «Академия Естествознания» принимает к публикации монографии, учебники, материалы трудов учреждений и конференций.

ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНЫХ ФОРУМОВ

Ежегодно Академией проводится в России (Москва, Кисловодск, Сочи) и за рубежом (Италия, Франция, Турция, Египет, Таиланд, Греция, Хорватия) научные форумы (конгрессы, конференции, симпозиумы). План конференций – на сайте ***www.rae.ru.***

ПРИСУЖДЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО СЕРТИФИКАТА КАЧЕСТВА РАЕ

Сертификат присуждается по следующим номинациям:

- Лучшее производство – производители продукции и услуг, добившиеся лучших успехов на рынке России;
- Лучшее научное достижение – коллективы, отдельные ученые, авторы приоритетных научно-исследовательских, научно-технических работ;
- Лучший новый продукт – новый вид продукции, признанный на российском рынке;
- Лучшая новая технология – разработка и внедрение в производство нового технологического решения;
- Лучший информационный продукт – издания, справочная литература, информационные издания, монографии, учебники.

Условия конкурса на присуждение «Национального сертификата качества» на сайте РАЕ.

С подробной информацией о деятельности РАЕ (в том числе с полными текстами общероссийских изданий РАЕ) можно ознакомиться на сайте РАЕ – ***www.rae.ru***

105037, г. Москва, а/я 47,
Российская Академия Естествознания.
E-mail: *epitop@sura.ru*