

**ВОЗМОЖНОСТИ ДЕПОТЕНЦИРОВАНИЯ
ЛЕТАЛЬНОГО ЭФФЕКТА ЭНДОТОКСИНА
И «МЫШИНГО» ТОКСИНА Y.PESTIS**

Чеснокова Н.П., Афанасьева Г.А.

*ГОУ ВПО Саратовский государственный
медицинский университет
Саратов, Россия*

Вторичные неспецифические метаболические и функциональные расстройства, возникающие в динамике чумной инфекции и интоксикации вслед за специфическим воздействием факторов патогенности возбудителя в значительной мере определяют тяжесть течения и исход заболевания. До настоящего момента в комплексной терапии чумной инфекции и интоксикации не предусматривалась патогенетическая терапия с использованием антиоксидантов, антигипоксантов и мембранопротекторов.

Целью настоящей работы явилось изучение эффективности использования цитофлавина - фармакологического препарата с антиоксидантными и антигипоксантными свойствами - в качестве

стве компонента патогенетической терапии экспериментальной чумной интоксикации.

На модели интоксикации, достигаемой внутрибрюшинным сочетанным введением беспородным белым мышам «мышиного» токсина и липополисахарида (ЛПС) чумного микроба, изучен их летальный эффект с использованием классического метода Личфилда и Уилкоксона. В сравнительных сериях исследований определяли ЛД50 «мышиного» токсина для белых мышей: получавших только комплекс токсинов, и животных, которым на фоне интоксикации внутрибрюшинно вводили цитофлавин в дозе 1,5 мл/кг. Как показали результаты проведенных исследований, использование цитофлавина сопровождалось депотенцированием летального эффекта «мышиного» токсина и эндотоксина, что подтверждалось достоверным увеличением ЛД50 для мышей в данной модификации экспериментов.

Полученные результаты позволяют высказать предположение о возможности использования цитофлавина в комплексной патогенетической терапии вторичных метаболических расстройств при чумной инфекции и интоксикации.

Технологии 2008

Физико-математические науки

**ОПТИМАЛЬНЫЙ УГОЛ ПОДЪЕМА
ВИНТОВОЙ ЛИНИИ В СПИРАЛЬНОМ
ТРАНСПОРТЕРЕ**

Исаев Ю.М., Воронина М.В. Шуреков А.В.
*Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия
Ульяновск, Россия*

Для расчета и проектирования наклонных спирально-винтовых транспортеров необходимо располагать данными о характере функциональной связи между их параметрами и кинематическими элементами движения транспортируемого материала и отдельных его частиц.

Рассмотрим наклоненный к вертикали под углом γ спирально-винтовой транспортер, состоящий из спирального проволочного винта с образующими, перпендикулярными к оси трубы. При этом труба неподвижна, а пружина вращается около своей оси с постоянной угловой скоростью ω .

$$\theta = \arcsin \left((r - r_2 + r_1 + d/2) / (r_1 + d/2) \right), \quad (1)$$

где r – внутренний радиус цилиндрического кожуха; r_1 – радиус частицы; r_2 – радиус спирали; d – диаметр проволоки.

Приложенными к частице силами будут: $G = mg$ – сила тяжести; N_2 – нормальная реакция поверхности трубы транспортера; N_1 – нормальная реакция поверхности проволочного витка пружины; $f_2 N_2$ – сила трения частицы о поверхность трубы; $f_1 N_1$ – сила трения частицы о поверхность проволочного витка пружины.

Направление сил за исключением силы трения частицы о поверхность трубы являются заданными. Угол ι между нормальной реакцией поверхности проволочного витка и осью перпендикулярной к винтовой линии характеризует геометрические характеристики спирального винта, цилиндрического кожуха и размер частиц сыпучего материала в транспортере и определяется по формуле:

Оптимальный угол подъема винтовой линии, при котором скорость перемещения будет наибольшей, для транспортера определяется по формуле:

$$\alpha_{\text{optimal}} = \arctg \left(r \cdot \omega^2 \cdot f_2 / (g \cdot \cos \gamma) \right) / 2 - \arctg \left(f_1 / \cos \theta \right). \quad (2)$$

Для заданных параметров транспортера, т.е. когда $\varepsilon = 15^\circ$, $u_0 = 100 \text{ см}^{-1}$, $r = 0,05\text{м}$, $r_1 = 0,0045\text{м}$, $f_2 = f_1 = 0,5$, угол $\alpha_{optimal}$ равен $23,6^\circ$, что удовлетворительно совпадает с экспериментальным значением.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЗМА В ЗАДАЧАХ УПРАВЛЕНИЯ

Новосельцев В.Н.

Институт проблем управления
им. В.А. Трапезникова РАН
Москва, Россия

Учет человеческого фактора в сложных системах имеет давние традиции и созданы специфические методы математического описания тех или иных свойств организма. В то же время в последние годы все чаще возникают задачи управления, где организм человека выступает как целое, в единстве всех физиологических функций. Для решения таких задач необходимы модели организма, в которых он представлен как целостная система, способная противостоять действию разнообразных повреждающих и разрушающих факторов. Целью моделирования является описание целостных свойств организма, в том числе прогноз и анализ путей наступления смерти. Кроме того, решаются задачи управления режимами предотвращения смерти и восстановления жизнедеятельности.

В таких задачах успешно применяется концепция «естественных технологий организма», предложенная в 1987 г. А. М. Уголовым [1]. Мы рассматриваем ее в математико-модельной трактовке [2], где организм представляется как целостная совокупность физиологических систем. Целостность означает, что в модели "идет жизнь", т.е. поддерживается стационарное неравновесное состояние и гомеостаз, а удаление из модели любой жизненно-важной компоненты приводит к тому, что система теряет устойчивость. При потере устойчивости жизненные процессы в ней прекращаются, наступает смерть [3].

Основой жизни организма являются процессы в его клетках. Поэтому жизненные явления описываются переменной w - интенсивностью протекания клеточных процессов. В норме $w=w^*$. Ухудшение условий внутренней среды организма ингибирует жизненные процессы: w снижается, а $w=0$ означает, что жизненные процессы прекращаются. Описание внутренней среды включает m переменных x_i - количества веществ в моделируемых системах $[x_1 \ x_2 \dots \ x_m]^T$. Для переменных, описывающих количество вещества в некотором организменном "отсеке", обычно используют термин "компартмент".

Внешняя среда описывается вектором v размерности l : $v=[v_1 \ v_2 \ \dots \ v_l]^T$. В качестве v_1 можно

взять кислород атмосферы, показатели радиационного фона, загрязнения воды, и т.п. Для поддержания процессов жизнедеятельности необходимо, чтобы к клеткам непрерывно поступали вещества и энергия. Для этого нужные вещества должны появиться в организме (в его "источниках"); шлаки, наоборот, должны элиминироваться в "стоках". Процессы обмена и транспорта веществ для компартмента x_i имеют вид

$$\frac{dx_i}{dt} = \sum_{j=1}^m y_{ij}(x, v) - \sum_{j=1}^m y_{ji}(x, v) + y_{i0}(x, v) - y_{0i}(x, v), \quad i=1, 2, \dots$$

m , где $y_{pq}(x, v)$ - потоки веществ в p -й компартмент из q -го; индекс 0 - окружающая среда ($p=1, \dots, m$; $q=1, \dots, m$; $p \neq q$). В k -м компартменте имеется "здающий сигнал" $y_{0k} \equiv w$.

Интенсивность транспортных потоков определяется функциональными возможностями ответственных механизмов: $y_{pq} = F_{pq}(x, v) \cdot (x_p - x_q)$, где $F_{pq}(x, v)$ - характеристика механизма. Жизнь клеток организма идет в наилучших условиях, пока имеет место гомеостаз, т.е. если M жизненно важных переменных x_i лежат в допустимых пределах $x_{i\min} < x_i < x_{i\max}$ ($i=1, \dots, M$; $M \leq m$). За этими пределами интенсивность жизненных процессов снижается. Если нарушения несовместимы с жизнью ($x_i \leq x_{i\min}$ или $x_i \geq x_{i\max}$), жизнь прекращается.

Формальная модель имеет следующий вид. Если имеется процесс, протекающий в области "оптимума" со скоростью y^* , то при изменении x_i фактическая скорость y' меняется по простому закону $y' = y^* \cdot F(x_i)$, где функция $F(x_i)$ имеет «колоколообразный» вид. В области гомеостаза скорость процессов неизменна, при нарушении гомеостаза уменьшается, а при существенных нарушениях процесс прекращается.

Важное значение имеет понятие нормы - отсутствие пороков развития организма, органических и функциональных нарушений. Норма при моделировании интерпретируется следующим образом (в условиях нормы все величины отмечаются знаком *). В норме ($w=w^*$; $v=v^*$) имеет место стационарное неравновесие и гомеостаз: во всех производственных компартментах [4] соблюдается баланс веществ; в стационарном состоянии ($dx_i/dt = 0$) все потоки равны y_{pq}^* и

$$\sum_{j=1}^m y_{ij}(x, v) - \sum_{j=1}^m y_{ji}(x, v) + y_{i0}^*(x, v) - y_{0i}^*(x, v) = 0. \quad \text{В норме отсутствуют пороки развития и функциональных нарушения, т.е. } y_{pq} = F_{pq}(x, v).$$

Функциональное состояние каждой из систем определяется как ее способность выполнять свои физиологические функции. Его существенное снижение называется недостаточностью функции и относится к патологическим состояниям организма. В модели состояние каждой сис-