

ing cyclic components, time trends and the previous situations were identified. During the lead researches it is revealed, that: the period of dynamics of disease gastro enteric path is close to 4 years; the received mathematical models allow to predict reduction of hospitalization the nearest 3-5 years on a wire ulcer; dynamics of levels of disease " a sharp cholecystitis " has no expressed ритмологической a component; the period of disease gastro enteric path on various parameters lays in an interval of 4-6 years; natural rhythms of late hospitalization and deaths statistically do not correlate among themselves, that speaks about different "mechanisms" of the given processes.

Работа представлена на заочную электронную конференцию «Фундаментальные и прикладные проблемы медицины и биологии», 15-20 сентября 2005г. Поступила в редакцию 22.10.2005г.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПО ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СДВИГАМ

Артеменко М.В.

*Курский государственный технический университет
Курск*

Между статусом определенного патологического процесса и состоянием организма постоянно в процессе самоорганизационной адаптации к внешним (в том числе, терапевтическим) воздействиям активизируются определенные «условно и безусловно закрепленные» в процессе эволюции и жизнедеятельности обратные связи передачи управляющего сигнала, отражающиеся в изменениях соотношений между величинами регистрируемых показателей. Доказано, что патологические или функциональные состояния различаются корреляционными связями между информационными характеристиками физиологических систем организма различного биологического качества и иерархической подчиненности (открытие Завьялова А.В.,1964). Это различие наблюдается как в топологическом аспекте (одни связи исчезают, другие появляются), так и информационно-динамическом. Меняются: степень влияния, ее направление, характер

– линейный или нелинейный, детерминированный или хаотический, дискретный или аналоговый, с запаздыванием или без, парный или множественный и т.п. Таким образом, возникает возможность оценки тяжести болезни путем анализа системных пространственно-временных сдвигов происходящих в организме.

На основании анализа теоретических изысканий и собственного практического опыта предлагается следующий подход для анализа системных сдвигов с помощью разработанного Показателя Функциональных Сдвигов (ПФС) – формула (1).

$$ПФС = \frac{1}{\sum_i a_i} \cdot \sum_i \frac{a_i \cdot (X_i - X_{i,норм})^2}{S_{i,норм}^2} \quad (1)$$

где X_i - значение характеристики i , $X_{i,норм}$, $\sigma_{i,норм}$ - модальное значение и среднеквадратичное отклонение X в базовом классе, a_i - степень значимости характеристики (определяется экспертным путем, экспериментально или с помощью аппарата искусственных нейронных сетей).

Как видно, ПФС количественно характеризует «отклонение» матриц связности от некоторого нормативного состояния. Технология его применения следующая. Упомянутые корреляционные сдвиги, безусловно, отражаются различиями между структурами и параметрами моделей – аппроксимантов (в простейшем случае – алгебраических). Осуществив переход от исходного факторного пространства к виртуальному - рассматривая в качестве X_i значения квадрата относительного отклонения «истинного» (зарегистрированного) значения характеристики I от вычисленного по идентифицированным на этапе обучения моделям, применяем формулу (1).

Для экспериментальной проверки эффективности применения ПФС методики в ходе пилотного исследования были исследованы следующие группы пациентов (диагноз подтвержден клинически): здоровые, больные хронически активным гепатитом, хронически прогрессирующим гепатитом, циррозом печени. В качестве показателей рассматривались результаты биохимического анализа крови. Результаты представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Экспериментальная проверка эффективности применения ПФС методики в ходе пилотного исследования

Базовый класс	Класс «заболеваний»	Значения ПФС
Здоровые	Здоровые	1,02±0,01
	Цирроз	(2,2±0,1)*10 ⁵
	ХПГ	(4,3±0,9)*10 ⁴
	ХАГ	(1,07±0,04)*10 ³
Цирроз	цирроз	1±0,03
	ХПГ	(2,5±0,15)*10 ⁶
	ХАГ	3±0,17
	здоровые	63±2

Анализ проведенных исследований позволяет сделать следующие выводы:

1. Предлагаемый показатель функциональных сдвигов в «пространстве функционирования системы» позволяет достаточно четко разделять различные статусы патологического процесса;

2. Предлагаемый метод вычисления значений ПФС не связан с иерархией системной организации различных функций, - следовательно, он инвариантен относительно иерархического уровня анализируемой системы, и позволяет логически перейти от симптоматической и синдромальной концепций к системообразующей – качественно нового уровня диагностики современной парадигмы медицины.

3. Анализ полученных моделей функциональных связей между показателями биохимии крови позволил выдвинуть следующие гипотезы, подтверждение которых требует дальнейших исследований. 1. У здорового организма отношение скоростей изменений содержания в крови ферментов АСТ и АЛТ прямо пропорционально содержанию холестерина. 2. У здорового организма скорость изменений отношений содержания в крови ферментов АСТ и АЛТ прямо пропорционально скорости изменения содержания холестерина. 3. В случае цирроза печени скорость изменений содержания АСТ и АЛТ – обратно пропорциональна скорости изменения концентрации холестерина. 4. В случае цирроза печени - отношение скоростей изменения содержания в крови ферментов АСТ и АЛТ обратно пропорционально произведению содержания холестерина на корень квадратный из содержания АЛТ. Обобщение выдвинутых гипотез позволяет предположить существование следующего явления - "Развитие патологических процессов в печени вызывает изменение взаимовлияния содержания в крови холестерина и отношения скоростей изменения содержания в крови ферментов АСТ и АЛТ с прямопропорционального (у здорового организма) на обратно-пропорциональное (у больного циррозом)".

ESTIMATION OF THE CONDITION OF PATHOLOGICAL PROCESS ON FUNCTIONAL SHIFTS

Artemenko M.V.

*Kursk the state technical university,
Kursk*

Between the status of the certain pathological process and a condition of an organism constantly during self-

organizational adaptation to external (including, therapeutic) to influences become more active certain "conditionally and certainly fixed" during evolution and ability to live feedback of transfer of the operating signal, reflected in changes of parities between sizes of registered parameters. It is proved, that pathological or functional conditions differ with correlation communications between information characteristics of physiological systems of an organism of various biological quality and hierarchical subordination (Zavyalov's A.B opening., 1964). This distinction is observed as in topological aspect (one communications disappear, others appear), and information-dynamic. Vary: The degree of influence, its direction, character - linear or nonlinear, determined or chaotic, discrete or analog, with delay or without, pair or plural, etc. Thus, arises an opportunity of an estimation of weight of illness by the analysis of system existential shifts occurring in an organism. On the basis of the analysis of theoretical researches and own practical experience the following approach for the analysis of system shifts by means of the developed Parameter of Functional Shifts (PFS) - the formula (1) is offered.

$$PFC = \frac{1}{\sum_i a_i} \cdot \sum_i \frac{a_i \cdot (X_i - X_{i, norm})^2}{S_{i, norm}^2} \quad (1)$$

where Xi - value of the characteristic i, Xi, norm, and $\sigma_{i, norm}$ - modal value and root-mean-square deviation X in a base class, and α_i - a degree of the importance of the characteristic (it is defined expert by, experimentally or by means of the device of artificial neural networks). Apparently, ПФС quantitatively characterizes "deviation" of matrixes of connectivity from some normative condition. Technology of its application following. The mentioned correlation shifts, certainly, are reflected by distinctions between structures and parameters of models - approximationer (in the elementary case - algebraic). Having carried out transition from initial factorial space to virtual - considering as Xi values of a square of a relative deviation of the "true" (registered) value of characteristic i from calculated on the models identified at a grade level, we apply the formula (1). For experimental check of efficiency of application PFS of a technique during pilot research following groups of patients (the diagnosis is confirmed clinically) have been investigated: healthy, sick of chronically active hepatites, chronically progressing hepatites, a cirrhosis of a liver. As parameters results of the biochemical analysis of blood were considered. Results are presented in the Table.

Table 1. Experimental check of efficiency of application PFS of a technique during pilot research

A base class	the Class of "diseases"	of Value PFS
Healthy	Healthy	1,02±0,01
	Cirrhosis	(2,2±0,1)*10 ⁵
	chronically progressing hepatites	(4,3±0,9)*10 ⁴
	chronically active hepatites	(1,07±0,04)*10 ³
Cirrhosis	Cirrhosis	1±0,03
	chronically progressing hepatites	(2,5±0,15)*10 ⁶
	chronically active hepatites	3±0,17
	Healthy	63±2