



КОМПЬЮТЕРНАЯ МЕДИЦИНА'2005

Научно-практическая Конференция
с международным участием
«Электронное здравоохранение»
и Научно-практические симпозиумы:
«Информационные технологии
для клинической практики»,
«Информационные технологии
в клинической нейрофизиологии»
23–25 июня 2005 г., г. Харьков, Украина

COMPUTER MEDICINE'2005

SCIENTIFIC CONFERENCE

«eHealth»

23–25 June, 2005, KHARKIV, UKRAINE

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Изменение вегетативной регуляции при психоэмоциональном напряжении, вызванном острой одонтогенной болью, по данным variability сердечного ритма

О. В. Авдонина

*Днепропетровская государственная медицинская академия,
кафедра терапии интернов и семейной медицины ФПО, Украина*

Основной причиной психоэмоционального напряжения (ПЭН) у 61–92 % пациентов является ожидание и переживание боли. Основная информация о регуляторных механизмах сердечно-сосудистой системы (ССС) заключена в показателях вариации сердечного ритма (ВСР), которые отображают баланс между тонусом симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС).

Цель данного исследования — оценить изменения вегетативной регуляции при психоэмоциональном напряжении, вызванном острой одонтогенной болью (ООБ), по данным ВСР.

Проведены исследования 91 пациента (34 мужчины — 37 %, 57 женщин — 63 %) в состоянии ПЭН, вызванного ООБ, а затем через 2–3 дня в состоянии покоя. Средний возраст больных составил $43,1 \pm 7,2$. Пациентов, имеющих общесоматические заболевания по данным анамнеза и амбулаторной карты или органические изменения миокарда по данным ЭКГ в исследование не включали. Наряду с общеклиническим обследованием проводилось определение катехоламинов плазмы крови и кардиомониторинг с использованием кардиомонитора «Кардиотехника 4000 АД» — в среднем в течении 90 минут. Для оценки адаптационных возможностей организма важное значение имеют спектральные показатели ВСР, в частности, суммарная спектральная мощность колебаний (TP), спектральные мощности высоких (HF), низких (LF) и очень низких частот (VLF). Для анализа спектральных показателей во время ПЭН мы использовали %HF, %LF, %VLF.

В результате исследований были установлены достоверно отличающиеся ($p < 0,05$) диапазоны значений долевых спектральных показателей (%LF, %VLF) у пациентов в состоянии ПЭН, вызванного ООБ, и в покое. Суммарная спектральная мощность TP колебаний сердечного ритма — интенсивность сердечной деятельности — в среднем возросла на 40 %, подтверждая выраженное ПЭН у пациентов с ООБ.

Имеет место рост доли спектральной мощности колебаний сердечного ритма очень низких частот %VLF, в среднем на 14 %, за счет снижения доли спектральной мощности колебаний низких частот %LF, в среднем на 21 %. Увеличение очень низкочастотных компонентов ВСР отражает не только смещение вегетативного баланса в сторону преобладания симпатического отдела ВНС, но и свидетельствует о повышении в крови концентрации катехоламинов.

Таблица. Концентрация катехоламинов в плазме крови у пациентов с ООБ ($M \pm m$).

Катехоламины	ПЭН, вызванное ООБ	Состояние покоя	p
Адреналин, мкг/мл	$0,0011 \pm 0,0002$	$0,00028 \pm 0,00004$	$<0,05$
Норадреналин, мкг/мл	$0,023 \pm 0,005$	$0,0067 \pm 0,0004$	$<0,05$

По полученным нами данным показатели катехоламинов плазмы крови имели достоверные отличия при ПЭН, вызванным ООБ, и состоянием покоя. Показатели катехоламинов в состоянии покоя у пациентов с ООБ достоверно не отличались от нормы. Уровень адреналина, составляющего 80% всех катехоламинов, при психоэмоциональном стрессе в среднем увеличился в 3,9 раза. Уровень норадреналина увеличился в среднем в 3,4 раза.

Выявлена сильная корреляционная зависимость между вариацией катехоламинов и спектральными показателями TP, LF, VLF ($r = 0,9$, $p < 0,05$), что подтверждает прогностическое значение ВСР.

Таким образом, установлена сильная связь между изменением вегетативной регуляции (по данным спектральных показателей ВСР) и уровнем метаболитов стресса — катехоламинов. Вегетативный дисбаланс при ПЭН, вызванный ООБ, характеризуется симпатикотонией, свидетельствующей о существенной внутрисистемной дезинтеграции, истощающей адаптационные возможности организма. Для повышения эффективности комплексного лечения пациентов с ООБ необходимо дополнительно включать препараты, корректирующие вегетативные расстройства.

Случай инфаркта миокарда у больного с тиреотоксикозом

Н. А. Адылова

Самаркандский медицинский институт, кафедра внутренних болезней факультета усовершенствования врачей, Самарканд, Узбекистан

Тиреотоксикоз является одной из причин инфаркта миокарда неатеросклеротического генеза (Antman, Braunwald, 2001) и входит в группу заболеваний, при которых наблюдается выраженное несоответствие между потребностью миокарда в кислороде и его доставкой.

Под влиянием избытка тиреоидных гормонов и постоянной активации симпатико-адреналовой системы, происходит повышение чувствительности сердечной мышцы к воздействию катехоламинов. Последние оказывают кардиотоксический эффект на миокард даже при нормальной проходимости коронарных артерий.

А. Л. Мясников (1965) отмечал, что чрезмерные гормональные воздействия на метаболизм миокарда приводят к резкому усилению его потребности в притоке крови через коронарные сосуды, даже если они не находятся в состоянии спазма. При этом происходит усугубление гипоксии миокарда, истощение его энергетического запаса и развивается некоронарогенный некроз миокарда при интактных коронарных сосудах. Этому способствует и «изнашивание» сердечной мышцы на фоне постоянной тахикардии и повышенного артериального давления, имеющих место при тиреотоксикозе.

Приводимый нами случай инфаркта миокарда у молодого человека с тиреотоксикозом, по-видимому, может иметь подобный механизм развития.

Больной Джаббаров Анвар, 25 лет, поступил в кардиологическое отделение с жалобами на загрудинные боли, продолжительностью более 20 минут с иррадиацией под лопатку и в область шеи. Боли сжимающего, давящего характера, одышка в покое, сердцебиение, перебои, слабость, потливость, чувство тревоги, плохой сон.

Болен с 25.09.2003 г., когда впервые появились сильные сжимающие боли за грудиной. Явной связи с физической или эмоциональной нагрузкой не было. Участковый врач ввёл больному анальгин, димедрол, но-шпу и боли стихли. ЭКГ не снимали. Больной продолжал работать, чувствовал себя плохо, боли периодически повторялись. Только через 2 недели пациент вновь обратился к врачу, была сделана ЭКГ и больного срочно госпитализировали в кардиологический стационар.

Из анамнеза: страдает тиреотоксикозом в течении 2-х лет. Лечился в эндокринологическом диспансере нерегулярно, последнее время мерказолин не принимал. Не курит, алкоголь не употребляет, наследственность не отягощена.

Состояние при поступлении средней тяжести. Астенической конституции, несколько бледен, цианоз губ, отёков на ногах нет. Отмечено умеренное увеличение щитовидной железы диффузного характера, щитовидная железа безболезненная при пальпации. Умеренно выраженный экзофтальм. Кожа мягкая, горячая, влажная на ощупь, мышцы атрофичны, сила и тонус снижены.

Блеск глаз, симптомы Грефе, Кохера, Розенбаха-Мебиуса положительные. Выраженный тремор конечностей (симптом Мари). Сегменты сердца расширены влево, тоны приглушены, систолический шум над верхушкой и лёгочной артерией, ЧСС 120 уд. в 1', пульс ритмичный. А/Д 130/60 мм.рт.ст. В лёгких при перкуссии лёгочный звук, при аускультации везикулярное дыхание, несколько ослабленное в нижне — боковых отделах. Язык умеренно обложен. Живот мягкий, безболезненный, печень у края рёберной дуги. Стул и мочеиспускание в норме.

Анализ крови: эр 3,4 Нв 104 г/л Цв.п.0,9 Лейк. $7,1 \cdot 10^9$ э.1, п.8. с.64, л.24.м.3.СОЭ 16 мм/час. β - липопропротеиды 1,5 грамм/л, холестерин 2,0 ммоль/л, мочева кислота 8,8 ммоль/л, остаточный азот 25,7 ммоль/л, креатин 92,0 ммоль/л, триглицериды 1,08 ммоль/л. ПТИ 76% , протромбиновое время 25 секунд, свёртываемость по Сухареву 5'15" — 6'17" АЛТ-0,43 АСТ- 0,25, фибриноген 4,1 г/л, глюкоза 5,0 ммоль/л. T_3 19,5 нмоль/л (N1,0-3,0).

T_4 454 нмоль/л (N50-150). ТТТ 0,06 мкМЕ/мл (0,3-3,9).

Заключение эндокринолога: диффузно-токсический зоб, средней степени тяжести, офтальмопатия II ст.

Заключение невропатолога: повышенная возбудимость, раздражительность, светлостойкость, беспокойство. Положительный симптом Мари «симптом телеграфного столба», выраженная дрожь всего тела. Умеренное повышение сухожильных рефлексов.

Заключение офтальмолога: офтальмопатия II ст., умеренный экзофтальм, припухлость век, умеренные изменения конъюктивы, умеренное нарушение функции глазодвигательных мышц.

ЭКГ: инфаркт передне-септальной области с охватом верхушки и боковой стенки, подострая стадия.

ЭХОКГ: явление акинезии и гипокинезии в передне-септальной области, расширение полости левого желудочка, признаки аневризмы сердца.

Наблюдение за больным в динамике показало, что загрудинные боли больше не повторялись, выраженных симптомов сердечной недостаточности не было, тахикардия уменьшилась (больной принимал анаприлин и мерказолил).

Динамика ЭКГ за весь период наблюдения не было, имело место «застывшая» ЭКГ, что свидетельствовало о формировании аневризмы сердца. Она является частым осложнением инфаркта миокарда у молодых, т.к. у них нет коллатералей, инфаркт был обширным и глубоким, больной не соблюдал режим (поздняя диагностика), не лечился и занимался физическим трудом.

Таким образом, представленный нами случай из практики, по-видимому, можно расценивать как некоронарогенный, а кардиотоксический некроз миокарда, т.к. не было признаков атеросклер-

отического поражения артерий и их спазма, что подтверждалось лабораторными данными и коронарографией, выполненной в г.Ташкенте в институте кардиологии.

Интраоперационное моделирование динамики возбуждения предсердий как неоднородной анизотропной среды

С. Ю. Андреев¹, Р. Е. Баталов², В. А. Кочегуров¹, С. В. Попов²

¹Томский политехнический университет,

²НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН, Томск, Россия

Введение. Интенсивное развитие методов диагностики и лечения аритмий привело к тому, что в начале 90-х стали развиваться методы эндокардиального картирования полостей сердца и оценки распространения возбуждения по миокарду. Однако зачастую простой визуализации этого процесса недостаточно. В связи с этим широкое распространение стали получать методы моделирования распространения возбуждения по миокарду, в том числе и учитывающие изменения, появившиеся после проведения абляции.

Цель работы. Построение компьютерной модели распространения возбуждения в миокарде, на основе данных полученных в ходе проведения эндокардиального картирования.

Материалы и методы. Для построения модели за основу была взята модель клеточного автомата. Символом $A(i, j, t)$ обозначено состояние ячейки с пространственными координатами i и j в момент времени t . Рассматриваемый автомат принимает одно из четырех состояний, где величина φ соответствует состоянию покоя, φ_2 — возбужденному состоянию, φ_3 — рефрактерности, а φ_4 — состоянию в котором клетка не обладает свойствами активного проведения. Рассматриваемый автомат обладает ограниченным числом действий $f \in (f_1, f_2, \dots, f_d)$ где f_1 — переход от состояния φ_1 к состоянию φ_2 , f_2 — переход от φ_2 к φ_3 и f_3 — переход от φ_3 к φ_1 . Автомат находящийся в состоянии φ_4 пребывает в нем постоянно.

В качестве начальных условий задавалось состояние каждой клетки. По умолчанию каждая ячейка находилась в фазе покоя. Для вывода системы клеток из равновесия вводились клетки $A(i, j, t) = \varphi_2$. Для задания непроводящих участков, отдельным клеткам присваивалось состояние $A(i, j, t) = \varphi_4$.

Для построения модели использовалась прямоугольная сетка, и автомат с окрестностью Мура, исходя из чего были введены обозначения:

$A(i, j+1, t) = \varphi_1 = A_1(t)$; $A(i, j-1, t) = \varphi_1 = A_2(t)$; $A(i+1, j, t) = \varphi_1 = A_3(t)$;
 $A(i-1, j, t) = \varphi_1 = A_4(t)$; $A(i+1, j+1, t) = \varphi_1 = A_5(t)$; $A(i-1, j+1, t) = \varphi_1 = A_6(t)$;
 $A(i-1, j-1, t) = \varphi_1 = A_7(t)$; $A(i+1, j-1, t) = \varphi_1 = A_8(t)$

$A(i, j) = \varphi_4 = A_{ps}(i, j)$; — клетка с координатами i, j не обладающая способностью возбуждения. $A(i, j, t) = \varphi_3 = A_{rf}(i, j, t)$ — клетка с координатами i, j находящаяся в состоянии рефрактерности. $f(A(i, j, t))$ — действие клетки $A(i, j, t)$ в момент времени t .

Правило перехода в возбужденное состояние:

$(A_1(t-1) \vee A_2(t-1) \vee A_3(t-1) \vee A_4(t-1) \vee A_5(t-1) \vee A_6(t-1) \vee A_7(t-1) \vee A_8(t-1)) \Rightarrow f_1(A(i, j, t))$

Полное правило перехода клеток в активное состояние было записано в следующем виде:

$(A_1(t-1) \vee A_2(t-1) \vee A_3(t-1) \vee A_4(t-1) \vee A_5(t-1) \vee A_6(t-1) \vee A_7(t-1) \vee A_8(t-1)) \wedge \neg (A_{ps}(i, j) \vee A_{rf}(i, j, t)) \Rightarrow f_1(A(i, j, t))$

Условие перехода клетки в состояние рефрактерности:

$f_2(A(i, j, t)) \Rightarrow f_2(A(i, j, t+1))$

Пребывание клетки в рефрактерном состоянии:

$f_2(A(i, j, t)) \Rightarrow f_3(A(i, j, t+n))$ где n — это время пребывания клетки в состоянии рефрактерности.

Для адаптации модели к реальным условиям, необходимо учитывать неоднородность среды. Для этого задается время передачи возбуждения между соседними ячейками.

$$t(x, y) = \sum_{i=1}^n w_i f_i; \quad w_i = \frac{\left[\frac{R - h_i}{R \cdot h_i} \right]^p}{\sum_{j=1}^n \left[\frac{R - h_j}{R \cdot h_j} \right]^p}$$

Где n — число известных точек, w_i — весовая функция, f_i — заданное значение функции в точке i , R — расстояние от интерполируемой точки до максимально удаленной от нее точки с известным значением времени, h_i — расстояние между интерполируемой и заданной точками, параметр мощности (обычно равен 2).

$h_i = \sqrt{(x-x_i)^2 + (y-y_i)^2}$ x и y — координаты клеток. Интервал задержки при передаче возбуждения между клетками $A(x, y) = A$ и $B(x+1, y) = B$ рассчитывается: $\Delta t_{AB} = t(x, y) - t(x+1, y)$. В направлении других соседних клеток вычисляется аналогично.

Длительность рефрактерного периода — τ_f для каждой ячейки вычисляется также как и время перехода возбуждения между клетками.

Выводы. На сегодняшний день существует достаточно большое количество работ по моделированию возбуждения миокарда. Представленная модель отличается тем, что может быть использована в ходе проведения операции радиочастотной абляции. Модель учитывает технологию проведения таких операций и строится на основе данных, которые могут быть получены в ходе эндокардиального картирования.

Требования к ресурсам национальной сети здравоохранения для фармацевтической составляющей отрасли

А. В. Арсеньев, В. А. Жук, Ю. М. Пенкин

Национальный фармацевтический университет, Харьков, Украина

В принятой в 1998 году Концепции государственной политики информатизации охраны здоровья Украины отражена необходимость создания национальной сети отрасли. Однако, в ней не были учтены все требования к ресурсам национальной сети необходимым для фармации. С другой стороны, на V национальном съезде фармацевтов Украины в 1999 году была утверждена программа «Фармация 2005», в разделе которой «Единое информационное поле в сфере фармации Украины» определены приоритетные направления его развития. В том числе: 1) создание национальной системы профессиональной информации; 2) создание единой универсальной информационно-справочной службы в сфере фармации; 3) разработка единых унифицированных терминологических словарей и классификаторов; 4) информационное обеспечение пользователей. В связи с этим объективно возникла организационная задача объединения этих двух тенденций на современном этапе разработки «Национальной программы информатизации охраны здоровья Украины», которая выполняется в рамках реализации указанной Концепции.

В данном сообщении предложены к обсуждению требования к ресурсам национальной сети здравоохранения необходимым для обеспечения функционирования фармацевтической составляющей отрасли на уровне современных стандартов и ее дальнейшего развития. Эти требования к ресурсам национальной сети определяются, прежде всего, следующими направлениями: современное промышленное производство лекарственных препаратов; мониторинг (контроль) качества лекарственных препаратов; сфера реализации лекарственных препаратов; нормативно-правовая база фармации; подготовка кадров для фармации и развитие единого информационного поля для фармацевтической составляющей.

По каждому из указанных направлений в докладе сформулированы конкретные предложения, которые должны быть, по мнению авторов, учтены в редакции разрабатываемой «Национальной программе информатизации охраны здоровья Украины».

Программные возможности биоинформатики для разработки новых лекарственных средств

А. В. Арсеньев, С. Ю. Подорожный, Ю. М. Пенкин

Национальный фармацевтический университет, Харьков, Украина

Биоинформатика — это направление информационной биологии, которое разрабатывает и использует компьютерные технологии для анализа и систематизации генетической информации с целью определения структуры и функций белковых макромолекул. В настоящее время методы биоинформатики все более широко используются в биотехнологии при создании новых лекарственных средств.

Благодаря бурному развитию биоинформационных технологий в последние годы стало возможным создание лекарственных средств нового поколения (IV), которые представляют собой системы направленного транспорта лекарственного вещества в мишени (ткани, органы, клетки). Лекарственные препараты этого поколения имеют ряд преимуществ перед традиционными, так как направленная доставка позволяет значительно снизить их токсичность и повысить эффективность дозирования, поскольку по имеющимся данным около 90% применяющихся в настоящее время лекарственных препаратов не достигает цели. Для эффективной доставки лекарственных препаратов необходимо: знать организацию генетических макромолекул, способы их как межклеточного, так и межвидового взаимодействия. Биоинформатика позволяет решать эти вопросы путём:

- моделирования структурной организации макромолекул и молекулярных взаимодействий между ними;
 - изучения закономерностей эволюции генетических макромолекул и молекулярно-генетических систем;
 - разработки теоретических и информационно-компьютерных основ моделирования молекулярно-генетических систем продуцентов с заранее известными свойствами;
 - создания математических моделей функционирования клеток и организмов в целом на основе геномной информации.
- Для решения вышеперечисленных задач существует ряд программ доступных для пользователей сети Internet. Их условно можно разделить по нескольким направлениям:
- аналитические программы, позволяющие производить выравнивание сразу нескольких последовательностей, что делает возможным обнаружить участки локального сходства сразу целого семейства анализируемых макромолекул (**CLUSTALW**, **MAP**, **Pima** доступные на сервере **Baylor Colledge of Medicine**);
 - программы, позволяющие моделировать вторичную структуру нуклеиновых кислот и белковых последовательностей (**MFOLD**, **Fites**, **PSSP**);
 - базы данных аминокислотных и нуклеотидных последовательностей (**PROSITE**) и специализированные программы поиска (**BLAST**) по этим базам, а также глобальные поисковые системы (**Entrez**, **SRS**);
 - программы, с помощью которых возможно прогнозировать гены в неизвестных последовательностях ДНК (**GeneFinder**).

Анализ существующих программных средств биоинформатики позволяет сделать вывод о том, что создание лекарственных препаратов нового поколения (с точки зрения технологии) это лишь первый шаг в решении актуальных медико-фармацевтических задач. Дальнейшее использование рассмотренных программ в комплексе с классическими методами синтеза и анализа сделает возможным решение таких глобальных проблем как: лечение раковых

заболеваний; контроль глобальных пандемий (постоянно мутирующие вирусы гриппа, острые формы туберкулёза, гепатит и др.), лечение наследственных и мультифакториальных заболеваний.

Повышение разрешающей способности анализа рентгеновских изображений методом многомерной нейросетевой кластеризации

А. М. Ахметшин, Л. Г. Ахметшина

Днепропетровский национальный университет

Большинство медицинских рентгеновских изображений мягких биотканей может быть отнесено к разряду низкоконтрастных, визуальный анализ которых зачастую весьма затруднен из-за их недостаточной амплитудной и пространственной разрешающей способности. Пространственная разрешающая способность регистрируемого изображения зависит от многих технических и физических факторов, однако в рамках системного подхода, формируемое пространственно-инвариантной системой выходное изображение $s(x,y)$ можно представить в виде двумерного интегрального уравнения свертки

$$s(x, y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} h(x - \alpha, y - \beta) g(\alpha, \beta) d\alpha d\beta$$

где $h(x,y)$ – аппаратная функция системы формирования изображения; $g(x,y)$ – идеальное (априори нам не известное) изображение на входе системы. Задачей инверсной фильтрации, направленной на повышение разрешающей способности визуального анализа рентгенограмм, является получение оценки $g_e(x,y)$ на основании идентифицированной аппаратной (искажающей) функции $h(x,y)$ и регистрируемого изображения $s(x,y)$.

Если же линейная система формирования изображения является пространственно-неинвариантной, то реализовать алгоритм инверсной фильтрации практически не удастся, поскольку аппаратная функция $h(x,y)$ оказывается зависимой от координаты формируемого изображения. Поскольку большинство рентгеновских установок как раз и относится к классу пространственно-неинвариантных систем, то именно этим обстоятельством и объясняется практическое отсутствие работ по повышению качества и разрешающей способности рентгеновских изображений на основе алгоритмов инверсной фильтрации.

В докладе описан принципиально новый метод повышения разрешающей способности визуального анализа низкоконтрастных медицинских рентгеновских изображений. В отличие от традиционных методов инверсной фильтрации, данный метод не требует априорного знания аппаратной функции системы формирования изображения и может быть применен как к пространственно-инвариантным, так и пространственно-неинвариантным системам.

Теоретические основы метода базируются на двух главных предположениях.

1. Степень взаимосвязи (корреляции) соседних пикселей в регистрируемом изображении $s(x,y)$ определяется шириной аппаратной функции $h(x,y)$.

2. Повышение разрешающей способности визуального анализа возможно лишь на основе подвоя (увеличения) высокочастотной части спектра регистрируемого изображения $s(x,y)$, т.е. без использования процедуры его экстраполяции за пределы полосы частот пропуска системы.

Структура нового метода включает в себя четыре основных этапа.

1. Из первоначального однопараметрового изображения $s(x,y)$ формируется трехмерный массив (ансамбль) изображений $a(x,y,z)$.

2. Производится декоррелирующее преобразование ансамбля $a(x,y,z)$ путем решения задачи на собственные вектора и собственные числа корреляционной матрицы R ансамбля «а».

3. На основании результатов второго этапа, формируется ортогональный многомерный массив «собственных изображений» анализируемой рентгенограммы.

4. Из массива «собственных изображений» формируется одно результирующее изображение, путем проведения адаптивной кластеризации этого массива на основе использования нейронной сети Кохонена.

Применение описанного метода к анализу низкоконтрастных рентгеновских изображений показало очень хорошие результаты и привело к увеличению чувствительности и пространственной разрешающей способности визуального анализа не менее чем в два раза. Примеры демонстрирующие информационные возможности метода приведены ниже на рис.1.

Повышение чувствительности ультразвуковой диагностики на основе метода параметрического спектрального анализа второго порядка

А. М. Ахметшин, А. А. Степаненко

Днепропетровский национальный университет

Задача повышения чувствительности ультразвуковой диагностики биоструктур с близкими соотношениями импедансов границ раздела слоев, считается одной из наиболее сложных, что обусловлено влиянием дифракционных, интерференционных и рассеивающих эффектов. Дополнительным техническим обстоятельством, затрудняющим решение этой проблемы является тот факт, что детектирование ультразвуковых сигналов (когерентных по способу их генерации), производится по их огибающей, что приводит к утере фазо-временной информации и нарушению принципа суперпозиции, недействительного для огибающих полосовых сигналов, т.е. регистрируемое ультразвуковое изображение следует рассматривать как некогерентно-импульсное. Последнее обстоятельство приводит к неопределенности относительно выбора типа физико-математической модели зондируемой структуры, необходимой для решения задачи повышения чувствительности выделения границ разделов биоструктур.

В докладе описывается принципиально новый подход к анализу медицинских ультразвуковых некогерентно-импульсных изображений, адаптивный по своей природе и позволяющий повысить как чувствительность выделения границ разделов низкоконтрастных структур, так и успешно бороться с влиянием многократных перерефлексий ультразвуковых импульсов, серьезно затрудняющих визуальный анализ эхо-импульсных изображений.

В качестве базовой математической модели i -ого столбца (трассы) регистрируемого ультразвукового некогерентно-импульсного изображения, принимается импульсная характеристика слоистой структуры вида

$$s_i(t) = \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L a_{k,l} p_k(t - t_k - t_l) + n(t) \quad (1)$$

где K — значимое число слоев структуры (априори неизвестное); L характеризует влияние перерефлексий внутри слоев; $p_k(t)$ — характеризует форму импульса, отраженного от k -го слоя (она неизвестна и зависит от k), $a_{k,l}$ — его амплитуду с учетом возможного влияния перерефлексий внутри слоя; $n(t)$ — измерительный и структурный шум с неизвестными статистическими характеристиками.

Целью анализа является выделение информативных временных задержек t_k и подавление задержек t_l , характеризующих влияние паразитных перерефлексий внутри слоев биоструктуры.

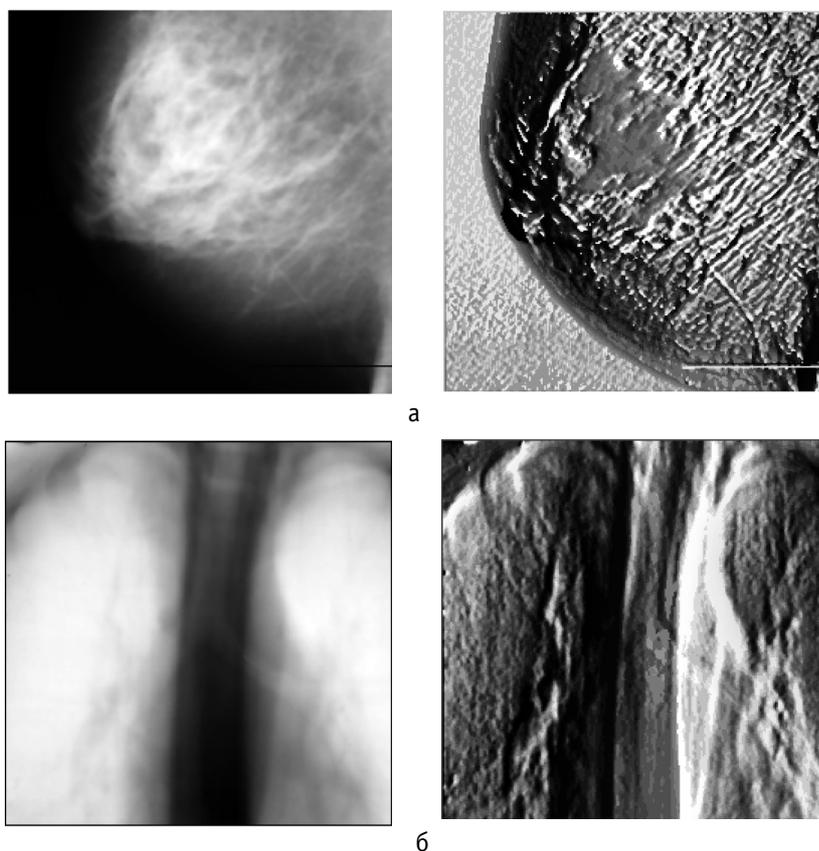


Рис.1. К тезисам
 А. М. Ахметшин, Л. Г. Ахметшина
 Повышение разрешающей способности анализа рентгеновских изображений методом многомерной нейросетевой кластеризации
Экспериментальные результаты повышения информационных возможностей визуального анализа низкоконтрастных рентгеновских изображений на основе использования нового метода: а – маммографическое изображение; б – инвертированная рентгенограмма грудной клетки (слева – исходные изображения; справа – результаты применения метода).

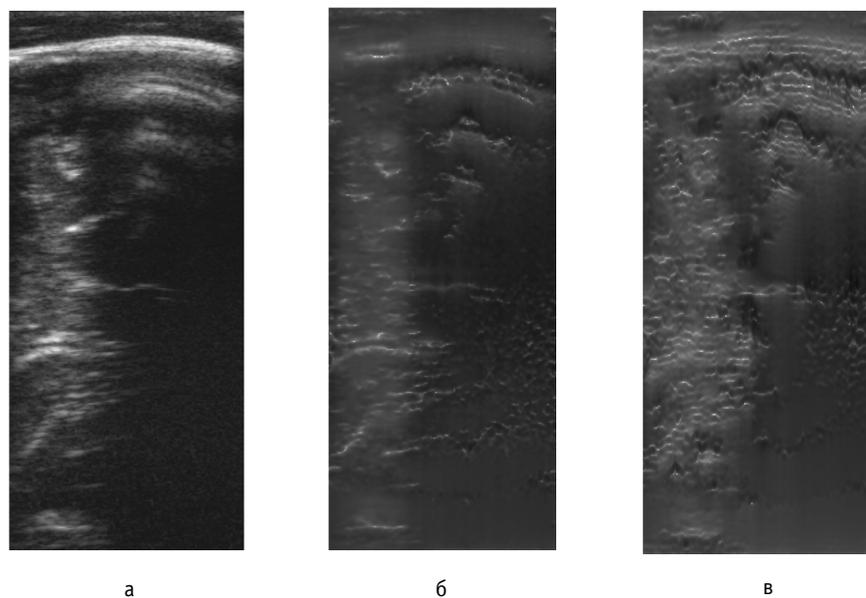


Рис.1. К тезисам
 А. М. Ахметшин, А. А. Степаненко
 Повышение чувствительности ультразвуковой диагностики на основе метода параметрического спектрального анализа второго порядка
Результаты экспериментальной проверки метода:
а – первоначальное изображение;
б, в – синтезированные изображения для поряка модели линейного предсказания $N=40$ и $N=80$ соответственно.

Структура алгоритма включает в себя следующие основные этапы.

1) Переход из временной области измерений в спектральную на основе использования алгоритма прямого преобразования Фурье, при этом спектр импульсной характеристики будет иметь вид

$$S_i(f) = \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L a_{k,l} P_k(f) e^{-j2\pi f(t-t_k-t_l)} + N(f) \quad (2)$$

т.е. временные задержки кодируются синусоидальными пульсациями в спектральной характеристике зондируемой структуры.

2) Для зависимости (2) рассчитывается авторегрессионная модель вида

$$S_i(f_m) = \sum_{n=1}^N q_n S_i(f_{m-n}) + e(f_m) \quad m=1, \dots, M, \quad (3)$$

где N и q_n — порядок и коэффициенты модели линейного предсказания; M — количество гармоник в анализируемой спектральной характеристике; $e(f_m)$ — ошибка линейного предсказания на частоте f_m . Путем подбора N можно успешно нейтрализовать влияние многократных переотражений.

3) Переход из спектральной области обратно во временную на основе использования нелинейного параметрического алгоритма спектрального (т.е. в данном случае вторичного) анализа, обеспечивающего увеличение чувствительности, разрешающей способности и устойчивости последующей визуальной диагностики на основе использования выражения

$$\bar{s}_i(t) = \sigma_e^2 / \left[1 - \sum_{n=1}^N q_n e^{-j2\pi n \Delta f t} \right]^2 \quad (4)$$

На рис. 1 представлены результаты экспериментальной проверки, демонстрирующие эффективность предложенного метода применительно к задаче выделения границ низкоконтрастных участков УЗ изображения.

Исследования вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы в длительных космических полетах на международной космической станции

*Р. М. Баевский, А. В. Пашенко, И. И. Фунтова, А. Г. Черникова
Институт медико-биологических проблем, Москва, Россия*

На борту Международной космической станции проводится научный эксперимент «Пульс», целью которого является изучение процессов адаптации организма к условиям невесомости на основе исследования процессов вегетативной регуляции кардиореспираторной системы. Аппаратура «Пульс» регистрирует три параметра: электрокардиограмму, фотоплетизмограмму пальца руки и пневмотахограмму.

При анализе данных большое значение придается анализу вариабельности сердечного ритма (ВСР). Сравнение исходных предполетных данных с полетными показывает, что в ходе полета формируется новый тип вегетативного гомеостаза, который отличается более высоким уровнем активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и более высокой активностью регуляторных механизмов в целом. Особенно резко растет активность надсегментарных отделов. Обращает на себя внимание рост сосудистого тонуса (увеличение скорости распространения пульсовой вол-

ны). Растет амплитуда пульсовой волны. Частота дыхания урывается за счет удлинения вдоха.

В ходе полета наблюдается тенденция к постепенному снижению активности парасимпатической системы. Представляет интерес рост общей активности регуляторных систем на 2–4-м месяцах полета. При этом в наибольшей мере и, прежде всего, растет активность энерго-метаболического звена регуляции (VLF), затем увеличивается активность звена сосудистой регуляции (LF).

Весьма выражены индивидуальные особенности вегетативной регуляции в полете. Так у одного из членов экипажа в полете наблюдалось резкое усиление активности парасимпатического звена регуляции, что вызывало у него эпизоды аритмии. Для оценки функционального состояния организма в условиях космического полета по данным анализа ВСР была разработана математическая модель (Р. М. Баевский, А. Г. Черникова, 2002). Она была создана на основе обобщения многочисленных данных о ВСР, полученных в пилотируемых полетах на орбитальной станции «Мир», в модельных экспериментах и при обследовании различных групп лиц с разными функциональными состояниями. Модель позволяет по таким показателям ВСР как ЧСС, индекс напряжения (SI), относительная мощность высокочастотной составляющей спектра (HF%) и рNN50, определить степень напряжения (CH) и функциональные резервы (ФР) организма и строить в координатах этих двух переменных пространство функциональных состояний. В этом пространстве выделяются четыре зоны функциональных состояний, характерных соответственно для физиологической нормы, дозозологических, преморбидных и патологических состояний. При анализе материалов исследований, проведенных на орбитальной станции «Мир» и на Международной космической станции (МКС), было показано, что состояние почти всех космонавтов в ходе полета не выходило за пределы физиологической нормы.

При дальнейшем более углубленном анализе данных (А. Г. Черникова, 2005) было выявлено наличие различных типов (классов) вегетативной регуляции, что было подтверждено результатами кластерного анализа полетных данных у 45 космонавтов, совершивших длительные полеты на О.С. «Мир». Были выделены четыре типа (класса) вегетативной регуляции во время космического полета.

Эти классы различаются не только по вегетативному балансу и по уровню сердечно-сосудистого гомеостаза, но также и по времени адаптации организма к условиям невесомости, по механизму адаптации, по устойчивости адаптационных реакций.

Для 1-го, ваготонического, типа регуляции характерна более быстрая, но менее устойчивая адаптация. Второй и третий типы могут быть названы нормотоническими. Они наиболее часто встречаются и характеризуются оптимальностью адаптационных реакций, притом, что третий тип отличается от второго более высокой устойчивостью. Четвертый — симпатотонический тип характеризуется более медленной приспособляемостью к новым условиям, активной мобилизацией функциональных резервов и невысокой лабильностью. В условиях воздействия факторов космического полета у каждого космонавта формируются четко выраженные индивидуальные типы адаптационных реакций, которые мало меняются в течение нескольких лет

Полученные в эксперименте «Пульс» данные представляют интерес не только для оценки особенностей регуляции кардиореспираторной системы в невесомости, но и для медицинского контроля. Материалы проведенных исследований показывают, что оценка степени напряжения регуляторных систем и их функциональных резервов дает важные данные для суждения о риске возможных патологических отклонений. Аналогичные эксперименты, проведенные в условиях АНОУ и длительной изоляции, подтверждают прогностическую значимость исследования вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы.

Исследование вариабельности сердечного ритма и других физиологических показателей позволяет получить информацию о резервах вегетативной регуляции. Важно отметить, что изменения процессов регуляции предшествуют изменениям энергетических

и метаболических процессов и поэтому имеют прогностическое значение. Исследование с целью оценки функциональных резервов организма может проводиться в условиях покоя или при нагрузках, направленных на тестирование различных звеньев механизма вегетативной регуляции. Одним из таких тестов является фиксированный темп дыхания. Другим важным тестом для оценки функциональных резервов являются исследования, проводимые до и после сна (Р. М. Баевский, А. Г. Черникова, 2002). При этом по изменениям показателей вегетативной регуляции определяется степень восстановления затраченных в течение дня функциональных резервов.

Указанные методы оценки функциональных резервов были изучены в ряде экспериментов (R. M. Baevsky, A. G. Chernikova, A. M. Vein, I. I. Funtova, 1997; Р. М. Баевский, Е. Ю. Берсенев, Г. А. Никулина и др., 2000), в том числе в эксперименте с 7-суточной антиортостатической гипокинезией. Показано, что эти методы адекватно характеризуют динамику изменения функциональных резервов при постепенном смещении функционального состояния испытуемых из зоны физиологической нормы к состояниям повышенного напряжения и перенапряжения регуляторных систем.

На основании теоретических и экспериментальных данных разработаны предложения по проведению в пред- и послеполетном периодах специального эксперимента «Резерв». Целью этого эксперимента являются: оценка степени напряжения регуляторных систем и их функционального резерва, прогнозирование возможного перенапряжения и истощения механизмов адаптации, ведущего к развитию патологических изменений кардиореспираторной системы и механизмов ее регуляции.

В эксперименте «Резерв» предусматривается использование аппаратно-программного комплекса «Резерв», который разрабатывается на основе синтеза методологических подходов космической физиологии и клинической медицины.

Информационные технологии в разработке алгоритмов доклинического векторкардиографического исследования у ликвидаторов аварии на ЧАЭС

И. Е. Белая

В представлении о доклиническом поражении сердца заложены понятия его дисфункции при условии отсутствия морфологического субстрата, но, к сожалению, до последнего времени без достаточного электрофизиологического подтверждения.

Одним из наиболее распространенных методов исследования изменений ЭДС сердца является электрокардиография (ЭКГ), запись которой считается обязательной у любого пациента с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Однако доклинические изменения функции сердца при помощи ЭКГ практически не выявляются.

Поэтому вполне оправдан поиск других методов исследования, позволяющих получить дополнительные сведения об этих нарушениях, а вместе с тем (косвенно) и о функциональном состоянии миокарда.

Примерно с середины XIX века пробелы в информационном поле, связанные с затронутой проблемой, были восполнены с использованием векторкардиографии (ВКГ), как оказалось, весьма ценного метода, дополнившего в процессе более углубленного изучения биоэлектрических процессов, протекающих в миокарде – электрокардиографию.

К началу 60-х годов прошлого столетия был накоплен значительный фактический материал использования ВКГ при изучении наиболее часто встречающихся болезней сердца.

Однако, аппаратура ВЭКСа 0-1, с помощью которой исследовались векториальные величины электродвижущей силы (ЭДС), была многоэтапной, давала результаты недостаточно информативные у больных с функциональными нарушениями ЭДС сердца. И только

в течение последних пяти лет в содружестве Луганского медицинского университета и Научно-производственного объединения «Микротерм» г.Северодонецка при научном руководстве проф. Б.Ю. Добрин, был возрожден метод ВКГ-исследования сердца, но уже с использованием новых информационных технологий на базе оригинального 12-канального полиграфа-монитор. И, как следствие, впервые, методом анализа векториальных величин, удалось достоверно выявить доморфологические изменения ЭДС сердца, которые объективно нарушали качество жизни исследуемых больных, и в ряде случаев со временем переходившие в органопатологию, в то время как общепризнанное ЭКГ-исследование такую информацию не давало.

Под нашим наблюдением находилось 30 ликвидаторов аварии на ЧАЭС (спустя 20 лет) после облучения в дозе от 2,34 до 32 рентген по данным индивидуальных дозиметров. Среди наблюдавшихся – 28 мужчин и 2 женщины в возрасте от 41 до 63 лет.

К моменту выполнения работ, связанных с ликвидацией аварии, средний возраст пациентов составлял 29 лет. Работа в период ликвидации аварии заключалась в доставке рабочих в зону повышенного риска. Перед отправлением к месту аварии общее медицинское освидетельствование по месту жительства патологии внутренних органов не выявило. Но уже к моменту обследования жалобы на изменения со стороны сердечно-сосудистой системы предъявляли практически все пострадавшие. Они сводились к общей слабости, снижению работоспособности, повышенной раздражительности, расстройству сна, периодически к тревожным или депрессивным состояниям, сексуальным нарушениям, одышке при значительной и привычной физической нагрузке, сердцебиению, возникающему при незначительной физической нагрузке и в покое, «перебоям в деятельности сердца» и к болям в области сердца.

Объективное обследование: физикальное и лабораторное, выявленной органопатологии не выявило.

При ЭКГ-исследовании кардиальной патологии не было выявлено у 23 человек, доклиническое нарушение внутрижелудочковой проводимости – у 4 человек, умеренное нарушение процессов реполяризации в различных отделах мышцы сердца – у 3 человек, у 2 человек – нарушение функции возбудимости и у 2-х человек – изменения в деятельности сердца были обусловлены проявлениями дисфункции вегетативной нервной системы.

Таким образом, морфологические изменения, которые могли быть увязаны с изменениями ЭКГ, были зарегистрированы у 5-ти человек.

Все больные были подвергнуты ВКГ-исследованию. В результате – практически у всех наблюдаемых ликвидаторов в разной степени и в разных отделах сердечной мышцы отмечались обменно-дистрофические нарушения, которые проявлялись извращением вращения петель QRS в противоположную от нормы сторону в разных проекциях у 29 человек; изменением направления главного вектора в системе координат у 2/3 наблюдаемых во 2-й проекции. Величина максимального вектора у большинства больных была достоверно уменьшена в 1-й, 2-й и 3-й проекциях.

Трасса петель чаще всего была гладкой. У 2/3 пациентов отмечалось сужение петель QRS во 2-й и 3-й проекциях, при этом выявлялись дополнительные полюсы. И в разных проекциях, от 10% до 12% случаев – истинные перекресты петель. У 8-ми наблюдаемых площадь QRS была увеличена, как отражение скрытой гипертрофии, и в 8 наблюдениях – уменьшена. Наиболее значительное уменьшение площади QRS – во 2-й и 3-й проекциях и увеличение – в 4-й и 5-й проекциях. Изменения векториальных показателей петель QRS приводило к тому, что у большинства обследуемых площадь петель максимально смещалась в сторону от нормального расположения. Угловое расхождение вектора QRS-T чаще было незначительным, не превышало 60°, однако во 2-й и 3-й проекциях у большинства больных превышало 90°, что свидетельствовало о нарушении процессов деполаризации. На трассе большинства петель QRS движение возбуждения чаще распространялось равномерно. Однако от 6 до 40% случаев в разных проекциях наблюдалось как сгущение,

так и разряжение отметок времени, свидетельствующих о нарушении скорости прохождения возбуждения по мышце сердца.

Таким образом, использование метода синтетической кардиографии, и, в частности, электровекторкардио-обследование позволило выявить практически у всех ликвидаторов развившиеся доклинические проявления нарушений в деятельности сердца на уровне обменно-дистрофических процессов, через двадцать лет после ликвидации аварии и облучения, дозы которых не превышали предельно допустимых.

Информационные технологии в валеологических задачах оценки интегрального индивидуального здоровья

В. М. Белов, Т. М. Гонтарь,

Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины, Киев

Несмотря на большую значимость состояния здоровья для функционирования человека как индивидуума и общественной личности, проблема «здоровья здорового человека» разработана все еще недостаточно. Дальнейшее решение проблемы лежит в разработке новых подходов к исследованию как его «соматического» звена, так «психического» и «социального».

В данной работе предлагается унифицированная форма представления необходимой медико-биологической информации для качественной квантификации и количественной оценки уровня здоровья, которую мы назвали «валеологической картой» (ВК). При разработке ВК мы исходили из того, что составляющие ее структуру показатели должны в равной мере отражать отдельные статусы здоровья — физического, психического и социального, а сама она содержать минимально необходимое и достаточное количество данных. ВК — достаточно компактная, простая в заполнении, дешевая в тиражировании. Принцип представления, содержащейся в ней медико-биологической информации, удобен как для непосредственной аналитической обработки, так и для накопления в компьютерном банке данных. ВК дополняется специальным приложением, где даются методические рекомендации по работе с ней, описываются отдельные приемы и методики, приводится градация условных баллов, шкала оценок, алгоритмы расчета показателей. Сочетанный их учет по специально разработанному методу нормирования унифицированной разнокачественной информации (МНУРИ) и общему алгоритму оценки дает определенное представление об уровне индивидуального интегрального состояния здоровья.

Интегральная оценка здоровья человека определяется по оценкам статусов. Так, раздел ВК «Профиль физического статуса организма», включает общие анализы крови и мочи, исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы, системы дыхания, иммунной и нервной системы.

Раздел ВК «Профиль психического статуса» включает в себя составляющие, которые, по общему мнению специалистов, являются базовыми для оценки общего психического дискомфорта личности. Основными признаками снижения (нарушения) адаптационно-приспособительных свойств личности обычно выступают расстройства внимания и памяти, настроения и самочувствия, эмоциональная раздражительность, тревожность и др. Это послужило основанием для включения этих составляющих в ВК и их направленного исследования. Вместе с тем, важно выявить, какими компенсаторно-резервными «мощностями» располагает каждый обследуемый для противостояния расстройству здоровья, болезни, недугу, что является внутренним, личностным механизмом установки на оздоровление за счет личных усилий, особенностей и силы характера, волевого настроя.

Основная направленность раздела ВК «Профиль социального статуса» рассчитана на исследование потребностно-мотивационной компоненты личности обследуемого, его уровня удовлетво-

ности (неудовлетворенности) микросоциумом, с одной стороны, и социальной активности, нравственной позиции личности, с другой. Представляется, что удовлетворенность собой, своим служебным положением, семейными отношениями, материальным положением, жилищно-бытовыми условиями, условиями работы и т.д., свидетельствует об адаптивности данной личности к окружающим социальным условиям, устойчивому уровню его душевного комфорта, согласию с самим собой, как и испытываемых им положительных чувств и эмоций.

Проводится интерпретация полученных результатов и выносятся итоговые заключения. В сжатом виде это может быть выражено диагностическим «вектором» здоровья. Детальная оценка каждого из статусов здоровья и их интегральная функциональная оценка позволяют дать адресную рекомендацию каждому обследуемому, что уже показали ее полевые испытания. Дальнейшее совершенствование ВК мы видим в том, чтобы максимально автоматизировав процесс тестирования на ПЭВМ, дать возможность каждому обследуемому самому оценить уровень своего здоровья, получить необходимые практические рекомендации по его поддержанию, сохранению и восстановлению.

Особенности методов расчета эпидемических порогов по заболеваемости острыми респираторными вирусными инфекциями и гриппом

Л. Н. Бидненко, В. Н. Зефирова, Л. А. Клещар, М.Н. Нессонова, А. В. Советникова, В. В. Якубовский

*Национальный фармацевтический университет, Харьков, Украина
Харьковская городская санэпидемстанция
ПФ «Энигма Софт»*

Острые респираторные заболевания и грипп являются единственными действительно массовыми заболеваниями. Удельный вес временной нетрудоспособности составляет до 30% от всех болезней и травм. В структуре инфекционной заболеваемости группа острых респираторных инфекций и грипп составляет от 80 до 90%.

В Украине надзор за гриппом и ОРВИ регламентирован действующим приказом МОЗ Украины №30 от 03.02.98 г. «Про заходи щодо профілактики і боротьби з гриппом та гострими респіраторними інфекціями в Україні», в соответствии с которым осуществляется мониторинг за динамикой развития эпидемического процесса, циркуляцией вирусов.

Прогнозирование развития эпидемической ситуации необходимо для своевременной организации и проведения профилактических и противоэпидемических мероприятий в том числе: введение ограничительных карантинных мероприятий в детских организованных коллективах, обеспечение аптек лекарственными и дезинфекционными средствами, готовности лечебно-профилактических учреждений к работе в условиях эпидемического подъема заболеваемости.

Город Харьков является одним из 10-ти контрольных городов Украинского центра гриппа и острых респираторных инфекций, в котором санэпидемслужба осуществляет ежедневный мониторинг за уровнем заболеваемости и динамикой развития эпидемического процесса. С 1990 года используется методика расчетов эпидемических порогов с учетом многолетних показателей заболеваемости в разрезе всех возрастных групп населения.

Учитывая изменение условий в социально-экономической сфере жизнедеятельности мегаполиса, процессов урбанизации и миграции населения, возникла необходимость в проведении ежегодных расчетов средних многолетних и толерантных показателей уровней заболеваемости ОРВИ и гриппом с использованием компьютерных технологий.

Установление контрольного уровня разделения состояний сезонной и эпидемической заболеваемости, обычно, осуществляется на основе расчета эпидемических порогов заболеваемости для всех

недель годового цикла (Методические указания НИИ гриппа РАМН от 1978, 1987 и 1999 гг.). При этом в расчет принимаются только неэпидемические недели.

Данные, подлежащие статистической обработке, оформлены в виде таблиц, отражающих абсолютные показатели заболеваемости: общие и по возрастным группам. Статистическую обработку больших массивов данных удобно проводить с помощью электронных таблиц Excel.

Табличный процессор Excel имеет богатый набор встроенных функций обработки данных, а также надстройку «Пакет анализа», включающую несколько запрограммированных методов анализа данных. Однако, для создания универсального алгоритма вычисления эпидемических порогов стандартных функций оказывается недостаточно. Основная причина этого связана с недостаточной определенностью критерия удаления из расчетов эпидемических недель, а также с необходимостью учета в некоторых случаях дополнительных факторов.

Для реализации алгоритма вычисления эпидемических порогов создана подпрограмма (макрос) на языке VBA (Visual Basic for Applications), выполняющая необходимую фильтрацию данных, выбор соответствующих формул и расчеты. Первичная обработка исходной информации при этом не обязательна. Программа рассчитывает интенсивные показатели заболеваемости ОРВИ для каждой группы, и на основе этих данных вычисляет и выдает на экран значения эпидемического порога в определенную неделю года.

Средства табличного процессора MS Excel позволяют получить удобную графическую интерпретацию значений эпидемических порогов, а также провести, при необходимости, дальнейший статистический анализ данных.

О некоторых методиках анализа данных медицины катастроф (на примере временных рядов о ДТП)

А. Г. Василега

МНУЦИТ и С НАН Украины, Киев

При изучении динамики временных рядов дорожно-транспортных происшествий (ДТП) исследователи в основном уделяют внимание влиянию социально-психологических и антропогенных факторов, а именно: алкогольные опьянения, несоблюдение скоростного режима, невнимательность участника дорожного движения, слишком большая плотность движения, загрязненность атмосферы, состояние автотрассы и т.п. При этом от них ускользает влияние естественных факторов внешней среды. Этой проблеме ученые, к сожалению, уделяют недостаточно внимания. Очевидно, необходимо в комплексе исследовать этот процесс, поскольку на организм человека одновременно влияют как социально-психологические и антропогенные факторы, которыми в принципе возможно управлять, так и естественные факторы внешней среды, которыми управлять не представляется возможным. Еще в 1971 г. в работе Ш. Масамуры было сделано сопоставление временных рядов среднегодового числа ДТП и среднегодовой активности Солнца в числах Вольфа. При этом был обнаружен параллелизм в динамике хода кривых. В более углубленном анализе (Василик П. В., Галицкий А. К., 1991 г.) сопоставлялись уже ежедневные, а не среднегодовые ряды данных дорожно-транспортных происшествий и естественные факторы внешней среды. В настоящее время исследователи сопоставляют уже ежечасные данные о факторах внешней среды и ежечасные данные о ДТП.

Для профилактики дорожно-транспортных происшествий путем прогнозирования необходимо многофакторное моделирование с учетом всех одновременно действующих на организм человека причин. В этой связи особого внимания заслуживает докторская диссертация Л. И. Сопильника (Львов, 2003 г.), где впервые такой подход реализуется. Однако, и в этой работе не все влияющие на участников ДТП факторы внешней среды были рассмотрены. Извест-

ный современный исследователь В. И. Хаснулин считает, что одним из ведущих факторов внешней среды, влияющих на человека, являются различные гравитационные воздействия. В настоящее время имеется возможность сопоставлять на персональных компьютерах, например, как гелиоцентрические, так и геоцентрические долготы планет солнечной системы с соответствующими по времени всплесками ДТП. Одинаковые или близкие долготы двух или более планет, или так называемый «эффект биссектрисы планет» в час всплеска ДТП, или соединения планет с Луной, возможно, и являются теми, ускользавшими по настоящее время из внимания исследователей ДТП, влияниями.

Взаимосвязи математического анализа ритма сердца с параметрами энергоинформационного гомеостаза организма

**Ю. Л. Веневцева, А. Х. Мельников, В. Н. Егоров,
Н. Ф. Иванушкина, В. И. Чмиленко**

Тульский государственный университет, Тула, Россия

Математический анализ ритма сердца (МАРС) является «золотым стандартом» оценки вегетативного статуса и регуляции, а также уровня адаптации организма в целом.

С целью установления клинико-физиологических параллелей и взаимосвязей различных методик функциональной диагностики проанализированы корреляционные взаимосвязи МАРС (130 последовательных кардиоинтервалов в покое и при функциональных пробах — информационной, с регулируемым дыханием — вдох — выдох — пауза 3–5 с с физической нагрузкой) с данными электропунктурной диагностики по Накатани и электрической проводимости биологически активных зон кожи (диагностическая система «Амсат»). Все три методики проведены при одном посещении 58 практически здоровым студентам обоего пола в возрасте 17–20 лет.

У девушек наблюдается обратная корреляционная зависимость длительности M_0 и электропроводности (ЭП) в меридиане почек, а также в функционально сопряженных меридианах желчного пузыря и печени. Чем выше вариабельность кардиоинтервалов, тем выше ЭП в меридиане тонкого кишечника.

В группе юношей выявлена положительная взаимосвязь между мощностью медленных волн 1 порядка (ММВ, LF) и ЭП в меридиане легких, печени, почек и желчного пузыря.

У девушек взаимосвязь ММВ 1 порядка была отрицательной с ЭП в меридиане тонкой кишки и обеих ветвях меридиана мочевого пузыря. Обратная корреляционная зависимость периода ММВ 1 порядка и ЭП в правой ветви меридиана толстого кишечника обнаружена только у девушек.

Можно предположить, что у юношей с высокими показателями ЭП в БАТ меридианов почек, желчного пузыря и печени может быть повышена активность подкорковых нервных центров, а у девушек это состояние сопровождается снижением ЭП в меридианах тонкой кишки и мочевого пузыря.

У юношей наблюдается отрицательная взаимосвязь между МДВ и ЭП левой ветви меридиана печени. У девушек МДВ отрицательно связана с ЭП в левых ветвях меридианов почек и мочевого пузыря.

Чем больше период ДВ у юношей, тем выше ЭП в обеих ветвях меридианов легких, желчного пузыря, в правых ветвях меридианов тонкого кишечника, почек, желудка и левой ветви меридиана печени.

Обнаружено несколько корреляционных связей МАРС с показателями системы «Амсат», при этом все они — с параметрами спектрального анализа. Так, чем выше ММВ 1 порядка, тем ниже ЭП в 1 отведении (лоб слева — рука слева, $r = -0,59$) и ниже усредненная ЭП всех 22 отведений ($r = -0,58$).

Период ММВ 1 порядка положительно связан с ЭП в 17 и 18 отведениях (рука слева — лоб справа и наоборот, $r = 0,56$ и $0,56$).

Чем выше относительная (в %) МДВ в структуре сердечного ритма, что считается критерием высокого уровня функционального состояния и функциональных резервов, тем выше ЭП в 6 отведении (нога слева — рука слева, $r = 0,52$). Это отведение информирует о состоянии левого легкого (нижняя доля), желудочков сердца, органов брюшной полости слева, брюшной части блуждающего нерва, а также грудно-поясничного отдела позвоночника (Th4-L1).

Таким образом, использование общепринятого алгоритма клинико-физиологической трактовки данных МАРС дает возможность интерпретации и клинической оценки функционального состояния с использованием методик, основанных на измерении электропроводности кожи.

Модели лучшей практики для телемедицины

А. В. Владимирский

*Донецкий государственный медицинский университет
им. М. Горького, Донецк, Украина*

4 ноября 2004 года в Женеве состоялась Генеральная Ассамблея Международного общества телемедицины (International Society for Telemedicine — ISFT). В ходе дискуссии к основным направлениям деятельности ISFT были отнесены:

- разработка и лоббирование законодательной базы телемедицины;
- создание баз данных моделей лучшей практики в сфере телемедицины и электронного здоровья;
- формирование международных рабочих групп для проведения научных исследований;
- создание телемедицинской информационной сети.

Нами были предприняты шаги по разработке моделей лучшей практики (МЛП) для телемедицины и электронного здравоохранения на основе собственного пятилетнего опыта практического использования и научных разработок.

Материал и методы. Полагаем, что основными проблемными областями телемедицины являются — построение эффективной рабочей станции, организация телеконсультирования и этического-юридические вопросы. Для решения поставленной задачи использованы результаты собственных 300 телеконсультаций, научных исследований в области теории, деонтологии и правового обеспечения телемедицины.

Результаты. Разработаны 4 модели лучшей практики.

МЛП теории телеконсультирования (ТК). Основные задачи — стандартизация терминологии и классификации, показания к телеконсультированию, выбор технологии.

Даны основные определения. Разработана классификация (синхронные и асинхронные, формальные и неформальные ТК, ТК «второго мнения»). Сформулированы показания к клиническому ТК. Предложен и обоснован алгоритм выбора технологии для ТК.

МЛП оборудования. Основные задачи — стандартизация оборудования для телемедицинской рабочей станции, телекоммуникационных линий, программного обеспечения.

Разработаны шаблоны различных комплектаций рабочих станций (классическая, клиническая, минимальная, оптимальная). Определены оптимальные линии связи (Интернет, мобильная телефония). Даны рекомендации по использованию специализированного и неспециализированного программного обеспечения.

МЛП этики и юридических вопросов. Основные задачи — стандартизация сохранения медицинской информации, сохранение права пациента на приватность, конфиденциальность любой системы телемедицины и электронного здравоохранения, ответственность за пациента.

Сформулированы и разработаны решения по следующим пунктам: соблюдение принципа информированного согласия, соблюдение конфиденциальности и анонимности, соблюдение общих этических-юридических норм, особенности ТК «второе мнение». Дан перечень тематических законов Украины.

МЛП телеконсультирования в ургентной травматологии. Основные задачи — стандартизация оборудования и линий связи, технологий.

Разработана схема использования трех видов рабочих станций (основной и мобильных). Определены приоритеты технологий в различных ситуациях ургентной травматологии (преимущественные виды цифровой медицинской информации, технологии ТК).

МЛП размещены в специальных разделах на сайтах:

- «Телемедицина в Украине» — www.telemed.org.ua (прямая ссылка — <http://www.telemed.org.ua/BPM/bpmtm.html>)
- ISFT official web-site — www.isft.net (прямая ссылка — http://www.isft.net/cms/index.php?good_practice_models).

Выводы. МЛП для телемедицины и электронного здравоохранения служат для обмена передовым опытом. Предназначены в качестве методического пособия при создании новых и реформировании существующих телемедицинских проектов.

Використання комп'ютерних технологій візуалізації для підвищення інформативності цифрових зображень променевих методів діагностики

С. Ю. Волков, В. З. Свиридюк

*ВінНМУ ім. М. І. Пирогова, кафедра післядипломної освіти лікарів,
Житомир, Україна*

Мета: вивчення можливостей існуючих та розробка нових комп'ютерних програм для підвищення інформативності цифрових зображень, отриманих за допомогою променевих методів діагностики. Об'єкт: 112 цифрових зображень внутрішніх органів 52 пацієнтів з хворобами органів травлення.

Методи: управління зображеннями за допомогою програмних фільтрів, зміни контрастності, виділення контурів, селективного пригнічення та підсилення сигналу від жирової, фіброзної та некротичної тканин організму.

Результати: виявлений позитивний ефект підвищення діагностичної інформативності променевих методів діагностики за допомогою цілеспрямованого селективного перетворення окремих характеристик цифрових зображень, зокрема, підсилення та пригнічення ехосигналу відбивання ультразвукових хвиль певної частоти від різних тканин організму. Так для жирового гепатозу характерна помірна гепатомегалія з різким гашенням ехосигналу в глибину. При накопиченні жиру в печінці за допомогою традиційних методів ультразвукового дослідження вдається візуалізувати тільки ближчі до датчика сегменти печінки, а більш віддалених сегментів ультразвуковий сигнал не досягає. Спеціальна програма візуалізації дозволила нам ефективно підсилити слабкий ехосигнал від віддалених сегментів печінки і пригнічувати різке світіння близьких до датчика сегментів.

Висновки: технологія підвищення інформативності цифрових зображень дозволяє покращити диференційну діагностику низки хвороб внутрішніх органів, зокрема таких, які супроводжуються інтраорганим накопиченням жиру.

Иммунная недостаточность у населения (поиск путей преодоления проблемы)

Л. В. Воробьев

Автозаводская поликлиника, Кременчуг, Украина

Иммунная недостаточность (ИН) у населения приобрела угрожающий характер в следствии многофакторных влияний современной жизни на организм человека — химические, физические, биологические факторы среды.

ИН открывает широкую дорогу для неблагополучия в здоровье (формирование новых болезней, обострения старых) и нивелирует результаты медицины по сохранению здоровья населения.

Лишь немногие факторы воздействия носят характер прямого поражения иммунной системы. Подавляющее же большинство факторов реализуют свое иммуноугнетающее действие через нарушение клеточного метаболизма, которое в свою очередь имеет практический у каждого жителя.

Понимая значимость и распространенность ИН иммунологическая наука пытается разработать различные алгоритмы, как лабораторной диагностики, так и алгоритмы клинических проявлений ИН, чтобы облегчить ее диагностику, в т.ч. и врачами всех специальностей.

Однако это не делает иммунологическую помощь доступной всем нуждающимся т.к. лабораторная диагностика «привязана» к иммунологической лаборатории, а рекомендации по иммунокоррекции являются компетенцией врача — иммунолога. И тех и других крайне, недостаточно. Кроме того, такая постановка работы затрагивает только лиц посещающих ЛПУ и не обращена на массовый скрининг ИН и профилактику ИН у населения в целом.

Эти аспекты: отсутствие простых, достоверных, доступных методик экспресс- диагностики ИН и простых, «безопасных» рекомендаций по нормализации иммунитета и послужили основанием дальнейшей разработки новых алгоритмов диагностики ИН и ее устранения.

Сегодня современная научно-техническая база медицинской, вычислительной техники и оздоровительных средств позволяют разработать новый алгоритм экспресс- диагностики ИН и алгоритм ее устранения. В методике классической оценки состояния иммунитета предусматривается оценка как количественных, так и функциональных показателей. Эти же подходы сохранены и в предлагаемом алгоритме.

Состояние иммунной системы зависит от работы органов иммунитета, которая в свою очередь подчиняется фундаментальным основам биологии, биофизики, физиологии, а именно: Нормальная функция органа обеспечивается нормальным клеточным метаболизмом. Процесс клеточного метаболизма сопровождается теплопродукцией. Между скоростью метаболизма и уровнями функциональной активности - прямая связь. Каждый внутренний орган имеет свое рефлекторное представительство на коже тела человека.

Опираясь на эти аксиомы и измеряя уровень теплопродукции органов иммунитета, можно определять состояние их функциональной активности. Для тепловизионной диагностики ИН научно-технический прогресс предложил удобные, доступные, достаточно точные устройства измерения температуры в инфракрасном диапазоне. Используя выше изложенные постулаты и современную техническую базу мы разработали и апробировали новый алгоритм экспресс- диагностики ИН. Для этой цели был создан программный продукт «Тl-Helper Pro», который успешно прошел экспертизу во Всеукраинской ассоциации специалистов в области медицинской техники, информатики и статистики «Аметист» и, который объединил технические компоненты и экспертную систему в единый диагностический комплекс. Для диагностики ИН, в данном комплексе, используется количественный показатель из общего анализа крови (лимфоциты) и тепловизионная оценка функциональной активности вилочковой железы и селезенки. Чувствительность и уровень достоверности тепловизионной диагностики ИН были определены в научной работе автором метода, профессором Вограликом М.В. и составляют - 84% - 90%.

В предлагаемом алгоритме борьбы с ИН должное место занимают нормализация клеточного метаболизма и выбор средств, для стимуляции иммунитета. Одним из методов позволяющих провести иммунокоррекцию, без побочных эффектов, является использование физиотерапии, через рефлекторные механизмы воздействия на иммунокомпетентные органы,

Изменяя активность органов иммунитета можно добиться изменений как количественных, так и качественных параметров иммунной системы. Одним из легко контролируемых параметров иммунного ответа, является показатель лимфоцитов. На разные факторы физического воздействия на иммунные органы организм отвечает

разной по выраженности и направленности ответной реакцией элементов белой крови. Учитывая показатели лимфоцитов и лейкоцитов «Тl-Helper Pro» позволяет рационализировать выбор физического фактора воздействия для устранения ИН.

Программный продукт «Тl-Helper Pro» является как диагностическим инструментом, так и экспертной системой выбора средств нормализации иммунного статуса, который может использоваться в каждом ЛПУ, не меняя организацию его работы и используя уже имеющуюся материальную базу физиотерапии и лаборатории.

Выводы: Экспресс- диагностика ИН методом анализа теплопродукции органов иммунитета и устранение (профилактика) ИН методом нормализации клеточного метаболизма позволяет осуществлять широкий скрининг ИН у населения и проводить мероприятия по нормализации иммунного статуса медицинскими работниками любой специальности.

Ведение статистического учета урологических больных с применением компьютерной базы данных

И. А. Гарагатый¹, С. В. Белозерова², А. А. Войтенко²

¹Харьковский областной клинический центр урологии и нефрологии им. В.И. Шаповала (ХОКЦУН), Украина

²Институт терапии им. Л. Т. Малой АМН Украины, Харьков

Применение новых компьютерных технологий для сбора, обработки и анализа медико-статистических данных позволяет учреждениям здравоохранения перейти на качественно новый уровень работы и повысить эффективность труда работников медицинской статистики. Некоторые лечебные учреждения Украины уже применяют программы ведения электронного архива истории болезни пациентов, построенные по принципу локальной или сетевой базы данных. К числу таких программ относится программное обеспечение (ПО) «Больничный канцер-регистр» разработанное сотрудниками Института онкологии г. Киева. К преимуществам данного ПО можно отнести возможность расчета общепринятых статистических показателей работы койки в стационаре и формирование на их основе официальной отчетности (форма №20 «Звіт лікувально-профілактичного закладу»).

Наряду с этим, существует потребность в создании современного ПО обрабатывающего группу показателей, которые применяются в узкоспециализированных направлениях медицины, например, для учета больных туберкулезом внелегочной локализации. С этой целью по инициативе руководства ХОКЦУН совместно с сотрудниками Института терапии им. Л. Т. Малой АМН Украины создана программа для учета больных, проходящих лечение в отделении урогенитального туберкулеза. Основными задачами создания данного ПО были:

1. Ведение компьютеризированного учета больных урогенитальным туберкулезом, находящихся под диспансерным наблюдением по Харьковской области.

2. Ведение архива историй болезни пациентов, проходящих лечение в отделении урогенитального туберкулеза, в том числе, внесение данных о стационарном лечении фтизиобольных (смотри пункт 1).

Основными возможностями программы являются:

1. Ввод паспортных и медицинских данных, оперативный доступ к вводимым данными и наглядность их представления.
2. Поиск больных по заданным критериям.
3. Расчет статистических показателей и формирование внутрибольничной отчетности в формате Microsoft Excel.
4. Ведение архива историй болезни пациентов.

Для быстроты и удобства ввод данных осуществляется со специально разработанной статистической карты, которая заполняется лечащим врачом и сдается в информационно-аналитический отдел после выписки пациента. Получаемые выходные данные используются для оценки результатов работы отделения за отчетный период и подготовки официальной отчетности (формы №8 «Звіт про захо-

ривания на активный туберкулез» и №33 «Звіт про хворих на туберкулез»).

Программа хранит данные в формате Microsoft Access 2000 и построена по принципу локальной файл-серверной базы данных. В качестве объекта доступа к данным выбран Microsoft DAO 3.6. Исходный код и пользовательский интерфейс программы разработаны на Delphi и работает в среде Windows.

Практическое использование данного ПО позволяет в режиме реального времени получать доступ к информации о статистических показателях как по медицинским так и административным критериям. Появилась возможность получить практический расширенный отчет как о работе отделения, так и о состоянии службы урогенитального туберкулеза за любой период времени.

Данная программа может быть рекомендована в качестве образца при создании подобного ПО для ведения медицинской статистики.

Переходные процессы variability сердечного ритма у молодых здоровых добровольцев

П. А. Гарькавий, Н. И. Яблунский, А. В. Мартыненко
Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина
Факультет фундаментальной медицины, Украина

Ведение. Исследование переходных процессов variability сердечного ритма (ВСР) имеет большое значение в оценке доклинических и ранних клинических нарушений сердечно-сосудистой системы. Основной целью исследования является изучение индивидуальных параметров переходных процессов ВСР у здоровых добровольцев.

Методы. Было обследовано 20 здоровых добровольцев (11 мужчин и 9 женщин, средний возраст $20 \pm 1,3$ года). Регистрация ВСР производилась с помощью компьютерной диагностической системы CardioLab+ (ХАИ-медика). Все записи производились в соответствии с определенной схемой: в течение 5 минут в клиностазе, во время перехода из клиностаза в ортостаз, в течение 5 минут в ортостазе. Регистрацию проводили в утреннее время, перед этим пациенты не употребляли кофе, алкоголя или каких-либо лекарственных препаратов, и за полчаса до записи ограничивали физическую активность. М-индексы ВСР оценивались по разработанной стандартной методике:

- М0 индекс — показатель нелинейности ВСР;
- М1 индекс — показатель фазово-пространственной дивергенции ВСР во времени;
- М индекс — показатель стабильности и нелинейности ВСР.

Полученные данные заносились в базы данных Microsoft Excel, результаты оценивались с помощью стандартных статистических в половых подгруппах и, в общем, у здоровых добровольцев. Определялись среднее значение (М), его стандартное отклонение (St.dev.) и коэффициент вариации (St.dev/M).

Результаты. Результаты представлены в Таблицах 1–3.

Таблица 1: М-индексы ВСР в клиностазе.

ГруппаПоказатель М0М1МужчиныСреднее 0.490.260.11Ст. отклон.0.190.170.03Кэф. Вар.0.380.650.27Женщины Среднее 0.690.160.10Ст. отклон.0.160.080.01Кэф. Вар.0.230.500.10В общем Среднее 0.580.220.11Ст. отклон.0.200.150.03Кэф. Вар.0.340.680.27

В клиностазе (Табл.1) М0-индекс у женщин был выше, чем у мужчин, стандартное отклонение сопоставимо в обеих сравниваемых группах. М1-индекс и его стандартное отклонение были наоборот выше у мужчин, и ниже у женщин. Различий в показателях М-индекса в зависимости от пола не обнаружено, в то же время стандартное отклонение было выше у мужчин.

Таблица 2: М-индексы ВСР при переходе из клиностаза в ортостаз.

ГруппаПоказатель М0М1МужчиныСреднее 1.640.491.20Ст. отклон.1.180.572.00Кэф. Вар.0.721.160.17Женщины Среднее

2.670.963.90Ст. отклон.2.130.903.10Кэф. Вар.0.790.930.79В общем Среднее 2.100.702.40Ст. отклон.1.710.762.90Кэф. Вар.0.811.081.21

Переход из клиностаза в ортостаз (Табл. 2) сопровождается увеличением всех трех индексов. У женщин степень увеличения индексов значительно выше, чем у мужчин. Из всех в наибольшей степени увеличивается М-индекс. По мере увеличения М-индексов отмечается прирост их стандартного отклонения, что приводит к увеличению коэффициента соотношения. В зависимости от характера изменения индексов, как среди мужчин, так и среди женщин можно выделить две подгруппы незначительное и выраженное изменение показателей.

Таблица 3: М-индексы ВСР в ортостазе.

ГруппаПоказатель М0М1МужчиныСреднее 0.03-0.07-0.06Ст. отклон.0.810.260.19Кэф. Вар.3.113.713.17Женщины Среднее 0.250.080.02Ст. отклон.0.470.150.11Кэф. Вар.1.881.875.50В общем Среднее 0.120-0.02Ст. отклон.0.670.220.16Кэф. Вар.5.58220.07.27

В ортостазе (Табл. 3) все индексы снижаются. Более того, их среднее значение становится меньше, чем в клиностазе. У мужчин степень снижения индексов была выше, чем у женщин. Увеличение коэффициента вариации было обусловлено индивидуальными ортостатическими реакциями.

Выводы. Обнаружены половые различия М-индексов ВСР и их изменения в клиностазе, при переходе из клиностаза в ортостаз, и в ортостазе. Обнаруженные в исследовании модели изменения М-индексов во время перехода из клиностаза в ортостаз, нуждаются в дальнейшем исследовании.

Адаптация положений термодинамики неравновесных процессов для оценки жизнеспособности фетальных фибробластов

И. Г. Герасимов, А. Г. Попандопуло, В. Г. Адамов, Е. В. Меркулова
НИИ МПС ДГУ им. М. Горького, ИНВХ им. В. К. Гусака АМНУ, ДонНТУ,
Донецк, Украина

Цель: адаптировать положения термодинамики неравновесных процессов для оценки функционального состояния клеток путем выявления зависимостей между эквивалентом термодинамической энтропии и уровнем жизнеспособности клеток.

Объект: культивируемые в монослой диплоидные фибробласты эмбриона человека, полученные из абортного материала, гибнущие при комнатной температуре при лишении клеток постоянного давления углекислого газа над культуральной средой.

Методы: световая и люминесцентная микроскопия, корреляционный анализ, расчет эквивалента термодинамической энтропии (ЭЭ) по формуле:

$$\text{ЭЭ} = \sum_{i=j}^n \left[\left(\sum_{j=1}^n |r_{i(j)}| \right) / \left(\sum_{i \neq j}^n |r_{i,j}| \right) \right]^2 + \sum_{i \neq j}^n \left(|r_{i,j}| \right)^2$$

где r_{ij} — элементы корреляционной матрицы состояния или коэффициенты корреляции между i -м и j -м параметрами состояния, n — размерность корреляционной матрицы (параметрами состояния являются параметры клеток, полученные из оцифрованных изображений клеток с помощью специального программного обеспечения, позволяющего выделить контуры клеток и рассчитать площадь клетки, ее периметр, компактность, моменты первого, и третьего порядков, разность этих моментов и дескриптор Фурье).

Результаты: найдена взаимосвязь между ЭЭ и уровнем жизнеспособности фибробластов. Наиболее информативные численные значения ЭЭ получены при использовании 3-х или 4-х параметров, наименее коррелирующих между собой. Для выявления наиболее информативных параметров нашли средние значения по сумме

столбцов всех корреляционных матриц состояний, полученных в разные дни гибели культуры. В результате проведенного анализа для последующих расчетов использовали компактность, разность моментов третьего и первого порядков, дескриптор Фурье, площадь клетки. Показана необходимость и достаточность для расчета ЭЭ параметров 20–40 клеток.

Сопоставили соответствие морфологических критериев жизнеспособности клеток и значений ЭЭ. Нашли, что точки, характеризующие равновесное функциональное состояние, могут соответствовать точкам золотого сечения, которые определяют границы области жизнеспособности.

В случае 4-х параметров максимальное значение ЭЭ составляет 12,4. Тогда числа золотых сечений составляют 1,7, 2,9 и 4,8. Согласно экспериментальным данным, в интервале значений ЭЭ = 1,7 – 2,9 количество живых клеток более 90%. В интервале величин ЭЭ = 2,9 – 4,8 число живых клеток было 10 – 80%. В случае, когда ЭЭ превышает 4,8, практически все клетки (более 80%) мертвые. Значение ЭЭ менее 1,7, вероятно, несвойственны системе, как целостной. Рассчитали коэффициенты корреляции между долей гибнущих клеток при окрашивании их метиленовым синим, или клетками, флуоресцирующими красным, при окрашивании этидиумом бромидом и акридиновым оранжевым, с одной стороны, и ЭЭ с другой, которые составили соответственно 0,97 ($p < 0,04$) и 0,94 ($p < 0,06$).

Выводы: согласно термодинамическим представлениям, в процессе гибели клеток их энтропия возрастает; предложенный ЭЭ отражает термодинамическую энтропию в неравновесной системе, и изменение показателя полностью соответствует априорному представлению о динамике изменения энтропии в связи с гибелью системы. Полученные результаты согласуются с динамикой старения биосистем и данными о гибели фибробластов, оцененными прямыми методами.

Роль біоінформатики у розвитку фармації в Україні

С. В. Горобець², О. Ю. Майоров¹, Л. М. Шинкаренко²

¹Харківська медична Академія післядипломної освіти МОЗ України,

²Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

Як відомо, біоінформатика розробляє та застосовує обчислювальні алгоритми для аналізу та систематизації генетичної інформації з метою використання цих знань для створення перш за все нових лікарських препаратів. На сьогоднішній день назріла необхідність створення потужних біоінформаційних центрів для забезпечення конкурентно-здатного розвитку фармації шляхом створення нових оригінальних біологічно активних молекул. Задачами біоінформаційних центрів повинні стати:

Наукова робота: дослідження фармакогенетики, протеоміки метаболоміки та дизайну нових поколінь лікарських засобів; розробка нових інформаційних технологій обробки біологічних даних, визначення особливостей фармако-динаміки та фармакокінетики нових ліків; інтеграція досліджень із різних галузей, пов'язаних із біоінформатикою.

Навчання: організація навчального процесу студентів, аспірантів, докторантів, професорсько-викладацького штату через практику, курси підвищення кваліфікації, другу освіту.

Послуги: інформаційні рішення складних біологічних проблем із можливою комерціалізацією; методичне, алгоритмічне, програмне й інформаційне забезпечення фундаментальних і прикладних досліджень; розвиток послуг у сфері біоінформатики; проведення конференцій, семінарів, круглих столів.

Біоінформатика тісно взаємодіє з такими науками як геноміка, протеоміка, функціональна протеоміка, еволюційна біологія, обчислювальна біологія та ін. Тому однією із задач біоінформаційних центрів є співпраця з біотехнологічними лабораторіями, що проводять наукові дослідження із застосуванням найсучасніших біоін-

форматичних методів та обладнання: кристалографії, ядерного магнітного резонансу, скануючої зондової мікроскопії, в тому числі АСМ, СТМ та ін. На факультеті біотехнології і біотехніки НТУУ «КПІ» протягом останніх років ведуться дослідження по створенню медичних препаратів з широким спектром терапевтичної дії на основі клітин лактобацил, ферментів та інших мікробних метаболітів. Крім того, створено навчально-наукову лабораторію «Фізичних та інформаційних технологій в біології та медицині», де, зокрема, проводяться дослідження з використанням атомно-силового, скануючого електронного та тунельного мікроскопів. Незважаючи на те, що подібна і навіть більша роздільна здатність може бути отримана засобами рентгеноструктурного аналізу, відмінне співвідношення сигнал-шум для атомно-силової мікроскопії дозволяє отримувати пряме зображення нативних білків, їх субструктур до 0,5 нм, пряме спостереження конформаційних змін білків під впливом різних факторів, що важливо для «пошуку мішеней» при проектуванні ліків. Атомно-силова мікроскопія дозволяє вимірювати сили, необхідні для розкручування третинної та вторинної структур білку, сили між- та внутрішньомолекулярної взаємодії білків. Зонди атомно-силового та тунельного мікроскопів також можуть використовуватися як нанопристрої для розрізання та переміщення індивідуальних субодниць білкових комплексів. Таким чином, створення біоінформаційного центру для поєднання широкого спектру біотехнологічних досліджень з комп'ютерними технологіями сприятиме розвитку біотехнологічної та фармацевтичної галузі України на світовому рівні.

Про затвердження електронного варіанту облікових статистичних форм

М. В. Голубчиков, О. С. Коваленко

Центр медичної статистики МОЗ України,

Київська медична академія післядипломної освіти

ім. П. Л. Шупика

Загальновідомо, що на сьогодні в різних закладах охорони здоров'я використовується понад 500 різноманітних облікових форм. Природно, що така кількість облікової документації призводить до того, що значну частину свого часу медичні працівники мають витратити на заповнення цієї документації.

Реальним шляхом зменшення навантаження на медичних працівників щодо заповнення облікових форм може бути впровадження сучасних інформаційних технологій в діяльність лікувально-профілактичних закладів.

Інформаційні технології повинні мінімізувати кількість паперової облікової документації, оптимізувати документообіг та створити умови безперешкодного формування будь-яких звітних документів та форм.

Створення таких умов можливо лише при впровадженні електронного документообігу на основі електронного медичного реєстраційного документа. Такий документ повинен складатися з кількох блоків, які відображують основні етапи роботи лікаря з пацієнтом: ідентифікаційний блок; блок, який відбиває рух пацієнта у медичному закладі; блок реєстрації діагнозу; блок реєстрації проведення лабораторних та інструментальних досліджень; блок реєстрації проведених лікувальних заходів; блок оцінки якості лікування. На наш погляд, буде не зайвим, з огляду впровадження інших форм фінансування охорони здоров'я, включити сюди і блок реєстрації вартості наданих медичних послуг.

Таким чином, створюється обліковий медичний документ, який надасть можливість не тільки реєструвати практично весь процес надання медичної допомоги пацієнтові у медичних закладах різного рівня, але й створить передумови їх застосування при впровадженні інших форм фінансування галузі.

Природно, що форма такого документа повинна бути реалізована у вигляді інформаційного стандарту через гармонізацію відповідного профілю міжнародного інформаційного стандарту Health Level 7 (HL-7).

В колах фахівців медичної інформатики України вже давно присутня ідея створення медико-інформаційного простору. Інформація про пацієнтів, історії хвороб, персонал медичних закладів буде циркулювати по певних інформаційних каналах, що дасть можливість керівникам миттєво отримувати медико-статистичну, кадрову та фінансово-господарську інформацію не тільки в межах закладу, але області і країни в цілому.

При створенні такого простору, електронна історія хвороби, за наявності відповідного доступу, буде доступною з будь-якого медичного закладу України. При поступленні пацієнта в будь-який медичний заклад України лікуючий лікар зможе оперативно отримати повну інформацію про нього з дня його народження і до сьогоднішнього дня, враховуючи навіть таку інформацію, як щеплення та захворювання на грип. При потребі лікуючий лікар зможе зробити запит історії хвороби батьків пацієнта.

Міністерство охорони здоров'я України вже робить перші кроки у цьому напрямку. Готується відповідний наказ, який регламентує перелік облікових форм, які повинні бути обов'язкові у паперовому вигляді і мати також свою електронну копію, і таких, що можуть існувати лише в електронному вигляді. Це стає можливим після прийняття Законів України від 22.05.2003 р. № 851-IV «Про електронні документи та електронний документообіг» та від 22.05.2003 р. № 852-IV «Про електронний цифровий підпис».

Проведений нами аналіз облікових статистичних форм показав можливість зменшення їх кількості при розробці інформаційно-програмного забезпечення, яке зможе підтримувати роботу медичного персоналу лікувально-профілактичних закладів. Безперечно, на паперових носіях залишаться такі облікові документи, що мають силу юридичного документа, форми сурової звітності та деякі інші.

Необхідно зупинитися на питанні розробки інформаційно-програмного забезпечення. Це стосується, насамперед, саме основного облікового медичного документа — для стаціонару — історії хвороби у різних її проявах. В цьому електронному документі повинна бути представлена повна та своєчасна інформація про роботу лікаря, формалізована для передачі і обробки. Комп'ютерна версія історії хвороби, яка здійснює інтелектуальну підтримку лікаря, повинна мати властивості настроювання на динамічні зміни у підготовці різних звітних форм та на нові умови роботи її основного користувача — лікаря. Це по-новому організує процес управління лікувально-діагностичним процесом. Коли в основі управління лежить раціонально організована робота лікаря, стають ефективними і методи управління, що приведе до раціонального використання ресурсів закладу, можливості впровадження нових медичних технологій, настроювання на використання медичних стандартів тощо.

Медицинские информационные системы. алгоритмизация мышления исследователя

В. И. Гриценко, М. И. Вовк, А. Б. Котова

Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины, Киев

Процесс информатизации медицинской отрасли, создание единого медико-информационного пространства Украины определило значительный интерес к разработке медицинских информационных систем (МИС) диагностики и управления (лечения). Экспертные медицинские системы (ЭМС), как разновидность МИС, работают при решении задач постановки диагноза. В то же время ЭМС как информационные технологии постановки диагноза не всегда удовлетворяют врача-пользователя. Программное обеспечение ЭМС отражает алгоритм конечного результата консилиума врачей. Процесс получения этого результата — логический вывод остается за кадром и не раскрывает гибкости мышления врачей-экспертов. Отсюда вытекает необходимость перехода к новому классу ЭМС — полиалгоритмических ЭМС. Программное обеспечение таких систем

должно включать разнообразие алгоритмов постановки диагноза врачами-экспертами.

Необходимость осознания процесса постановки диагноза выдвинуло на первый план проблему алгоритмизации мышления врача при решении данной задачи. Процесс постановки диагноза во многом определяется интеллектом исследователя и носит в определенной степени субъективный характер. Именно алгоритмизация процесса постановки диагноза поднимает программное обеспечение на качественно новый уровень.

На повестку дня выдвигается задача синтеза интеллектуальных систем диагностики, прогнозирования и управления. Под интеллектуальной системой понимается продукт компьютерной науки, зависящий не только от ее инструментария, но и от строения знаний, уровня их формализованности и точности языка предметной области, в которой интеллектуальные системы применяются. Это программная система, использующая знания и процедуры вывода решения задач.

Большинство интеллектуальных систем основаны на использовании логической компоненты человеческого мышления, в то время как знания могут быть представлены и в образной форме. Естественно, немаловажную роль при этом играют интеллектуальные информационные технологии. Последние представляют собой разнообразие методов, способов и алгоритмов хранения, обработки, передачи информации и ее представления на языке и в образах, удобных для восприятия пользователем; это технологии, в которых зафиксированы осознанные действия человека как отражение его интеллекта при решении задач.

Интеллектуальные информационные технологии революционизируют функции компьютера и открывают качественно новые возможности доступа к информации. Блоки и способы интеллектуализации, которые используются при этом, позволяют создать оболочку информационной технологии с высокой степенью гибкости и адаптации, что обеспечивает ее использование для решения широкого класса задач. Высокоинтегрированные интеллектуальные информационные технологии позволяют органически увязать возможности компьютерных средств и человека. Они, с одной стороны, формализуют взаимодействие человека с компьютером, а с другой — обеспечивают взаимопонимание, что позволяет вести активный диалог специалиста (в данном случае врача) с компьютером.

Интеграция принятия решения — диагноз — на основе различных алгоритмов мышления врачей-экспертов — путь, обеспечивающий высокие результаты диагностических и прогностических решений. Программное обеспечение, основанное на рассуждениях экспертов, позволит поставить более точный диагноз даже при недостаточных данных. Полиалгоритмическая экспертная медицинская система выступает как информационный компьютерный консилиум, а медицинская диагностика — как специфический вид познания.

Кодировка клинического диагноза. Элементы программного комплекса «Университетская клиника»

О. О. Доброхлеб

Одесский Государственный Медицинский Университет, Украина

Развитие информационных технологий и компьютерной техники на сегодняшний день позволяют их активное применение в медицине. К сожалению, большая часть медицинской информации не обладает четкой структурой, необходимой для ее анализа и хранения в электронном виде. Поэтому при создании программного продукта, прежде всего, необходимо создание четкой структуры информации, описывающей тот или иной аспект медицинской практики.

Сотрудниками информационной службы Одесского Государственного Медицинского Университета был создан программный комп-



Рис. 1. Выбор диагноза без подрубрики.



Рис. 2. Выбор диагноза в полной последовательности.

лекс, отражающий функционирование лечебных служб Университетской клиники.

В качестве основы для системы постановки диагнозов использован Международный кодификатор болезней 10 версии (МКБ-10). Однако возникли проблемы связанные с неоднозначностью кодировки различных классов заболеваний. В некоторых классах имеются только подклассы и рубрики (т.е. код состоит из 3–6 знаков) в других имеются также и подрубрики (соответственно код увеличивается до 10 знаков), кроме того, предлагаемая кодировка не описывает клинические диагнозы с их уточнениями.

Можно было бы создавать искусственные уровни, но это усложнит заполнение диагноза. Для решения возникшей проблемы была

создана система резервных кодов, допускающая нулевые значения для кодов рубрики и подрубрики.

Принцип работы этой системы следующий: при выборе диагноза происходит последовательный выбор класса, подкласса, рубрики, подрубрики и собственно диагноза. Если какой-то из уровней отсутствует, то автоматически переходим на более низкий уровень, а код отсутствующего уровня устанавливается равным нулю. При обращении к коду проверяются его элементы, начиная с конца, т.е. от кода диагноза, если какой-то элемент кода отсутствует (т.е. их значения нулевые), то переходим к более высокому уровню. Для каждого диагноза предусмотрена система уточнений нескольких уровней. Первый уровень уточнений относится к рубрике (в том

случае, когда все элементы данной рубрики имеют такое уточнение, например локализацию), второй уровень уточнения относится к подрубике и имеет более высокий приоритет по сравнению с уточнением рубрики. Имеется также уточнения этиологического и патогенетического факторов возникновения данного заболевания. Для заболеваний имеющих четкое начало предусмотрено указание даты и времени начала заболевания. Если для выполнения поставленных задач достаточно обобщенного диагноза, то можно прервать заполнение, начиная с уровня подкласса.

Исключением является второй класс, для которого предусмотрено возможность указывать уточнения, характерные только для него — T, N, M.

Вся информация о кодах хранится в справочнике и может быть пополнена или изменена.

Справочник позволяет изменять настройки для любого из классов. Данная система позволяет проводить сравнительный анализ данных, как по классам заболеваний, так и непосредственно по клиническим диагнозам.

Рассмотрим примеры диагноза без подрубрики и имеющего все элементы (см. рис. 1, рис. 2).

Стандартизация информационных технологий основа развития компьютерных систем массового медицинского обслуживания

И. Н. Долгополов

Международный научно-учебный центр

Информационных технологий и систем, Киев, Украина

Актуальность внедрения стандартов ИТ в коммуникационную практику системы массового медицинского обслуживания (ММО) определяется необходимостью постоянного повышения качества медицинских услуг, уровень которых во многом зависит от разнообразного технологического обеспечения и, прежде всего в области информационной поддержки. Отсутствие национальных стандартов информационного обеспечения, делает малоэффективным процесс комплексного использования ИТ-систем в области медицинских приложений, а отсутствие стыковки с международными стандартами вообще «опускает планку их функционирования» в средах различных программных платформ [1]. И в этой связи, опыт международных консорциумов является крайне полезным. В соответствии с требованиями политики CEN21 и ISO мировые консорциумы и в частности Object Management Group (OMG), плодотворно работающие в области интеграции ИТ, стали активно вовлекаться в workflow processes клинической практики (спецификации технологических процессов, способы обработки диагностической информации), а также по распознаванию образов, обработки изображений, репозиториям данных, средств ДСС (поддержки принятия решений), систем кодирования и терминологии, технологического сопровождения процессов квалитетрии диагностических систем и других актуальных вопросов Healthcare DTF: PIDS, TQS, COAS, RAD, CIAS, определяющих профиль ИТ-системы. Основная задача этих исследований — консолидация общих представлений, направленная на уменьшения стоимости и повышения качества компьютерной медицины. Однако построение профиля из более, чем 100 стандартов и спецификаций достаточно сложная задача. С этой целью предлагается использовать базис открытых систем в качестве методологической и технологической основы проектирования для медицинских приложений. Применение архитектурных и функциональных спецификаций позволят эффективно декомпозировать ИТ, приводя их к эталонным моделям (Reference Models) ИТ. Кроме того, в связи с тем, что ИТ-стандарты обеспечивающие взаимодействие на синтаксическом уровне дополняются стандартами, обеспечивающими передачу семантики сообщений, мы находимся на пороге рождения новых стандартов IWWW, которые будут довольно серьезно отличаться от того, с чем мы привыкли иметь дело. Внешне, видимо,

мало что изменится, однако внутренние технологии претерпят серьезные изменения. Так как, развиваемая Web индустрия строиться, прежде всего, на основе отраслевых стандартов и спецификаций, медицина получает серьезный толчок к развитию. Появление спецификации W3F — это подведение черты под классической Web-технологией со стандартной HTML-разметкой, вершиной которой являются CSS1, с переходом к новым стандартам, стратегией которых является замена старой платформы (SGML, HTML, CSS, PICS) на новую (XML, RDF, P3P и др.). Фактически речь идет об интеграции различных типов языков: информационно-поисковых, БД, манипулирования данными, обмена данными и т.п., в единый язык IWeb. Это должен быть декларативный язык, построенный на модели не-полноструктурированных данных (semistructured), который бы описывал документы гипермедиа универсальным способом. В наборе документов ISO/IEC 10744 появилась спецификация такого языка NuTime, объединяющего XML и RDF с целью описания динамических документов типа гипермедиа интегрированных с DSSSL, на основе использования объектного подхода и древовидной модели вложенных классов данных. Это крайне актуально как для интеллектуализации коммуникационных процессов компьютерных систем eHealth, так и развитию содержательной теории клинической медицины.

Внедрение ИТ-стандартов нового поколения в практику медицинских приложений позволит выработать новую методологию проектирования ИС на основе тождества и взаимной интеграции содержания основных документов: справочников, классификаторов, кодификаторов и медицинских регистров, необходимых для обеспечения информационной и компьютерной совместимости. А также сделает электронную историю болезни, основного элемента системы документооборота отрасли здравоохранения, доступной всем категорированным пользователям в объеме новой парадигмы «от управления документами к управлению знаниями». На основе таких ИТ можно будет создавать ИС не только для решения локальных задач клинической медицины, но ИС ММО крупных учреждений и ведомств, в соответствии с задачами построения единого информационного пространства национального здравоохранения Украины.

Особенности ремоделирования миокарда у больных бронхиальной астмой

Е. М. Доля

КГМУ им. С. И. Георгиевского, Симферополь, Украина

Целью нашей работы было изучить характер функциональных и морфологических особенностей системы кровообращения у больных бронхиальной астмой (БА) в период обострения заболевания в возрасте до 55 лет.

Объект. Обследовано 48 больных с персистирующей БА в возрасте от 21 до 54 лет (средний возраст 39,4±1,5), находившихся на стационарном лечении в период обострения. Было 18 мужчин и 30 женщин со стажем заболевания от 5 до 45 лет (в среднем 12,8±1,1). Согласно приказу №499 МОЗ Украины больные распределялись следующим образом: 31 больной со средней степенью тяжести (3 ступень), 17 больных с тяжелым течением БА (4 ступень). При отборе больных для обследования критериями исключения являлись: интермиттирующая и персистирующая легкой степени тяжести БА, период ремиссии БА, хроническое легочное сердце в стадии декомпенсации, хроническая сердечная недостаточность II Б – III стадии, сахарный диабет, печеночная и почечная недостаточность. При поступлении больных применялись стандартные методики обследования: общепринятое физикальное обследование больных, стандартный набор лабораторных анализов, электрокардиография (ЭКГ), ЭХОКГ.

Методы. Ультразвуковое исследование сердца проводилось на аппарате HDI-1500 (ATL) с использованием фазированного датчика с частотой P42MHT. Для оценки гипертрофии миокарда ПЖ и ЛЖ определялись следующие показатели: толщина передней стенки

правого желудочка (ПСПЖ), толщина межжелудочковой перегородки (МЖП) и задней стенки левого желудочка (ЗСЛЖ); диастолическая функция ЛЖ соотношение пиков Е и А и КДО и диастолическая функция ПЖ соотношение Е и А. Массу миокарда ЛЖ (ММЛЖ) высчитывали по формуле ASE.

Результаты. При оценке результатов обследования у больных БА выявлены структурные и функциональные изменения сердечно-сосудистой системы. У больных БА со средне-тяжелым и тяжелым персистирующим течением выявлены достоверные изменения правых отделов сердца в виде расширения полости ПЖ (в 1 группе больных $2,3 \pm 0,08$ мм и во 2 группе – $2,5 \pm 0,1$ мм при $p < 0,001$) и начальной гипертрофии только у пациентов с тяжелым персистирующим течением ($5,4 \pm 0,3$ мм). У больных БА с тяжелым персистирующим течением отмечаются признаки ремоделирования миокарда в виде увеличения размера ЛП ($3,5 \pm 0,08$ см при $p > 0,01$), утолщения стенки ($0,95 \pm 0,03$ мм при $p < 0,01$) и увеличения объема ЛЖ (КДОЛЖ $112,2 \pm 5,9$ мл), массы миокарда ЛЖ ($185,6 \pm 12,2$ г при $p < 0,05$). У пациентов этой группы нарушение диастолической функции ЛЖ ($E < A$) встречается в 3,5 раза чаще. Нами были выявлены признаки ремоделирования ЛЖ у больных с тяжелой персистирующей БА.

Выводы. Зафиксированные изменения требуют медикаментозной коррекции не только со стороны сердечно-сосудистой системы, но и БА. Нам представляется перспективным изучение показателей не только правых, но и левых отделов сердца в динамике. Разработка комплекса мероприятий для предупреждения сердечно-сосудистых осложнений у больных БА с учетом выявленных изменений кардио-гемодинамики позволит существенно улучшить течение заболевания и прогноз.

Управляющее действие низкоинтенсивного электромагнитного излучения на процесс нелинейного резонансного туннелирования — механизм инициации биомедицинских эффектов

В. Н. Ермаков, Е. А. Понежа

*Институт теоретической физики имени Н. Н. Боголюбова
НАН Украины, Киев*

*Научно-исследовательский центр квантовой медицины «Отклик»,
Киев, Украина*

В настоящее время практическое применение нетрадиционных методов терапии, в частности, микроволновой резонансной терапии (МРТ), опережает уровень теоретического обоснования их. В частности, остается неясным механизм действия низкоинтенсивных электромагнитных излучений на живые организмы. Целью исследований являлась идентификация объекта восприятия слабого электромагнитного поля в живых организмах. Такое восприятие характеризуется рядом свойств, позволяющих сузить проблему к поиску в живых объектах физических систем и явлений отражающих их. Принципиально, этим требованиям удовлетворяют барьерные структуры в которых может реализовываться явление нелинейного резонансного туннелирования (НРТ). Туннельные структуры, в которых возможно НРТ, существуют в митохондриях, где осуществляется процесс сопряжение электронного и протонного транспортов. Это окислительно-восстановительная реакция, известна также под названием Q-цикла Митчелла, играющего центральную роль в процессах обеспечения клеток энергией. Моделирование на основе НРТ влияния слабых внешних полей на электронный транспорт в такой системе достаточно адекватно отражает характерные особенности действия электромагнитного поля на живые объекты, в частности полученные при сеансах микро-резонансной терапии (МРТ). Предложенный механизм МРТ, основанный на свойстве НРТ, фактически сводится к управлению процессами обеспечения клеток энергией и является универсальным для биологических систем. Универсальность позволяет осуществить общее теоретическое обо-

снование некоторых видов нетрадиционной медицины (которые отличаются по способу влияния на процесс НРТ) а также оптимизировать их использование.

Информационная модель системы интегрального менеджмента качества для фармацевтических предприятий

В. А. Жук, Ю. М. Пенкин

Национальный фармацевтический университет, Харьков, Украина

Основой системы обеспечения качества производства фармпрепаратов, на сегодняшний день, являются GMP-стандарты. Однако, обустройство производства в соответствии с требованиями GMP требует больших затрат. В связи с этим, правильный выбор информационной модели функционирования предприятия по обеспечению требований нормативов качества является одним из основных принципиальных вопросов. Анализируя тенденции развития взаимосвязи общего менеджмента предприятия и управления качеством, можем констатировать, что интегральный менеджмент качества (ИМК) на сегодняшний день принят как ведущий менеджмент фирм-производителей. Следовательно, информационная модель современного предприятия должна базироваться на основах концепции ИМК.

В соответствии с общими стандартами ISO серии 9000 жизненный цикл продукции включает этапы: 1) маркетинг, поиск и изучение рынка; 2) проектирование и разработка технических требований, разработка продукции; 3) материально-техническое обеспечение; 4) подготовка и разработка производственных процессов; 5) производство; 6) контроль, проведения испытаний; 7) упаковка и хранение; 8) реализация и распределение продукции; 9) монтаж и эксплуатация; 10) техническая помощь и обслуживание; 11) утилизация. Таким образом, целевая функция системы ИМК — это совокупность мероприятий для выполнения требований к качеству на всех этапах жизненного цикла продукции. Отметим информационную цепочку связей для реализации целевой функции поддержки уровня качества: контроль — учет — анализ — принятие решений.

Принимаем, что информационная модель представляет собой целостность информационной системы (ИС) и базовых принципов ее функционирования. Концепция ИМК для средних и больших фармацевтических предприятий, определяет класс ИС как класс корпоративных ИС, поддерживающих территориально разнесенные узлы и сети, и имеющих иерархическую структуру из нескольких уровней. Корпоративные ИС обеспечивают доступ, как в информационный фонд отдельной рабочей группы, так и к центральным или распределенным базам данных предприятия. Общие логико-программные принципы функционирования корпоративной ИС ИМК формулируются, исходя из понятия «экспертная система». Известно, что базовыми функциями экспертной системы являются: приобретение и представление знаний, управление процессом поиска решений и объяснение принятого решения. Интеллектуальные экспертные системы в процессе работы могут корректировать свою базу знаний. Из сравнительного анализа основных характеристик экспертной системы (контроль – учет — анализ — принятия решений) и обобщенной ИС ИМК предприятия, можно сделать вывод о адекватности принципов их функционирования. Поскольку экспертная система для всей корпоративной ИС предприятия будет основываться на нескольких базах знаний в разных предметных областях, то она будет определяться как экспертная система гибридного типа. Обобщенная модель ИС системы ИМК предприятий должна представлять собой корпоративную ИС, функционирующую на основах логико-программных принципов интеллектуальной гибридной экспертной среды.

Управленческие функции в своей реализации коррелируют с этапами жизненного цикла продукции. Разнообразие этих функций определяет требования модульного построения информаци-

онной системы предприятия. Модули информационной системы должны обеспечивать информационную поддержку реализации конкретной управленческой функции, и быть адаптированными к требованиям его функционирования в общей ИС. В этом смысле, отдельные модули информационной системы могут создаваться на разных программных пакетах, но они должны выполнять и определенные экспертные функции.

Таким образом: 1) для обеспечения требований ИСО 9000 и GMP функционирование фармацевтического предприятия должно основываться на системе интегрального менеджмента качества (ИМК); 2) ИС ИМК предприятия должна представлять собой корпоративную ИС модульного типа функционирующую на логико-программных принципах интеллектуальной экспертной системы; 3) с целью минимизации материальных затрат и сроков на создание и внедрение ИС ИМК на предприятиях фармацевтической отрасли целесообразно в дальнейшем разработать единые стандарты функционирования информационных систем, что будут включать единые требования к программному обеспечению.

Информационные аспекты обеспечения внешнего контроля качества лекарственных средств

В. А. Жук, Ю. М. Пенкин

Национальный фармацевтический университет, Харьков, Украина

Производство лекарственных препаратов надлежащего качества, безопасности и эффективности базируется на принципах GXP, сформулированных в Директиве 2001/83/ЕС. Данной Директивой предусмотрено наличие на предприятии функционирующей Системы обеспечения качества выпускаемой продукции с введенное должностное «Уполномоченное лицо». В специфических требованиях GMP ЕС указано, что «Сертификация Уполномоченным лицом и выдача разрешения на реализацию серии», является решающим фактором, обеспечивающим получение эффективного и безопасного лекарственного средства. Однако это не исключает выпуск на потребительский рынок продукции не надлежащего качества, если на предприятиях правила GMP не соблюдаются и «Уполномоченное лицо» не контролирует процесс производства лекарственных средств. В связи с этим, оказывается необходимой реализация дополнительного внешнего независимого государственного контроля который может быть осуществлен на основе непрерывного мониторинга данных результатов Лабораторно-информационных систем (ЛИС) предприятия.

Современная лабораторно-информационная система — это информационная технология, предназначенная для оптимизации потоков информации в подразделениях, отвечающих за качество фармацевтической продукции. Под оптимизацией информационных потоков подразумевается системный подход к управлению лабораторией в соответствии с нормами, предъявляемыми к системам менеджмента качества (ISO 9001:2000 Series), к компетенциям испытательных лабораторий (ISO/IEC 17025–2000), нормам и правилам государственной системы обеспечения единства измерений (ISO 5725–2002), а также нормам GLP (Good Laboratory Practice) и GALP (Good Automation Laboratory Practice). ЛИС обеспечивает автоматизацию работы производственных аналитических лабораторий, контрольных лабораторий и испытательных центров, перед которыми стоит задача выполнения услуг по осуществлению аналитического контроля качества фармацевтической продукции на всех стадиях и этапах технологического процесса.

Также ЛИС проводит архивирование и хранение всех полученных данных, на основании которых составляются паспорта, сертификаты и протоколы качества промежуточной и готовой продукции. Длительность хранения архивов определяется потребностями конкретной отрасли. Известно, что сроки хранения в фармацевтической промышленности могут достигать, например, 70 лет. ЛИС создает иерархическую структуру, в которой каждый из уровней

обладает доступом только к строго определенной информации и имеет четко установленные полномочия, что позволяет осуществлять наиболее тщательный и достоверный контроль качества. ЛИС обеспечивает составление планов и графиков выполнения исследований и отслеживание их хода в реальном времени, а также возможность оперативно изменять порядок проведения аналитического контроля и сроки обработки результатов, что позволяет планировать работу лабораторий и добиться максимальной эффективности работы аналитических подразделений.

Как видно, характерные функции ЛИС, технически позволяют производить мониторинг качества внешними сетевыми средствами в необходимом объеме. Однако, для реализации такого мониторинга необходимо предусмотреть обязательное применение как единых стандартов метрологического обеспечения ЛИС, так и единых стандартов аппаратно-технического оснащения и программного обеспечения ЛИС. В докладе анализируются принципы выработки таких стандартов. Следует отметить, что внешний доступ к информационным ресурсам корпоративной сети предприятия требует решения ряда нормативно-правовых вопросов.

Многофункциональная компьютерная система фармацевтической опеки

И. А. Зупанец, Ю. М. Пенкин, Г. И. Хара

Национальный фармацевтический университет, Харьков, Украина

Фармацевтическая наука и производство постоянно предоставляют в распоряжение врачей и пациентов все новые и новые лекарственные препараты. На сегодняшний день в Украине зарегистрировано свыше 12 тысяч лекарственных форм. Препараты безрецептурного отпуска (ОТС-препараты — от англ. over the counter) — обширная группа лекарств, которые пациент может приобрести самостоятельно, минуя консультацию у врача. Доля ОТС-препаратов в общем количестве лекарственных форм составляет более 40%. ОТС-препараты являются средствами симптоматического лечения, поскольку не воздействуют на причину и механизм развития болезни. Все они рассчитаны на прием в течение короткого промежутка времени. Эти препараты используются в основном для лечения нетяжелых, легко поддающихся лекарственной коррекции состояний, не требующих вмешательства врача.

Быстрый рост объема используемых ОТС-препаратов приводит к тому, что проблема правильного выбора лекарства становится достаточно сложной даже для квалифицированных провизоров. Выбор лекарственных форм осложняется еще и тем, что среди ОТС-препаратов немало лекарств, способных оказать значительное побочное действие, особенно при нерациональном их применении или совмещении с другими препаратами. Таким образом, алгоритм выбора лекарственного препарата должен учитывать множество факторов, связанных с симптоматикой, возможными сопутствующими заболеваниями, противопоказаниями и т.п.

Решению отмеченной проблемы выбора необходимых ОТС-препаратов посвящен атлас фармацевтической опеки. Это объемное практическое руководство для провизоров дает алгоритмы выбора фармацевтических препаратов, с учетом большого количества факторов, которые необходимо учитывать. Алгоритмы разработаны для большинства типов заболеваний, при которых самолечение допустимо и чаще всего применяется. Каждый алгоритм сопровождается кратким описанием симптомов заболевания, приводятся причины его возникновения и перечисляются угрожающие факторы, требующие обращения к врачу. Конечный результат применения алгоритма — рекомендация конкретной группы препаратов или указание на необходимость обращения к врачу. С точки зрения информационных технологий рассматриваемое руководство представляет собой хорошо формализованную базу знаний, пригодную для создания на ее основе компьютерного справочника или экспертной системы. Алгоритмы фармопеки, предложенные в, позволяют

реализовать простую модель представления знаний в виде автомата с конечным числом состояний и строго определенными правилами перехода из одного состояния в другое.

В дополнение к работе создан справочник по безрецептурным препаратам, в котором приведены подробные описания большого количества ОТС-препаратов, сгруппированных по различным типам заболеваний. Работа позволяет создать компьютерную базу данных по таким препаратам. Вместе эти работы послужили основой создания многоцелевой компьютерной системой фармацевтической опеки. По сравнению с печатными аналогами система имеет ряд преимуществ:

- ускорение поиска информации, что весьма актуально для провизора, отпускающего препараты в реальном времени;
- возможность обновления данных (своевременная актуализация) с учетом появления новых алгоритмов и препаратов, количество которых постоянно растет;
- объединение алгоритмов фармапеки атласа со справочником по препаратам, рекомендуемым для ответственного самолечения;
- снятие ограничений по тиражированию, а значит и существенное расширение доступности.

Работа с компьютерной системой фармацевтической опеки осуществляется в следующем образом. В основе работы пользователя с системой лежит применение многоуровневого диалога, ведущим которого является компьютер. Прежде всего, пользователь выбирает интересующую его болезнь. Для этого может использоваться алфавитный список болезней или перечень болезней по группам. После чего в диалоговом режиме необходимо ответить на вопросы, задаваемые компьютером («да» или «нет»), и после ввода многоуровневой последовательности ответов пользователю выдается итоговый список возможных к применению препаратов либо рекомендация «обратиться к врачу». Далее пользователь может выбрать заинтересовавший его препарат и получить о нем подробную информацию. По каждой болезни можно получить детализированную информацию. Предусмотрена возможность просмотра алгоритма выбора препарата.

Предлагаемая система может быть полезной для провизоров аптек, у которых на рабочем месте имеется компьютер. Система позволит быстро ориентироваться в множестве применяемых препаратов. Задав несколько вопросов пациенту и введя ответы, провизор сможет рекомендовать необходимое лекарство. Систему можно использовать и в качестве справочника по ОТС-препаратам.

Если дополнить систему электронным имитатором пациента, то она может быть использована в качестве тренажера, предназначенного для изучения алгоритмов поиска ОТС-препаратов, усвоения перечня существенных для выбора препарата факторов влияния и приоритета их использования в процедуре поиска. Такое использование системы фармацевтической опеки оказывается целесообразным при подготовке студентов фармацевтических и медицинских специальностей а также слушателей курсов последипломного образования.

Разработанная система предназначена для работы на персональных компьютерах в среде операционных систем Windows 98/2000/XP с использованием браузера Internet Explorer версии 5.0 и старше.

Новый подход к идентификации микроорганизмов

М. Д. Кац, А. М. Давиденко, С. А. Деркач, А. И. Носатенко, С. И. Похил, И. А. Крылова, Е. И. Строгая, Л. С. Габышева
Институт микробиологии и иммунологии им. И. И. Мечникова
АМН Украины, Харьков

Микроорганизмы представляют собой самую многочисленную и разнообразную группу живых существ. Для установления источника инфекционного заболевания, постановки диагноза, определения эпидемически значимых бактерий необходимо выделение микроорганизмов и их идентификация (определение принадлежности к семейству, роду, виду и др.).

В настоящее время все известные методические подходы для решения задачи дешёвой, экспрессной и надёжной идентификации микроорганизмов достигли предела своих возможностей, и дальнейший прогресс в этой области требует новых решений. Практически все недостатки известных методов могут быть преодолены в случае, если для идентификации использовать не тесты, а тест-комплексы, специфичные для каждого микроорганизма.

Задача выделения специфичных тест-комплексов с помощью известных математических методов не решается.

Для решения этой задачи на основании таблицы экспериментальных данных, которая содержит значения всех тестов для каждого микроорганизма определённого семейства (рода, вида и др.), разработан принципиально новый метод идентификации — метод мозаичного портрета (ММП).

Выделение специфичных для каждого микроорганизма тест-комплексов с помощью ММП может быть проиллюстрировано на примере семейства энтеробактерий.

Дано: Таблица семейства энтеробактерий из определителя Берджи, каждая строка которой содержит результаты тестов, а каждый столбец относится к одному микроорганизму.

Для построения математической модели исходная таблица Берджи перестраивается следующим образом.

- Каждая строка производной таблицы описывает бактерию с номером, соответствующим её порядковому номеру в таблице Берджи.
- В каждом столбце производной таблицы приводятся порядковые номера и результаты соответствующих тестов:
 - - (вероятность отрицательного результата 90–100%);
 - + (вероятность положительного результата 90–100%).

В случае, когда результаты тестов имеют вероятность менее 90% ([-, d, +]), они кодируются точкой. При построении модели учитываются только тесты с оценками - и +.

Специфичные для каждого микроорганизма тест-комплексы определяются следующим образом. Ищутся такие сочетания тестов в 1-ой по порядку в таблице бактерии (*Arsenophonus nasoniae*), которое встречается только у неё и не встречается ни в одной из строк, соответствующих остальным 114 бактериям изучаемого семейства. Полученные сочетания интерпретируются как специфичные тест-комплексы для этого микроорганизма. Например для *Arsenophonus nasoniae* получено 98 специфичных тест-комплексов.

1	13(-)*14(+)
2	14(+)*47(-)
3	34(+)*42(-)
96	40(-)*42(-)*46(-)
97	40(-)*42(-)*47(-)
98	42(-)*46(-)*47(-)

Здесь число перед скобкой соответствует номеру теста из таблицы Берджи.

Аналогичная процедура осуществляется последовательно для каждой из остальных 114 микроорганизмов изучаемого семейства).

Идентификация микроорганизмов семейства энтеробактерий осуществляется следующим образом.

Проводят 10 тестов по таблице Берджи. Если в строке результатов тестирования встречаются тест-комплексы преимущественно одного или только одного микроорганизма, идентификация считается законченной. Во многих случаях выполнение 1-ого этапа позволяет надёжно идентифицировать конкретный микроорганизм.

Если в строке результатов тестирования встречаются тест-комплексы различных микроорганизмов, проводят дополнительно 2–3 теста и повторяют процедуру идентификации вновь и так далее до тех пор, пока число тест-комплексов «голосующих» за какой-либо микроорганизм, не превысит суммарное количество тест-комплексов «голосующих» за все другие микроорганизмы.

Вероятностный характер идентификации определяется, прежде всего, неоднозначностью тестов — из-за наличия различных штаммов одного и того же микроорганизма один и тот же тест в разных случаях может принимать значение как «-» так и «+», и уже потом

близостью свойств некоторых групп бактерий внутри изучаемого семейства.

Для увеличения точности идентификации используется избыточное количество тест-комплексов, специфичных для конкретного микроорганизма. В случае если какой-либо тест, имеющий преимущественное для данного микроорганизма значение «+», будет оценен как «-», это приведёт к исчезновению всех специфичных для него тест-комплексов, в которые входит «ошибочный» тест, и к появлению в описании некоторого количества тест-комплексов других бактерий.

Поскольку вероятность появления «ложной» оценки конкретного теста мала (максимум 10%), то за счет использования избыточного количества тест-комплексов (во многие из которых «провокационный» тест не входит) обеспечивается надёжность идентификации.

Экспериментальная проверка эффективности идентификации микроорганизмов семейства энтеробактерий с помощью специфичных для каждой бактерии тест-комплексов подтвердила её высокую точность (из бактерий правильно было идентифицировано 92%), экспрессность и простоту реализации.

Выводы

1. Предлагается новый подход к идентификации микроорганизмов, основанный на выделении для каждого семейства, рода, вида и т.п. специфических для каждой бактерии тест-комплексов.

2. Использование этого подхода позволяет существенно повысить надёжность идентификации микроорганизмов и значительно сократить затраты времени и средств на её проведение.

Компьютерная технология доклинического исследования алгоритмов управления уровнем гликемии

С. И. Кифоренко, И. Ю. Васильев, Н. В. Лавренюк, К. В. Плаксин
Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко

Уровень развития современного общества характеризуется огромным потенциалом знаний, накопленным и хранящимся в различного рода информационных системах. По характеру синтеза знаний, из всего многообразия систем можно выделить два типа: системы, в которые знания входят явно и связаны с непосредственным восприятием, это в основном информационные системы, в основе которых лежат базы данных, экспертные системы; системы, знания в которых закодированы математическими конструкциями, свернуты в математические модели.

Оценивая современное состояние компьютерного обеспечения теоретических и прикладных исследований, необходимо признать актуальной проблему разработки и внедрения как информационно насыщенных баз данных справочно-экспертного типа, так и информационных комплексов, основанных на использовании математических моделей. Отдельные модели как самостоятельный инструмент уже не всегда могут соответствовать целям исследований. Их функциональные возможности могут быть существенно расширены за счет создания моделирующих комплексов, в которых используются различные по сложности модели одновременно.

Более сложные модели (*taxmod*) синтезируются и используются в основном для проверки гипотез о функционировании системы. Эти модели трудно идентифицируемы и в основном используются для теоретических исследований. Модели невысокого уровня сложности и низкой размерности (*minmod*) применяются для различного рода практических приложений. Они сравнительно легко персонализируются и могут служить эффективным инструментом для решения прикладных задач количественной диагностики, прогнозирования и решения задач управления с использованием методов теории оптимального синтеза.

Изложенная методология реализована при исследовании физиологической системы регуляции уровня сахара в крови в норме

и при нарушениях инсулярной функции поджелудочной железы, являющейся одной из основных причин развития инсулинозависимого диабета.

Процедура доклинического исследования. Модель *taxmod* имитирует реальный объект, с которого осуществляется процедура снятия измерений с заданной дискретностью, неточностью, с наличием помех. По результатам этих измерений индивидуализируются параметры модели *minmod*. Затем на обе модели подаются стандартные воздействия, предполагаемые на ближайшие сутки (режим питания и физическая нагрузка), и по величине рассогласования проверяется возможность использования минимальной модели для решения задач прогнозирования и управления уровнем гликемии. Если рассогласование решений остается в допустимых пределах, то минимальная модель может быть использована для выбора необходимых управляющих воздействий. В противном случае нужно решить вопрос о дополнительных измерениях для обеспечения коррекции параметров прогнозирующей модели.

С помощью полученной таким образом модели *minmod* представляется возможным последовательно отработать различные варианты инсулинотерапии, углеводсодержащей диеты и физической нагрузки и выявить *опасные ситуации и зоны риска*, связанные с выходом регулируемой величины из области допустимых значений и исключить их путем рационального выбора управляющих воздействий. Затем эффективность отработанной процедуры управления проверяется на модели *taxmod*.

Традиционный подход к этой проблеме с использованием экспериментов на животных и последующими клиническими испытаниями связан с известными затруднениями гуманитарного и этического порядка. Вычислительный же эксперимент на предложенном двухуровневом комплексе позволяет решить ряд методических и процедурных вопросов значительно быстрее и существенно дешевле, не отменяя, безусловно, окончательной доводки в клинике. Особенно важной с этой точки зрения является возможность многократного экспериментирования на одном и том же объекте *in model*, что принципиально невозможно в опытах *in vivo*. Предлагаемая методология предусматривает возможность управления риском при принятии решений в лечебной деятельности врача-эндокринолога.

Впровадження автоматизованої системи епідеміологічного нагляду за інфекційними захворюваннями

**Л. О. Клещар, Н. В. Калініна, Л. М. Бідненко, І. П. Колеснікова,
В. В. Якубовський**

Харківська міська санітарно-епідеміологічна станція,
ПФ «Енігма-Софт»,
Національний медичний університет ім. О. О. Богомольця, Україна

В умовах реалізації основних положень програми Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я «Health for All, XX?» щодо інфекційних захворювань, суттєво підвищується роль епідеміологічного нагляду, як системи, що дозволяє активно впливати на інтенсивність, динаміку та прояви епідемічного процесу. Удосконалення діючої системи епідеміологічного нагляду за інфекційними захворюваннями можливе лише за умов використання сучасних комп'ютерних технологій.

З 1998р. розроблено, апробовано та впроваджено програмне забезпечення автоматизованої системи обліку та обробки даних — «EpidInf», — призначене для реєстрації первинних документів, ведення баз даних та аналізу результатів епідеміологічного нагляду за інфекційними захворюваннями для епідеміологічного відділу рай-СЕС (рівень 1), а також для можливої передачі інформації засобами електронної пошти для міськСЕС або облСЕС (рівень 2) та отримання зворотної інформації.

Для функціонування програми «Epidinf» створена нормативно-довідкова база:

- довідник інфекційних захворювань МКЗ-Х,
 - довідник збудників захворювань,
 - довідник шляхів та факторів передачі інфекції,
 - довідник соціально-професійних груп,
 - довідник дислокації об'єктів регіону,
 - довідник населених пунктів району, районів, вулиць та ін.
- Програма забезпечує реєстрацію первинних документів в райСЕС (рівень 1):
- термінове повідомлення ф. 58-о,
 - карта епідобстеження ф. 357-о,
 - ведення журналу обліку інфекційних захворювань ф. 60-о,
 - передачу інформації засобами електронної пошти для міськкоблСЕС (рівень 2).

Використання програми «Epidinf» дозволяє:

- формувати базу даних обліку та контролю захворювань на вірусні гепатити, СНІД, носіїв HBsAg, носіїв ВІЛ;
- формувати картотеки захворюваності по об'єктах і адресах проживання;
- формувати статистичні звіти за ф. 1 (щомісячний та за будь-який період);
- формувати статистичні звіти за ф. 2 (річний та за будь-який період);
- аналізувати захворюваність дітей до 1 року;
- аналізувати результати лабораторних досліджень і груп ризику;
- формувати таблиці групової захворюваності по об'єктах і адресах проживання із врахуванням інкубаційного періоду та групової норми (виявлення епідосередків);
- формувати таблицю 9 форми 40 (протиепідемічні заходи) і багату інших функцій та можливостей.

Крім того, використання програми «Epidinf» дозволяє отримати до 150-ти видів звітів та моніторингових таблиць. А саме:

- моніторинг захворюваності на гострі кишкові інфекції за будь-який період (комплект з 14 таблиць із деталізацією захворювань по віковим, соціально-професійним групам, термінам госпіталізації, повідомленням райСЕС та встановленням діагнозу, ураженість дитячих колективів, джерела, шляхи та фактори передачі інфекції, етіологічна розшифровка);
- епідеміологічний нагляд за гострими кишковими інфекціями, вірусними гепатитами та повітряно-краплинними інфекціями за будь-який період;
- моніторинг захворюваності на вірусні гепатити за будь-який період (комплект з 13 таблиць, аналогічних гострим кишковим інфекціям);
- моніторинг захворюваності на повітряно-краплинні інфекції за будь-який період (комплект з 20 таблиць, аналогічних гострим кишковим інфекціям);
- моніторинг захворюваності на ВІЛ/СНІД (комплект з 7 таблиць);
- моніторинг захворюваності на туберкульоз (комплект з 23 таблиць);
- епідеміологічний нагляд за антирабічною допомогою (комплект з 6 таблиць).

Програма «Epidinf» функціонує в 30 закладах санітарно-епідеміологічної служби України (в містах: Харків, Дніпропетровськ, Чернігів, Тернопіль, Хмельницький, Судак).

Возможности метода холтеровского мониторирования в оценке суточного профиля артериального давления и нарушений ритма у лиц пожилого возраста с хронической сердечной недостаточностью на фоне ИБС, пограничной артериальной гипертензии и гипертонической болезни

*Л. А. Ковалевская
ОГМУ, Одесса, Украина*

Цель: изучение суточного профиля АД у пожилых больных ХСН II–III ФК (NYHA) на фоне ИБС и ПАГ в сравнении с АГ высоких степеней; анализ выявленных нарушений ритма.

Объект: 259 мужчин с ХСН II–III ФК (NYHA) на фоне ИБС (стенокардии напряжения II–III ФК), ПАГ и ГБ (возраст 68–76 лет, средний возраст 72 года) на базе 411 Центрального военного клинического госпиталя. Критерии исключения: симптоматическая АГ; сахарный диабет; ОНМК и инфаркт миокарда, перенесенные менее года; пороки сердца.

Методы: холтеровское мониторирование с помощью монитора Cardio Tens-01 (Meditech, Венгрия), клинические основные методы.

Результаты: наличие АГ подтверждено в 238 случаях (91,9%). В 21 случае (8,1%) — гипертония «белого халата» (ГБХ), что ниже уровня ее распространенности по данным других исследований (от 15% до 35%). Возможно, в выявлении данного феномена лежат различные критерии его оценки (по М. Weber уровень САД не учитывается, по ВОЗ/МОАГ 1999 г.) ориентируются на САД и на ДАД). Все пациенты с ГБХ при офисных измерениях АД имели I степень АГ, а 18 из 21 больных ПАГ. Среди больных с подтвержденной АГ ПАГ была выявлена у 187 из 238 пациентов, I степень — у 124 больных, II степень АГ — у 46, III степень АГ — у 17 пациентов. В группе ПАГ выявлены: преобладание пациентов с изолированной систолической АГ (ИСГ); значительная «нагрузка давлением» по ИВ («индексу времени гипертонии») САД во все временные промежутки; повышение «нагрузки» ДАД не выявлено, в отличие от больных с более высокими степенями АГ; преобладание «нон-дипперов» по САД, ДАД и «найт-пикеров» по САД и ДАД; повышение вариабельности АД у 78% больных (у 46% больных — повышение вариабельности по САД и по ДАД, у 49% — лишь по САД, у 8% — только по ДАД; из них 85% имели ИСГ и 19% — СДАГ). У больных с высокими степенями АГ эта структура была схожа. У больных с симпатикотоническим типом распределения желудочковых экстрасистол (нарушения ритма регистрировались в утренние и дневные часы) более чем в половине случаев (56%) наблюдалась групповая экстрасистолия, что в 2,5 раза чаще, чем у пациентов с ваготоническим типом экстрасистолии (22%). Неустойчивая желудочковая тахикардия у пациентов с симпатикотонической экстрасистолией была выявлена в каждом 3-м случае, что не регистрировалось на ЭКГ, при ваготоническом распределении таких случаев не было.

Выводы: 1. Доля пожилых пациентов с ПАГ оказалась намного выше, нежели по результатам офисных измерений АД. Ее особенности: высокая распространенность ГБХ; относительное преобладание ИСГ; значительная «нагрузка давлением» за счет САД во все временные периоды; разнообразие нарушений суточного ритма и САД, и ДАД (характер, в основном, схож с нарушениями при более высоких степенях АГ); высокая вариабельность АД, преимущественно за счет САД. 2. Метод холтеровского мониторирования должен найти широкое применение в гериатрической практике для своевременного выявления изменений АД, опасных для жизни состояний; назначения и оценки эффективности обоснованной терапии, а также с целью прогнозирования течения болезни.

Соотношение рождаемость-смертность при демографическом переходе

*А. С. Коваленко, О. А. Кривова
МНУЦИТп С НАН Украины, Киев*

Демографический переход, который произошел в большинстве промышленно-развитых стран в XVIII–XX ст., представляет собой смену типов воспроизводства населения в связи с ростом экономики, индустриализацией, социальными изменениями, прогрессом в здравоохранении. Теория демографического перехода предполагает, что все страны проходят в своем историческом развитии 4 последовательные стадии, при этом демографическая система совершает эволюцию от высоких флуктуирующих уровней рождаемости и смертности к низким стационарным (Ф. Ноутстайн, 1945, К. Монтгомери, 1998).

Проведен анализ динамики основных демографических показателей 40 промышленно развитых стран (ПРС) за 1950–2002 гг., а для некоторых стран со середины XVIII ст. Предложен способ представления эволюции демографических данных — фазовая диаграмма. Закономерности и особенности переходного демографического процесса в ПРС описываются на фазовой плоскости, где переменными являются общие коэффициенты рождаемости и смертности. Обнаружено, что соотношение общих коэффициентов рождаемости (f) и смертности (m), стабилизационное соотношение, для ряда стран и на определенных этапах истории сохраняется близким к величине «золотой пропорции» $f/m = \Phi = 1,61$. Например, Швеция, одна из первых стран, совершивших демографический переход, сохраняла это соотношение близким к «золотому соотношению» 1,61 на протяжении столетия (1830–1930 гг.).

Страны с переходной экономикой (Россия, Украина, Белоруссия, Болгария и др.) в период экономического кризиса попадают в зону «депопуляции», где $f/m < 0,61$. Некоторые ПРС Европы достигли устойчивого состояния равновесия, при котором численность стабилизировалась ($f/m = 1$). Стадии «демографического перехода» определяются по прохождению траектории через области фазовой плоскости, разделяемые «золотыми сечениями» гармонических соотношений.

Отклонение стабилизационного отношения от «золотой пропорции» может служить мерой отклонения системы от динамического равновесия. Нарушение этой пропорции в обратную сторону свидетельствует о преобладании диссипативных процессов (миграция, нестабильность возрастных коэффициентов рождаемости и смертности).

Это соотношение является показателем стабильности демографических процессов, а его величина наряду с традиционными демографическими показателями (суммарный коэффициент рождаемости, нетто- и брутто-коэффициенты воспроизводства) может служить прогнозным значением при определении долгосрочных тенденций воспроизводства населения.

Применение нейронных сетей для прогнозирования исходов формирования зрительной системы детей в процессе обучения в школе

М. М. Колендовская, А. В. Яворский, С. Н. Лад, Ю. В. Ищенко
ХНУРЭ, Харьков, Украина
ХГМУ, Харьков, Украина

Цель: разработка методов прогнозирования исходов формирования зрительной системы детей в процессе обучения в школе.

Объект: функциональные показатели зрительной системы 159 детей разных возрастных групп.

Методы: для прогнозирования исходов формирования зрительной системы в динамике обучения в школе была разработана нейронная сеть на основе перцептрона. Входными переменными в ней были такие параметры как: возраст, пол, острота зрения, положительные резервы аккомодации, положение ближайших точек ясного зрения и конвергенции, кроме того, учитывались результаты анкетирования, содержащие информацию о наследственной предрасположенности детей к близорукости, о сроках начала чтения, о длительности контактов с визуально действующими факторами. Выходными — прогнозируемые значения функциональных показателей зрительной системы детей с увеличением возраста.

Результаты: прогнозирование динамики состояния зрительной системы в процессе роста детей школьного возраста является не только медицинской, но и социальной задачей. Это связано с тем, что в настоящее время отмечено значительное снижение зрительных функций у детей и подростков. Это приводит к ограничениям в выборе профессии, к негодности к службе в армии, может стать причиной инвалидности по зрению. Данная ситуация обусловлена тем, что значительно усложнилось современное визуальное окру-

жение детей и подростков, появилось большое количество нетрадиционных носителей информации (компьютер, игровая приставка к бытовому телевизору, миниатюрные электронные развлечения, которыми оснащены даже мобильные телефоны). Сложная визуальная нагрузка, связанная, как с обучением, так и досугом детей может приводить к ухудшению функциональных возможностей зрительной системы, формированию донозологических и патологических состояний.

Для построения модели прогноза исхода формирования зрительной системы детей и подростков по исходным параметрам, с учетом влияния внешних факторов, было проведено обучение нейронной сети. Обучение сети представляет собой процесс самоорганизации распределенной вычислительной среды — нейронных ансамблей. В распределенных нейронных сетях происходит параллельная обработка информации, сопровождающаяся постоянным обучением, направляемым результатами этой обработки. В качестве обучающей информации были использованы результаты исследования зрительных функций детей разного возраста. Исследование зрительных функций у одних и тех же детей было проведено с интервалом 2–3 года, что позволило использовать эти данные для обучения. В результате получена сеть, позволяющая по исходным функциональным показателям ребенка прогнозировать возможные нарушения, что будет служить указанием для специалистов о необходимости проведения профилактических мероприятий.

Выводы: полученная модель формирования зрительной системы может быть использована для разработки эффективных мер профилактики зрительных расстройств у детей и подростков в процессе обучения в школе, а также для прогностической оценки динамики состояния функциональных показателей зрительной системы в процессе роста детей.

Модели и алгоритмы на основе стандартной терминологии OMED для обеспечения сервисных функций эндоскопии пищеварительного тракта

А. А. Копылов

БелГУ, кафедра пропедевтики внутренних болезней и клинических информационных технологий медицинского факультета, Белгород, Россия

В процессе проектирования сервисной программы во главу угла ставилось оптимальное соотношение между ценой и качеством, а также соотношение между сложностью в эксплуатации программы и удобством сервисных функций. Исходя из выше перечисленного, разработанный нами продукт, в отличие от подобных программ, имеет более чем скромные системные требования: процессор IBM PC AT 486 с тактовой частотой не менее 66 МГц, объем оперативной памяти не менее 8 Мб, необходимое дисковое пространство — 15 Мб, операционная система Windows 95, монитор VGA, принтер любой модификации.

Структурная схема программы включает в себя несколько относительно изолированных блоков:

- блок сбора информации о больном;
- блок редактирования и печати заключения;
- журнал эндоскопических исследований;
- блок статистической обработки.

Блок сбора информации о больном состоит из нескольких окон (паспортная часть, описание пищевода, описание желудка, описание 12-ти перстной кишки), общение с пользователем построено в диалоговом режиме с использованием принципа «гибкого шаблона» и структурой «ветвящегося дерева», исключающей нагромождение терминов в одном окне программы. Иными словами пользователю предлагается ряд вопросов, автоматически активизирующихся в определенной последовательности, в зависимости от выбранных ранее ответов. Указанным образом вносится вся информация о больном от номера отделения до характеристик патологических

образований в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Причем, описанный «гибкий шаблон» построен на основе стандартной терминологии OMED, что исключает разночтения в описании различных патологических процессов.

Блок редактирования и печати заключения построен на базе типового редактора текстов WordPad, позволяя пользователю вносить в окончательный текст заключения собственные коррективы, а также осуществляет печать на бумаге форматом А5.

Журнал эндоскопических исследований представляет собой базу данных, разработанную на основе реляционной модели, хранящую информацию обо всех пациентах, подвергшихся эндоскопическому исследованию, а также о каждом исследовании (дата, время, заключение, диагноз и т.д.). Журнал эндоскопических исследований снабжен рациональной системой поиска по нескольким параметрам, сортировки записей, перемещения по базе данных, а также выборки записей по определенному признаку. Такая организация базы данных позволяет без труда справляться о результатах предыдущих обследований пациента, что помогает делать заключения о динамике процесса.

Блок статистической обработки позволяет проанализировать результаты деятельности эндоскопического отделения за любой период времени - от одного месяца до нескольких лет, включая стандартные отчеты по нозологическим формам, по отделениям лечебного учреждения, а также учет расходных материалов.

Разработанная нами сервисная программа функционирует на базе муниципальной городской клинической больницы №1 г. Белгорода в течение 3-х лет. За указанный срок объем базы данных составляет 21537 записей. Работе с программой обучены все врачи эндоскопического отделения, причем срок освоения программного продукта составил от 5 до 7 дней. Экспертами, оценивающими удобство интерфейса и функционирования программы, являлись сами врачи-эндоскописты, а адекватность терминологии рассматривалась также клиницистами, пользующимися результатами эндоскопического заключения.

С целью объективной оценки сервисной программы нами были проанализированы 75 рукописных и 52 машинописных заключений, рассматривались следующие параметры:

- визуальное качество эндоскопического заключения;
- соответствие заключения стандартной терминологии OMED;
- время, потраченное на написание аналогичного заключения вручную и с помощью программы.

При оценке визуального качества (читабельность, орфография, структура текста) — лишь 12 рукописных заключений получили удовлетворительный отзыв (17%), по отношению к 100% машинописных заключений. Соответствие стандартной терминологии OMED: рукописные — 17 заключений (22,7%), машинописные — 50 (96,2%). Время, потраченное на описание нормальной эндоскопической картины вручную — 2–3 мин., с помощью программы — 20–30 сек; при описании кровотока язвы 12-ти перстной кишки вручную — 5–7 мин, с помощью программы — 2–3 мин.

Таким образом, разработанная сервисная программа позволяет повысить качество эндоскопического заключения, стандартизировать заключение путем применения терминологии OMED, устраняя разночтения «проблемных терминов», сократить время оформления заключения в сравнении с рукописным вариантом. А также, пользуясь базой данных, помогает отслеживать динамику развития заболевания и упрощает процедуру написания отчетов.

Оценка симпатической вазомоторной активности с помощью спектрального анализа variability кожного кровотока

*О. В. Коркушко, А. В. Писарук, В. Ю. Лишневская, Г. В. Дужак
Институт геронтологии АМН Украины, Киев*

Спектральный анализ сердечного ритма в настоящее время является общепринятым, стандартизированным методом исследования

вегетативной регуляции сердца. Общеизвестна высокая диагностическая и прогностическая ценность этого метода при различных кардиологических заболеваниях. Анализ variability ритма сердца (ВРС) позволяет оценить тонус симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС), барорефлекторную чувствительность. Однако в тех случаях, когда чувствительность синусового узла к вегетативным влияниям значительно снижена, этот метод не позволяет правильно оценить вегетативный тонус. Такая ситуация часто имеет место у пожилых и старых людей, а также у больных ИБС. Кроме того, анализ ВРС недостаточно точно оценивает тонус симпатического отдела ВНС, так как иннервация синусового узла является смешанной (симпато-парасимпатической). Поэтому в последнее время активно изучаются колебания периферического кровотока в коже, которые зависят от симпатической вазомоторной активности и не зависят от парасимпатической активности. Ведь известно, что тонус сосудов регулируется только симпатическими нервными волокнами.

Установлено, что колебания периферического кровотока включают в себя те же три компоненты, что и колебания ритма сердца: VLF, LF и HF. Однако в отличие от ритма сердца, дыхательные волны (HF) кровотока не связаны с вагусными влияниями на сосуды, а обусловлены колебаниями артериального давления при дыхании. Симпатические вазомоторные воздействия на артериолы проявляются в колебаниях кровотока в диапазоне LF (0,04–0,15 Гц).

LF-колебания гемодинамики обусловлены периодическими изменениями симпатических и вагусных влияний на синусовый узел сердца со стороны вегетативных центров ствола мозга и симпатических воздействий на артериолы. Наиболее обоснованной в настоящее время является гипотеза, согласно которой LF-колебания гемодинамики являются следствием реакции барорецепторов на аналогичные колебания АД. Установлено, что LF-колебания АД связаны с колебаниями симпатической активности вазомоторного центра, которые вызывают периодические изменения тонуса артериол и реализуются через α -адренорецепторы сосудов. Чем обусловлена ритмическая активность вазомоторного центра? В настоящее время существуют две конкурирующие гипотезы. Первая состоит в том, что вазомоторный центр имеет внутреннюю осцилляторную активность, то есть является осциллятором. Однако в таком случае остается непонятным назначение этого осциллятора. Вторая, и, как нам кажется, наиболее обоснованная точка зрения состоит в том, что LF-колебания — это внутренние, регуляторные колебания в системе барорефлекторной регуляции. Такая гипотеза основана как на экспериментальных данных, так и подтверждается анализом математических моделей системы барорефлекторной регуляции гемодинамики. В ее основе лежит идея о том, что в системах регуляции с обратной связью (как технических, так и биологических) при определенных условиях могут возникать незатухающие устойчивые колебания.

В отделе клинической физиологии и патологии внутренних органов института геронтологии АМН Украины под руководством академика АМН Украины Коркушко О. В. изучается микроциркуляция в коже с помощью лазер-доплер флоуметра BLF 21D фирмы «Transonic Systems Inc.» (USA). Программа спектрального анализа колебаний кровотока этой системы позволяет измерить амплитуду колебаний на выбранной частоте. Однако нами отмечено, что в анализируемых диапазонах частот (VLF, LF, HF) обычно имеются не один, а несколько спектральных пиков. Это связано с тем, что колебания кровотока носят сложный, нелинейный характер и не имеют постоянной амплитуды и частоты. В этом отношении они подобны колебаниям ритма сердца. Спектр ритма сердца раньше также оценивали путем измерения амплитуд пиков в разных диапазонах частот. Однако затем было показано, что более точной оценкой мощности колебаний в выбранных частотных диапазонах является измерение площади под кривой спектра в этих диапазонах. В 1996 году были приняты международные стандарты спектрального анализа ритма сердца, в соответствии с которыми колебательные компоненты ритма сердца измеряются как площади под кривой спек-

тра. Поэтому мы считаем, что аналогичный подход должен быть использован и для спектрального анализа кровотока. В соответствии с этим принципом нами разработана компьютерная программа спектрального анализа колебаний периферического кровотока, регистрируемого с помощью лазер-доплер флоуметра. Программа рассчитывает мощности колебаний кровотока в диапазонах VLF, LF HF спектра. Разработанная программа позволяет анализировать волновую структуру колебаний периферического кровотока и исследовать связь колебаний кровотока с вегетативными влияниями на сосуды. В настоящее время нами изучаются возрастные изменения спектра колебаний периферического кровотока и влияние на него различных возмущающих факторов и медикаментозных препаратов.

О необходимости учёта информационных свойств воды в фармацевтической практике

В. Д. Королёв, Ю. М. Пенкин

Национальный фармацевтический университет, Харьков, Украина

Известно, что организм человека в среднем на 70% состоит из воды: кровь содержит 92% воды; слюна — 98%, мозг до 70%. Также известно, что 99% всех процессов обмена веществ в организме человека происходят в водной среде. Вода составляет основу всех живых объектов, поэтому изучением её многообразных свойств занимались различные исследователи на протяжении длительного времени, но по-прежнему остаётся актуальным большое количество вопросов. На каждом новом уровне развития науки и техники появляются дополнительные возможности, что естественно определяет периодическое возвращение интереса к исследованию свойств воды.

Современное видение системного подхода к исследованию любых природных объектов строится на концепции триединства вещества, поля и информации. Полученные в последнее время результаты подтверждают этот подход и в отношении к исследованию свойств воды. Ярким примером является открытие доктора Александра Кэррела, за которое он получил в 1992 году Нобелевскую премию в области медицины. Кэррел утверждает, что клетки бессмертны: «Процессам вырождения подвержена лишь жидкость, в которой плавают клетки». По мнению доктора Кэррела предпосылкой вечной жизни клетки является качество воды в нашем организме. Можно привести и другие примеры. Французский биолог Жак Бенвенисте в своих исследованиях в области гомеопатии открыл, что вода обладает одновременно физической памятью, которая позволяет ей, даже после значительного разбавления растворенного в ней вещества (намного ниже физического наличия соответствующих молекул), все еще воспринимать эти молекулы биологически. Исследователь воды Виктор Шаубергер установил связь между качеством питьевой воды и частотой заболевания раком. Он считал, что следует пить чистую родниковую воду, поскольку она обладает максимальной плотностью упорядочения своей структуры и информации.

Таким образом, в настоящее время для медицинских и фармацевтических практик оказываются более чем актуальными исследования именно информационных свойств воды. Анализ современных публикаций по этому вопросу позволяет выделить три основных направления этих исследований: 1) необходимая подготовка воды для повседневного употребления; 2) установление механизмов информационной структуры воды и её использование в медицинских целях; 3) предварительная обработка воды для применения в технологиях производства лекарственных и косметических препаратов, а также использование её свойств в фармакологии.

Для первого направления характерно то, что вода рассматривается только как химическое вещество. Поскольку от болезней, связанных с водой, страдает около половины человечества, вода для повседневного употребления должна быть химически и биологически чистой. Она, в соответствии с существующими стандартами,

не должна содержать хлора и его органических соединений, солей тяжелых металлов, нитратов, пестицидов, ксенобиотиков, бактерий, вирусов, грибков, паразитов, простейших, органических веществ и т.д. Вода должна быть «жидкой», т.е. степень поверхностного натяжения между молекулами воды не должна быть слишком большой. Вода должна быть средней жесткости. Должно соблюдаться кислотно-щелочное равновесие воды. Требования этих стандартов можно удовлетворить, например, набором следующих способов: прокипятить, отстоять, профильтровать, заморозить и разморозить, электроактивировать, минерализовать, изменить pH с помощью химических методов.

Для второго направления характерны исследования по установлению механизмов информационной структуры воды. Уже никто не спорит о том, что вода действительно имеет довольно сложную надмолекулярную структуру, которая и определяет ее информационные свойства. Но какова именно эта структура не известно — гипотез больше, чем исследователей. Одно бесспорно: молекулы воды способны взаимодействовать друг с другом посредством слабых водородных связей, образуя плоские игольчатые конструкции и значительно более сложные пространственные образования.

Заведующий проблемной лабораторией при Министерстве здравоохранения России С. В. Зенин, защитивший докторскую диссертацию, посвященную памяти воды, считает, что вода обладает уникальными свойствами, поскольку в информационно-фазовом состоянии она проявляет феномен своей структурной памяти. Его исследования определяются медицинскими приложениями выявленного феномена памяти воды. Экспериментальным подтверждением этого феномена также являются работы доктора Эмото, использующего в своих экспериментах анализатор Магнитного Резонанса (MRA). Он заметил, что никакие два образца воды не образуют абсолютно похожих кристаллов, и что форма кристаллов воды отражает произведенное на неё внешнее воздействие.

В рамках третьего направления при помощи метода ядерного магнитного резонанса (ЯМР) было установлено, что кавитационное воздействие изменяет структурные свойства воды. При использовании метода роторно-кавитационного диспергирования (МРКД) можно получить воду с удивительными свойствами. В результате такой обработки в воде происходит разрушение межмолекулярных связей, увеличивается подвижность молекул, и, следовательно, «стирается память» воды, т.е. разрушаются исходные гидроассоциаты, которые могут нести негативную информацию. Один из фармацевтических примеров продукция компании «МИРРА», кремы которой представляют собой эмульсию типа «масло в воде». Благодаря методу МРКД удалось достичь высочайшей степени дисперсности кремовой эмульсии, что обеспечивает гидрофобным кремам высокую проникающую способность и выраженную эффективность при достаточно низких концентрациях биологически активных веществ.

Из проведенного анализа литературных источников следует вывод о необходимости проведения дальнейших экспериментальных исследований по установлению механизмов информационной структуры воды и их внедрению в медицинскую и фармацевтическую практику.

Формирование первичного информационного массива данных при валеологическом тестировании здоровья

А. Б. Котова, Т. А. Кобзарь, О. Г. Пустовойт

Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины, Киев

Получение первичного информационного массива экспериментальных данных является первым и необходимым шагом в познании исследуемого объекта, процесса, явления. Следующим шагом явля-

ется этап осознания данных, упорядочение их: нормирование, унификация, ранжирование, классификация и др. Это этап экспериментирования над экспериментальными данными. Он чрезвычайно важен и состоит в разработке методов теоретико-алгоритмического исследования данных с целью получения новых, в том числе и скрытых от прямого наблюдения, сведений об исследуемом объекте.

Медицинская (нозологическая) диагностика и валеологическое (ненозологическое) тестирование при вынесении суждения о состоянии опираются на значения показателей функционирования физиологических систем, однако используют различные диапазоны шкал их возможных прижизненных значений. Медицину интересует степень нарушения функционирования физиологических систем. Оценка строится на значениях показателей, выходящих за пределы среднестатистической нормы, что характерно для больного человека. Валеология как наука, имеющая здоровьесберегающую направленность и призванная разрабатывать здоровьесберегающие технологии, оперирует диапазоном физиологических показателей, значения которых лежат в пределах физиологической нормы.

Для осуществления валеологического тестирования необходимо решить следующую задачу: на основе измеряемых показателей, количественные значения которых не выходят за границы соответствующего диапазона нормы, определить степень или резерв нормального функционирования по данному показателю. Этот резерв оценивается в зависимости от места расположения значения измеренного показателя на шкале диапазона нормы. В этом случае для каждого показателя необходимо знать диапазон нормального его изменения с указанием верхней и нижней границ нормы и выделить в диапазоне нормы оптимальное значение показателя. Тогда можно сказать, что отклонение показателя от оптимального значения в сторону уменьшения или увеличения означает изменение резерва нормального функционирования. В результате вербальное определение «резерв здоровья» здорового человека конкретизируется, приобретает количественную оценку и становится удобным для использования при расчётах величины резерва здоровья. Отметим, что для проведения таких расчётов разработан метод нормированной унификации разнотипной информации (МНУРИ), доказавший свою работоспособность при синтезе количественных оценок здоровья.

Формирование первичного информационного массива данных может основываться на измерении натуральных значений показателей функционирования различных физиологических систем организма. В то же время функциональное состояние можно оценить, используя обследование с помощью вопросников, тестов. Такой подход оправдан при валеологическом тестировании и удобен в случае построения количественной меры интегрального здоровья с учётом различных статусов, в том числе психического, социального, оценки которых основываются на использовании различных тестов — вопросов, по результатам ответов на которые судят о психологических, личностных характеристиках, о степени социализации обследуемых.

Формирование валидизированного вопросника, предназначенного для тестирования физического статуса здоровья, необходимо осуществлять на основе информационного знания о функционировании физиологических систем организма в норме и патологии, о функционировании координирующих систем и организма в целом. Вопросники составляются таким образом, чтобы их использование обеспечивало возможность выявления первичных симптомов, свидетельствующих о начальном отклонении состояния от нормального.

Валеологический диагноз представляет собой информационную вербально-количественную оценку резерва (уровня) здоровья с вынесением эволюционно-адекватных рекомендаций (управляющих воздействий) для поддержания и развития здоровья здоровых.

Возможности использования модели напряженно-деформированного состояния глаза для клинической практики

М. Л. Кочина, В. Г. Калиманов, С. Н. Синько
ХГМУ, Харьков, Украина

Цель: разработка новых способов диагностики и лечения глазной патологии, основанных на физических свойствах тканей и структур глаза.

Объект: напряженно-деформированное состояние глаза.

Методы: поляризационно-оптический метод исследования оптической анизотропии, теория тонких оболочек, математическое моделирование.

Результаты: использование поляризационно-оптического метода позволило исследовать физическую природу оптической анизотропии роговицы живого глаза и установить вклад каждого из действующих факторов в формирование интерференционной картины, наблюдаемой на ней. Показано, что внутриглазное давление (Вгд) растягивает роговицу, действуя на каждую ее точку с одинаковой силой. Однако, внутренние напряжения, возникающие в ней в разных точках, будут различны, что обусловлено градиентом толщины роговицы (в центре она тоньше, чем по периферии). Усилия прямых экстраокулярных мышц, приложенные к склере в области главных меридианов, растягивают роговицу, также, создавая в ней внутренние напряжения. В каждой точке роговицы возникают суммарные напряжения, обусловленные суперпозицией напряжений от действия экстраокулярных мышц и Вгд. Усилия косых мышц приложены за экватором и вклад в напряженное состояние роговицы не вносят.

Разработка способов диагностики и хирургического лечения патологии экстраокулярных мышц и определения уровня Вгд без контакта с глазом стала возможной в результате использования математической модели напряженно-деформированного состояния глазного яблока, поскольку экспериментальное получение и правильная трактовка данных были затруднены. Это связано с тем, что исследовать анатомические особенности одновременно всех экстраокулярных мышц в процессе операции нельзя, поскольку это нарушит нормальную трофику глаза. Разная форма интерференционных картин (разные варианты смещений углов интерференционного ромба от главных меридианов, разрывы изохром, скругление углов и др.), наблюдаемых на роговице глаза в поляризованном свете, могут быть обусловлены различными сочетаниями сил действия и мест прикрепления экстраокулярных мышц. Для дифференциальной диагностики поражений экстраокулярных мышц с использованием модели напряженно-деформированного состояния глаза был проведен расчет и построены изохромы для всех возможных вариантов смещений мест прикрепления и различной силы действия каждой из мышц. Так, с помощью моделирования было показано, что смещения углов интерференционного ромба от меридианов могут возникать не только при смещении места прикрепления к склере сухожилий экстраокулярных мышц, но и при усилении действия одной из мышц, при неизменных усилиях остальных. Причиной расходящегося косоглазия могут служить не только нарушения в мышцах горизонтального действия, но и аномалии прикрепления вертикальных мышц.

Выводы: Модель напряженно-деформированного состояния глаза позволяет произвести расчет распределения напряжений в роговице при разных вариантах места приложения силы действия экстраокулярных мышц, что может быть использовано при дифференциальной диагностике и определении тактики лечения косоглазия.

Современные подходы к профилактике компьютерного зрительного синдрома у молодых пользователей ВДТ ПЭВМ

М. Л. Кочина, Э. Н. Будянская, И. А. Ишкова, А. В. Яворский, Н. Г. Лобортас, В. А. Громов, О. А. Павлий
ХГМУ, Харьков, Украина

Цель: разработка новых способов профилактики компьютерного зрительного синдрома и повышение качества зрительной жизни молодых пользователей ВДТ ПЭВМ.

Объект: функциональное состояние зрительной системы пользователей в динамике зрительного труда, их психофизиологический статус и качество зрительной жизни.

Методы: визометрия, проксиметрия, конвергенциометрия, бинокулометрия.

Результаты: Внедрение компьютеров во все сферы деятельности современного человека позволяет значительно повысить уровень производства, научных исследований, образования, скрасить досуг. Современный этап научно-технического прогресса можно с уверенностью назвать «эрой пользователя». В настоящее время многие специалисты, занимающиеся исследованием влияния компьютера на состояние здоровья пользователей, ставят на одно из первых мест его негативное влияние на зрительную систему. При любых мерах профилактики, которые могут быть внедрены на производстве и в быту, монитор обладает определенным набором визуальных характеристик, оказывающих негативное воздействие на зрительную систему пользователей. В процессе профессиональной деятельности пользователи ВДТ ПЭВМ предъявляют большое количество жалоб, которые объединены названием «компьютерный зрительный синдром» (КЗС). Субъективное состояние пользователей может свидетельствовать о развитии зрительного перенапряжения и утомления, что приводит к значительному снижению качества зрительной жизни и отражается на профессиональной деятельности. Для профилактики КЗС и повышения качества зрительной жизни нами был использован препарат мидриацил (Alcon). Схема применения препарата была следующей: препарат применялся по 1 капле в каждый глаз перед сном в течение 2 месяцев. В исследовании приняло участие 50 профессиональных пользователей ВДТ ПЭВМ (средний возраст составлял $28,5 \pm 0,8$ лет, стаж работы с ВДТ не менее $5,5 \pm 0,5$ лет) с эмметропической рефракцией. Все испытуемые были проанкетированы для оценки их психофизиологического статуса с использованием теста ТРАНС (Тревожность, Работоспособность, Активность, Настроение и Самочувствие). Качество зрительной жизни оценивалось по разработанной нами анкете. Анкета включала четыре группы вопросов, позволявших выявить наличие общего утомления, «зрительного» утомления, «глазного» утомления и оценить качество восстановления общего состояния после ночного отдыха. Исследование функциональных показателей зрительной системы пользователей, оценка их психофизиологического статуса и качества зрительной жизни были проведены до и после 2-х месяцев применения мидриацила. Сравнение с исходными значениями показателей позволило достоверно ($P < 0,05$) установить, что уровень работоспособности повысился на 25%, активности — на 12%, настроения — на 10%, самочувствие улучшилось на 11%, уровень тревожности снизился на 40%. Приведенные цифры свидетельствуют об улучшении психофизиологического статуса испытуемых после применения мидриацила. Было отмечено значительное улучшение функциональных показателей зрительной системы и повышение качества зрительной жизни.

Выводы: Проведенные исследования показали эффективность применения мидриацила для профилактики компьютерного зрительного синдрома, что подтверждается уменьшением симптомов хронического зрительного утомления и нормализацией функциональных показателей зрительной системы, улучшением психофизиологического статуса пользователей и повышением качества их зрительной жизни.

Структура и задачи клинической информационной системы «Симптомы, синдромы, нозологические формы»

О. М. Кузьминов

кафедра пропедевтики внутренних болезней и клинических информационных технологий, БелГУ, Белгород, Россия

Внедрение информационных технологий в практику позволяет повысить эффективность и качество работы врача и обучение специалистов. Разрабатываемые в настоящее время информационные

системы в большинстве случаев представляют узкие разделы медицинских знаний, ориентированные на врачей специалистов. В связи с этим разработка информационной системы для работы с наиболее общими симптомами, составляющими основополагающую часть семиотики внутренних болезней, является актуальной задачей.

Целью настоящей работы является определение общей структуры информационной системы и основного круга задач, решаемых с ее помощью.

По нашему мнению основой информационной системы должна стать база данных клинических симптомов. В качестве основы базы данных использованы элементарные сведения семиотики заболеваний внутренних органов. При этом структура базы данных отвечает следующим требованиям: она вмещает достаточное количество формализованных признаков заболеваний — симптомов, обеспечивая легкий доступ к любому из них; дает возможность совершать аналитические операции с имеющимися данными; соответствует общим принципам клинического обследования; легко дополняется в процессе практической деятельности.

На основе описанной базы данных можно реализовать вероятностные и детерминированные модели, а так же алгоритмы клинической диагностики, позволяющие устанавливать связи между этими информационными объектами, что позволит решать экспертные вопросы при принятии диагностических и лечебных процедур.

Кроме того система может быть использована в обучающих технологиях, когда моделируются ситуации, возникающие у пациентов. Легко может быть реализована информационно-логическая модель, позволяющая предъявлять обучаемому клинические задачи, связанные с описанием симптомов, синдромов или нозологических форм. Ответы автоматически сравниваются с имеющейся базой данных и оцениваются в зависимости от полноты описания.

В целях практического использования подобная информационная система клинических симптомов может быть связана с базами данных, содержащих информацию о пациенте, случаях госпитализации, лечении и так далее. Это способствует автоматизации и повышению эффективности клинического процесса.

Таким образом, предложена общая структура информационной системы для работы с клиническими симптомами. Практическое использование системы может быть реализовано в трех взаимосвязанных направлениях.

Первая область применения — автоматизация клинического работы и, в частности, описания статуса больного, представляющая сервисные функции при обследовании пациента.

Вторая область применения — система поддержки диагностического решения или экспертная функция. Она актуальна для начинающих врачей, студентов и в случаях, когда ситуация, относится к смежным медицинским специальностям. При этом экспертная система легко может быть применена для дистанционного консультирования.

Третья область применения — использование базы данных для обучения принятию диагностических решений. Указанная область может быть широко использована для интенсификации учебного процесса.

Використання комп'ютерних технологій для енергоінформтерапії

Т. В. Кулемзіна, В. П. Камков, Є. Ю. Самора

Курс нетрадиційної медицини, Донецький державний медичний університет ім. М. Горького, Донецьк, Україна

Одним з розділів енергоінформтерапії є нозодотерапія. Нозоди являють собою лікарські засоби, виготовлені відповідно до гомеопатичних принципів, з патологічно змінених органів, частин органів чи продуктів їхнього розкладання, культур мікроорганізмів (вірусів, бактерій, грибків), прищеплювальних препаратів (вакцин) і сироваток, різних біологічних рідин організму, що містять збудники захворювання або продукти їхньої життєдіяльності. Розрізняють ауто-

нозоди та гетеронозоди. Аутонозоди виготовляються з власного матеріалу організму хворого (використовується принцип ізопатії) після попередньої стерилізації. Лікування з використанням аутонозодних препаратів було відоме вже з часів античності (із крові, сечі тощо). Його можна порівняти з аутовакцинацією, при якій використовується матеріал з вогнища інфекції у власному організмі пацієнта. Однак аутонозод імунна система організму сприймає як комплекс «антигенів у низькому дозуванні», що викликають імунологічну реакцію на цей комплекс, у той час як аутовакцина стимулює вироблення антитіл до конкретних антигенів. В даний час даний розділ енергоінформтерапії тісно пов'язаний з пунктурними методами, зокрема, гомеосінатрією. На розвиток цього напрямку вплинула і комп'ютеризація. Так, ряд систем комп'ютерної пунктурної діагностики передбачає введення в проекцію біологічно-активної точки інформації — аналога того чи іншого нозоду, а також запис такої інформації на носій (воду, спирт, гомеопатичну крупку). Використання аналогових еталонів, з погляду специфіки енергоінформаційних параметрів ідентичний аутонозоду. Безсумнівною перевагою є зручність використання банку еталонів. До недоліків варто віднести неідентичну відтворюваність аналогового сигналу по високочастотній частині спектра. Разом з тим, існують технології, при використанні яких зазначений недолік нівелюється. Зокрема, діагностичний комплекс «РАМЕД-експерт» передбачає приєднання репринтера, що дозволяє записувати на носій (воду) сигнал, по енергоінформаційних параметрах ідентичний аутонозоду. Запис здійснюється в такий спосіб. Після первинної діагностики до контуру дослідження приєднують репринтер. Активний електрод (аналізатор) устанавлюють на проекцію біологічно-активної точки, дослідження якої виявило відхилення, неактивний електрод – резонатор – знаходиться в руці в пацієнта. Виробляється вимір. Момент фіксації результату збігається з обробкою води за допомогою світлового імпульсу в репринтері (структурування води). Хід процесу відслідковується на моніторі комп'ютера. Приготована копія є придатною для вживання хворим на протязі трьох діб (термін збереження кластерами води власної структури).

Фахівцями курсу нетрадиційної медицини Донецького державного медичного університету проводилася клінічна апробація блоку «РАМЕД-експерт-РТ» (репринтер, асоційований з комп'ютерною діагностикою, що дозволяє готувати енергоінформаційні аутонозоди). Отримані результати дозволяють зробити висновок, що енергоінформаційний аутонозод є засобом вибору. Через це його не слід використовувати перед застосуванням більш специфічних, спрямованих на визначений аспект, нозодів (еталон хвороби, окремого збудника тощо), тому що виразність відгуку на них може бути частково втрачена. Таким чином, його застосування більш доцільно або на завершальній стадії курсу лікування, або в тих випадках, коли використовувати інші енергоінформаційні впливи недоцільно (або вони виявилися неефективними).

Імунологічна реактивність у хворих на артеріальну гіпертензію в поєднанні з запальною патологією внутрішніх органів як об'єкт символічного комп'ютерного математичного аналізу та моделювання

С. К. Кулішов, Є. О. Воробйов, Л. В. Соломатіна,
Н. Г. Третяк, К.Є. Вакуленко

Українська медична стоматологічна академія, Полтава, Україна

Мета: покращення якості діагностики серцево-судинної патології за допомогою символічно-комп'ютерного математичного аналізу та моделювання імунної реактивності хворих на артеріальну гіпертензію у поєднанні з запальною патологією внутрішніх органів.

Об'єкт: 30 хворих на артеріальну гіпертензію в поєднанні з запальною патологією внутрішніх органів, серед них 14 чоловіків та 16 жінок. Вік досліджених: 33–68 років.

Методи: обстеження хворих проводилось згідно стандартам України. Імунологічне дослідження включало фенотипування лімфоцитів з

використанням моноклональних антитіл. Рівень циркулюючих імунних комплексів визначався за методом Digeon. Рівень Ig A, M, G — імуноферментним методом. Функціональний стан нейтрофілів визначали за фагоцитарним індексом та фагоцитарним числом. Статистичний аналіз включав параметричні і непараметричні методи за програмами SPSS for Windows Release 8.00, SPSS Inc., 1989–1997; Statistica for Windows Release 5.1, 1984–1998, by StatSoft, Inc. Символьно-комп'ютерний математичний аналіз та моделювання проводили за програмою Mathematica, version 4.1. for Windows Release, Wolfram Research Inc., 1988–2000; Maple 7.00, Waterloo Maple Inc., 1981–2001.

Результати: На підставі отриманих показників імунного статусу у хворих на артеріальну гіпертензію в поєднанні з запальною патологією внутрішніх органів визначили певні взаємовідношення між CD4, CD8, CD22 клітинами; а також фагоцитарної активності нейтрофілів та T- і B-лімфоцитів ($p < 0,05$ за точним методом Фішера, критерієм знаків). На підставі матричного аналізу вирахували індекси, визначники імунної реактивності, що віддзеркалюють клітинні, гуморальні зміни у хворих на артеріальну гіпертензію в поєднанні з запальною патологією внутрішніх органів. На підставі отриманих результатів дослідження порушення імунної реактивності у хворих на артеріальну гіпертензію в поєднанні з запальною патологією внутрішніх органів запропоновані алгоритми, що представлені у вигляді систем рівнянь, співставлення результатів підрахунків з межами норми, поєднання певних відхилень показників як відображення тих чи інших патогенетичних механізмів хвороби, синдромів. Алгоритм діагностики викладено у вигляді символічно-комп'ютерної математичної моделі за програмою Maple 7.00, Waterloo Maple Inc., (1981- 2001).

Скорочення: (T — CD3-клітини, H — CD4, C — CD8, B — CD22, H/C — CD4/CD8, T/B — CD3/CD22) в абсолютних та відсоткових значеннях; m1 — середній рівень CD3, m2 — CD4, m3 — CD8, m4 — CD22, m5 — CD4/CD8, m6 — CD3/CD22; (+d) та (-d) — коливання рівня CD-клітин до верхньої та нижньої меж норми від середнього рівня, в тому числі d1 — для CD3, d2 — CD4, d3 — CD8, d4 — CD22, d5 — CD4/CD8, d6 — CD3/CD22.

```
> subs(T='valT', H='valH', C='valC', B='valB', m1='valm1', m2='valm2',
m3='valm3', m4='valm4', m5='valm5', m6='valm6'; [(T-m1), (H-m2),
(C-m3), (B-m4), (H/C-m5), (H/B-m6)]);
```

```
> %;
> A:=%;
> A[1];
> A[2];
> A[3];
> A[4];
> A[5];
> A[6];
> if A[1]<(-d1) and A[2]<(-d2) and A[3]>(+d3) and A[4]>(+d4)
and A[5]<(-d5) and A[6]<(-d6) then print
('ElevationHumoralReactionAndTsuppressorDeminitionThepser') fi; і так далі.
```

Висновки: застосування символічної комп'ютерної математики сприяло багатоваріантності підходів до побудови алгоритмів діагностики індивідуальних механізмів потенціювання негативних впливів артеріальної гіпертензії в поєднанні з запальною патологією внутрішніх органів на імунну систему та корекцію лікування.

Система контролю качества медицинских информационных баз данных для оценки здоровья пострадавших в результате Чернобыльской катастрофы

Б. А. Ледошук¹, Н. А. Гудзенко², Н. К. Троцюк², Е. Н. Хухрянская²

¹Национальный медицинский университет

им. О. О. Богомольца МЗ Украины, Киев

²Научный центр радиационной медицины АМН Украины, Киев

Популяционные регистры (профессиональные, нозологические), включающие в себя персонализированную информацию о каждом

состоящем на учете субъекте, служат уникальной информационной базой для проведения эпидемиологических исследований состояния здоровья различных категорий населения в зависимости от воздействия определенных негативных факторов. Формирование регистров предусматривает соответствие определенным условиям, среди которых одним из главных является поддержка на высоком уровне качества данных, которые накапливаются.

Цель исследования: разработать систему контроля качества медицинских информационных баз данных на всех этапах функционирования (сбор, передача, хранение данных) на примере Государственного регистра Украины пострадавших в результате Чернобыльской катастрофы (ГРУ).

Объект исследования: база данных ГРУ, касающиеся участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС (242 944 человек) по состоянию на 01.01.03. В исследовании использованы методы разведочного анализа и экспертных оценок. Работа с базами данных проводилась в программной среде FoxPro6.0.

Для оценки качества информации базы данных разработан алгоритм, включающий в себя следующие позиции.

1. Проверка полноты полей с целью оценки возможности использования их при проведении исследования.
2. Анализ ошибок текстовых полей, влияющих на проведение идентификации и поиска субъектов исследования.
3. Логическая проверка дат и числовых данных.
4. Изучение возможности использования данных для расчетов показателей состояния здоровья и уровней смертности зарегистрированных лиц.
5. Изучение возможности использования дозиметрических данных (дозы внешнего облучения и данных о периоде пребывания в зоне отчуждения) для исследований корреляционных взаимосвязей фактор-эффект и расчетов дозозависимых коэффициентов риска.
6. Заключительный анализ ошибок и недостатков базы данных когорты с распределением их по территориям Украины с целью обеспечения качества данных непосредственно на районном и областном уровнях ГРУ.

По результатам нашего исследования установлено, что базы данных ГРУ в достаточной степени информативны для формирования подрегистров (когорт) с целью научных исследований эффектов Чернобыльской катастрофы, поиска и установления контакта с субъектами исследования. Логические ошибки дат и числовых данных не являются значительными и не могут значительно повлиять на результаты исследования в случае их игнорирования.

В то же время наличие дозиметрических данных недостаточно для исследований корреляционных взаимосвязей фактор-эффект и расчетов дозозависимых коэффициентов риска.

Наиболее углубленного анализа потребовали данные диагностических талонов по результатам ежегодных диспансерных осмотров ликвидаторов, т.к. они являются основным источником расчетов показателей здоровья зарегистрированных в ГРУ лиц. Около 80 % лиц, зарегистрированных в ГРУ, имеют сведения о результатах диспансерных осмотров. Нами изучены возможности использования данных диагностических талонов для установления впервые выявленных заболеваний, смертности за определенный промежуток времени, инвалидности, а также структуры смертности и инвалидности.

Отсутствие четкой системы регистрации впервые выявленных заболеваний создает сложности в изучении соответствующих показателей. Нами выборочно изучены данные полей, которые согласно описанию структуры баз данных ГРУ, должны содержать информацию о впервые выявленных заболеваниях в текущем году; проведена сверка их с соответствующими полями за предыдущий год. По результатам сверки установлено, что изучаемые поля не в полной мере отражают реальную картину первичной заболеваемости, так как около 15 % внесенных случаев заболеваний были уже зарегистрированы в предыдущие годы.

При изучении данных о смертности и ее причинах выявлены случаи отсутствия указания даты и причины смерти, а также раз-

личных диагнозов смерти в диагностических талонах различных лет. С подобными недостатками мы столкнулись и при изучении инвалидности среди ликвидаторов (одно лицо имеет несколько заболеваний — причин инвалидности)

Изложенные выше ошибки связаны с отсутствием системы комплексного контроля качества данных на этапах сбора, передачи и хранения данных с учетом экспертизы (верификации) установленных диагнозов.

Определяющим для качества данных ГРУ является районный уровень функционирования, на котором проводится первичная регистрация диагностируемых заболеваний, кодирование в соответствии с МКБ-10 (до 1999 г. — в соответствии с МКБ-9) и передача информации на областной уровень ГРУ. Во время выполнения каждого этапа возможно появление ошибок, которые дублируются в дальнейшем.

Среди процедур контроля качества на районном уровне необходимо выделить следующие:

- самоконтроль качества кодирования ответственного за диспансеризацию;
- контроль качества кодирования при передаче на областной уровень;
- выборочный контроль соответствия данных регистрационной формы первичным бумажным носителям (карты амбулаторного больного).

Для обеспечения качества данных ГРУ необходимо проведение процедур контроля качества на всех уровнях ГРУ (районном, областном, государственном); обеспечение обратной связи по их результатам; проведение обучающих семинаров с работниками всех уровней; проведение выборочной экспертизы зарегистрированных диагнозов с привлечением высококвалифицированных профильных экспертов, а также специалистов по вопросам информационного обеспечения и обработки данных.

Про створення реєстру хворих на хронічну ниркову недостатність для своєчасного відбору на замісну ниркову терапію

В. М. Лісовий, Н. М. Андон'єва, М. С. Дубінін, Г. Л. Омеляненко, М. А. Грушка, М. Я. Дубовік, О. А. Гуц, Т. Л. Валковська
Харківський державний медичний університет, Україна
Харківський обласний клінічний центр урології і нефрології
ім. В. І. Шаповала, Україна

Розвиток комп'ютерних технологій на сучасному етапі розвитку медицини дозволяє систематизувати підхід до відбору та обліку пацієнтів з хронічною нирковою патологією на різних етапах хронічної ниркової недостатності.

Згідно наказу АМН і МОЗ України від 30.09.2003 року № 65/462 «Про поліпшення якості та організації системи медичної допомоги дорослим хворим нефрологічного профілю» в Харківському регіоні на базі Обласного клінічного центру урології і нефрології ім. В. І. Шаповала протягом останніх 2-х років сформована комп'ютерна база даних нефрологічних хворих, що мешкають на території Харківської області. З їх числа виділений реєстр хворих з хронічною нирковою недостатністю (ХНН). Створений регіональний реєстр є частиною національного реєстру хворих з ХНН.

Реєстр створений на підставі «Реєстраційної карти хворого з хронічною нирковою недостатністю (ХНН) або трансплантованою ниркою (ТН)», затвердженою вище вказаним наказом. Карта є основним реєстраційним документом хворого з ХНН, ТН, а також документом для поточного контролю за динамікою стану хворих з хронічною нирковою недостатністю, характером виконаного лікування. Реєстраційна карта містить інформацію про паспортні дані пацієнта, обставини виявлення ХНН, повний клінічний діагноз із зазначенням первинного захворювання та ступеню ХНН, дату встановлення діагнозу, дату взяття на облік. Вносяться відомості щодо

лікування хворого: відмічається рівень креатиніну на початку замісної ниркової терапії, застосування гемодіалізу, перитонеального діалізу, еритропоетину, кількість сеансів ГД або ПД. Звертається увага на зміни лікування та їх причини. У картах хворих з трансплантованою ниркою вказується дата трансплантації чи усунення трансплантату, дата повернення на ПД чи ГД. При інфікуванні вірусним гепатитом вносяться відомості про форму гепатиту та дату встановлення інфікування.

На кінець 2004 року в регіональному реєстрі перебували 386 хворих із різними стадіями ХНН, у тому числі 116 хворих, що отримували гемодіаліз, 21 хворий, що отримував постійний амбулаторний перитонеальний діаліз, 21 хворий з трансплантованою ниркою. Причинами виникнення ХНН були хронічний гломерулонефрит у 165 пацієнтів, хронічний пієлонефрит — у 69 пацієнтів, полікістоз нирок — у 67 пацієнтів, діабетична нефропатія — у 42 хворих, інші причини — у 34 хворих. За ступенями ХНН хворі розподілені таким чином: 70 — I ступінь, 82 — II ступінь, 34 — III ступінь, 200 — IV ступінь.

Наявність реєстру дає можливість оперативно отримувати інформацію про хворих, що страждають на ХНН, проводити аналіз проведеної замісної ниркової терапії, прогнозувати потреби регіону в лікуванні методами гемодіалізу та перитонеального діалізу, отримувати дані про потенціальних реципієнтів для трансплантації нирки.

Створення регіонального реєстру хворих на ХНН, регламентоване наказами по управлінню охорони здоров'я обласної державної адміністрації, сприяло більш активному виявленню хворих з цим станом в первинній медико-санітарній ланці та їх направленню для уточнення діагнозу та вирішення питання про подальше лікування в спеціалізований заклад. Регіональний реєстр хворих з ХНН за останній рік збільшився на 56 осіб: взяті на облік 88 хворих, зняті — 32.

Удосконалення форм статистичного обліку в сучасних умовах дозволяє здійснювати диспансерне спостереження за даною категорією хворих, а також поліпшити відбір пацієнтів для замісної ниркової терапії в умовах Харківського регіону.

Впровадження лікарняного реєстру хворих як складової госпітальної інформаційної системи в Харківському обласному клінічному центрі урології і нефрології ім. В. І. Шаповала

В. М. Лісовий, М. С. Дубінін, Г. Л. Омеляненко

Харківський обласний клінічний центр урології і нефрології ім. В. І. Шаповала, Україна

Нові економічні умови, в яких розвивається Україна, істотно підвищують вимоги до інформаційного забезпечення як системи охорони здоров'я в цілому, так і окремого медичного закладу. Зростає значимість оперативної і достовірної медичної інформації.

Одним з напрямків створення медичних інформаційних систем є госпітальні інформаційні системи (ГІС). Вони мають забезпечити управління персоналом, фінансами, матеріально-технічними ресурсами. Впровадження ГІС сприяє ефективному управлінню лікувально-профілактичним закладом, підвищенню рівня якості та об'єктивності лікувально-діагностичного процесу.

Важливою складовою ГІС є електронна історія хвороби.

Харківський обласний клінічний центр урології і нефрології має 3-річний досвід використання програмного комплексу Лікарняного Канцер-Реєстру (ЛКР). Комплекс розроблений співробітниками Національного канцер-реєстру України НДІ онкології АМН України і застосовується в клініці цього інституту з 1991 року. С 1995 року система впроваджена в ряді обласних, міських і районних онкологічних диспансерів України.

ЛКР початково був призначений для збору, обробки і логічного контролю даних про онкологічних хворих, які знаходилися на стаціонарному лікуванні в онкологічному закладі. Однак розробка ЛКР

на підставі загальноприйнятої практики збору та обробки інформації та затверджених МОЗ облікових форм медичної документації, можливість настройки на структуру закладу дозволила з деякими доповненнями, виконаними авторами, впровадити цей програмний продукт в роботу спеціалізованого медичного закладу, що надає допомогу хворим урологічного та нефрологічного профілю. Крім того, значну частину пацієнтів Центру складають хворі із злякисними новоутвореннями сечостатевої системи, що також позначилось на використанні можливостей ЛКР.

Установка ЛКР не потребувала значних матеріальних та кадрових ресурсів. Спочатку програмний комплекс був встановлений на 1 ПЕОМ IBM AT 486. Введення та обробка інформації проводилася співробітниками відділу медичної статистики, що мали початкові навички в роботі з комп'ютером. 1 оператор має змогу повноцінно вводити і обробляти інформацію про 25 тис. надходжень в стаціонар на рік.

За допомогою ЛКР в Харківському обласному клінічному центрі урології і нефрології створений і використовується комп'ютерний архів історій хвороб, який в даний час налічує 23 тис. хворих (53 тис. надходжень в стаціонар). Впровадження електронних засобів ведення інформації про пацієнтів дозволило ефективно обробляти великі обсяги медичних даних, що застосовуються в багатьох сферах діяльності закладу.

Застосування ЛКР дозволяє оперативно враховувати надходження та вибуття хворих і використовувати цю інформацію для вирішення питань про перебування хворих в стаціонарі. Впровадження ЛКР позитивно вплинуло на якість ведення первинної медичної документації та посилило контроль за її обігом в закладі.

Впровадження ЛКР значно підвищило зацікавленість статистичних працівників в роботі та призвело до вдосконалення їх робочих місць. Повністю автоматизована статистична обробка даних дала змогу підвищити продуктивність праці співробітників інформаційно-аналітичного відділу і її точність. За допомогою ЛКР проводиться формування всієї звітної-статистичної та аналітичної документації про діяльність закладу та її підрозділів. З впровадженням ЛКР значно зменшився обсяг паперових документів, що зберігаються в інформаційно-аналітичному відділі.

З впровадженням ЛКР розширилось коло споживачів інформації: крім адміністрації, інформація, оброблена за допомогою ЛКР, використовується в діяльності, у тому числі науковій, лікарів і завідувачів відділеннями, планово-економічної і кадровою службами. ЛКР розширив можливості проведення моніторингу виконання нормативів надання медичної допомоги. Впровадження ЛКР, що має розвинуту пошукову систему, дало змогу швидко та якісно виконувати будь-які запити адміністрації та інших споживачів, а також значно підвищило рівень інформаційно-аналітичного забезпечення при прийнятті рішень щодо розвитку надання медичної допомоги у закладі.

Досвід застосування лікарняного реєстру в роботі Харківського обласного клінічного центру урології і нефрології свідчить, що впровадження цієї частини ГІС не потребує великих матеріальних витрат і має значний позитивний вплив на організацію роботи в закладі.

Медична інформатика для студентів медичних вузів

Л. Б. Лотоцька, Т. С. Колач

Кафедра медичної інформатики, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Україна

Активне впровадження комп'ютерів у різні галузі медицини вимагає від медичних навчальних закладів визначитись в якому вигляді подавати предмет медичну інформатику і яку технічну підтримку запропонувати студентам для здобуття комп'ютерних навичок роботи з різними прикладними програмами.

Наявність доступних комерційних програм медичного спрямування повинні допомогти у викладенні матеріалу, зокрема наглядним це є в патології, анатомії, гістології та інших предметах.

Усвідомлення вимог до потреб забезпечення приводить до висновків — 1) збільшення курсів навчання комп'ютерних технологій для інтеграції медичної інформатики з іншими предметами; 2) стимулювання студентів до освоєння і виконання різного програмного забезпечення. Предмет медична інформатика повинен вивчати комп'ютерні інформаційні ресурси, використання комп'ютерів як інструменту, і як механізму для інформаційного управління, підтримку рішення і комунікація, тобто включати знання, навички і відносини, залучені в маніпулюванні і використовуванні біомедичної інформації.

При викладенні предмету медичної інформатики необхідно керуватись наступними критеріями:

1. Лікарі повинні відповідати за здоров'я всього населення, а не тільки хворих чи тих, що потребують мед.допомоги.

Значення інформатики: Студентам потрібно ознайомитися з інформаційними системами та вміти створювати бази даних для розпізнавання і визначення оздоровчих проблем населення; вміти застосувати статистичні інструменти для аналізу даних.

2. Збільшення діагностичної та терапевтичної відповідальності перед пацієнтом.

Значення інформатики: Студентам необхідно оволодіти навиками застосування різноманітних інструментів підтримки рішень, зокрема експертних систем, баз даних та інформаційних ресурсів.

3. Вибір стратегії роботи, аналізу літературних рішень, об'єднання різноманітних джерел і видів інформації для досягнення певних рішень.

Значення інформатики: Студентам необхідно навчитись робити пошук літератури, навчитись застосовувати комп'ютерні інструменти, які підвищують ефективність таких навичок.

4. Об'єднані мережі охорони здоров'я вимагатимуть обширної комунікації серед лікарів. Електронна комунікація (напр., електронна пошта, передача файлу) забезпечить доступність отримання даних про хворого (наприклад, дані лабораторних досліджень) та обмін інформацією між фахівцями.

Значення інформатики: Студентам потрібно навчитись використовувати електронні механізми комунікації.

Важливість доступу до ресурсів Інтернету, пов'язаних з медициною, полягає у наступному: по-перше, вони досить об'ємні і практично невичерпні, по-друге — швидко оновлюються і змінюються. Саме тому варто забезпечити підтримку щотижневого експертного дослідження цих сайтів, оскільки все таки не всі сайти, пов'язані з медициною, можуть надавати якісну інформацію. Сайт ЛДМУ підтримує забезпечення такою інформацією студентів, працівників. На сайті є сформовані предметно-тематичні каталоги по медицині — організована колекція медичних ресурсів, які відібрані по рплиципу відповідності предмету, надано доступ до різноманітних медичних баз даних.

Чим більша обчислювальна інфраструктура у вузі — тим більші вимоги до студентів у вивченні предмету — медична інформатика. Зокрема, медичні студентські конференції ЛДМУ проходять з широким використанням мультимедійних засобів.

Викладення медичної інформатики, технічне і програмне забезпечення у вузі визначає рівень знань комп'ютерних навичок студентів в навчальному процесі і майбутній медичній практиці.

Обоснование выбора оптимального числа кластеров для метода самоорганизующихся карт Кохонена

Ю. Е. Лях, В. Г. Гурьянов

*Донецкий государственный медицинский университет
им. М. Горького, Донецк, Украина*

При распределении объектов на однородные группы в многомерном пространстве признаков используются методы классифи-

кации данных. В биостатистике обычно выделяются две задачи классификации: определение принадлежности объекта к одной из заданных групп (дискриминантный анализ), разбиение множества объектов на однородные группы (кластерный анализ). С помощью кластерного анализа исходное множество объектов, которые характеризуются набором определенных свойств, разбивают на небольшое количество однородных групп — кластеров. Объекты, принадлежащие одному и тому же кластеру сходны в некотором смысле между собой и далеки в этом же смысле от объектов, принадлежащих другим кластерам. В качестве меры сходства могут быть выбраны различные меры: типа расстояния, типа корреляция, информационная статистика. При этом разбиение на однородные кластеры проводится без обучения и количество кластеров, в которые это разбиение производится, заранее, как правило, неизвестно.

В последнее время для решения задач кластеризации с успехом применяется метод самоорганизующихся карт (SOM — self-organizing map) — нейронные сети Кохонена. Сеть Кохонена обучается «без учителя», воспринимая саму структуру входных данных, она может распознавать кластеры в данных, а также устанавливать близость классов и, таким образом, улучшить понимание структуры данных. Существует множество мер оценки качества полученного разбиения на кластеры, однако, как и в остальных методах кластерного анализа, не определено строго математически обоснованной процедуры, которая бы отвечала на вопрос о количестве реально существующих однородных структур в анализируемом наборе данных. Так, существуют строгие статистические процедуры выявления отличия унимодального (однородного) распределения от бимодального (полимодального) для одномерного случая. Это позволяет, как выявить наличие в наборе данных однородных групп, так и определить их количество. Однако обобщение этого теста на многомерный случай встречается существенные затруднения и не описано в соответствующих изданиях по биостатистике. В то же время знание «оптимального» числа кластеров позволит предотвратить разбиение уже однородного пространства и повысить эффективность применения метода для анализа медико-биологической информации, т. е. анализа и интерпретации структуры полученных данных.

Для оценки качества кластеризации, проведенной с использованием метода самоорганизующихся карт Кохонена, нами предлагается процедура расчета показателя контрастности разбиения:

$$\text{Contrast} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{R_i}{r_i} \quad (1)$$

где суммирование производится по всем N объектам, R_i — «расстояние» от i -го объекта до центра ближайшего к нему кластера, которому он не принадлежит, r_i — «расстояние» от этого объекта до центра кластера, которому он принадлежит. В случае, когда объекты сосредоточены, в основном, вблизи центров кластеров, значение этого показателя будет иметь высокое значение, в случае, когда объекты распределены в пространстве признаков однородно — низкое. Это позволяет, рассчитав контрастность для различного числа кластеров, сделать заключение об эффективности разбиения анализируемых объектов на указанное число кластеров и целесообразности увеличения числа кластеров.

Для анализа эффективности применения процедуры вычисления показателя контрастности были искусственно смоделированы различные ситуации распределения точек в пространстве различной размерности. Кроме этого процедура расчета коэффициента контрастности применялась для оценки «оптимального» числа кластеров в классической задаче классификации ирисов (Фишер) и реальных задачах анализа медико-биологической информации. Во всех случаях предметный анализ выделенных кластеров продемонстрировал эффективность разделения на полученное «оптимальное» число кластеров.

Компьютерный анализ медико-биологической информации в пакете MedStat

**Ю. Е. Лях, О. А. Панченко, В. Г. Гурьянов,
В. И. Остапенко, Ю. Г. Выхованец**

*Донецкий государственный медицинский университет
им. М. Горького, Донецк, Украина*

При проведении медико-биологических исследований, клинических испытаний (КИ), в практической деятельности врачу приходится сталкиваться с большими массивами данных, которые необходимо уметь правильно представить, проанализировать и извлечь из них информацию.

К проведению такого анализа в соответствии с основными концепциями доказательной медицины привлекаются различные компьютерные статистические пакеты.

Современные международные стандарты GCP (практики проведения клинических исследований), GDP (практики дистрибуции лекарственных препаратов) предъявляет высокие требования к использованию статистических методов. Появление мощных статистических пакетов дало широкий доступ к проведению анализа лицам — профессионалам в своей предметной области. В то же время, неадекватное применение мощных математических процедур и методов может приводить к ложным выводам. Так, согласно, доля медицинских публикаций, содержащих ошибки при использовании статистических методов достигает 40–80%. В связи с этим актуальной является задача выбора адекватных критериев из множества возможных, предоставляемых различными статистическими пакетами, а также правильная интерпретация полученных результатов.

Среди статистических пакетов, предназначенных для компьютерного анализа данных можно выделить три категории программ: 1) профессиональные пакеты — предназначены для анализа очень больших объемов данных либо для применения узкоспециализированных методов (далее рассматриваться не будут из-за специфики их применения);

2) универсальные пакеты — рассчитаны на использование для анализа данных из различных предметных областей, содержат широкий диапазон статистических методов (примером такого пакета может являться пакет Statistica, StatSoft);

3) специализированные пакеты — обычно содержат небольшое число статистических процедур и методов, наиболее часто используемых в конкретной предметной области (примером такого пакета для медико-биологических исследований может служить пакет Biostat, С. Гланц).

Универсальные пакеты обладают большими мощностями, профессиональным интерфейсом, в то же время их универсальность требует от пользователя достаточной подготовки в области математической статистики для выбора адекватных критериев из большого их разнообразия и правильной их интерпретации в терминах конкретной предметной области. Специализированные пакеты точно адресованы конечному пользователю, однако, зачастую предназначены для решения узкого круга задач.

Для объединения глубины анализа и правильного выбора статистических процедур при проведении анализа медико-биологических данных, клинических испытаний и других целей пользователями, не являющимися специалистами в области математической статистики, нами был разработан статистический пакет MedStat. Выбор процедур и критериев проверки статистических гипотез, используемых в пакете, отвечает международным стандартам GCP и ICH. Программа работает под управлением операционной системы Windows 9x, Windows XP и предъявляет минимальные требования к ресурсам ПЭВМ.

Для пользователей, не являющихся специалистами в области математической статистики, был разработан модуль дополнения к статистическому пакету MedStat — пакет MedStatNeuro, включающий в себя некоторые процедуры нейросетевого анализа данных. Применение этих методов доказало свою эффективность при решении задач диагностики, классификации и прогнозирования в различных областях деятельности.

Дифракционный анализ ЭКГ

С. В. Малый¹, М. М. Ливенцева²

1 Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

2 Республиканский научно-практический центр «Кардиология», Минск, Беларусь

Электрокардиограммы (ЭКГ) широко используются в функциональной диагностике состояния сердечно-сосудистой системы. В настоящее время с целью выявления дополнительных диагностических признаков используют спектральный анализ, Wavelet преобразования, нейронные сети, скрытые марковские модели, генетические алгоритмы.

Доклад посвящен исследованию потенциальных возможностей новой методики анализа ЭКГ, базирующейся на следующем междисциплинарном подходе. В оптике и прикладной электродинамике особое место занимают задачи дифракции плоских электромагнитных волн на линейно периодических решетках. Первичная электромагнитная волна преобразуется в спектр распространяющихся пространственных гармоник, количество и направления распространения которых зависят только от соотношения длины волны, периода решетки и направления распространения падающей волны. Конфигурации периода решетки влияет только на комплексные амплитуды распространяющихся дифракционных гармоник. Периодические дифракционные решетки являются одним из основных инструментов спектрального анализа.

Предлагаемая методика анализа ЭКГ включает в себя следующие этапы:

1. Формирование модели линейно периодической решетки, представляющей собой периодически профилированную границу раздела двух сред, образующая которой по форме совпадает с сигналом ЭКГ. Временная и амплитудная координаты ЭКГ преобразуются в пространственные координаты. Для варьирования чувствительности методики на этапе формирования модели решетки может быть использовано вертикальное и горизонтальное масштабирование. Если ЭКГ сигнал является периодическим, то в качестве периода решетки можно использовать репрезентативный комплекс, соответствующий сигналу в пределах одного сердечного цикла.

2. Численное решение задачи дифракции плоской линейно поляризованной электромагнитной волны на дифракционной решетке, соответствующей анализируемой ЭКГ. В ходе расчетов определяются дифракционные спектры рассеянного поля и комплексные амплитуды распространяющихся гармоник. Расчеты проводятся для различных соотношений периодов решетки и длины волны, различных углов падения и поляризации.

3. Использование дифракционных спектров для сравнительного анализа различных ЭКГ или исследования временной динамики отдельных ЭКГ. Сравнительный анализ дифракционных спектров для различных ЭКГ целесообразно проводить для однотипных соотношений длины волны, угла падения и поляризации. В этом случае количество и направления распространения пространственных гармоник будет одинаковым для сравниваемых ЭКГ, а различие будет проявляться в только в комплексных амплитудах дифракционных гармоник.

Дифракционный спектр интегральным образом зависят от особенностей ЭКГ сигнала. В случае, когда одна из сред является идеально проводящей, число гармоник рассеянного поля уменьшается в два раза. Металлизация границы раздела важна и в том случае, когда необходимо исследовать небольшие по амплитуде и (или) по продолжительности участки сигнала ЭКГ. Для случая металлизированной поверхности возможно рассмотрение двух случаев, когда первичная волна падает на решетку с разных сторон. Зависимость спектра от особенностей ЭКГ может носить резонансный характер, что повышает чувствительность методики.

Для расчета дифракции электромагнитных волн на линейно периодической решетке возможно использовать методику, базирующуюся на методе минимальных автономных блоков и теории периодических структур. В основе методики лежит переход от исходной

дифракционной задачи к эквивалентному пространственному волноводу, выделяющему период этой решетки. Граничные условия на стенках волноводов определяются периодичностью и направлением распространения первичной электромагнитной волны. Методика реализована в виде специализированного программного комплекса и прошла апробацию на решении широкого класса задач прикладной электродинамики и оптики.

Методика дифракционного анализа ЭКГ имеет общие черты со спектральным анализом и вейвлетным преобразованием, поскольку предусматривает переход от исходного сигнала к спектру дифракционных гармоник, а также обеспечивает возможность его исследования на разных масштабных уровнях за счет варьирования длины волны.

Предлагаемая методика позволяет использовать разнообразные механизмы тонкой подстройки чувствительности к особенностям исследуемых сигналов: выбор физических параметров сред, разделяемых границей, совпадающей с ЭКГ; выбор поляризации первичной волны; вертикальное и горизонтальное масштабирование ЭКГ; варьирование угла падения и длины волны.

Апробация описанной выше методики проводилась для ЭКГ сигналов, полученных с использованием цифрового компьютерного электрокардиографа CardioBase5 и программного комплекса CardioConcept. В качестве объектов исследования рассматривались ЭКГ здоровых, больных артериальной гипертензией II–III степени, больных ишемической болезнью сердца. Для каждой из указанных категорий получены наборы дифракционных спектров. Проведен поиск устойчивых особенностей спектров для указанных типов заболеваний. Проведен сравнительный анализ дифракционных спектров ЭКГ для различных типов заболеваний.

Результаты численных экспериментов показывают, что дифракционные спектры рассеяния на металлических линейно-периодических решетках, профиль которых совпадает с сигналом ЭКГ, могут использоваться в качестве диагностических признаков при анализе ЭКГ. Дифракционный спектр может использоваться в качестве дескриптора в задачах индексации и поиска биомедицинских сигналов.

Установлено, что при сравнении ЭКГ можно использовать следующий подход. Для повышения чувствительности к разнице ЭКГ формируется модель дифракционной решетки, в качестве периода которой используется составной элемент, образованный из двух репрезентативных комплексов сравниваемых ЭКГ. Если ЭКГ одинаковы, то дифракционные спектры совпадают со спектрами рассеяния на решетках, образованных из соответствующих единичных репрезентативных комплексов. Различие в ЭКГ приводит к искажению дифракционного спектра, проявляющемуся в изменении количества, направлений распространения и комплексных амплитуд дифракционных гармоник.

Рассмотрены вопросы вычислительной и емкостной сложности реализующих методику алгоритмов и программ. Намечены основные направления совершенствования методики с целью построения на ее основе систем автоматического анализа ЭКГ.

Диагностика функциональной подготовленности квалифицированных спортсменов различной специализации в условиях моделирования соревновательной деятельности

А. И. Павлик

*Государственный научно-исследовательский институт
физической культуры и спорта, Киев, Украина*

В циклических видах спорта связанных с проявлением выносливости (легкая атлетика, велоспорт, гребля, лыжный спорт и т.д.) выполняемая спортсменами физическая нагрузка в процес-

се соревновательной деятельности (СД) вызывает максимальную активизацию деятельности аэробной и анаэробной систем энергообеспечения спортивной работоспособности, конкретное проявление которых в наиболее полной степени определяется функциональными возможностями системы дыхания и кровообращения. Результаты многочисленных исследований квалифицированных спортсменов свидетельствуют о том, что чем более высокий уровень проявления рассматриваемых систем в условиях выполнения физических нагрузок предельного характера, тем выше, как правило, и демонстрируемые спортивные результаты (В. С. Мищенко, 1990). Особенности функциональных проявлений данных систем в условиях выполнения предельных физических нагрузок определяют также тактические варианты преодоления спортсменом соревновательной дистанции. В соответствии с этим, возникает настоятельная необходимость проведения диагностики и оценки возможностей данных систем в реальных условиях моделирования прохождения соревновательной дистанции, что является основополагающим элементом объективного контроля подготовленности и целевого подхода к управлению тренировочным процессом спортсмена.

Реализация в настоящее время данного подхода в спорте стала возможной на основе широкого использования средств современной диагностической аппаратуры и компьютерной техники, позволяющих проводить обследования спортсменов не только в лабораторных, но и в реальных условиях моделирования соревновательной деятельности, а также проводить обработку получаемых данных в минимально короткое время после окончания обследований. Выпускаемые с этой целью портативные телеметрические комплексы дают возможность получать при прохождении дистанции с задаваемой дискретностью массив таких показателей функциональных проявлений системы дыхания и кровообращения как величина легочной вентиляции, потребление кислорода, выделение углекислого газа, дыхательный коэффициент, частота сердечных сокращений, кислородный пульс, вентиляционный эквивалент по кислороду и углекислому газу в соотношении со скоростью прохождения дистанции. Сформированный массив показателей после проведения обследования спортсмена подвергается последующей обработке с помощью использования специализированной компьютерной программы. При этом, диагностический алгоритм расчета показателей должен быть разработан конкретно для каждого вида спорта и его отдельной специализации в зависимости от длительности СД (А. И. Павлик, И. П. Гаренко, В. А. Дрюков, 2004). Оперативная обработка показателей необходима для скорейшего использования результатов исследований спортсменов в практику их подготовки для коррекции тренировочных нагрузок, а также для формирования информационной базы данных.

Результаты обработки получаемого массива показателей и их формализованная оценка позволяют в количественном виде определить уровень развития таких ведущих функциональных свойств организма как аэробная и анаэробная мощность, устойчивость функциональных проявлений, их подвижность, экономичность и реализация функционального потенциала, а также общий уровень функциональной подготовленности спортсмена в процессе реального моделирования прохождения соревновательной дистанции (В. С. Мищенко, 1990). Анализ результатов обследования квалифицированных спортсменов, которые специализируются на различных соревновательных дистанциях, свидетельствует о том, что каждая из дистанций в зависимости от ее длины предъявляет свои определенные требования к функциональным проявлениям системы дыхания и кровообращения. Исходя из этого, представляется реальная возможность точного количественного определения уровня функциональных проявлений организма, который необходим для успешного выступления спортсмена в зависимости от его специализации.

Використання комп'ютерних технологій для подолання поліморбідності пацієнтів

В. Д. Парій, В. П. Боровенський, М. М. Міхлін, В. З. Свирідюк
ВінНМУ ім. М. І. Пирогова, кафедра післядипломної освіти лікарів за спеціальністю «Загальна практика — сімейна медицина», Житомирський ОДЦ, Україна

Мета: вивчення можливостей існуючих та розробка нових комп'ютерних програм підвищення інформативності статистичних даних захворюваності.

Об'єкт: статистичні дані повного комп'ютерного обліку всіх хвороб у всіх жителів Коростенського району Житомирської області.

Методи: управління статистичними даними за допомогою комп'ютерних програм аналізу послідовності поєднання захворювань різних органів і систем.

Результати. Для медицини початку XXI століття особливої актуальності набрала проблема поліморбідності пацієнтів, яка стала причиною виникнення нового підходу в діагностиці та лікуванні хвороб — інтегративної медицини. Мультиорганна патологія (поліморбідність) перетинає відразу кілька вузьких спеціальностей і вимагає нового, підходу для її подолання. Ключовою фігурою інтегративної медицини має стати лікар загальної практики як фахівець з діагностики, лікування та попередження поєднаних захворювань у пацієнта, про якого він знає все чи майже все. Поєднується хвороби в певній закономірності, яка дістала відображення в поняттях синтропії, дистропії та інтерференції.

Синтропія характеризується наявністю двох або більше патогенетично пов'язаних захворювань, виникнення одного з яких, тягне за собою появу іншого. Дистропія — закономірно рідкісне або неможливе поєднання деяких хвороб в одному організмі.

Інтерференція — вплив одного захворювання на перебіг іншого. Окрім того, поєднання захворювань в одного і того ж пацієнта має певну послідовність. Сучасні комп'ютерні технології дозволяють проводити повний персоналізований облік всіх захворювань, які діагностуються в пацієнтів на протязі всього життя чи певного періоду. Були оброблені статистичні талони за чотири послідовних роки в кількості 153335 для 32000 мешканців Коростенського району Житомирської області. Дані були згруповані у відповідності з Міжнародною класифікацією хвороб 10-го перегляду і датами виникнення захворювань для кожного мешканця. З'явилась можливість вираховувати ймовірність появи наступного захворювання в конкретного пацієнта в залежності від попередніх захворювань.

Висновки: 1. Аналіз статистики кількості захворювань однієї людини показав, що ймовірність захворіти не залежить від кількості попередніх захворювань. Однак, є групи захворювань, ймовірність яких явно залежать від визначених попередніх груп захворювань. Це дає можливість припустити, що хвороба не послаблює організм, а інакше розподіляє захисні можливості людини.

Особенности характеристик показателей функциональных сенсомоторных асимметрий больных шизофренией и психически здоровых лиц

А. А. Педак

Киевская медицинская академия последипломного образования им. П. Л. Шупика, Украина

Латеральные особенности показателей функциональных сенсомоторных межполушарных асимметрий (ФСМА) в процессе стереотипной поведенческой активности принято относить к одним из ведущих маркеров структурно-функциональной межполушарной асимметрии высших психических функций и индивидуальных особенностей их системной мозговой организации. С целью установления возможных различий между особенностями структурных компонентов ФСМА проводилось изучение 405 больных шизофре-

нией (178 мужчин и 227 женщин) и 250 психически здоровых лиц (120 мужчин и 130 женщин).

Проведенное изучение соотношения сенсорных и моторных асимметрий выявило в популяции 7 основных вариантов функциональных межполушарных асимметрий головного мозга: «левополушарный конкордатный, кроссдоминантный моторный и кроссдоминантный сенсорный», а также «правополушарный конкордатный, кроссдоминантный моторный и кроссдоминантный сенсорный» и промежуточный между лево-правополушарными типами — «недифференцированный». Под конкордантностью характеристик принимались показатели моторных и сенсорных проб, полностью совпадающих по стороне предпочтения, под кроссдоминированием — инверсия показателей сенсорных или моторных проб, не превышающих значение обобщенного коэффициента МФА характерного для основной группы. Под парциальным кроссдоминированием принималась инверсия парциальных характеристик в пределах как сенсорной, так и моторной составляющей (недифференцированный тип).

Сравнительное изучение показателей ФСМА выявило достоверное снижение ($P < 0,001$) уровня специализации головного мозга у больных шизофренией (ОК ас% = +27,5) в сравнении с психически здоровыми лицами (ОК ас% = +37,7). Снижение общего коэффициента (ОК ас) в основном было обусловлено за счет достоверного снижения показателей моторной асимметрии (МК ас) больных шизофренией (МК ас% = +24,4), в сравнении с психически здоровыми лицами (МК ас% = +42,0). При этом накопление признаков левополушарного конкордатного профиля ФСМА у больных шизофренией (47,0%) было достоверно ниже чем в среде психически здоровых лиц (70%).

Аналогичная тенденция сохранялась и в группе больных с левополушарным кроссдоминантным моторным и кроссдоминантным сенсорным типами ФСМА, где имелось достоверное накопление данного контингента среди больных шизофренией (11% и 14%) по сравнению с психически здоровыми лицами (5% и 7%) соответственно. Накопление признаков правополушарного конкордатного типа ФСМА достоверно чаще регистрировалось в среде больных шизофренией (8%) по сравнению с психически здоровыми лицами (3%).

Таким образом, полученные результаты подтверждают имеющиеся в литературе многочисленные данные в пользу предположений о том, что ФМА имеет наследственный характер, а снижение специализации левого полушария за счет увеличения правополушарных признаков ФСМА является предрасполагающим или патопластическим фактором возникновения и развития психических расстройств и в частности шизофрении.

Використання дискримінантного методу в лабораторній оцінці помірних стадій фіброзу у хворих на хронічний гепатит С

Л. Л. Пінський, Л. Л. Громашевська, В. М. Фролов
Луганський державний медичний університет, Україна
Київський НДІ епідеміології і інфекційних хвороб
ім. Л. В. Громашевського, Україна

Актуальність проблеми винаходу пов'язана з високим рівнем захворюваності на хронічний гепатит С (ХГС), високим відсотком його хронізації (60–80%) і прогресуванням до цирозу печінки і гепатоцелюлярного раку. Лабораторна оцінка стадії фіброзу у хворих на ХГС дозволяє не тільки прогнозувати перебіг хронічного гепатиту, а й своєчасно призначити етіотропне і патогенетичне лікування, проводити лікувально-профілактичні заходи щодо попередження ускладнень ХГС. Крім того, при розробці діагностичних алгоритмів щодо лабораторної оцінки стану хворих за допомогою статистичних технологій стає можливим визначення прихованого інформаційного навантаження багатьох лабораторних ознак.

У зв'язку з вищевикладеним, метою дослідження стало підвищення точності лабораторної диференційної діагностики стадій F0–F1

від стадій F2–F4 фіброзу у хворих на ХГС. Для створення діагностичного алгоритму був встановлений зв'язок між характером вираженості фібротичних морфологічних змін в печінці і біохімічних та імунологічних показників в крові хворих на ХГС, що дозволило суттєво скоротити численність пацієнтів, які потребують проведення пункційної біопсії печінки.

При розробці заявленого способу для його клінічного і патогенетичного обґрунтування було обстежено 36 хворих на хронічний гепатит С. Діагноз ХГС був встановлений на підставі комплексу клініко-біохімічних, ультразвукових ознак, підтверджувався визначенням антитіл і полімеразною ланцюговою реакцією. Для біохімічної верифікації фіброзу у хворих на ХГС нами були співставленні результати лабораторного і морфологічного обстеження цих хворих. Для оцінки стадії нами була використана система METAVIR.

Визначення Т-хелперів-індукторів проводили — антитілами CD-4+ у цитотоксичному тесті з моноклональними антитілами фірми Ortho Diagnostic Systems Inc. (США) (Фролов В. М., Пересадин Н. А., 1989). Концентрацію малонового діальдегіду (МДА) визначали спектрофотометрично за методикою (Гаврилов В. Б., Мишкорудная М. И., 1983). Активність гамаглутамілтранспептидази (ГГТП) (КФ 2.3.2.2.) визначалась фотометрично за швидкістю вивільнення п – нітроаніліну за допомогою стандартних наборів реактивів «Lachema». Кількість тромбоцитів визначалася в капілярній крові при проведенні клінічного аналізу крові.

Обстежені хворі на ХГС були розподілені на 2 групи за вираженістю фіброзу. До 1 групи увійшло 15 пацієнтів (41,7 %) із стадією фіброзу F0–F1, до другої — 21 хворий (58,3 %) із стадією F2–F4. Віковий і статевий склад першої і другої групи вірогідно не відрізнявся. Контрольною групою були результати обстеження 63 практично здорових донорів Луганської обласної станції переливання крові.

При аналізі вмісту CD-4+ лімфоцитів в крові хворих на ХГС було встановлено, що при початкових стадіях фіброзу (F0–F1) відбувається помірне (в 1,4 рази) зниження вмісту Т-лімфоцитів-хелперів по відношенню до показників норми ($0,50 \pm 0,10 \cdot 10^6/\text{л}$; $0,72 \pm 0,10 \cdot 10^6/\text{л}$ відповідно; $P < 0,05$). При виражених стадіях фіброзу (F2–F4) (2 група) цей показник склав величину $0,29 \pm 0,03 \cdot 10^6/\text{л}$, що менше показників 1 групи (F0–F1) у 1,7 рази ($P < 0,05$) і рівня CD-4+ практично здорових донорів у 2,5 рази ($P < 0,05$). При співставленні показників CD-4+ 1 і 2 групи хворих на ХГС дискримінантний коефіцієнт F складає 5,128 ($P < 0,05$).

Початкові стадії фіброзу (F0–F1) супроводжуються зростанням концентрації МДА в 2,1 рази по відношенню до показників донорів ($6,11 \pm 0,13$ мкмоль/л; $2,94 \pm 0,23$ мкмоль/л відповідно; $P < 0,05$). При виражених стадіях (F2–F4) спостерігається зростання концентрації МДА до $7,32 \pm 0,2$ мкмоль/л, що перевищує нормальні показники в 2,5 рази ($P < 0,05$). Значення коефіцієнту F при дискримінантному аналізі показників МДА 1 і 2 групи склало 20,782 ($P < 0,0001$).

Кількість тромбоцитів у крові в 1 групі хворих на ХГС було $215 \pm 16 \cdot 10^6/\text{л}$, що менше ніж в групі донорів в 1,3 рази ($281 \pm 13 \cdot 10^6/\text{л}$; $P < 0,05$). При прогресуванні фіброзу (2 група) відбувається суттєве зниження кількості тромбоцитів в крові ($154 \pm 13 \cdot 10^6/\text{л}$), що в 1,8 рази нижче ніж у практично здорових ($P < 0,05$). Значення дискримінантного коефіцієнту F при співставленні показників рівня тромбоцитів в групах із помірним і вираженим фіброзом складає 8,583 ($P < 0,01$).

Активність ГГТП в 1 групі хворих на ХГС перевищує показники практично здорових в 1,9 рази ($52,6 \pm 4,2$ Од/л; $27,2 \pm 2,0$ Од/л відповідно; $P < 0,05$). При виражених стадіях фіброзу (F2–F4) має місце подальше збільшення активності ГГТП до $74,2 \pm 5,2$ Од/л, що більше ніж в 1 групі в 1,4 рази ($P < 0,05$). При дискримінантному аналізі 1 і 2 групи хворих на ХГС із різними стадіями фіброзу коефіцієнт F склав 8,772 ($P < 0,01$).

Таким чином, 4 імунологічні і біохімічні ознаки мають вірогідні дискримінантні властивості щодо визначення вираженості фібротичних змін в печінці у хворих на ХГС.

Для розробки диференційного алгоритму ми використали множинний дискримінантний аналіз імунологічних і біохімічних ознак.

Була отримана система рівнянь:

$$F0-1 = 11,459 \cdot A + 10,295 \cdot B + 0,035 \cdot C + 0,112 \cdot D - 41,854$$

$$F2-4 = 9,716 \cdot A + 12,425 \cdot B + 0,012 \cdot C + 0,172 \cdot D - 54,748,$$

де: F0–1 — показник фіброзу стадій F0–F1; F2–4 — показник фіброзу стадій F2–F4;

A — CD-4+, абс. * $10^6/\text{мл}$; B — МДА, мкмоль/л; C — тромбоцити * $10^6/\text{л}$; D — ГГТП Од/л.

Якщо у хворого обчислений показник F0–1 математично перевищує значення F2–4, то ми можемо констатувати наявність стадії фіброзу F0–F1 у обстеженого пацієнта. При чисельному перевищенні значення F2–4 над F0–1 ми встановлюємо стадію фіброзу F2–F4.

Запропонований спосіб має специфічність — 84%, чутливість — 51% у визначенні стадії фіброзу F0–F1 і виключенні наявності в обстеженого пацієнта виражених стадій фіброзу (F2–F4), що дає можливість завдяки статистичним технологіям, зокрема дискримінантному аналізу, суттєво зменшити кількість пункційних біопсій у хворих на ХГС.

Стратегии адаптивного биоуправления по характеристикам вариабельности сердечного ритма на АПК «ВАРИКАРД»

Л. В. Поскотинова, Ю. Н. Семенов, П. В. Шалкин, А. В. Тренина, Е. И. Соснина

ИФПА УрО РАН, Архангельск, Россия

ООО «ИВНМТ «Рамена», Рязань, Россия

ПГУ им. М. В. Ломоносова, Архангельск, Россия

Цель: определить возможности АПК «Варикард» для выполнения фундаментальных и прикладных научных исследований в режиме адаптивного биоуправления по характеристикам вариабельности сердечного ритма (BCP).

Объект: подростки 10–17 лет, проживающие на территории Архангельской области, I–II группа здоровья (47 человек), III группа здоровья (нейроциркуляторная дистония (НЦД), синусовый ритм сохранен — 8 человек), 2 взрослых I–II группы здоровья (женщины, 22 года) с исходно повышенным уровнем личностной тревожности.

Методы: в программное обеспечение версии 1.41 программы ISCIM 6.1 для АПК «Варикард» добавлены функции настройки диапазонов всех изучаемых статистических параметров по принципу «светофора» — зеленая зона — оптимальная, желтая зона — субоптимальная, розовая — критическая. Слежение за параметрами BCP возможно на 30 секунде обследования в режиме On-line, когда демонстрируется сразу несколько параметров в режиме реального времени. Иначе говоря, обследуемый может получать информацию о состоянии всех уровней вегетативной регуляции и воздействовать на них. Время этапа стандартное — 5 мин. Предложена стратегия «свободного поиска» (без ограничения рамок конкретной дыхательной или аутогенной и релаксационной методик). Осуществлялся визуальный контроль за оптимумом частоты дыхания — от 10 до 16–18 дыхательных движений в минуту. Биологическая обратная связь (БОС) формировалась у здоровых подростков в процессе 5 этапов: 1 этап — фон; 2 этап — БОС на увеличение HF-части спектра, 3 этап — проба по Мартине (20 приседаний за 30 сек), 4 этап — БОС по спектру на увеличение HF-части спектра, 5 этап — заключительный фон. Взрослые протестированы по методике СМЛ (Л. Н. Собчик, 1990 г.), участвовали в 3 типах экспериментов: 10 сеансов по 5 этапов в течении 25 дней (2–3 раза в неделю) по стратегии «свободного поиска»; БОС на увеличение барорефлекторных влияний (LF) с помощью периодических форсированных вдохов с сохранением оптимальной частоты дыхания; БОС на уменьшение VLF-части спектра на фоне медленных музыкальных композиций (включая звуки природы), в том числе и спокойное пение. Пациенты с НЦД предложены стратегии поведения в зависимости от исходного состояния вегетативной регуляции ритма сердца.

Результаты: у детей и подростков I–II группы здоровья обнаружены следующие эффекты: 1. повышение HF-части спектра при изменности либо снижении SI или VLF — 18 человек; 2. компенсаторные реакции симпатической регуляции — у 13 человек; отсутствие реакции при исходно повышенном уровне HF (более 50%) — у 7 человек; отсутствие эффекта БОС по HF-части спектра и увеличение вместо этого симпатической активности — у 5 человек; оптимизирующее влияние БОС — при исходно высокой активности симпатического тонуса (тахикардия на фоне значительного преобладания LF, VLF над HF, высокого SI) происходит снижение ЧСС, нормализация спектрального баланса, снижение SI и увеличение TP, RMSSD, RRmax/RRmin — у 4 человек. У взрослых на 4–5 сеансе лонгитюдного эксперимента выработался новый режим физиологической регуляции ритма сердца с расширением диапазона реактивности парасимпатического звена регуляции ВСР. При БОС на понижение подкорковых влияний (VLF) происходит снижение степени централизации вегетативной регуляции ВСР. У пациентов с НЦД в 5 случаях из 8 обозначен оптимизирующий эффект БОС (выравнивание баланса частотных характеристик ВСР и оптимизации показателей SI и TP).

Выводы: подбор различных стратегий адаптивного биоуправления расширяет возможности АПК «Варикард» для использования его при решении фундаментальных задач физиологии и прикладных аспектов в медицине.

Формальные модели диагностических тестов

Ю. А. Прокопчук, О. А. Харченко

Украинский государственный химико–технологический университет
УкрГосНИИ медико–социальных проблем инвалидности

Диагностические тесты играют ключевую роль при постановке диагноза, оптимизации лечения, прогнозировании течения болезни. Главное их назначение — собрать необходимое количество объективных данных о пациенте и на их основе максимально точно распознать характер патологии. В обычной медицинской практике основной диагностический тест, результатом которого является формирование развернутого клинического диагноза, реализуется в голове врача. Формализация и математическое моделирование должны позволить извлечь и систематизировать знания врача, сделать их пригодными для использования в интеллектуальных медицинских системах (ИМС). Основными направлениями формализации и моделирования диагностических тестов являются: 1) полная классификация всех диагностируемых состояний и, прежде всего, развернутых клинических диагнозов; 2) максимально полное и точное описание комбинаций диагностических критериев (для каждого диагностируемого состояния); 3) формализованное описание диагностических алгоритмов (с обязательным указанием их чувствительности и специфичности); 4) разработка математических и машинно-ориентированных схем представления диагностических тестов.

Все диагностические тесты можно разделить на два класса. Первый класс образуют тесты описатели (O-тесты), в которых фиксируются какие-либо объективные параметры состояния пациента или события его жизни (анамнез). К O-тестам относятся все виды анализов и функциональных исследований (без врачебных заключений), анамнезы жизни и болезни, объективный осмотр врача и т.д. Второй класс образуют тесты интерпретаторы (И-тесты), задачей которых является анализ результатов одного или нескольких O-тестов и выработка определенного диагностического заключения. Если для какого-либо O-теста существует связанный с ним И-тест, то можно говорить о комбинации тестов или ОИ-тесте (пример — автоматическая запись и интерпретация ЭКГ). Однако необходимо отметить, что для одного и того же O-теста (группы O-тестов) может существовать (потенциально) сколь угодно много И-тестов, решающих сходную задачу, но с разным качеством. Типичный пример:

в обычной медицинской практике, как правило, И-тесты выполняются в голове врача, поэтому, очевидно, каждый врач реализует собственный И-тест. В интеллектуальной медицинской системе возможно создание эффективных ОИ-тестов.

В госпитальной информационной системе достаточно полно представлены O-тесты (их количество может достигать нескольких сотен и даже тысяч), точнее говоря — шаблоны O-тестов. Шаблоны могут содержать описание как первичных параметров, вводимых врачом или передаваемых из процессоров биосигналов/изображений, так и вычисляемые параметры. С каждым шаблоном O-теста может быть связан фрагмент формализованного языка (для заполнения текстовых разделов), а также шаблон с семантическими операциями (алгоритмами обработки и анализа данных). Весь набор взаимосвязанных шаблонов представляет собой формализацию и модель O-теста.

Сложнее обстоит дело с формализацией И-тестов. В простейшем случае, когда диагностический вывод является детерминированным и базируется на результатах одного O-теста, может быть реализован ОИ-тест на тех же принципах, что и O-тест. Другими словами, функциональности семантического процессора оказывается достаточно для реализации ОИ-теста. Однако нас интересует прежде всего машинная реализация основного диагностического И-теста — формирование развернутого клинического диагноза на основании всех имеющихся результатов O-тестов и более того — интересует механизм реализации И-теста, т.е. формирование оптимальной цепочки запросов на выполнение O-тестов с целью постановки клинического диагноза. Под «оптимальностью» понимается прежде всего удовлетворение всем ограничениям, накладываемым моделью действительности. Во многих медицинских книгах пишут об «оптимальной диагностической целесообразности», что подразумевает, в частности, «за минимальное время и минимальное число шагов (мыслительных операций)».

Пусть d — некоторое диагностическое заключение/гипотеза ($d \in DS$), а I_d — И-тест, позволяющий установить или опровергнуть d , в противном случае — констатировать недостаток данных. Пусть Ω — некоторая совокупность O-тестов, p — модель состояния пациента, а β — модель ограничений действительности (внешних по отношению к пациенту), тогда совокупность результатов O-тестов для конкретной модели действительности обозначим через $\Omega(p, \beta)$. В этих обозначениях функцию И-теста можно представить следующим образом:

$$\forall d \in DS, \forall p, \forall \beta \quad I_d: \Omega(p, \beta) \rightarrow d \vee \neg d ?$$

Попытка формализации данной функции приводит к серьезной проблеме. Дело в том, что при фиксации результатов O-тестов может допускаться значительный произвол. Это касается в первую очередь описания жалоб, анамнеза, объективных данных врачебного осмотра. Зачастую врачи опускают в описании многие важные детали, используют в описании неоднозначно интерпретируемые термины и т.д. При фиксации значения одного и того же параметра O-теста могут использоваться шкалы разного масштаба. Данные особенности также являются частью модели действительности. Сложность проблемы усиливается тем, что в ряде случаев действительно может отсутствовать необходимость детализации, в других случаях она будет необходима. Частично, указанную проблему решает формализованный язык, который позволяет унифицировать описание текстовых разделов O-И-ОИ-тестов.

Потребуем выполнения «условия разрешимости» для I_d : «Для любого $d \in DS$ и любого типичного для d состояния пациента p ($p \in P_d$ где P_d — множество типичных состояний) существует специальный набор O-тестов (Ω_{dp}), формализованный (воспроизводимый) стандарт (FS) условий проведения и описания результатов каждого O-теста из набора, а также тест — интерпретатор (I_d), который при отсутствии ограничений, не связанных с состоянием пациента ($\beta = \emptyset$), позволяет однозначно установить или опровергнуть d для данного пациента»

Психофізіологічний статус, стабільність геному та особливості вегетативної нервової регуляції серцево-судинної системи у осіб з синдромом хронічної втоми

Г. Ю. Пишнов, К. О. Апахтін, Я. В. Кудієвський
Інститут медицини праці АМН України, Київ

Відомо, що тривалий психоемоційний стрес, виснажлива інтелектуальна напружена праця серед інших чинників можуть бути факторами виникнення синдрому хронічної втоми (СХВ). У вітчизняній літературі стосовно СХВ є поодинокі публікації, головним чином, оглядового характеру. Водночас, це питання в останнє десятиріччя набуває гостроти в зв'язку з поширенням СХВ серед працездатного населення. Проте, до теперішнього часу не проводились ретельні психофізіологічні дослідження даної групи хворих.

Об'єкт дослідження — 37 пацієнтів клініки психоневрології Наукового центру радіаційної медицини АМН України різного віку (середній вік 46,51 ± 2,17 р.; 26 чоловіків, 11 жінок), у яких СХВ був підтверджений на підставі діагностичних критеріїв Holmes G.P. (1988).

Для оцінки психофізіологічного стану використовувались тестові методики САН, тест Н. Гордона для визначення ступеню хронічної втоми; шкала особистісної тривожності за Ч. Спілбергером — Ю. Ханіним; методика діагностики рівня емоційного вигорання за В. Бойком; об'єктивні методики: методика визначення біологічного віку за В.П. Войтенком; коректурна проба за Ландольтом; таблицний тест «червоно-чорна таблиця» за Шульце та ін. Вегетативна регуляція серцево-судинної системи досліджувалася опосередковано — за гемодинамічними показниками та показниками спектрального аналізу варіабельності серцевого ритму, які отримували при проведенні холтеровського моніторингу ЕКГ.

Для визначення рівня нестабільності геному був застосований мікроядерний тест в клітинах букального епітелію.

Метою цих досліджень було визначення особливості психофізіологічного стану у осіб напруженої розумової праці з ознаками СХВ, а також спроба виявити найбільш значні функціональні маркери для подальшої розробки психофізіологічних критеріїв, які б дозволяли визначити СХВ на самому початку, чи навіть схильність до нього.

Виявлено, що з усіх піддослідних 80% мали аномальний ступінь втоми, 84%, мали високий рівень тривожності; 16% — середній рівень тривожності.

Тестування за Бойком В. виявило, що більше ніж половини обстежених (58%) сформована II стадія (резистентності); III стадія (виснаження) у більшості обстежених (43%) знаходилась в стані формування, серед симптомів цієї стадії найбільше значення мали психосоматичні і психо вегетативні порушення, які були сформовані у 57% обстежених, що може свідчити про негативний вплив психічного вигорання на здоров'я працюючого.

У обстежених темп постаріння складав у середньому 13 років; також виявлено зниження короткочасової пам'яті; підвищення нестабільності геному.

Парасимпатична реактивність у осіб з СХВ достовірно знижується з віком виходячи за межі норми. Середня тривалість кардіоциклу в стані спокою на 15% перевищує нормативне значення, що вказує на зниження рівня функціонування синусового вузла. Загальна потужність спектру, потужності в доменах дуже низьких, низьких і високих частот, виражені в абсолютних одиницях (mc^2), в стані спокою відрізняються від норми в бік зменшення. Найбільшою мірою відхиляється від норми показник VLF (на 26%), що свідчить про недостатній ступінь активності надсегментарних симпатичних вегетативних центрів. Вегетативний баланс в стані спокою за показником LF/HF зміщений у бік симпатикотонії і перевищує нормативне значення на 31%. Стрес-індекс за Баєвським в стані спокою перевищує нормативне значення на 158%, що свідчить про надмірно високий ступінь централізації управління серцевим ритмом та перенапруження регуляторних систем.

Таким чином з'ясовано, що деякі психофізіологічні показники, зокрема, показники варіабельності серцевого ритму можуть бути використані як маркери для визначення ознак синдрому хронічної втоми. Подальші дослідження в цьому напрямку полягають в тому, щоб знайти психофізіологічні кореляти хронічної втоми у працюючих напруженої розумової праці.

Применение новейших технологий интеллектуального анализа данных в отборе предикторов 5-летней смертности больных ИБС пожилого и старческого возраста

Г. А. Розыходжаева¹, Е. Н. Игнатьева²

¹Центральная клиническая больница №1 Медико-санитарного объединения, Ташкент, Узбекистан

²Национальный Университет Узбекистана им. М. Улугбека, Ташкент, Узбекистан

Изучение прогностической важности объективных параметров оценки здоровья и степени воздействия множественных факторов на смертность (С) у пациентов старших возрастных групп имеет большое значение. Единичные исследования содержат объективную информацию относительно риска С. у данной категории больных. Факторы, влияющие на С. больных ишемической болезнью сердца (ИБС), до настоящего времени изучены с применением статистических методов, которые основаны на усреднении параметров (дисперсия, критерий Стьюдента и т.п.). Традиционная математическая статистика не всегда подходит для решения задач реальной врачебной практики. Многолетние исследования, показали, что медицинские задачи, имеют неявный характер, для решения которых требуются более тонкие методы исследования.

Целью настоящего исследования явилось изучение степени воздействия множественных факторов на смертность у больных ИБС в возрасте от 60 до 96 лет.

Полученные в результате обработки историй болезни фактические материалы в виде качественных и количественных клинических признаков составили компьютерную базу данных. В данной работе для отбора информативных разнотипных признаков использовались алгоритмы и методы синтеза искусственных нейронных сетей (ИНС). Для сравнительного анализа рассмотрены методы: Кульбака и Стьюдента. Метод Кульбака нам был необходим для вычисления информативности градаций для качественных признаков, поскольку наши методы дают только общую информативность для каждого признака.

Обследовано в 2000–2004 годы 312 больных (173 мужчин и 139 женщин) старше 60 лет. В течение 5 лет наблюдения имело место 47 смертных случаев. При анализе все больные были разделены на 2 группы: те, которые умерли (1 группа) и те, которые до сих пор живы (2 группа).

Сравнение групп по Стьюденту показало достоверную разницу лишь по 4 параметрам: по возрасту, уровню общего билирубина, интегральной оценке нормальной вариабельности по данным ХМ ЭКГ, по значениям лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ).

Возраст оказался одним из сильных предикторов С. (вклад признака 0,781). Важно отметить, что по этому показателю пациенты существенно различались и по критерию Стьюдента ($p=0,0024$). Пол в нашем исследовании слабо связан со смертностью (вклад по ИНС 0,245), что подтвердилось отсутствием существенной суммарной информативности по методу Кульбака. (0,1016). Уровни общего холестерина и бета-липопротеидов, хотя не различались достоверно по Стьюденту, оказались значительно связанными со С. по методу ИНС (вклад признака 0,654; 0,943). С ростом функционального класса сердечной недостаточности по NYHA возрастала вероятность смерти, о чем свидетельствуют значения суммарной информативности признака по Кульбаку и по методу ИНС (0,53 и 0,3 соответственно). В нашем исследовании наличие таких изменений

на ЭКГ, как блокада левой ножки пучка Гиса, а-в-блокада не были существенно связаны со С. по обоим методам. Однако наличие мерцательной аритмии у пациентов слабо влияло на С. по методу ИНС (0,26). Патологическая фракция выброса левого желудочка была существенным, независимым предиктором С. (вклад признака по ИНС 0,306). Показатели ремоделирования сердца и сосудов при старении (размер левого предсердия, диаметр аорты, размер левого желудочка и конечный диастолический объем левого желудочка при эхокардиографии) были также связаны со С. (вклад от 0,306–0,374).

Нами проанализированы многочисленные характеристики, связанные с прогнозом 5-летней С. у больных ИБС старше 60 лет. Самыми сильными предикторами С. у данной категории больных явились неинвазивные, объективные параметры физической работоспособности, эхокардиографии, ЭКГ, цветового дуплексного ангиосканирования, ЛПИ, уровень глюкозы, холестерина, бета-липпротеидов, креатинина, мочевины, остаточного азота, АЛТ, общего и прямого билирубина, калия, натрия в сыворотке и уровень риска атеросклероза (по данному опроснику). Эти объективные параметры у больных ИБС пожилого и старческого возраста заменили клинический анамнез в качестве предиктора С. и, тем самым, обеспечили уникальную информацию по рассматриваемой проблеме.

Таким образом, применение новейших технологий интеллектуального анализа данных дает возможность выявить скрытые закономерности в базах медицинских данных, которые врач не может предвидеть, и знание которых может способствовать эффективному лечению больных. Понимание потенциального значения выявленных параметров неинвазивных методов функциональной диагностики может иметь большое значение во вторичной профилактике заболеваний в старших возрастных группах.

Использование новых информационных технологий в дерматовенерологии

П. П. Рыжко, А. Ю. Соколов, Л. В. Рощенюк, Е. К. Чмыхун
Медицинская академия последипломного образования, Харьков,
Областной клинический кожновенерологический диспансер, Харьков,
Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского
«ХАИ», Харьков, Украина

Исходя из современных подходов уровень развития систем диагностики заболеваний должен базироваться на применении не только новых медицинских методик, но и на активном использовании новых информационных технологий для решения задач установления причинно-следственных отношений между параметрами исследуемых процессов, позволяющих строить адекватные математические модели.

Применение методов социальной информатики и математической эпидемиологии позволит решать задачи моделирования заболеваний, определения наиболее значимых факторов с целью выработки эффективных решений по локализации, как самих заболеваний, так и устранению порождающих их причин, а также способствующих их развитию.

С точки зрения социальной информатики и математической эпидемиологии постановка задачи исследования заключается в математическом моделировании процессов распространения заболеваний.

В последнее время в мире наблюдается повышенный интерес к моделям математической эпидемиологии в связи с необходимостью моделировать и прогнозировать распространение различных эпидемий. Ряд подобных моделей включает и экономический компонент, позволяющий оценить негативный эффект который эпидемия окажет не только на состояние здоровья, но и экономику предприятия, отрасли, отдельно взятой территории или стран в целом тесно взаимосвязанных социально-медицинскими причинно-следственными явлениями.

Поэтому актуальной является проблема разработки новых моделей и методов социальной информатики и математической эпиде-

миологии и их интеграция в сферу медицинских исследований с целью повышения эффективности проводимого лечения, профилактики заболеваний и улучшения демографических показателей состояния здоровья населения.

В этом ключе развитие методов моделирования сложных слабо формализованных процессов (СПФ), к которым без сомнения относятся процессы распространения инфекций, эпидемий и других явлений популяционной динамики основано на привлечении различного рода моделей, отражающих реальные процессы с требуемой в исследованиях точностью. Очевидно, что данные модели должны быть приспособлены к естественному языку, принимающего решения (ЛПР) языку, а также иметь возможность моделировать субъективные методы преобразования информации.

Модели социальных наук, биологии, медицины и экологии часто оказываются чрезвычайно сложными, они описываются большим числом трудно определяемых переменных, взаимосвязанных между собой, которые нелегко установить. Нередко для решения таких задач приходится делать довольно сильные упрощающие допущения. Если эти допущения формулируются в математических терминах, то удастся избежать многих двусмысленностей естественного языка и воспользоваться мощью математических рассуждений. Процедура, переводящая предположения о проблеме, ситуации или явлении в математические выражения и затем анализирующая проблему с помощью математических средств, называется математической моделью.

Модели сложных слабо формализованных процессов можно разделить на прескриптивные и дескриптивные. Прескриптивная модель описывает, как некоторое лицо, группа, общество должны были бы вести себя в некоторой идеализированной ситуации; дескриптивная — как они себя в действительности ведут.

Таким образом, если предпочтения или выбор исследуются на основе прескриптивного подхода, то аксиомы, которые формулируют необходимые и достаточные условия возможности измерения или шкалирования предпочтений, должны интерпретироваться как условия «рациональности», причем ожидается, что предпочтения «рациональной» личности, группы, общества будут удовлетворять правилам, заданным в этих аксиомах. С другой стороны, если предпочтения, или выбор, исследуются на основе дескриптивного подхода, то эти условия считаются проверяемыми, и они должны сравниваться с исходными данными (о том, как лицо, группа, общество или организация осуществляют выбор).

Кроме математических для описания неопределенностей в слабо формализованных процессах используются также нематематические модели СФП. Например, возможно моделирование процесса с помощью физической модели. Часто процесс моделирования заключается в графическом представлении объекта. С помощью этих и других типов моделей возможны моделирование и анализ социальных и биологических явлений, явлений, связанных с экологией и охраной окружающей среды.

Анализ многих важных для общества проблем, в частности, экологических, приводит к построению чрезвычайно сложных моделей, содержащих большое число переменных, взаимодействующих друг с другом, реагирующих на изменения каждой другой переменной и т.п..

Цель исследования — разработка математической модели взаимосвязи характеристики как инфекционной, так и неинфекционной патологии и методов популяционной динамики для исследования эффектов профилактических вмешательств.

Задачи исследования:

- построение продукционных моделей с использованием нечетких множеств, отражающих причинно-следственные отношения между параметрами системы;
- разработка методики построения нечетких продукционных моделей по экспериментальным данным;
- разработка методики построения динамических моделей развития эпидемиологической обстановки в классе нечетких продукционных моделей;

- разработка метода прогнозирования динамики развития заболевания;
- разработка методики оценки устойчивости и управляемости в условиях хаотического развития эпидемического процесса;
- применение предложенной модели и метода при решении задач распространения эпидемии в конкретной популяции и территории;
- разработка методических рекомендаций оценки эффективности лечения на основе применения моделей и методов социальной информатики и математической эпидемиологии.

Выводы:

Таким образом, разработка на основе методических рекомендаций математической модели взаимосвязи причинно-следственных факторов, влияющих на заболеваемость как инфекционного, так и неинфекционного генеза и методов популяционной динамики, направленных на сдерживание их распространения, позволяет прогнозировать эпидемическую ситуацию и разрабатывать профилактические мероприятия изучаемой патологии.

Применение средств искусственного интеллекта в задачах диагностирования заболеваний

П. П. Рыжко, А. Ю. Соколов, Е. К. Чмыхун, Л. В. Рощенюк, Т. Н. Варжаинова

Медицинская академия последипломного образования, Харьков, Областной клинический кожно-венерологический диспансер, Харьков, Харьковский аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского (ХАИ), Харьков, Украина

Искусственный интеллект (ИИ) — ЭВМ с программным обеспечением (ПО), которые можно использовать в процессах, аналогичных с мыслительным процессом человека, таких как аргументация, обучение, самоуправление.

Наиболее приемлемыми для этого являются экспертные системы (ЭС).

Сердцевину ЭС составляет база «знаний» (БЗ), которая накапливается в процессе ее построения.

«Знания» выражены в явном виде и организованы так, чтобы упростить принятие решений.

БЗ определяет компетентность экспертных систем.

Накопление и организация «знаний» — одна из самых важных характеристик ЭС.

Поскольку «знания» — основа ЭС, это отличает данные системы от большинства традиционных программ.

Наиболее полезной характеристикой ЭС является то, что они применяют для решения проблем высококачественный опыт. Этот опыт может представлять уровень мышления наиболее квалифицированных экспертов в данной области, что позволяет получать творческие, точные результаты для принятия эффективных решений.

Именно высококачественный опыт в сочетании с умением его применения делает системы рентабельными, способными обеспечить им признание на рынке. Этому способствует также гибкость этих систем.

Другая полезная характеристика ЭС — наличие в них элементов для построения прогнозов.

ЭС могут функционировать в качестве систем обработки информации и моделирования вариантов решения задач в какой-либо проблемной области, выдавая ожидаемые ответы на конкретные ситуации и показывая, как изменятся эти ответы при новых ситуационных условиях.

ЭС могут объяснять, каким образом новая ситуация приводит к изменениям в вариантах выходных данных — ответах.

Пользователь может вносить соответствующие изменения в построение новых правил, а также изменять уже существующие.

Еще одним важным свойством ЭС является то, что их можно использовать для обучения и тренировки ведущих специалистов по-



Рис.1. Принцип работы ЭС.

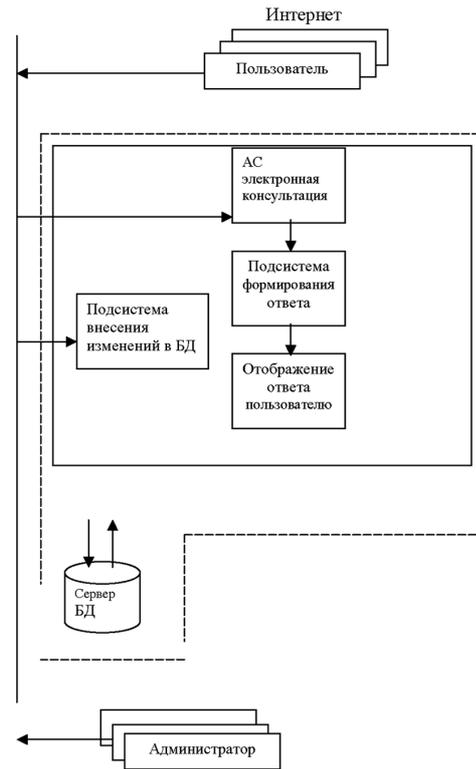


Рис. 2. Общая схема функционирования Интернет-консультации.



Рис.3. Экранная форма on-line консультации.

сколькo они уже содержат необходимые знания и способны объяснить процесс своего рассуждения.

ЭС предназначены не для замены людей. Основная их задача — умножить возможности человеческого рассуждения.

Поэтому актуальной представляется разработка ЭС в области медицинской диагностики как «советующих».

Базовые понятия в «советующих» системах это понятия базы знаний (БЗ), базы данных (БД) и механизма логических выводов (МЛВ).

БЗ представлена в ЭС в форме «правил», у которых имеются посылки и заключения — продукционные системы.

БД в ЭС служат для хранения данных о пациенте, консультациях, болезнях, методах лечения и т.д. Они реализованы в виде файловой БД Paradox7.

Механизм логических выводов (МЛВ) — это «думающий» компонент ЭС. МЛВ связывает БЗ и БД и определяет «правила» вывода логических заключений.

Продукцией или продукционным правилом называется выражение вида «Если ..., то ...». Каждое «правило» состоит из двух частей. Первая из них — antecedent или посылка правила состоит из элементарных предложений, соединенных логическими связками «И», «ИЛИ», «НЕ» и т. д. Вторая часть — консеквентом, или заключением, состоит из одного или нескольких предложений, которые образуют выдаваемое «правилом» решение либо указывают на действие, подлежащее выполнению.

Принцип работы ЭС, основанной на продукционной модели, приведен на рис. 1 и используется для проведения дистанционной экспертизы выбора и постановки диагнозов дерматологическим и венерологическим больным.

В качестве «правил» для логических заключений используются: жалобы больного, анамнез заболевания, клиническая картина заболевания, данные лабораторных исследований с выходом на стандарты. По получению логических предложений, выбор их для составления заключения и назначения стандарта лечения.

В настоящее время коллективом авторов разработан и функционирует сайт Харьковского областного клинического кожно-венерологического диспансера с внедренной подсистемой on-line консультации.

На рис. 2 приведена схема функционирования Интернет-консультации.

На рис.3. приведена экранная форма консультации. Пользователь вводит необходимый запрос в соответствующую форму,

С помощью описанной ЭС на сайте получили консультативную помощь 358 пользователей, как пациентов, так и дерматовенерологов, которые работают в районах области.

Выводы: предложенные ЭС экономичны, оперативны, гибки, доступны пользователям и эффективны с точки зрения своевременной постановки диагноза, выбора стандартов лечения, что несомненно ведет к скорейшему облегчению состояния больного, а также поддерживает уверенность лечащего врача в правильности тактики ведения больного.

Такие системы заслуживают права не только на существование, а и на быстрее их внедрение в практику электронного здравоохранения.

Значение нарушений вегетативной регуляции сердечной деятельности в формировании гипертрофии миокарда у больных гипертонической болезнью в сочетании с ишемической болезнью сердца

И. А. Севергина

Одесское областное управление здравоохранения, Одесса, Украина

Цель: установить показатели variability сердечного ритма (ВСР), которые оказывают наибольшее влияние на процессы гипер-

трофии миокарда у больных гипертонической болезнью (ГБ) в сочетании с ишемической болезнью сердца (ИБС).

Объект: больных ГБ II стадии в сочетании с ИБС (стенокардия напряжения II–III функциональный класс), средний возраст 53,2 лет, обою пола, с длительностью заболевания в среднем 7,3 лет, а также 20 практически здоровых лиц, включенных в контрольную группу, пол и возраст которых был сопоставимым с основной группой.

Методы: анализ ВСР с помощью временного и частотного анализа по данным коротких записей ЭКГ на аппарате «CardioTens 01» («Meditech», Венгрия), а также эхокардиография на аппарате «Радмир». Наличие и степень влияния предусмотренных факторов на конечный результат, выраженный в изучаемом наборе переменных, проводили с использованием однофакторного дисперсионного анализа.

Результаты: у больных ГБ в сочетании с ИБС отмечено достоверное снижение стандартного отклонения R-R интервалов на 33,15%, квадратного корня разницы величин последовательных пар нормальных интервалов R-R (rMSSD) — на 58,86%, процента последовательных нормальных интервалов R-R, отличающихся более чем на 50 мс (pNN50%) — на 66,16%, общей спектральной мощности (TP) — на 23,94%, мощности высокочастотного спектра (HF) — на 41,33%, увеличение отношения симпатовагального баланса (LF/HF) — на 93,17% соответственно. По данным эхокардиографии у больных ГБ в сочетании с ИБС отмечено достоверное увеличение индекса массы миокарда левого желудочка на 51,82%. Проведенный однофакторный дисперсионный анализ показал, что наибольшее влияние на процессы гипертрофии миокарда у больных ГБ в сочетании с ИБС оказывает показатель HF, для которого коэффициент детерминации составил 40,52%. Другие временные и частотные показатели ВСР оказывали менее выраженное влияние на формирование гипертонического сердца у вышеуказанных пациентов.

Выводы: у больных гипертонической болезнью в сочетании с ишемической болезнью сердца основным показателем variability сердечного ритма, который оказывает влияние на процессы гипертрофии миокарда левого желудочка, является мощность высокочастотного спектра, характеризующая активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

Применение метода информационного тестирования для оценки координирующей компоненты физического статуса здоровья человека

Е. И. Семчинская

Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины, Киев

Современные представления о состоянии здоровья человека основываются на признании триединства физического, психического и социального статусов. Базисный статус, которая, физический, определяется не только состоянием отдельных физиологических систем, но и, в значительной мере, деятельностью регуляторных гомеостатических функциональных систем. Многочисленные регуляторные механизмы реализуются на системном, органном и клеточном уровнях с мобилизацией ресурсов для обеспечения жизнедеятельности организма при изменении условий. Решающая роль в общей регуляции принадлежит нервной системе, которая вместе с эндокринной и иммунной системами образует сложный координирующий комплекс. Учитывая это, компонентами физической составляющей при интегральной оценке целостной многоуровневой системы здоровья мы рассматривали внутреннюю среду организма со всеми физиологическими системами и координирующую компоненту.

Для получения информации о состоянии нервной системы, как одном из показателей координирующей компоненты при интегральной оценке физического статуса здоровья человека мы применяли информационную технологию тестирования. Была разрабо-

тана анкета-вопросник, учитывающая различные аспекты функционального состояния нервной системы, которая вошла в общую информационную анкету оценки координирующей компоненты. Показателями, указывающими на нарушение функционального состояния нервной системы, могут служить: нарушение важных жизненных функций, сужение диапазона адаптации, развитие болезненных состояний. Для информационного анализа функционального состояния нервной системы в анкету включались вопросы, направленные на оценку показателей, отражающих следующие функции:

- управление системами внутренней среды организма (вегетативная регуляция);
- управление опорно-двигательным аппаратом (соматическая регуляция);
- взаимодействие с внешней средой.

Следует отметить, что нарушение функционального состояния нервной системы оказывает существенное влияние на функционирование других систем организма и может наложить отпечаток на состояние психических функций человека. Сложным моментом в алгоритме оценки является определение стойкости функциональных изменений.

Данная информационная технология тестирования позволяет в унифицированной форме представить информацию о динамическом диапазоне функционального состояния нервной системы, необходимую для получения интегральной оценки уровня здоровья - составления валеологической карты. Назначение предложенной технологии состоит в возможности вскрытия начальных функциональных отклонений до видимого проявления патологического процесса и проведение своевременных профилактических мероприятий, направленных на сохранение здоровья человека.

Адаптационные возможности у больных с хронической сердечной недостаточностью как показания к хирургической реваскуляризации миокарда

Г. И. Сидоренко, С. М. Комиссарова, А. В. Фролов, В. И. Станкевич, А. П. Воробьев

Республиканский научно-практический центр «Кардиология», Минск, Беларусь

Широко используемые классификации NYHA и CCS не содержат достаточные количественные данные для оценки физической работоспособности больного. Поэтому изучение работоспособности и адаптационных резервов у больных ИБС с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) с помощью метода вариабельности сердечного ритма (ВСР) актуально при оценке риска предстоящей хирургической реваскуляризации миокарда.

Цель: оценить состояние адаптационных резервов у больных ИБС с ХСН, применив технологию оценки ВСР при проведении теста 6 минутной ходьбы.

Материалы и методы: обследовано 34 больных ИБС стенокардией напряжения ФК II–IV по классификации CCS и ХСН II–IV по классификации NYHA, средний возраст $56,7 \pm 4,5$ лет, 24 мужчин и 10 женщин, перед реваскуляризацией миокарда. У всех крупноочаговый ИМ в анамнезе и множественное поражение коронарных артерий, в том числе у 5 критический стеноз ствола ЛКА. Больные характеризовались выраженной систолической дисфункцией левого желудочка (ФВ ЛЖ $34,3 \pm 3,4\%$), дилатацией полости ЛЖ и у 18 наличием аневризмы верхушки ЛЖ.

Исходное исследование ВСР выполнялось в положении лежа (фон 1), затем непосредственно после теста 6-минутной ходьбы (6-MWT) и после 5 минутного восстановительного периода (фон 2). Условно считали, что требование стационарности выполняется. При анализе выбрали наиболее информативные временные (RR, SDNN, rMSSD), частотные (HF, LF, VLF, LF/HF) параметры и скаттерграмму. Использовался программно-технический комплекс «Бриз-М», удовлетворяющий стандартам 1996 и 2002 гг..

В процессе проведения 6-MWT проводилось холтер-мониторирование, определялись: общая дистанция (S_0 , м), а также пройденная дистанция (S , м) и время (t , с) ходьбы до наступления рассогласования величины нагрузки с направленностью тренда ЧСС. Косвенно оценивалась работа (A , Дж) по G.Savagna.(1976): $A = m \times (0,657 \times t + 1,19 \times S)$, где m - масса тела (кг), мощность $W = A/t$ (Вт) и показатель метаболической мощности (N.Valeur, 2005) $MET = (13W/m + 3,5)/3,5$.

Тем самым физическая нагрузка сопоставлялась с динамикой сердечно-сосудистой системы, фиксировались точки, которые можно трактовать как переход от квазилинейной к нелинейной динамике.

По результатам теста 6-MWT выделены основная группа ($n=24$), характеризующаяся хорошей переносимостью физической нагрузки и отсутствием жизнеугрожающих аритмий, и группа риска ($n=10$), у которых регистрировались эпизоды неустойчивой желудочковой тахикардии, фибрилляция желудочков, частые (более 10 в час) желудочковые экстрасистолы и низкая толерантность к физической нагрузке.

Результаты: в основной группе дистанция 6-MWT составляла $424,6 \pm 34,8$ м, в то же время, дистанция S и время t до рассогласования динамики ЧСС и величины нагрузки составили $277,4 \pm 22,3$ м, $225,8 \pm 16,6$ с, соответственно, выполненная работа — 39989 ± 12426 Дж, развиваемая мощность — $163,9 \pm 29,9$ Вт, показатель метаболической стоимости MET — $8,0 \pm 3,3$. Больные группы риска прошли достоверно меньшую дистанцию теста 6-MWT — $249,4 \pm 24,1$ м, дистанцию до рассогласования ЧСС и величины нагрузки — $164,9 \pm 15,9$ м, время — $242,9 \pm 21,2$ с и показали сниженную работоспособность — 26041 ± 7759 Дж, мощность — $136 \pm 32,1$ Вт и MET- $6,9 \pm 2,8$ ($p < 0,001$).

Табл. 1.

Показатель ВСР	Основная группа (n=24)			Группа риска (n=10)		
	Фон 1	6-MWT	Фон 2	Фон 1	6-MWT	Фон 2
RR, мс	835±73	850±73	840±74	675±48	657±46	645±43*
SDNN, мс	73,3±12,9 ^А	85,7±12,5	72,7±11,9	58,0±11,5*	50,5±13,1*	50,7±17,8*
rMSSD, мс	53,4±11,2 ^А	58,8±9,8	54,2±8,91	43,79±22,3*	37,3±3,4*	36,9±9,7*1
PNN50, %	3,38±0,45 ^А	4,91±0,49	3,51±0,34	3,38±0,26	2,55±0,14*	2,5±0,3*
HF, %	45,5±4,1 ^А	49,1±4,91	41,5±3,21	40,2±6,9	37,2±3,40 ^А	38,7±4,60*
LF, %	41,5±8,0 ^А	48,3±4,1	43,9±4,8	35,5±3,6*	37,9±3,70*	35,5±3,7*
VLF, %	18,7±4,5	17,5±2,12	18,8±1,87	16,5±0,5	18,1±1,7 ^А	19,9±1,8
LF/HF	1,1±0,1	1,4±0,1	1,4±0,1	0,7±0,1*	1,0±0,05	1,0±0,1

Примечание: достоверность различий между группой риска и основной группой:

* — $p < 0,05$; достоверность различий между фон 1 и 6-MWT: ^А — $p < 0,05$.

Анализ динамики параметров ВСП по 5-минутным отрезкам у больных основной и группы риска представлен в табл. 1.

Анализ ВСП показал, что в основной группе больных с сохраненной адаптацией ходьба вызывала, с одной стороны, усиление автономной регуляции ритма (увеличивались SDNN, RR, rMSSD), с другой — повышение активности симпатической компоненты спектра с хорошо сохраненной реактивностью парасимпатической компоненты и наличием эллипсовидной или торпедообразной формы скаттерграммы.

В группе риска с истощенным адаптационным резервом показатели ВСП в процессе 6-MWT снижались и наблюдалась несбалансированная реакция частотных характеристик: снижение HF при повышении LH-компонент спектра. Отмечено увеличение величина показателя VLF, характеризующего энерго-метаболический уровень регуляции, свидетельствующий о мобилизации центральных механизмов регуляции. Если в основной группе уже в первые 5 минут все показатели возвращались к исходному уровню, то у больных в группе риска сохранялись низкие значения показателей. У 8 из 10 пациентов наблюдались сложная и веерообразная формы скаттерграммы.

Выявлена взаимосвязь работоспособности и дистанции, пройденной до рассогласования ($r=0,79$, $p<0,001$), работоспособности и HF-компоненты спектра ($r=0,68$, $p<0,01$), работоспособности и симпатовагусного баланса LF/HF ($r=0,67$, $p<0,01$). На скаттерграмме «ВСП — пройденный путь» изученные группы имели два центра распределения.

Заключение: закономерности, выявленные при изучении сдвигов ВСП во время теста 6-MWT, позволяют считать технологию ВСП по 5-минутным отрезкам высокоинформативной для оценки адаптационных резервов вариабельности и работоспособности больных ИБС при оценке риска кардиохирургического вмешательства.

К проблеме стандартизации учебной информации при дистанционном последипломном обучении в гинекологии

Н. А. Синенко

Киевская медицинская академия последипломного обучения им. П. Л. Шупика, Украина

Многофакторность и сложность проблем стандартизации серьезно актуализирует проблему поиска эффективных средств ее практической реализации. Такими средствами, несомненно, должны служить технические средства компьютеризации и информатизации, способствующие, с одной стороны, автоматизации рутинных операций поиска, хранения и избирательного представления необходимой для разработки стандартов информации, а, с другой стороны, вовлечение пользователей этой информации (разработчиков и «потребителей» стандартов) в творческий интерактивный режим «общения» с «объективным» компьютером, исключающим излишнюю субъективность и эмоциональную окрашенность соответствующих суждений.

Идеология компьютерной поддержки стандартизации в сфере образования состоит из ряда тезисных положений, относящихся к разным этапам обоснования и использования образовательных стандартов.

На этапе разработки стандартов особое значение приобретает информационное обеспечение разработчиков основными видами информации. Классификация видов информации подразумевает включение фоновой информации, а также статистических и содержательных сведений.

В свою очередь, фоновая информация содержит данные о мировом уровне образования соответствующего вида (перечень учебных предметов; учебные программы, количество часов, выделяемых на ту или иную тему; перечень знаний, умений, навыков, формируемых в учебных заведениях соответствующего типа за рубежом;

статистические сведения об уровнях усвоения разных учебных предметов, наиболее типичных затруднениях в учении и т.п.; экспертные оценки зарубежных и отечественных специалистов о качестве образования и их предложения по его повышению; данные о структурах стандартов в учебных заведениях разных стран и экспертные оценки их сравнения); а статистические и содержательные сведения — реальные виды деятельности выпускников после окончания учебного заведения соответствующего типа; результаты экспертных оценок значимости приобретаемых знаний, умений, навыков, творческих качеств личности, сформированных в учебных заведениях данного уровня для последующей учебы или работы выпускников; недостающие и избыточные знания, умения, навыки и т.д.

Заметим, что в качестве экспертов могут выступать и выпускники, окончившие учебное заведение в прошлые годы.

Очевидно, что стандарты должны способствовать не только проверке и контролю результатов образования, но и поиску оптимальных путей достижения этих результатов. Поэтому должны быть созданы условия для информационного обеспечения врачей-гинекологов на уровне страны в целом, отдельных регионов и учебных заведений, в особенности. Последнее важно потому, что при всей значимости общегосударственных стандартов, они носят лишь характер нормативных ориентиров, инвариантных по отношению к данному уровню образования в целом. В условиях же дифференциации образовательных учреждений (даже на одном и том же уровне образования), появления альтернативных учебных заведений, а также усиления самостоятельности каждого учебного заведения, особую роль приобретают стандарты образования на более конкретном уровне, каким и является уровень учебного заведения.

При этом следует учитывать главное требование: к одной и той же цели, к одному и тому же ожидаемому результату можно прийти разным путем. В этом и состоит идея альтернативности и дифференциации образования, а образовательные стандарты должны способствовать творческому поиску наиболее эффективных и в принципе разнообразных методов образовательной деятельности.

Исключительно важной является также психолого-педагогическая задача — обоснование системы параметров контроля. Могут быть разные подходы к ее решению. Один из возможных способов, ориентированных преимущественно на индивидуальные потребности преподавателей и учащихся, сводится к следующему.

Применение компьютерных систем в стереотаксических операциях у больных с экстрапирамидными гиперкинезами

В. И. Сипитый, И. А. Кутовой, А. В. Генкин

Харьковский государственный медицинский университет, Харьков, Украина

Введение. В связи с увеличением средней продолжительности жизни человека, растет встречаемость нейродегенеративных заболеваний нервной системы с развитием экстрапирамидных гиперкинезов (ЭГ). Консервативное лечение приносит, как правило, кратковременное улучшение состояния пациента и вызывает быстрое привыкание к медикаментам. Стереотаксическая нейрохирургия на сегодняшний день является наиболее эффективным способом лечения большинства экстрапирамидных дискинезий. Благодаря бурному развитию современных компьютерных технологий стало возможным сделать стереотаксические операции малоинвазивными и малотравматичными, а интраоперационные расчеты высокоточными.

Материалы и методы. Работа основана на изучении результатов хирургического лечения 38 больных, проходивших лечение в нейрохирургической клинике Харьковского государственного медицинского университета на базе Харьковской областной клинической больницы за период с 1993 по 2004 годы по поводу ЭГ.

Проведено 43 оперативных вмешательства. Всего пролечено данным методом 16 мужчин и 22 женщин, возраст больных варьи-

ровал от 21 до 75 лет, в среднем составил 45,6 года. По этиологическому признаку все ЭГ разделяли на первичные (идиопатические) 13 (34%) и вторичные (симптоматические) 25 (66%). В группу пациентов с ЭГ входили пациенты с генерализованной 5 (33%) и локальной 10 (67%) формами торсионной мышечной дистонии (ТД), хореическими гиперкинезами (ХГ) на фоне последствий ЧМТ 4 (17,5%) и дисциркуляторной энцефалопатии 15 (65%) и первичная форма 4 (17,5%). По формам экстрапирамидных нарушений распределение больных было следующим: с ТД 15 (39,5%) человек, с ХГ 23 (60,5%).

Оперативное лечение ЭГ осуществлялось в условиях специально оборудованной КТ-операционной под контролем пошагового компьютерного томографа CT MAX General Electric и спирального томографа SOMATOM Siemens с применением электросубкортикографии и электростимуляции в качестве функционального интраоперационного контроля.

Из 43 проведенных операций произведено 4 (10%) стереотаксические криоталамотомии, 3 (7%) оперативных вмешательства сочетали криоталамотомию с нейротрансплантацией криоконсервированной эмбриональной нервной ткани (КЭНТ). Недеструктивным малоинвазивным методом с применением нейротрансплантации и электропаллестимуляции проведено 36 (83%) операций. Из них 29 (80,5%) изолированных нейротрансплантаций КЭНТ и 7 (19,5%) операций сочетали нейротрансплантацию КЭНТ с имплантацией краткосрочных электродов для гомолатеральной электростимуляции бледного шара.

Результаты и обсуждение. Стереотаксические расчеты проводились по аксиальным томограммам с применением оригинальной методики и обязательно с использованием стереотаксического атласа G. Shaltenbrant, V. Waren (1977), цифрового атласа Вашингтонского университета (1996). Это позволило избежать инвазивной процедуры контрастирования желудочковой системы и многих связанных с ней осложнений.

Во время операций в качестве функционального контроля проводилось интраоперационное параллельное электроэнцефалографическое и электросубкортикографическое мониторирование.

Регистрация электроэнцефалограмм и электросубкортикограмм производили на электроэнцефалографическом комплексе DX NT 32.

Во время операций производилась электросубкортикография через погружной платино-иридиевый электрод с области хвостатого ядра, скорлупы, медиального членика бледного шара, вентролатерального ядра таламуса. На электроэнцефалографическом комплексе DX NT 32 проводились визуальная оценка, а также спектральный анализ.

Известно, что биоэлектрическая активность глубоких отделов мозга у больных с экстрапирамидными гиперкинезами очень разнообразна. Отображение биопотенциалов какой-либо точки мозга может весьма значительно отличаться от электрической активности, записанной с другой, даже близкой точки. И в то же время в самых различных глубоких структурах детальный анализ электросубкортикограммы выявлены за редким исключением, практически одни и те же волновые элементы.

В электросубкортикограмме представленной группы больных с экстрапирамидными нарушениями обычно регистрировалось большое количество медленных колебаний типа дельта- и тета-волн, альфа-подобные колебания, бета-волны различного периода и амплитуды.

При электростимуляции и введении КЭНТ субкортикограмма изменялась: уменьшались количество и амплитуда медленных волн, регистрировались альфа-подобные и острые колебания.

По данным литературных источников, установленным является факт, что в случае попадания погружного электрода во внутреннюю капсулу электросубкортикограмма имеет весьма «плоский» вид, отчетливо напоминающий электроэнцефалограмму в лобных отведениях.

В наших наблюдениях при интраоперационном параллельном электроэнцефалографическом и электросубкортикографическом мо-

нитировании ни в одном случае электросубкортикограмма не имела «плоского» вида, что свидетельствует в пользу интактности внутренней капсулы во время операции.

В ближайшем послеоперационном периоде отмечено улучшение у 34 (90%) больных, без изменения 3 (8%), ухудшение у 1 (2%). В отдаленном периоде улучшение состояния в сравнении с дооперационным составило 29 (76%), без изменения 6 (16%), ухудшение у 3 (8%).

Выводы. Анализ проведенных операций показал их малотравматичность и малоинвазивность. Применение компьютерных регистрирующих систем и нейровизуализации в лечении ЭГ позволяет проводить точное интраоперационное позиционирование инструмента с учетом функциональной вариабельности подкорковых структур. Сравнивая послеоперационные показатели с данными литературных источников можно говорить о высокой эффективности метода КТ-стереотаксической нейротрансплантации КЭНТ в комбинации с паллестимуляцией.

Автоматизированное рабочее место стоматолога

Е. М. Снежко

Днепропетровский национальный университет, Украина

Работа врача-стоматолога связана с созданием и поддержанием большого объема информации по планированию приема и методов лечения пациентов, учета выполненных работ, ведению картотеки фото- и рентгеновских снимков, составлению отчетов и анализу эффективности лечения. При этом важно обеспечить, с одной стороны, следование стандартам лечения конкретных видов заболеваний, а с другой — предусмотреть достаточно широкий набор методов для учета индивидуальных особенностей.

Для выполнения этих задач на персональном компьютере разработана программная система «АРМ стоматолога». Особенностью системы является комплексный подход благодаря использованию взаимосвязанных форм диалога с врачом в процессе работы: ведение истории болезни, графиков приема, баз данных снимков, планирование лечения и, при необходимости, расчет стоимости работ, ведение справочных таблиц. Другой особенностью является минимизация времени и трудоемкости ввода информации через различные меню с заранее введенными вариантами выбора. Это потребовало тщательного анализа всех этапов, материалов и методов лечения стоматологических больных. Поскольку в этой области происходят быстрые изменения, предусмотрены процедуры обновления справочных таблиц. Третьей особенностью является использование наглядных графических образов, например, при вводе зубных и парадонтозных формул, графиков приема, хранение в единой базе данных фото- и рентгеновских снимков. Следует отметить простоту обучения и использования, подробную справочную систему.

Система различает полномочия для администратора и пользователя. После запуска программы и проверки пароля возможен выбор нескольких режимов работы. В режиме Истории болезни выводится список больных и для выбранного больного — список посещений. Ввод и изменение данных производится в специальных формах Карта больного, Ввод жалоб и диагноза. Здесь же расположены кнопки перехода к формам Ввод плана (этапов) лечения, Просмотр этапов лечения, График приема, Список снимков состояния (статуса). Карта больного состоит из трех страниц, включающих всю необходимую информацию (общие данные, общие заболевания, дополнительная информация). В форме Ввод жалоб предусмотрен ввод объекта жалобы, до трех жалоб (из меню), основного и дополнительного диагнозов. В примечании можно ввести дополнительные жалобы и диагнозы.

Форма Планирование (Ввод этапов лечения) позволяет выбрать этапы и, при необходимости, определить стоимость лечения по справочным таблицам. Этапы лечения сгруппированы на 10 страницах (анестезия, неосложненный кариес, осложненный кариес, парадонт, слизистые, гиперестезия, герметизация фиссур, дефекты формы

и цвета, манипуляции, протезирование). Форма Просмотр этапов лечения позволяет установить, какие виды лечения были проведены по выбранному случаю.

В форме Список снимков состояния приведен список имеющихся данных о состоянии зубов пациента. Предусмотрены данные трех типов: зубная формула, формула парадонта, фото- и рентгеновские снимки. В форме Ввод зубной формулы вводятся данные о состоянии каждой из 5 поверхностей зуба и отображается цветом и/или символом (разрушение коронки, подвижность, оголение корня, болезненная перкуссия, положительный криотест, болезненное зондирование, размягчение дентина, электровозбудимость и др.). В форме Ввод формулы парадонта указывается глубина полости или оголение шейки зуба в мм.

В форме График приема вводится дата и время приема для выбранного пациента, дата выбирается в календаре, время устанавливается в окне ввода либо на цветовой шкале с бегунком, которая показывает уже занятое время с интервалом 10 минут. Если больной не пришел на прием, его можно переместить в Список неявок.

Режим Отчет предусматривает формирование отчета за месяц, сгруппированный по основным диагнозам лечения. По каждому диагнозу указано количество случаев и другая информация. Отчет можно вывести на экран и на печать.

Программный комплекс является открытым для внесения изменений и дополнений. Благодаря использованию комплексной базы данных возможно выявление статистических закономерностей возникновения зубных заболеваний от влияния различных факторов. Система предназначена, в основном, для индивидуального использования в отдельных стоматологических кабинетах. Возможно развитие системы для обслуживания крупных клиник в составе компьютерной сети. Сравнение с аналогичными зарубежными системами показало лучшую адаптацию к конкретным условиям работы, быстрое обучение персонала.

Вариабельность сердечного ритма как маркер ремоделирования миокарда у больных гипертонической болезнью

А. О. Соловьев, С. Н. Поливода, А. А. Черепок
ЗГМУ, Запорожье, Украина

Цель: изучение особенностей вариабельности сердечного ритма (ВСР) у больных гипертонической болезнью (ГБ) с различными типами ремоделирования левого желудочка, а также возможности использования анализа ВСР в качестве маркера поражения миокарда при гипертонической болезни.

Объект и методы: обследовано 127 больных ГБ II стадии (42 женщины и 56 мужчин), без клинически значимой сопутствующей патологии, а также 24 практически здоровых человека, сопоставимых по полу и возрасту с группой больных. Для установления геометрической модели левого желудочка (ЛЖ) проводили эхокардиографию. В зависимости от типов ремоделирования пациенты были разделены на 4 группы. В 1 группу вошли 15 человек с нормальной геометрией миокарда ЛЖ, 2 группу составили 19 пациентов с концентрическим ремоделированием ЛЖ, 3 группу составили 65 больных с концентрической гипертрофией ЛЖ, 4 группу – 28 больных с эксцентрической гипертрофией миокарда ЛЖ. Для анализа ВСР использовали 5-минутную запись ЭКГ, оценивая временные и частотные показатели.

Статистическую значимость различий между выборочными средними проводили по схеме однофакторного дисперсионного анализа, а также силу влияния группирующих факторов на изменение независимых переменных.

Результаты: у больных ГБ отмечалось изменение временных и частотных показателей ВСР, характеризующееся снижением активности парасимпатического и повышением активности симпатического отдела вегетативной нервной системы. Максимальные изменения показателей ВСР по сравнению с контрольной группой

были отмечены при эксцентрической гипертрофии миокарда ЛЖ. Проведенный однофакторный дисперсионный анализ показал, что тип ремоделирования миокарда ЛЖ на 65,33% определял значение показателя высокочастотной спектральной мощности, а также на 66,29% — соотношение симпатовагального баланса, в меньшей степени оказывалось влияние на временные показатели ВСР — rMSSD и pNN50% (коэффициенты детерминации составили 52,13% и 56,31% соответственно).

Выводы: у больных гипертонической болезнью отмечено снижение активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, наиболее выраженное при эксцентрической гипертрофии миокарда. Показатели вариабельности сердечного ритма, характеризующие парасимпатическую активность у больных с различными типами ремоделирования миокарда левого желудочка, могут быть использованы в качестве диагностических критериев, характеризующих изменения вегетативной регуляции сердечной деятельности.

Данные вариабельности сердечного ритма у больных энтеробиозом

К. А. Степанченко

Харьковская медицинская академия последипломного образования, Украина

Серьезной проблемой для медицинской науки и практического здравоохранения являются гельминтозы человека, на долю которых приходится более 99 % всех паразитозов. По современным оценкам ВОЗ гельминтозами страдает более 90 % населения земного шара. Среди них, в настоящее время, одним из наиболее распространенных, как в нашей стране, так и за рубежом является энтеробиоз с высоким уровнем заболеваемости как среди детей, так и взрослых.

В крайне небольшой части публикаций упоминается о расстройствах вегетативной нервной системы (ВНС) при энтеробиозе в виде изменений дермографизма, повышенного слюноотделения, ночного недержания мочи. Однако детальных исследований в этой области мы не нашли.

Цель работы: оценить состояние вегетативного гомеостаза у взрослых больных энтеробиозом с разной длительностью инвазии острицами до и после проведения курса антигельминтной терапии (вермоксом) с использованием метода математического анализа сердечного ритма по результатам вариабельности сердечного ритма (ВСР).

Обследовано 60 больных энтеробиозом, среди которых было выделено две группы с разной длительностью энтеробиозной инвазии. В 1 группу вошло 35 курсантов с первичной энтеробиозной инвазией. Вторую группу с повторной инвазией острицами составило 25 человек. В качестве контроля обследовано 30 практически здоровых лиц. Обследованные мужчины курсанты Харьковского института военно-воздушных сил в возрасте от 19 до 24 лет. ВСР оценивали с использованием сертифицированной компьютерной диагностической системы «CardioLab 2000».

По данным анализа ВСР у больных с первичной энтеробиозной инвазией были достоверно выше, по сравнению с группой контроля, значения абсолютной мощности HF-компоненты ($2314,9 \pm 314,7 \text{ мс}^2$ и $1401,2 \pm 114,6 \text{ мс}^2$ соответственно), ниже значения абсолютной мощности LF-компоненты ($950,0 \pm 161 \text{ мс}^2$ и $1350,9 \pm 126,2 \text{ мс}^2$), показателя LF/HF ($0,44 \pm 0,08$ и $1,1 \pm 0,08$), выше доля HF-компоненты ($55,6 \pm 3,1 \%$ и $36,5 \pm 1,5 \%$) за счёт снижения доли VLF и LF компонент в структуре спектральной мощности ВСР.

У больных с повторной инвазией острицами были достоверно выше, по сравнению с группой контроля, значения абсолютной мощности VLF-компоненты ($1918,4 \pm 205,9 \text{ мс}^2$ и $950,4 \pm 104,5 \text{ мс}^2$), ниже значения абсолютной мощности LF-компоненты ($790,9 \pm 114,4 \text{ мс}^2$ и $1350,9 \pm 126,2 \text{ мс}^2$) и HF-компоненты ($831,2 \pm 172,1 \text{ мс}^2$ и

1401,2±114,6 мс²), выше доля VLF-компоненты (49,7±2,91 % и 28,5±1,1 %) за счёт снижения доли HF и LF-компонент в структуре спектральной мощности ВСР.

После курса специфической терапии у больных обеих групп наблюдалась положительная динамика. В 1 группе больных энтеробиозом наблюдалась нормализация анализируемых показателей ВСР. Достоверно снизилась абсолютная мощность HF-компоненты (2314,9±314,7 мс² и 1584,0±175,3 мс²), увеличился показатель LF\HF (0,44±0,08 и 0,93±0,18), произошло увеличение доли VLF- и LF-компонент и снижение доли HF-компоненты в структуре спектральной мощности ВСР.

Во 2 группе пациентов с энтеробиозом наблюдалось достоверное увеличение абсолютной мощности (831,2±172,1 мс² и 1391,0±202,1 мс²) и доли (24,2±2,5 % и 34,7±2,8 %) HF-компоненты в структуре спектральной мощности ВСР, но лишь имели тенденцию к снижению абсолютные и относительные показатели VLF-компоненты, сохранились их статистически значимые различия с контрольной группой.

Таким образом, выраженность нарушений ВСР, а также их динамика в ходе специфического антигельминтного лечения, зависит от длительности энтеробиозной инвазии. Результаты ВСР у пациентов с первичной инвазией острицами свидетельствуют о достаточной адаптации организма к условиям внешней среды, а у больных с повторной инвазией — об избыточной централизации управлением сердечным ритмом, что отражает напряжение адаптационно-компенсаторных механизмов и нарушение взаимодействия надсегментарного и сегментарного отделов ВНС. В результате антигельминтной терапии у пациентов с первичной инвазией установилось сбалансированное состояние регуляторных систем ВНС, в то время как во 2 группе больных сохранялось преобладание надсегментарных структур в регуляции сердечного ритма. Полученные результаты анализа ВСР согласуются с данными клинического исследования вегетативной нервной системы пациентов.

Информационные технологии в задачах компьютерной диагностики с использованием интеллектуальных систем

И. С. Творошенко, А. П. Дехтярь

Харьковский национальный университет радиозлектроники, Украина

Зеньковская центральная районная больница МОЗ Украины

Предлагается методика использования интервальной логики в моделях, учитывающих нечеткость и неопределенность параметров, заданных интервальными значениями.

Представлена система компьютерной диагностики, которая используется в медицинской практике для диагностики сердечно-сосудистых заболеваний, планирования оздоровительных мероприятий, а также проведения социально-гигиенического мониторинга в лечебных учреждениях. Это связано с тем, что существует возможность оперативного анализа процедур взаимодействия различных параметров, определяющих качество диагностики.

Одной из основных проблем, возникающих при синтезе автоматизированных систем, является формализация исходных показателей, номенклатура которых содержит числовые и нечисловые (лингвистические) характеристики. Числовые показатели определяются путем непосредственных наблюдений и измерений (рост, масса тела, артериальное давление крови) и могут быть легко получены без специального медицинского обследования, оценка нечисловых показателей (образа жизни, генетической предрасположенности к возникновению нарушений состояния) требует некоторых субъективных суждений и специальных обследований. Представление параметров в виде нечетких интервалов связано, прежде всего, с незнанием точных значений. Поэтому выбор решения приходится осуществлять в условиях неопределенности информации о симп-

томатике, что фактически предполагает рассмотрение более широкого перечня потенциально возможных диагнозов.

Возникает задача ограничения исходного множества потенциальных диагнозов на основе многоэтапной диагностики, что позволяет уточнить и локализовать возможные диагнозы. Для решения задачи предложена и реализована структура системы, особенностью которой является оперативное моделирование процессов и обучение средств принятия решений на основе настройки ее параметров. Исходными данными для настройки параметров системы являются знания экспертов о предметной области, справочная информация, что позволяет определить истинность принятия решений при нечеткой входной информации и условия неопределенности.

Ограниченные на временные и материальные ресурсы эксперты, как правило, не имеют четкого суждения о предпочтениях между диагнозами по множеству признаков. Поэтому целесообразно представлять мнения экспертов в виде нечетких отношений предпочтения на исходном множестве диагнозов по множеству признаков, в виде набора матриц, элементами которых являются числа из интервала [0, 1], причем \bar{ij} -й элемент k -й матрицы характеризует степень предпочтительности i -го диагноза j -му диагнозу по k -му признаку.

Такой подход позволяет разработать достаточно простую и эффективную процедуру выбора предпочтительных диагнозов. Полученная модель имеет большее число степеней свободы по отношению к входным, выходным параметрам и существующим решениям.

Таким образом, задача сужения исходного множества диагнозов, характеризуемых нечеткой информацией качественного характера, до подмножества рациональных диагнозов реализуется с использованием формальных процедур анализа и выбора, построенных на основе нечетких баз знаний и правил. Для описания баз знаний используются лингвистические переменные, значения которых определены нечеткими подмножествами, выраженными в форме слов или предложений на естественном либо специальном языке.

Изложенный подход адекватно использует представление мнений экспертов, что повышает объективность получаемых результатов, а также не требует больших вычислительных затрат.

Предложенный способ выбора предпочтительных диагнозов в условиях нечеткой исходной информации использован для решения практических задач компьютерной диагностики. Система диагностики реализована на основе современных информационных технологий и компьютерных средств. В настоящее время существует экспериментальная версия системы, которая успешно используется в условиях лечебного заведения.

Интеллектуальные системы поддержки работы врача

А. А. Темиров, В. Л. Сажин, Н. Н. Мамонов

НИИ Кардиологии им. В. А. Алмазова, С.-Петербург, Россия

Рассматриваются медицинские информационные системы с функцией поддержки организационной (ведение медицинской документации и генерация «электронных» историй болезни) и интеллектуальной (диагностические и терапевтические решения) деятельности врача.

В системах медицинской документации основное внимание уделяется решению вопросов организации медицинского обслуживания пациента в амбулаторных условиях, а также в стационаре. Содержательная сторона лечебно-диагностического процесса в этом случае отходит на второй план.

Главная функция систем поддержки диагностических решений заключается в генерации сравнительно короткого списка диагнозов, упорядоченных с позиций вероятности, и перечислении аргументов в пользу или против возможных в конкретной клинической ситуации решений. Анализ качества работы четырех наиболее известных систем показал их ограниченные возможности.

Системы поддержки терапевтических решений ориентированы на выбор лекарственных препаратов по показаниям, проверку на наличие аллергических реакций, оценку лекарственных взаимодействий и представление справочной информации.

Применение систем поддержки решений в широкой врачебной практике в существующем виде представляется преждевременным. Они, безусловно, могут являться моделью для отладки алгоритмов и программных средств, а также служить целям обучения, главным образом для последипломного образования врачей.

Наиболее привлекательными для пользователей должны быть интегрированные интеллектуальные системы поддержки врачебной деятельности. Большинство из потребностей практической медицины (в области диагностики, лечения, а также ведения и хранения медицинской информации) должно одновременно решаться с помощью отдельного продукта или системно связанных приложений. В настоящее время предлагаемые программные решения лишь частично удовлетворяют таким требованиям.

Разрабатываемая нами интегрированная интеллектуальная система поддержки решений врача — MedAssist (MA) является «партнерской» (человеко-машинной) системой. Ее особенностью является моделирование эффекта комбинации лекарственных средств в индивидуально прописанных дозах на организм больного со сложной патологией. MA обладает функцией генерации текста истории болезни, списка лекарственных назначений и может быть дополнен блоком поддержки диагностических решений. Подобные системы должны способствовать текущему контролю качества медицинского обслуживания пациента, предотвращая критические ошибки ведения больного.

Спектральные характеристики variability ритма сердца при активной ортостатической пробе у молодых мужчин с различным семейным анамнезом по артериальной гипертензии

С. А. Тихонова, И. С. Лысый
ОГМУ, Одесса, Украина

Цель: оценка спектральных характеристик variability ритма сердечного ритма (ВСР) при активной ортостатической пробе (АОП) у гипертензивных молодых мужчин в зависимости от наследственной предрасположенности к артериальной гипертензии (АГ).

Объект: 98 мужчин 18–35 лет с повышением АД в пределах высокого нормального уровня и 1 степени. 69 из них (1 гр.) имели семейный анамнез по АГ, 29 (2 гр.) — не имели родственников с АГ. Группы были сопоставимы по возрасту, длительности болезни, индексу массы тела и уровням АД. У всех пациентов исключена вторичная АГ. Пациенты не принимали антигипертензивной терапии.

Методы: ВСР оценивалась на приборе «CardioTens-01» (Meditech, Венгрия) в 5-минутных интервалах в положении лежа (после 2-х минут горизонтального положения) и через 2 минуты после подъема. Изучали низкочастотные (LF) и высокочастотные колебания (HF), соотношение LF/HF, общую мощность спектра (TP), АД и ЧСС на 7 минуте в положении лежа и на 7 минуте в положении стоя.

Результаты: по изменениям АД на 7 минуте в положении стоя выделены пациенты с нормотензивным (в 1 гр. — 49,3%, во 2 гр. — 51,7%), гипотензивным (17,4%, 13,8%, соответственно) и гипертензивными (систолический, систолидиастолический и диастолический) типами реакции АД. В 1 гр. гипертензивные реакции выявлены у 33,3%, во 2 гр. — у 34,5% пациентов. В обеих группах наиболее частым гипертензивным типом был систоло-диастолический — 69,6% (1 гр.) и 40% (2 гр.). У пациентов гипертензивного типа 2 гр. отмечен увеличение ЧСС на $37,6 \pm 4,2\%$, LF — на $158 \pm 12,6\%$ и LF/HF в $5,2 \pm 1,1$ раза ($P < 0,05$), уменьшение TP ($P > 0,05$) и HF на $51,6 \pm 7,4\%$ ($P < 0,05$). У 56,5% пациентов гипертензивного типа с семейным анамнезом по АГ (1 гр.) изменения ВСР были однонаправленными и сопоставимыми с изменениями у пациентов 2 гр. У остальных

43,5% пациентов, напротив, отмечено снижение LF, большее уменьшение HF на $86,9 \pm 21\%$, увеличение ЧСС на $55,6 \pm 3\%$ и индекса LF/HF в $11,1 \pm 1,2\%$ ($P < 0,05$).

Выводы: изменения спектральных показателей ВСР у молодых мужчин с наследственной предрасположенностью к АГ и гипертензивными реакциями при АОП отличаются от изменений в группе лиц без семейного анамнеза по АГ статистически значимым уменьшением HF%, большим увеличением LF/HF. Это отражает дисфункцию вегетативного обеспечения деятельности сердца в виде снижения резерва парасимпатической компоненты и относительного преобладания активности симпатической составляющей. Полученные данные могут быть использованы при выборе методов профилактики АГ у мужчин молодого возраста с различным семейным анамнезом гипертензии.

Использование дистанционных технологий в повышении квалификации специалистов лабораторного звена

Е. С. Трегубова, А. В. Дмитриев

Санкт-Петербургская государственная медицинская академия
И. И. Мечникова, Россия

Одним из направлений в системе дополнительного профессионального образования (ДПО) является повышение квалификации специалистов, работающих в многочисленных лабораториях различного профиля. До последнего времени подразделения ДПО высшей школы при осуществлении процесса обучения в данном направлении использовали наиболее современные аналитические приборы и оборудование. Однако в настоящее время обозначился явный дисбаланс между возможностями лабораторного оснащения факультетов ДПО и требованиями к качеству умений и навыков, которые должны получать специалисты в процессе своего обучения на последипломном уровне. Получение образцов новой современной лабораторной техники для проведения различных исследований и соблюдение условий ее содержания для учебных заведений стало весьма проблематичным, дорогим и просто не реальным делом. В то же время многочисленные отечественные и зарубежные фирмы интенсивно поставляют в лаборатории свои серийные и новые образцы лабораторной техники. При этом отсутствует унифицированная система, содержащая необходимую практикам информацию о предпочтительности использования той или иной техники в конкретной области. Использование для обучения базовых лабораторных центров (как это практикуется сейчас) связано с определенными трудностями, т.к. зачастую отрицательно влияет на производственный процесс, затрудняя его.

Одним из оптимальных вариантов решения проблемы является использование дистанционного метода обучения. Данное направление, прогрессивно развивающееся на современном этапе, способствует не только получению необходимой новейшей информации в области своей специальности, но и отработке определенных умений.

Дистанционное обучение становится одним из элементов общего образовательного пространства. Использование компьютера в качестве базового элемента может являться тем средством, которое качественно изменит схему обучения навыкам лабораторной работы на современных приборах и обеспечит их систематическое применение на практике. При этом нет необходимости создавать принципиально новую систему образовательного процесса. Такой вариант уже достаточно хорошо отработан и заслуженно получил признание и положительную оценку.

Современные компьютерные технологии и коммуникации позволяют получать не только неограниченные объемы информации в текстовом исполнении, но использовать программные оболочки с трехмерным изображением. Такая технология позволяет создать оптимальный вариант виртуальной многоцелевой лаборатории,

в которой отражены основополагающие принципы организации работы в лабораториях различного профиля. Одновременно с этим в видеофильмах, снятых цифровыми видеокамерами, может изображаться технология работы с аналитическими приборами различного назначения и сложности. При этом информация должна носить не только демонстрационный и познавательный характер, а иметь методическую проработку, обеспечивающую устойчивое усвоение основных этапов работы и позволяющую отрабатывать приобретение профессиональных навыков.

Одним из основных принципов работы подразделений ДПО, осуществляющих обучение посредством виртуальной лаборатории, должно стать постоянное взаимодействие с фирмами-производителями лабораторной техники и использование их опыта в обучении специалистов стандартных лабораторий. Это позволит создать базу данных о современной аналитической технике и обеспечить возможности квалифицированного ее использования.

Внедрение в практику процесса обучения ДПО виртуальных лабораторных систем и использование дистанционных технологий позволит не только расширить географию охвата специалистов лабораторного звена современной информацией практического назначения, но и решить возникающие в связи с реформированием системы здравоохранения социальные вопросы.

Применение нейронных сетей в прогнозировании течения ВИЧ-инфекции

В. Р. Хабирова, И. М. Хаертынова
КГМА, Казань, Россия

Согласно данным литературы для решения задач по прогнозированию процессов в последние годы с успехом применяются нейронные сети. Многочисленные взаимосвязи и корреляции иммунологических нарушений и кофакторов, влияющих на патогенез развития ВИЧ-инфекции до конца не раскрыты. Выявить и интерпретировать такую зависимость традиционными статистическими методами достаточно трудно. Нейронная сеть способна самостоятельно находить сложные связи в данных и использовать их для прогнозирования.

Цель: разработка информационной базы для дальнейшего обучения нейронной сети на основании факторов, являющихся предикторами прогрессирования ВИЧ-инфекции.

Для достижения поставленной цели проведен анализ результатов комплексного клинико-иммунологического обследования 119 больных ВИЧ-инфекцией, находившихся под наблюдением в Республиканском центре профилактики и борьбы со СПИД МЗ Республики Татарстан.

Объект: в исследуемой группе больных почти 90% составляли мужчины и 10% — женщины. По возрасту, больные разделились следующим образом: до 20 лет — 29%, от 21 до 30 — 54% и более 30 лет — 17%. Распределение больных по социальному статусу: осужденные — 57%, не осужденные — 43%. По путям заражения больные разделились на две группы: 93 пациента с парентеральным путем заражения ВИЧ при употреблении инъекционных психоактивных препаратов и 26 пациентов с половым путем заражения. По длительности внутривенного употребления наркотических препаратов, пациенты с парентеральным путем заражения разделились следующим образом: стаж наркомании до 2 лет (среднее значение $8,45 \pm 0,97$ месяцев) — 48 человек; группа 2 — стаж наркомании более 2 лет (среднее значение $30,3 \pm 3,9$ месяцев) — 45 человек.

Результаты: изучались основные показатели клеточного и гуморального иммунитета и клинические проявления ВИЧ-инфекции в динамике заболевания в течение 3 лет. В результате проведенного исследования выявлены следующие факторы, являющиеся предикторами прогрессирования ВИЧ-инфекции: возраст больного на момент заражения менее 20 лет, заражение при инъекционном упот-

реблении наркотических препаратов, длительность стажа наркомании более 2 лет, нахождение в учреждениях пенитенциарной системы, низкий уровень CD4-лимфоцитов (Т-хелперов/индукторов) и высокий уровень CD8-лимфоцитов (цитотоксических Т-лимфоцитов), циркулирующих иммунных комплексов и иммуноглобулина класса IgG, начиная с латентной стадии заболевания.

Выводы: на основании совокупности факторов разработана первичная информационная база нейронной сети. Данная нейронная сеть при дальнейшем обучении позволит прогнозировать значения основных иммунологических параметров в динамике заболевания для своевременного проведения профилактики оппортунистических заболеваний и антиретровирусной терапии.

Клинико-гемодинамические показатели и цитокины при сердечной недостаточности у больных с метаболическим синдромом X

Харприт Сингх Хира, Салех С.Х. Назар, О. И. Шушляпин, А. Н. Шелест, Л. Л. Мищенко
Харьковский государственный медицинский университет, Харьков, Украина

Цель: провести комплексное клинико-биохимическое и инструментальное исследование поражения миокарда при сердечной недостаточности (СН) с учетом определения гемодинамических показателей, цитокинов, нарушений липидного и углеводного обмена у больных с метаболическим синдромом X (мсХ).

Объект: 45 больных с мсХ, осложненным СН, оценивались с учетом II, III и IV функционального класса (ф.к.) по Нью-Йоркской классификации кардиологов; определялась степень гипертрофии миокарда левого желудочка и ремоделирования миокарда, а также оценивался тест толерантности к глюкозе, как один из составляющих синдрома инсулинорезистентности.

Методы: инструментальное обследование включало ЭКГ и ЭХО-кардиографию; клинически определялся индекс массы тела (ИМТ) и показатель соотношения объема талии к объему бедер (Т/Б) для определения андроида типа ожирения; биохимическое исследование — проведение теста толерантности к глюкозе; определение липидного спектра крови — ферментным методом и противовоспалительных цитокинов (ФНО-альфа) ферментным методом с помощью наборов фирмы «Протеиновый контур», Россия.

Результаты: при сопоставлении антропометрических показателей — ИМТ ($30,6 \pm 1,7$ кг/м²) и соотношения Т/Б ($0,9 \pm 0,02$) больных с СН и мсХ выявлено достоверно превышали ИМТ ($27,3 \pm 0,6$ кг/м²), $P < 0,05$) и Т/Б ($1,7 \pm 0,3$, $P < 0,05$) у больных с мсХ без СН. Такие эхокардиографические показатели массы миокарда ЛЖ ($197 \pm 5,4$ г) у больных с мсХ и СН характеризовались более высокими значениями по сравнению с показателями больных без СН ($142,4 \pm 5,1$ г). Величина фракции выброса была ниже ($73,2 \pm 2,2$) у больных с СН и мсХ по сравнению с группой без СН ($65,3 \pm 1,4$). Нарушение толерантности к глюкозе выявлено у 7 больных при СН против 2-х больных без СН. Активность провоспалительного цитокина — ФНО-альфа у больных с мсХ и СН была выше ($82,3 \pm 12,5$ пг/мл) по сравнению с больными без СН ($52,6 \pm 12,4$ пг/мл). Уровень ФНО-альфа при II ф.к. СН составил $42,2 \pm 20,3$ пг/мл, при III ф.к. — $68,4 \pm 18,6$ пг/мл и при IV ф.к. — $85,4 \pm 24,7$ пг/мл.

Выводы: установлено комплексное воздействие гемодинамических расстройств — развитие гипертрофии ЛЖ и ремоделирования миокарда, а также повышение активности провоспалительного цитокина — ФНО-альфа и нарушений углеводного обмена на развитие и прогрессирование СН при мсХ, что свидетельствует о патогенетической обусловленности указанных расстройств — ожирения, артериальной гипертонии и ухудшения чувствительности тканей к инсулину.

Роль нарушений липидного обмена и плазматическая активность ФНО-альфа у больных с сердечной недостаточностью с метаболическим синдромом X в динамике терапии

Харприт Сингх Хира, Салех С. Х. Нажар, А. В. Прохоров, А. Н. Шелест, О. И. Шушляпин, Л. Г. Кононенко, В. И. Золотайкина

Харьковский государственный медицинский университет, Харьков, Украина

Цель: провести комплексное клинико-биохимическое исследование при сердечной недостаточности (СН) с учетом определения цитокинов и нарушений липидного обмена у больных с метаболическим синдромом X (мСХ) под влиянием терапии ингибитором АПФ — престариумом в комплексе с тиазидолином и симвастином.

Объект: 36 больных с мСХ, осложненным СН, оценивались с учетом II, III и IV функционального класса (ф.к.) по NYHA; определялась степень гипертрофии миокарда левого желудочка как проявления артериальной гипертонии, а также оценивался характер ожирения (преимущественно андрогенного типа), как один из составляющих гиперлипидемий.

Методы: клинически определялся индекс массы тела (ИМТ) и показатель соотношения объема талии к объему бедер (Т/Б) для определения андрогенного типа ожирения; биохимическое исследование — определение липидного спектра крови — ферментным методом и про- и противовоспалительных цитокинов (ФНО-альфа) ферментным методом с помощью наборов фирмы «Протеиновый контур», Россия.

Результаты: Средние значения систолического артериального давления (САД) у больных мСХ, осложненным СН составили $176,2 \pm 3,4$ мм рт ст, а среднее диастолическое давление (ДАД) — $98,3 \pm 2,6$ мм рт ст по сравнению с меньшими значениями САД и ДАД в контрольной группе. Уровень общего холестерина (ОХ) составил $5,7 \pm 0,34$ ммоль/л и триглицеридов (ТГ) — $2,24 \pm 0,34$ ммоль/л до лечения, снизившись соответственно по показателям ОХ на 26% и ТГ — на 23%. До лечения активность провоспалительного цитокина — ФНО-альфа у больных с мСХ и СН составляла $82,3 \pm 12,5$ пг/мл, а после курсового лечения наблюдалось его снижение до $64,3 \pm 16,4$ пг/мл ($P < 0,05$). Уровень ФНО-альфа с мСХ при II ф.к. СН составил $42,2 \pm 20,3$ пг/мл, после лечения — $33,2 \pm 5,3$ пг/мл, при III ф.к. — $68,4 \pm 18,6$ пг/мл до лечения и $56,2 \pm 11,3$ пг/мл после терапии и при IV ф.к. до лечения — $85,4 \pm 24,7$ пг/мл, а после лечения — $67,6 \pm 23,7$ пг/мл.

Выводы: Комплексная терапия ИАПФ + тиазидолин + симвастатины оказала положительное воздействие на показатели липидного обмена, а также на снижение активности провоспалительного цитокина — ФНО-альфа, что в целом препятствовало прогрессированию СН при мСХ и ухудшению состояния больных.

Параметрический метод спектрального оценивания ЭЭГ

О. И. Харченко, О. В. Кочин

ХНУР, Харьков, Украина, ХГМУ, Харьков, Украина

Цель: разработка методов анализа нестационарных процессов с точки зрения наилучшей оценки их параметров и выделения характерных частотных компонент (ритмов).

Объект: электроэнцефалограммы.

Методы: параметрический метод спектрального оценивания, модифицированный ковариационный метод.

Результаты: электроэнцефалография является неотъемлемым компонентом диагностики заболеваний центральной нервной системы. Особое значение имеет данный метод в диагностике эпилепсии, поскольку патофизиологической основой данного заболевания является нарушение электрической активности головного мозга.

Специфическими ЭЭГ-признаками эпилепсии являются такие электрические феномены как спайки, острые волны, медленные волны и их сочетания. Данные феномены имеют установленные частотно-амплитудные параметры. Однако, в настоящее время оценка изменений ЭЭГ осуществляется субъективно и носит описательный характер. Разработка методик математического анализа энцефалограмм, безусловно, позволит упростить диагностику патологии электрической активности головного мозга.

На примере ЭЭГ рассмотрены различные методы анализа нестационарных процессов с точки зрения наилучшей оценки их параметров и выделения характерных частотных компонент (ритмов), что важно для диагностики патологических состояний ЦНС, особенно эпилепсии.

Рассмотрен параметрический метод спектрального оценивания, в котором предполагается, что анализируемому случайному процессу соответствует модель временного ряда. Выходные процессы в этой модели описываются с помощью параметров модели и дисперсии белого шумового процесса. Принимается, что модель возбуждается белым шумом и обладает рациональными системными функциями.

Основная причина применения параметрических моделей — получение более точных оценок спектральной плотности мощности (СПМ), чем при использовании классических методов классического оценивания. Другая важная причина — более высокое спектральное разрешение. При использовании классических методов спектрального оценивания отсутствующие данные или данные за пределами окна неявно полагаются равными нулю, что приводит к искажениям спектральных оценок.

Наиболее подходящей из всех параметрических моделей временных рядов в нашем случае является АР-модель, так как авторегрессионные спектры имеют острые пики, следовательно, АР-модель имеет высокое спектральное разрешение. Обычно вычислительные затраты для оценивания параметров АР-модели значительно меньше, чем в случае других параметрических моделей. Одним из методов получения АР-параметров является модифицированный ковариационный метод. Этот метод обеспечивает наилучшие результаты при наличии в данных синусоидальных компонент. В этом методе осуществляется совместная минимизация квадратичных ошибок прямого и обратного линейного предсказания. По вычисленным оценкам АР-параметров определяется авторегрессионная оценка спектральной плотности мощности.

Выводы: использование методов анализа нестационарных процессов для оценивания ЭЭГ позволяет повысить качество диагностики патологии электрической акт.

Особенности эпизодов безболевой ишемии миокарда у больных с ишемической болезнью сердца в сочетании с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки по данным суточного мониторирования ЭКГ

И. В. Чёрная, С. Н. Поливода, А. А. Черепок, С. И. Свистун
ЗГМУ, Запорожье, Украина

Цель: изучить особенности эпизодов безболевой ишемии миокарда (БИМ) у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) в сочетании с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (ЯБ ДПК) по данным суточного мониторирования ЭКГ.

Объект: обследовано 55 пациентов: 1-я группа — 26 больных ИБС (стенокардия напряжения II–III функционального класса (ФК)) без гастроэнтерологической патологии (18 мужчин, 8 женщин, средний возраст 56,2 лет), 2-я группа — 29 пациентов с сочетанием ИБС и ЯБ ДПК (20 мужчин, 9 женщин, средний возраст 53,8 года).

Методы: суточное мониторирование ЭКГ на аппарате «CardioTens 01» («Meditech», Венгрия) с последующим анализом результатов с помощью программы «Medibase». Эпизоды депрессии сегмента ST, не сопровождающиеся появлениями болевых ощущений в области

грудной клетки, расценивались как безболевые, согласно данным дневников пациентов. Оценивались характеристики изменений сегмента ST (частота встречаемости, среднее количество болевых и безболевых эпизодов ишемии миокарда за сутки и их средняя продолжительность).

Результаты: у 72,3% больных с ИБС отмечены эпизоды ишемии миокарда, из них 83,8% — безболевые. Среднее количество ишемических эпизодов за сутки составило $10,4 \pm 1,8$, средняя продолжительность болевых эпизодов — 125 ± 8 с, БИМ- 248 ± 18 с. Большинство эпизодов ишемии миокарда регистрировалось на фоне физической нагрузки. У 84,4% больных с сочетанием ИБС и ЯБ ДПК отмечено появление ишемических эпизодов, которые в 89,8% случаев были безболевыми. У пациентов этой группы среднее количество эпизодов ишемии миокарда было $11,2 \pm 2,0$, средняя продолжительность эпизодов БИМ равнялась 295 ± 23 с, что было достоверно больше ($p < 0,05$), чем у лиц с ИБС, периоды болевой ишемии продолжались в среднем 144 ± 10 с.

Выводы: у пациентов с ИБС (стенокардией напряжения II–III ФК) в сочетании с ЯБ ДПК по данным суточного мониторирования ЭКГ отмечена более высокая частота встречаемости БИМ, среднего количества и средней продолжительности ишемических изменений в сравнении с больными ИБС.

Диагностическая ценность ЭКГ и фрактального анализа сердечного ритма у спортсменов

Ю. С. Чистякова

КМАПО им. П. Л. Шупика, Киев, Украина

Цель: Оценка диагностической эффективности фрактального анализа сердечного ритма (ФАСР) и ЭКГ у спортсменов высокой квалификации

Объект: 142 спортсмена (16–26 лет) высокой квалификации различных видов спорта в предсоревновательный период.

Методы: ФАСР; ЭКГ в покое и с дозированной физической нагрузкой; эхокардиография; экспертная оценка тренера динамики спортивного результата в баллах.

Результаты: Hurst-индекс достоверно повышается с ростом спортивной квалификации: у начинающих спортсменов $X=0,720$; $m=0,007$; $X=0,732$; $m=0,015$ у спортсменов первостепенности; $X=0,775$; $m=0,007$ у кандидатов в мастера спорта; $X=0,825$; $m=0,007$ у мастеров спорта и $X=0,838$; $m=0,005$ у заслуженных мастеров спорта ($p < 0,01$). При этом конфигурация аттрактора расширяется, а его плотность уменьшается: $X=1,5$; $m=0,006$; $X=1,938$; $m=0,008$; $X=2,375$; $m=0,005$; $X=2,688$; $m=0,004$; $X=2,813$; $m=0,006$ баллов ($p < 0,05$). 20% спортсменов высокой квалификации имеют нормальную ЭКГ. 14% — ЭКГ-признаки метаболической кардиомиопатии; 36% — нарушения автоматизма; 16% — синдром преждевременной реполяризации желудочков; 11% — амплитудные признаки гипертрофии левого желудочка и др. В группе с нормальной ЭКГ: 44% — спортсмены с негативной динамикой спортивного результата, 56% — с положительной; в группе с ЭКГ-признаками метаболической кардиомиопатии: 58% — с негативной; 42% — с положительной. Диагностическая ценность ЭКГ в краткосрочном прогнозировании спортивного результата: чувствительность (Se)=50%; специфичность (Sp)=60%; позитивная прогнозирующая ценность (PPV)=56%; негативная прогнозирующая ценность (NPV)=56%; диагностическая точность (DT)=56% ($p < 0,05$). ФАСР у спортсменов высокой квалификации имеет более высокую диагностическую ценность: $Se=89\%$; $Sp=92\%$; $PPV=92\%$; $NPV=89\%$; $DT=91\%$ ($p < 0,05$).

Выводы: ФАСР должен стать важнейшим диагностическим и прогностическим критерием здоровья и спортивного результата спортсмена.

Применение методов компьютерного анализа при обработке спектров излучения УФ стерилизаторов

В. И. Чумаков, М. Л. Кочина, А. В. Столярчук

ХНУР, Харьков, Украина

Цель: Разработка методов компьютерного анализа спектров излучения УФ стерилизаторов.

Объект: импульсный УФ источник на основе магнитоплазменно-го компрессора высокой интенсивности.

Методы: метод дифференцирования изображений, метод определения яркостных характеристик изображения с определением спектральной интенсивности.

Результаты: приведены результаты исследований характеристик ультрафиолетового (УФ) излучения мощных импульсных источников на основе ускорителей плазмы. Показана возможность применения компьютерной обработки для анализа распределения энергии в спектре однократных импульсов высокой интенсивности, используемых в бактерицидных облучателях.

Импульсное излучение высокой интенсивности характеризуется эффектом уменьшения интегральной бактерицидной дозы, необходимой для достижения порога стерилизации по сравнению с источниками непрерывного излучения. Поскольку спектр излучения плазмы газового разряда в бактерицидной области характеризуется непрерывным распределением, его измерение в случае однократных или редко повторяющихся импульсов известными методами представляет достаточную сложность. Для исследования спектра излучения импульсного УФ источника осуществлялась фоторегистрация импульсов с применением оптических фильтров. Фотоотпечатки сканировались, в результате получались файлы изображений, которые подвергались последующей компьютерной обработке. Путем дифференцирования изображения выделялись различные температурные области газового разряда. Данная операция служила для определения температурных зон на разной высоте над источником излучения. Исследование спектров излучения УФ источника необходимо для управления его характеристиками. Для наилучшего бактерицидного эффекта необходимо сосредоточить максимальную мощность излучения в жесткой УФ области, проходящей через атмосферу без интенсивного поглощения. Чем жестче излучение, тем эффективнее бактерицидное действие.

Исследование спектров излучения УФ стерилизаторов связано с решением актуальной задачи по разработке новых способов и устройств для бактерицидной обработки различных поверхностей, воздуха в помещениях, пищевых продуктов, контейнеров и емкостей и др. В настоящее время основными способами стерилизации помещений являются их химическая обработка и кварцевание (использование непрерывного УФ излучения). Оба эти способа обладают целым рядом недостатков, среди которых можно отметить влияние химических средств на состояние здоровья людей, находящихся в помещениях и необходимость многочасового УФ облучения помещений, причем при недостаточности доз возможно не получение требуемого уровня стерильности.

Выводы: использование методов компьютерного анализа спектров излучения УФ стерилизаторов позволяет эффективно управлять его характеристиками и добиваться максимального бактерицидного эффекта.

О судьбе компьютерной электроэнцефалографии в современной психиатрии

А. П. Чуприков, А. Ю. Лагутин, Е. Г. Чуприкова,

А. Н. Линёв, А. А. Педак

Киевская медицинская академия последипломного образования им. П. Л. Шупика, Украина

Г. Уолтер в 1960 г. сказал: «Болезни мозга дают «отпечатки» столь же характерные, как отпечатки пальцев. Мы можем установить

характер заболевания, хотя и не понимаем, что собственно происходит в мозгу».

В настоящее время, в начале 3 тысячелетия, становится актуальным переход нейрофизиологии, как науки, на парадигму нейробиологии, которая включает все предыдущие парадигмы: феноменологическую, нозологическую (собственно психоневрологическую), адаптационную. С появлением компьютерной ЭЭГ внедрением в практику клинической нейрофизиологии методик, изучающих коротколатентные соматосенсорные вызванные потенциалы ближнего поля стало актуальным возвратиться к мнению П. К. Анохина, считавшего нейрофизиологические методы, включая ЭЭГ, патогномичными и адекватными для диагностики душевных болезней, не имеющих ощутимую органическую основу. Раннее распознавание заболеваний психотического и непсихотического регистра, в том числе шизофрении, и других расстройств (F20 – F29) на уровне критериальных предвестников и дифференцированный подход к патогенетически обоснованной терапии являются актуальными.

К сожалению, приходится констатировать, что значительная часть психиатрических больниц и диспансеров оснащена сегодня чернильно-пишущими аппаратами докомпьютерной эры, результаты обследования которыми оцениваются «на глазок». Ещё хуже обстоит дело с компьютерной ЭЭГ. В считанных больницах имеются специалисты, способные понять, откорректировать показания машинной обработки и выдать врачу-психиатру адекватное заключение. По большей части, «закрепленные за аппаратом» врачи автоматически, не вдаваясь в суть дела, подписывают шаблонные наборы заключений, имеющих в той или иной программе разработчика. Исследования системной интегративной деятельности мозга психически больных с помощью комплекса многомерного линейного и многомерного нелинейного анализа (по Майорову О. Ю.) остаются недостижимыми.

Вероятно настало время изменить подготовку врачей-психиатров в области нейропсихиатрии. Засилье психофармакотерапевтического мышления у современного психиатра приводит к атрофии каких-бы то ни было попыток сопоставить психопатологическую картину т.н. функциональных расстройств (и психозов, и неврозов) с данными ЭЭГ, РЭГ, ЯМР мозга и элементарной латеральной антропологией (определением руки, глазности и др. признаков). Именно эти данные в отдельности и в комплексе могли бы помочь понять то или иное своеобразие клиники расстройства и планировать лечение с учетом имеющейся индивидуальности пациента. К примеру, повышение эффективности препаратов-тимостабилизаторов возможно при учете латерализации ирритативных и эпилептиформных очагов, являющихся патофизиологической основой переживаемой эмоциональной патологии. Кроме этого, латеральная физиотерапия (ФИЛАТ и её разновидности) требует предварительного квалифицированного ЭЭГ-обследования психически больных.

Таким образом, вероятно, настало время более ответственного отношения Минздрава Украины к электронному оборудованию психиатрических больниц, их кадровому обеспечению и переподготовке врачей психиатров в области нейропсихиатрии.

Концепция функциональной межполушарной асимметрии и современные биоинформационные технологии

А. П. Чуприков, А. А. Педак

Киевская медицинская академия последипломного образования им. П. Л. Шупика, Украина

Проблема функциональной асимметрии и межполушарного взаимодействия относится к наиболее актуальным вопросам современного естествознания. С данным направлением связаны все новые аспекты знаний как в области нейронаук, так и философии, общей биологии, физиологии морфологии, медицины, психологии,

бионики, педагогики и т.д. В частности это относится к проблеме леворукости, онтогенеза, полового диморфизма, талантливости, искусственного интеллекта, психических, нервных и иммунных расстройств, формирования адаптации к сложным условиям внутренней и внешней среды, ответным реакциям на стресс, процессам обучения и мн.др. Изучение функциональной межполушарной асимметрии (ФМА) и специфики межполушарных отношений у больных с психическими расстройствами способствовало утверждению в современной психиатрии положения о принципиальной соотносимости специфических латеральных признаков, достаточно жестко закрепленных в генотипе, с классом биологических маркеров патогенеза многих заболеваний.

В процессе разработки и создания современных биоинформационных технологий, психодиагностических и терапевтических систем, невозможно не учитывать знания механизмов психической деятельности, построенных на основе моделей парного функционирования больших полушарий головного мозга с учетом индивидуального профиля ФМА индивидуума. По данным В. Л. Бианки (1989) функциональная межполушарная асимметрия (ФМА), реализующая в своей динамике принцип «доминантности», может рассматриваться как саморегулирующаяся система с обратной тормозной связью. Эта система состоит из связанных между собой первичного и вторичного очагов, образующихся и поддерживающихся за счет восходящих внутриполушарных и межполушарных потоков возбуждения, а также гуморальных влияний.

Согласно индуктивно-дедуктивной гипотезе на первом этапе — правое полушарие (ПП) посредством дедуктивного метода (от общего к частному, от синтеза к анализу) опираясь на жесткие системы парного мозга и их врожденные механизмы, производит оценку поступающей информации. Затем левое полушарие (ЛП) на основе индуктивного метода (от частного к общему, от анализа к синтезу) уже вторично формирует представление об общей закономерности и разрабатывает соответствующую стратегию поведения, используя не только жесткие, но и гибкие элементы системы в ходе обучения (онтогенеза). Результаты этих процессов «зеркально» отображаются (передаются) в противоположное полушарие по системе волокон мозолистого тела. На третьем этапе, при помощи дедуктивного механизма, ПП использует обнаруженную закономерность и, опираясь на жесткие и гибкие звенья системы, выработанные в процессе обучения, реализует принятую стратегию в конкретных реакциях организма со стабилизацией характера межполушарных отношений по направлению и степени выраженности адекватно обрабатываемой информации. Образно говоря, если перенести указанные принципы в область общественного регулирования, то ЛП обладает свойствами «законодательной власти» — определяет цели, а ПП «исполнительной» — реализует их выполнение.

Следует отметить, что с учетом фено- и генотипических признаков (доминантного механизма), или индивидуального профиля ФМА данная система приобретает право-левую, лево-правую или одновременно и правую и левую модуляцию включения «информационной системы». В дальнейшем оба полушария, главным образом, работают параллельно, постоянно сопоставляя и обмениваясь информацией. В том случае когда «саморегулирующаяся система» (мозг) имеет дело уже с ранее использованной известной закономерностью (адаптация), вероятность последовательности включения может быть и физиологически лево-правой, а в случаях стрессорных (патологических) воздействий может клинически проявляться соответствующей патологической психосоматической симптоматикой. Возникшая в таких условиях новая «информационная система» находит свое объяснение в теориях «устойчивого патологического состояния» (Бехтерева Н. П., 1987) и «патологических детерминированных структур» (Крыжановский Г. Н., 2002).

Предложенная гипотетическая модель межполушарных отношений относится к левополушарным или в «зеркальном» отображении к правополушарным процессам восприятия информации и мышления. Проведенное нами изучение соотношения только сенсорных и моторных асимметрий выявило в нормальной популя-

ции 7 основных вариантов функциональных межполушарных асимметрий головного мозга: «левополушарный конкордатный, кроссдоминантный моторный и кроссдоминантный сенсорный», а также «правополушарный конкордатный, кроссдоминантный моторный и кроссдоминантный сенсорный» и промежуточный между лево-правополушарными типами — «недифференцированный». Под конкордантностью характеристик принимались показатели моторных и сенсорных проб, полностью совпадающих по стороне предпочтения, под кроссдоминированием — инверсия показателей сенсорных или моторных проб, не превышающих значение обобщенного коэффициента МФА, характерного для основной группы. Под парциальным кроссдоминированием принималась инверсия парциальных характеристик в пределах как сенсорной, так и моторной составляющей (недифференцированный тип).

Таким образом, применение знаний структурно-функциональной организации межполушарного взаимодействия мозга в процессе получения и обработки информации в области медицинской кибернетики и в информационных технологиях открывает перспективное направление в разработке нейропсихологических моделей психических расстройств, определения прогностических критериев течения и исхода заболеваний, внедрения новых, методов лечения и реабилитации, поиска предикторов их терапевтической эффективности.

Технология мониторинга индивидуального здоровья на основе программно-аппаратного комплекса «Лучезар»

*Г. А. Шабанов, Е. В. Пегова, Г. А. Меркулова, А. А. Рыбченко
Международный научный центр «Арктика» ДВО РАН, Россия*

Охрана и укрепление здоровья здоровых и практически здоровых лиц является одной из приоритетных проблем российской системы здравоохранения, в соответствии с которой получает развитие принципиально новое направление деятельности — переход от системы ориентированной на лечение больных к системе, основанной на приоритете формирования культуры здоровья и направленной на профилактику болезней.

В целях обеспечения системного подхода к решению проблемы сохранения, укрепления и восстановления здоровья, Минздрав РФ в 2003 утвердил Концепцию охраны здоровья здоровых в Российской Федерации.

Новизна Концепции состоит в том, что, обобщая международный и отечественный опыт развития здравоохранения, она интегрирует современные подходы в использовании системного анализа, который дает большие возможности в оценке функциональных резервов, исследовании адаптационного синдрома и донозологической диагностики организма человека.

В рамках Концепции предполагается создание новой техники и технологий для оценки состояния здоровья, динамического наблюдения и проведения высокоэффективных корригирующих мероприятий — мониторинга индивидуального здоровья для каждого человека.

В лаборатории экологической нейрокибернетики МНИЦ «Арктика» ДВО РАН и ООО НПФ «ЛУЧЕЗАР» проводятся работы по практической реализации Концепции на основе принципиально нового программно-аппаратного комплекса «Лучезар» (Регистрационное удостоверение МЗиСР №ФС 022a2004/0892-04 от 18.11.2004г., патент №2217046 от 27.11.2003г.). Комплекс предназначен для мониторинга индивидуального здоровья, интегральной оценки состояния здоровья, топической диагностики выраженных дисфункций и заболеваний внутренних органов, коррекции выявленных дисфункций, патологических состояний и вредных привычек. На базе комплекса «Лучезар» реализуются методы паспортизации здоровья, изучаются индивидуальные особенности и текущее функциональное состояние человека, выявляются группы риска и прогноз развития заболевания.

Комплекс разрабатывался на основе известных физиологических принципов сегментарного строения периферической нервной системы, исследований в области взаимодействия сенсорных систем, соматовисцеральной интеграции, естественной (тонической) активности автономной (вегетативной) нервной системы, играющей значительную роль в адаптивном поведении и вегетативном обеспечении внутренних органов и тканей организма. Разработанные нейрофизиологические модели интеграции в нервной системе вегетативных и соматических функций легли в основу технологии мониторинга индивидуального здоровья.

Программно-аппаратный комплекс «Лучезар» состоит из трех функционально связанных систем:

- «Дермограф компьютерный для топической диагностики — «ДгКТД-01» — осуществляет быстрый скрининг пациентов с целью количественной оценки состояния здоровья, напряжения механизмов адаптации, функционально-топической диагностики выраженных дисфункций и патологических состояний организма человека;
- «Анализатор ритмической активности биопотенциалов головного мозга — «СА-01» — для углубленной диагностики и уточнения спектральных (частотных) координат очагов патологической активности и последующей их коррекции;
- «Корректор функциональный резонансный — «АНКФ-01» — для нормализации и коррекции выраженных дисфункций организма и ряда вредных привычек безлекарственными методами с помощью программируемого воздействия низкоинтенсивным электромагнитным полем.

Программно-аппаратный комплекс «Лучезар» представляет собой замкнутый цикл: диагностика выраженных дисфункций — коррекция состояний — контроль. Технология позволяет осуществлять длительное наблюдение за состоянием здоровья пациента, проводить корригирующие профилактические мероприятия, накопление и обработку в базе данных исходной лечебно-диагностической информации, выдачи заключений и паспортизации здоровья как индивида, так и групп населения, подготовку отчетной документации и поддержку принятия решений для разных уровней управления здравоохранения.

В настоящей работе дается сравнительный анализ здоровья детей Магаданской области и Приморского края, выполненный в рамках программы «Дети севера» и гранта РАН и результаты обследования 7000 тысяч детей г. Большой-Камень Приморского края с использованием разработанной технологии мониторинга и программно-аппаратного комплекса «Лучезар». Для каждого обследуемого рассчитывались следующие индивидуальные показатели: ИИЗ — индивидуальный индекс здоровья, ИН — индекс напряжения адаптационных механизмов, ИС — иммунный статус, присваивалась группа диспансеризации по классификации МЗ РФ, рассчитывался коэффициент вероятности, согласно которому ребенок направлялся на дообследование к соответствующим специалистам. Использование этих показателей дает возможность охарактеризовать здоровье индивида, предупредить напряжение и срыв адаптационных механизмов, постоянно развивать мотивацию — быть здоровым. Дополнительно рассчитывались: групповой индекс здоровья (ГИЗ) и групповой индекс напряжения (ГИН), позволяющие сравнивать между собой социально сформированные группы населения — классы в школах, школы, группы в детских садах и детские сады между собой и т.д.

Простота проведения обследования, требующего незначительных затрат времени, неинвазивность, надежность, доступность, высокая точность полученных результатов и наличие их автоматизированной обработки с реализацией функций целенаправленного дообследования, планирования и управления профилактическими мероприятиями позволяет эффективно использовать данную технологию в центрах здоровья, отделениях профилактики и восстановительной медицины, в работе семейных врачей для динамического наблюдения за состоянием здоровья как отдельных лиц, так и групп населения.

Расчет концентрации техногенного озона в приземном слое атмосферы г. Киева

А. В. Шаврина, И. А. Микульская, Н. Ю. Шевченко

Главная астрономическая обсерватория НАН Украины

Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины

В настоящее время является общеизвестным фактом исключительно сильное разрушающее действие озона (O₃) на биосферу и материальные ценности (здания, памятники) больших современных городов. Установлено также, что озон как сильный окислитель, высококумулятивное, высокотоксичное вещество первого класса опасности, является непосредственной причиной ряда тяжелых заболеваний системы дыхания человека — таких как астмы, бронхиты, воспаление легких, онкозаболевания легких. В связи с этим в большинстве стран Западной Европы, в США, Японии, Австралии разрабатываются соответствующие научные программы, в рамках которых проводятся мониторинги озона, и, — параллельно с ними, — исследования состояния здоровья людей и всей биосферы изучаемого региона, а также состояния строительных материалов, старинных зданий и памятников, непосредственно соприкасающихся с открытой воздушной средой. Результатом такого рода наблюдений является: 1) возможность определения разнородных экспозиций к озону со стороны исследованных объектов; 2) уточнение существующих норм и стандартов присутствия озона в воздушном пространстве исследуемых регионов; 3) выработка общественных и личностных стратегий, способствующих снижению рисков вредного действия техногенного озона на здоровье и быт их жителей.

Проблема загрязнения озоном атмосферы мегаполисов касается и Украины, ее столицы г. Киева, на территории которого размещено более 1700 промышленных предприятий и автомобильный парк которого насчитывает более полумиллиона единиц транспорта (соответственно 10% и 90% загрязнения тропосферы города техногенным озоном). Однако до настоящего времени автоматический мониторинг O₃ проводился только в одной точке города. На 21 станции постоянного мониторинга тропосферы Киева исследуются различные токсические воздушные примеси. Часть из них (NO, NO₂, HCOH) являются предшественниками озона, но пересчет по ним концентраций O₃ сложный нелинейный процесс, требующий применения методов математического моделирования так же, как и расчеты, касающиеся распределения вновь образующегося вещества в тропосфере города. С этой целью при воспроизведении одного из эпизодов летнего повышения содержания O₃ в атмосфере г. Киева, — происходившего 20 августа 2000 г. после полудня, при безоблачной погоде, с незначительными дневными колебаниями давления, слабым перемещением воздушных масс и отсутствием осадков, — были использованы разработанные в США Модель городского ангара UAM-V(SAI) и Прогностическая метеорологическая модель (SAI). При моделировании учитывались токсические выбросы в городе, топография местности, метеорологические условия, интенсивность солнечного излучения, количество и скорость городских транспортные потоков. Территория города, согласно модели, была разделена на 255 информационных единиц-квадратов (15X17), каждый размером 2X2 км. На полученную матрицу значений была спроектирована районированная карта города, в каждой ячейке которой были определены и затем усреднены значения концентраций озона, относящиеся к 13, 14 и 15 часам суток.

Результаты проведенных расчетов показали, что содержание приземного озона в ряде районов Киева существенно (в 1.2 - 1.5 раза) превысило установленную по Украине санитарную норму - 60 ppv. Из центральных районов наиболее загрязненным оказался Печерск. Сильное загрязнение озоном характерно для всего Левого берега Киева за исключением его юго-запада, что существенно отличается от данных представленных СМИ. Таковы первые результаты моделирования распределения приземного озона в г. Киеве. Предполагается продолжение работы в данном направлении.

Открытая Интернет-библиотека лекций в медицинском образовании и самообразовании

Е. Шубников, Ю. Шубникова

Новосибирск, Россия

Существует большое количество Интернет сайтов предоставляющих бесплатную медицинскую информацию как, например, Public Library of Science (www.plos.org), серии карманных медицинских книг доступных на сайте Developing World through HINARI (<http://www.healthinternet.org>) и <http://www.landesbioscience.com/handbooks>, полнотекстовые статьи в PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=3DPMC> или www.pubmed.org), The Synergy Project Website (www.SynergyAIDS.com) созданный для обмена и распространения программ и технической информации для менеджеров в развивающихся странах по проблемам ВИЧ/СПИД, INASP Health Links' gateway (<http://www.inasp.info/health/links>) представляющий собой систему поиска для идентификации всех бесплатных полнотекстовых журнальных статей, DynaMed (www.dynamicmedical.com) обеспечивающий информацию по более чем 1800 клиническим темам и многие другие источники.

Что касается бесплатных Интернет сайтов, с информацией образовательного характера, лекций, программ обучения, курсов лекций, то список по нашему мнению будет меньше. Поэтому, мы полагаем, что информация об Открытой Интернет-библиотеке лекций, имеющей в основе презентации в формате Майкрософт Power Point может быть интересна и важна для участников настоящей конференции. Библиотека называется «Суперкурс» и создана в Питтсбургской (США) школе Общественного здоровья. Эта библиотека лекций в области Общественного здоровья, Эпидемиологии и Здравоохранения и расположена по адресу www.pitt.edu/~super1. Среди различных курсов и страничек имеются лекции и по клинической медицине. Любой желающий может использовать этот бесплатный источник информации для образования и обучения в эпидемиологии и здравоохранении.

Суперкурс исповедует концепцию, что улучшение обучения напрямую связано с улучшением качества лекций. Поэтому Суперкурс создал глобальную систему бесплатного обмена лекционным материалом. Суперкурс не является курсом для получения степени, но вполне вероятно, что лекции Суперкурса, со временем, могут быть напрямую использованы в сертификационном обучении. Также лекционный материал Суперкурса может быть использован как ресурс повышения квалификации.

Суперкурс состоит на сегодняшний момент из более чем 2100 лекций, доступных без ограничений, которые сгруппированы по темам и курсам. К примеру, он содержит 5 курсов по обучению Эпидемиологии, предоставленных лекторами школ Общественного здоровья США. Скорость получения новых лекций на сегодняшний день составляет около 1 лекции в день.

Суперкурс организован как система помощи преподавателю общественного здоровья — «научить учителя». Может быть поэтому, около 20000 преподавателей и научных работников из более чем 135 стран мира уже зарегистрированы как члены Проекта Суперкурса. Около 1000 из них уже предоставили свои лекции, свои лучшие лекции, так как открытый доступ также предполагает открытую критику и комментарии; каждая лекция имеет специальную форму для этих целей. Суперкурс также содержит лекции от авторов из Украины.

Мы заинтересованы в развитии проекта Суперкурс и связанной с ним программы Интернет Профилактика для стран бывшего СССР, поскольку эти страны особо нуждаются в бесплатном или недорогом, но эффективном подходе к профилактике, который способен улучшить системы общественного здравоохранения в этих странах.

Страничка стран бывшего СССР в проекте Суперкурс (www.pitt.edu/~super1/national/index.htm) содержит уже 254 лекции от авторов из этих стран или с темами, связанными с проблемами здравоохранения в этих странах. Примерно половина лекций на

этой страничке на русском языке. Там также представлены профили здоровья и индикаторы здравоохранения для всех стран бывшего СССР.

Новые информационные технологии играют существенную роль в профилактике заболеваний. Мы назвали этот процесс Интернет Профилактикой и рассматриваем эту дисциплину как систему, использующую преимущества Интернета в сборе информации от большого числа людей (и здоровых, и с заболеваниями) для профилактики заболеваний и инвалидности. Информация всегда помогает здоровью. Интернет предоставляет недорогой метод для людей с общими интересами в профилактике заболеваний и инвалидности и распространении информации от человека к человеку, внутри и между странами. Мы полагаем, что Интернет профилактика вместе с Телемедициной будет революционным подходом в общественном здравоохранении стран бывшего СССР. Профилактика всегда была более эффективна чем лечение. Поскольку, люди всегда будут болеть, нам необходима и Телемедицина для выбора наилучшего лечения, хотя профилактика всегда должна применяться первой.

Мы ведем рассылку новостей программ Суперкурс и Интернет Профилактики. Последняя распространяется среди 350 участников из стран бывшего СССР, в том числе и 24 участников из Украины.

Суперкурс предоставляет бесплатные ресурсы информации по Общественному здоровью которые могут быть использованы в обучении студентов в странах бывшего СССР. Мы будем рады новым участникам нашей программ как и новым лекциям от участников из Украины. Посетите сайт www.pitt.edu/~super1/index.htm и пишите нам.

Высокоэффективный алгоритм сжатия ЭКГ сигнала в мониторинговых системах

В. И. Шульгин, К. В. Наседкин

*Национальный аэрокосмический университет
им. Н. Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина*

В настоящее время широкое распространение приобретают мониторинговые ЭКГ системы с передачей данных по радиоканалу. Преимуществом таких систем по сравнению стандартными системами холтеровского мониторинга является возможность просмотра и анализа данных в реальном времени.

При разработке таких систем возникает проблема выбора протокола передачи данных, обеспечивающего требуемую пропускную способность, дальность связи и возможность одновременной работы нескольких устройств. Одним из способов снижения требований к пропускной способности канала связи — сжатие данных перед их передачей.

Известные на настоящее время алгоритмы сжатия ЭКГ сигнала обладают одним или несколькими ниже перечисленными недостатками:

- низкая эффективность;
- большая ошибка восстановления исходного сигнала;
- сложность реализации;
- неспособность сжимать сигнал в реальном времени.

Предложенный алгоритм сжатия ЭКГ сигнала состоит из предварительной обработки и классификации сигнала, формирования и модификации кодовой книги PQRST комплексов в реальном времени; долговременного предсказания на основе параметрического моделирования представителя кодовой книги классов, сжатия ошибки долговременного предсказания.

Использование данного алгоритма позволяет снизить поток данных для передачи ЭКГ сигнала до 40–60 бит на один PQRST комплекс и до 50–100 бит на одну секунду ошибки долговременного предсказания на один канал (при исходном потоке данных 6000 бит в секунду: частота дискретизации — 500 Гц, разрядность квантования — 12 бит). При этом ошибка восстановления составляем от 2 до 4 процентов. Для ЭКГ сигнала с ЧСС от 40 до 180 уд/с поток данных одного канала может составлять от 70 до 280 бит в секунду.

При сжатии без искажений, поток данных ЭКГ сигнала, с использование предложенного алгоритма составляет примерно 1000 бит в секунду, что соответствует эффективности большинства алгоритмов сжатия с потерями.

К недостаткам данного алгоритма можно отнести то, что поток данных при кодировании не постоянен во времени и зависит от ЧСС и качества регистрации исходного сигнала.

В докладе подробно описывается предложенный алгоритм сжатия ЭКГ сигнала и приводятся результаты его исследования на зависимость ошибки восстановления от эффективности сжатия.

Программа CardioSens+ — новые подходы к анализу холтеровских ЭКГ-записей

В. И. Шульгин, В. В. Федотенко

ХАИ-Медика, Харьков, Украина

При создании систем ЭКГ холтеровского мониторинга (ХМ) значительное место занимает разработка программного обеспечения (ПО) для анализа мониторинговых записей. И, если конструкция, схемные решения, используемая элементная база современных регистраторов ХМ, предлагаемых на отечественном и зарубежных рынках, достаточно однообразны и отличаются только отдельными деталями, то программное обеспечение позволяет его авторам в полной мере реализовать их представление об «идеальном ХМ» к чему стремится каждый разработчик.

Ниже изложены основы нашего подхода (приоритеты) в разработке программы анализа холтеровских записей, реализованные в новом ПО ХМ CardioSens+, работы над которым ведутся в НТЦ ХАИ-Медика:

1. Удобство работы с программой и полнота интерфейса пользователя;
2. Минимизация затрат труда и времени, затрачиваемого оператором на анализ результатов ХМ и формирование отчета о проведенном исследовании;
3. Высокая достоверность автоматического обнаружения и точность временной локализации QRS-комплексов;
4. Высокая достоверность автоматической классификации нормальных и аномальных QRS-комплексов;
5. Возможность обучения автоматического классификатора с участием оператора (корректировка правил принятия решений при классификации), а также ручного редактирования результатов классификации;
6. Возможность автоматического анализа основных нарушений ритма и проводимости, подсчет статистик, автоматическое описание эпизодов с возможностью ручного редактирования и дополнения описаний по мере их автоматического формирования;
7. Возможность автоматического анализа изменений ST-T с коррекцией правил принятия решений об обнаружении ST-эпизодов, автоматическое описание изменений ST-T и возможность его ручного редактирования и дополнения;
8. Наличие в программе режимов анализа QT-интервала, Вариабельности Сердечного Ритма (BCP) и Турбулентности Сердечного Ритма (HRT);
9. Возможность автоматического формирования Отчета о проведенном ХМ в соответствии со стандартной формой или формами, создаваемыми самим пользователем;
10. Автоматическое включение в Отчет эпизодов, иллюстрирующих различные ЭКГ-нарушения с возможностью их ручного пополнения, исключения и редактирования описаний эпизодов;
11. Разнообразие отчетных форм и возможность их самостоятельного выбора оператором.

В докладе подробно обосновывается каждое из сформулированных выше положений, а также на основе большого количества иллюстраций и примеров показывается, каким образом они реализованы в программном обеспечении новой системы холтеровского мониторинга CardioSens+.

Информационная совместимость и стандартизация медицинских компьютерных систем

М. М. Эльянов

*Ассоциация Развития Медицинских Информационных Технологий,
Москва, Россия*

Многообразие медицинских компьютерных систем (МКС), решающих сходные задачи, далеко не всегда объясняется разнообразием их функций и различиями в интеллекте авторов, а принципом: спрос рождает предложение. Наличие полусотни вариантов компьютерных регистратур является не столько свидетельством разнообразия этого класса задач, сколько результатом бесконечного и ничем неоправданного дублирования и отсутствия цивилизованного рынка. К сожалению, этот спрос часто связан не с реальными потребностями ЛПУ, а:

- с неинформированностью заказчика о рынке программных и аппаратных средств,
- с наличием значительного числа фирм и разработчиков, готовых за относительно небольшие деньги потрудиться в любых сферах, в т.ч. — и ранее им неизвестных; тем более, что, заказчик часто сам точно не знает, чего он хочет,
- с несовместимостью уже имеющегося у заказчика программного обеспечения и уже «готовых» МКС; несовпадение в обозначении пола пациента (буквы «м» и «ж», а не коды «1» и «2») может стимулировать руководителя ЛПУ заказать программу «под себя», а затем насладиться собственной независимостью.

В результате такой политики:

- случаи интеграции различных МКС в технологические комплексы являются исключениями, а не правилами,
- руководители ЛПУ часто остаются один на один со своими никем не сопровождаемыми уникальными программными сокровищами, постепенно превращающимися в никому не нужный хлам,
- практически отсутствует возможность сравнивать реальные характеристики МКС и рекомендовать лучшие из них.

Благодаря появлению системы медицинского страхования (ОМС и ДМС) появились объективные причины для унификации программных средств, хотя бы на уровне совместимости с регистрами пациентов ЛПУ. В Москве и во многих других регионах практически во всех ЛПУ созданы регистры (банки данных) застрахованного населения, от качества сопровождения которых зависит получение ЛПУ оплаты за оказанные услуги. Руководители ЛПУ уже не хотят иметь несколько несвязанных между собой регистров пациентов, которые создаются различными МКС (флюорография, ЭКГ и др.) и зачастую противоречат друг другу. Наиболее разумные руководители начинают понимать, что многочисленным претендентам на компьютерное оснащение их учреждений можно (и нужно) поставить условие: информационная совместимость (полная или частичная) с имеющимся в ЛПУ регистром пациентов. Компьютерные системы, связанные с обследованиями пациентов, должны быть «привязаны» к уже существующим регистрам пациентов. Ориентация на комплексность обследования пациентов предполагает создание «цепочек» технологически и информационно взаимосвязанных систем.

Одна из основных причин, сдерживающих развитие компьютеризации медицины — отсутствие информационной совместимости и стандартизации разработанных систем. Почему это происходит?

- Отсутствует государственная политика в сфере медицинских информационных технологий. Обилие совещаний, конференций проч., проводимых по единому сценарию и игнорирующих реальные проблемы, не приводит ни к каким практическим результатам. Отсутствие стандартизации создает условие для существования сотен кормушек для чиновников и фирм за ними стоящих. Можно до бесконечности «откачивать» средства на разработку того, что уже существует в десятках вариантов.
- Отсутствует единое информационное пространство и, как следствие, — конкурентная среда. Отсутствует систематизированная информация о существующих системах, их сравнительных характеристиках, специфике использования и т.д.

Что конкретно делается и может делаться уже сейчас ?

- Решение этого вопроса должно взять на себя профессиональное сообщество и в частности Ассоциация Развития Медицинских Информационных Технологий (www.armit.ru). Естественно, при участии всех заинтересованных сторон.

- С 2000 г. выпускается Каталог «Медицинские информационные технологии», в последний выпуск которого входит информация о 347 российских фирмах-разработчиках, 820 программных средствах медицинского назначения, аппаратно-программных комплексах, базах данных и др.

- Создание общедоступного банка нормативных документов, федеральных, региональных, отраслевых классификаторов, кодификаторов, справочников и других «общепотребительных» программных модулей.

- Создание центров медицинских информационных технологий — полигонов для разработки и тестирования систем, маркетинговых центров, центров обучения.

- Создание рабочей группы. Проведение конференций, семинаров и т.п., посвященных различным аспектам этой проблемы и разработке «правил игры» на данном сегменте рынка.

- Разработка технологий информационной совместимости, стандартизации и унификации МКС: Информационная совместимость баз персонализированных данных. Взаимодействие с регистрами ОМС. Подключение аппаратно-программных комплексов для обследования пациентов к системам комплексной компьютеризации ЛПУ. Стандартизация протоколов обмена информацией между МКС. Технология создания однотипных нозологических регистров. Технология подключения (использования) классификаторов, кодификаторов, справочников. Электронные истории болезни и амбулаторные карты. Унификация программных средств; разработчики МКС освобождаются от необходимости каждый раз «изобретать велосипед» и могут сосредоточиться на решении более интересных и прибыльных для них задач.

Есть надежда, что наше отставание в вопросах стандартизации и унификации может сыграть и положительную роль: меньше переделывать придется.

До питання використання медичних експертних систем в навчальних цілях студентами старших курсів медичного університету

Н. О. Яковенко

Кафедра шпитальної терапії, Луганський державний медичний університет, Україна

В цілях розробки у студентів уяви про елементи постановки клінічного діагнозу були вибрані медичні експертні системи (МЕС). Завдяки ним можна більш детально дослідивши етіологію, патогенез будь-якої нозології, вирішити проблему діагностики хвороб та патологічних станів та вийти на якомога більш індивідуалізоване лікування, при чому прийняття лікарських рішень стає однозначним. Так, на кафедрі внутрішніх хвороб Луганського державного медичного університету була розроблена автоматизована експертна система керування діагностикою та лікуванням такого важкого стану як бронхоастматичний статус. До теперішнього часу у викладанні клінічного матеріалу не було єдності поглядів щодо формування синдромних проявів астматичного статусу, чітких критеріїв визначення важкості стану в залежності від різноманітності варіантів перебігу здавалось би одного і того ж захворювання. Представляється, що вне залежності від нозології, повинна бути розроблена уніфікована система прийняття діагностичних і лікувальних рішень, яка б в якомусь ступені зменшила вантаж відповідальності лікаря за результати прийнятих рішень. Так, одним з найбільш доступних способів уніфікації діагностики, максимальної індивідуалізації лікування хворих, на наш погляд, є представлена вашій увазі одна з експертних систем, розроблених на кафедрі. В основі даної сис-

теми було покладено дев'ятирівневу синдромну класифікацію хвороб людини. Клінічні та патологоанатомічні класифікації бронхоастматичного стану, які існували до теперішнього часу, в більшості своїй двох рівневі (етіопатогенетичні), і, на жаль, з одного боку представляють широку можливість для вибору засобів реабілітації, а з іншого, призводять до того, що не завжди вибір засобів терапії є оптимальним для конкретного хворого. Всі ці недоліки враховує оригінальна дев'ятирівнева класифікація захворювань людини. Перший рівень — класифікація за етіологією (хромосомні спадкові хвороби, хромосомні екзогенні, професійні, травматичні, інфекційні, алергічні та ін.); другий рівень — за ведучим синдромом (центральної нервової системи, периферичної нервової системи, ендокринної, серцево-судинної, системи крові, дихальної системи та ін.); третій рівень — за анатомічним субстратом (системні, локальні, макроструктурні, внутрішньоклітинні); четвертий рівень — за періодом розвитку (ініціальний період, продром, період розпалу, період дестабілізації, період стабілізації, період одужання); п'ятий рівень — за зовнішнім проявом хвороби (форма); шостий рівень — за частиною цілого (вид); сьомий рівень — за вірогідним різновидом (варіант); восьмий рівень — за етапом розвитку хвороби (фаза); дев'ятий рівень — за комплексом патологічних змін, які ускладнюють основні або супутні захворювання (ускладнення). Що ж до синдромів, які виділяються в процесі діагностики, то вони враховують всі ланки патогенезу захворювання, в нашому випадку бронхоастматичного статусу. Кожен синдром формується з низки симптомів, закладених в базу даних.

Розроблена експертна система складається з декількох частин: паспортна частина (де фіксується ПІП пацієнта, вік, дата вступу до відділення та інші дані); база даних (яка складається з 46 симптомів, кожен з яких має декілька варіантів свого прояву, які в певній сукупності формують певний синдром); сама полісиндромна класифікація; вихід на лікування (в цьому розділі вказуються групи препаратів і найбільш поширені представники кожної групи). Перші 16 симптомів бази даних стосуються скарг хворого та об'єктивних ознак, які можуть мати місце при бронхоастматичному статусі, інші 30 — показники лабораторних та інструментальних методів обстеження. Сукупність симптомів у певному своєму варіанті формують на виході певний синдром. Так на виході, після вводу всіх даних ми виділяємо форму хвороби (в даному випадку це бронхорея, набряк бронхів, бронхоспазм, запалення бронхів, тотальна обструкція); фазу (гостра правощлункова недостатність і хронічна); вид (гіповолемія з гіпокалеємією і гіперволемія з гіперкалеємією); варіант (гормональний, гормонорезистентний, медикаментозна непереносимість, шоківий, кома, що повільно розвивається, кома, що швидко розвивається, кома після відміни глюкортикоїдів, клінічна смерть). Ймовірність наявності кожного з цих синдромів в кожному конкретному випадку хвороби ми отримуємо у відсотках. В залежності від повноти використання бази даних, ми вибираємо лікування. Дана автоматизована система прийняття лікарських рішень розроблена у вигляді навчальної, і використовується на кафедрі внутрішніх хвороб на старших курсах, спочатку це здійснюється при аналізі історії хвороб пацієнтів, що були виписані зі стаціонару, а потім і безпосередньо біля ліжка хворого. При цьому хворим займається 2 студента — один спочатку обстежує пацієнта за традиційним алгоритмом, який знаходиться перед очима (анамнез, фізичально, інструментально та лабораторно), а потім передає колезі дані для введення в автоматизовану систему керування; при цьому вони разом намагаються самостійно вирішити проблему діагностики лікування та реабілітації. Наприкінці, із дозволу викладача, використовую дані рішення цієї ж конкретної задачі із застосування ЕВМ, з'являється можливість з одного боку упорядкувати і систематизувати інформацію про хворого, супоставити процес прийняття медичних рішень зі знаннями експерта, які закладені в ЕВМ, а з іншого боку отримані навички використовувати при рішеннях інших діагностичних задач. Таким чином дана експертна система дає змогу перевіряти знання студентів, виробляти в них клінічне мислення, синдромний підхід до захворювання, що полегшує підбір

правильного лікування з урахуванням особливостей клінічного перебігу захворювання у кожного конкретного пацієнта не тільки при бронхо-обструктивному статусі, але і при інших нозологічних формах.

Разработка математических и программных методов построения диагностических экспертных систем

О. В. Яровая, В. Д. Бабаджан, А. Ю. Соколов

кафедра Информатики, Харьковский национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ», Украина

На сегодняшний день проблема разработки принципов построения специализированных диагностических экспертных систем, которые используют огромное количество зависимых параметров, является очень актуальной. Использование экспертной технологии позволяет частично или полностью автоматизировать процесс принятия решений, использовать передовой опыт, быстро обрабатывать огромное число данных, что соответственно позволяет повысить скорость и качество оценивания состояния объекта. Особенного внимания заслуживают системы, предназначенные для решения задач, которые являются слабо формализованными. К таким системам можно отнести, например, медицинские системы поддержки принятия решений, которые поддерживают и усиливают процесс постановки диагноза и назначения лечения, оценивают эффективность лечения и прогнозируют течение заболевания.

Представленные в докладе математическая модель и программный продукт ориентированы на решение конкретной задачи диагностики и лечения артериальной гипертензии. Вся решаемая проблема характеризуется триединством задач — диагностики, прогнозирования и управления. Эти задачи тесно связаны между собой, и эта связь выражается в логическом переходе от одной задачи к другой (диагностика—прогнозирование—управление) и в необходимости возврата к ранее решенным задачам на разных этапах динамики (диагностика и прогнозирование эффективности лечения). Для решения поставленной задачи используется лингвистическая аппроксимация, т.е. описание поведения сложной системы в виде непротиворечивой системы продукционных правил. Предложено также понятие нечеткого множества, определенного на лингвистических переменных. Кроме того, предполагается понятие вероятностного множества, в определение которого в оценочные значения вносятся вероятностные элементы.

Исходя из поставленной задачи, определяются и структура разрабатываемой СППР. Система состоит из следующих функциональных блоков:

- 1) ввод\вывод и обработка данных;
- 2) подсистема обработки при приобретении знаний;
- 3) управление базами данных. Унифицированное управление введенной информацией о пациентах, данными обследования и результатами оценки выполняется с помощью реляционной базы данных;
- 4) подсистема обработки и оценки результатов обследования;
- 5) статистическая обработка, объяснение процесса выводов.

При вводе данных клинических анализов, информации, полученной при расспросе пациента, и при выводе тяжести болезни или других сведений используются непосредственные значения или лингвистические значения истинности. Механизм выводов с прямым построением цепочки рассуждений является независимой подсистемой. На входы поступают данные из базы фактов и базы знаний, а на выход передаются результаты выводов, их достоверность и объяснение процесса выводов.

Для выводов использован нечеткий *modus ponens*, представляющий собой расширение правила *modus ponens* — дедуктивного вывода в классической логике. Это правило можно представить следующим образом:

Если $A_i = a_i$ и $(A = a \rightarrow B = b)$, тогда $B_i = b_i$, где a, b — нечеткие множества в полных пространствах U, V . Знак \rightarrow обозначает импликацию.

Нечетким множествам в полном пространстве U можно поставить в соответствие функции принадлежности $\mu_a: U \rightarrow [0,1]$, где $\mu_a(U)$ обозначает меру принадлежности a элемента u .

База знаний для выводов составляется из функций принадлежности (в случае оценки входных и выходных значений), правил, диапазона входных и выходных значений и указаний к окончательным выходным данным. Функции принадлежности состоят из названия функций (уровня нечеткости) и значения принадлежности.

Клиентская часть программы и мастер добавления правил в базу знаний разработаны в среде Borland Delphi 6, для реализации базы данных была использована система Paradox. Данная система предназначена для оказания помощи при периодических обследованиях и лечении заболеваний.

Применение методов нелинейного анализа ЭЭГ (детерминистского хаоса) для оценки состояния церебральной нейродинамики в условиях хронического иммобилизационного стресса у крыс

О. Ю. Майоров^{1,3}, О. В. Вязовская²

¹НИИ охраны здоровья детей и подростков АМН Украины, Харьков

²НИИ биологии, Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина

³Институт Медицинской информатики и Телемедицины, Харьков, Украина

Проведено исследование изменения динамических характеристик ЭЭГ ключевых корковых и подкорковых структур мозга, вовлеченных в формировании адаптивных процессов у половозрелых крыс-самцов линии Вистар в условиях иммобилизационного стресса с помощью оценки нелинейного параметра — энтропии Колмогорова-Синая (КЭ). Исследования проведены в хроническом эксперименте на 9 половозрелых крысах-самцах линии Вистар 6-ти месячного возраста. За 5–6 дней до регистрации ЭЭГ, животным стереотаксическим методом имплантировали нихромовые электроды диаметром 0,2 мм в лаковой изоляции. Операция проводилась под общей анестезией (внутрибрюшинно 5% тиопентал натрия в дозе 0,2 мл на 100 г веса) в стереотаксическом аппарате СЭЖ-2. ЭЭГ регистрировалась монополярно с референтным «усредненным» электродом по D. Goldman с симметричных областей полушарий и подкорковых образований, каждое событие записывалось в течение 120 с. Использовались следующие симметричные корковые и подкорковые отведения: 1. корковые области — фронтальные, темпоральные, сенсомоторные, парietальные и окципитальные; 2. подкорковые структуры — базо-латеральные ядра миндалины, дорсальный гиппокамп (CA1), ретикулярная формация среднего мозга (ретикулярное ядро покрышки). Для регистрации ЭЭГ использовался 16-ти канальный электроэнцефалограф фирмы «Medicor» (тип EMG 16/4756). Ввод ЭЭГ в компьютер осуществлялся с помощью 16-канального аналого-цифрового преобразователя фирмы «Advantech», тип Labcard-812 с частотой дискретизации 200 Гц на канал и разрешением АЦП 12 разрядов. Для нелинейного анализа ЭЭГ выбирались безартефактные стационарные участки ЭЭГ длительностью 35–40 секунд. Ввод и анализ ЭЭГ осуществляли с помощью системы компьютерной ЭЭГ NeuroResearcher®'2003 (Майоров О. Ю.). В качестве модели для формирования устойчивого эмоционально-стрессового состояния использовалась классическая модель иммобилизационного стресса. Животных подвергали иммобилизации в течение 4 дней по 5 часов каждый день. На пятый день повторно регистрировалась ЭЭГ и ЭКГ. Контролем служила запись ЭЭГ этих животных до иммобилизации.

Для оценки достоверности различий этого показателя до и после иммобилизации применялся непараметрический критерий «U» Вилкоксона-Манна-Уитни, с помощью пакета прикладных программ «Statgraphics 5.0, Plus».

Сравнение исходных параметров КЭ и их динамики под влиянием хронической иммобилизации выявило увеличение энтропии Колмогорова-Синая (КЭ) во всех исследованных корковых и подкорковых образованиях мозга крыс. Увеличение КЭ было достоверно по непараметрическому критерию «U» Вилкоксона-Манна-Уитни в правой парietальной области ($p < 0.05$); в подкорковых достоверное увеличение КЭ выявлено в левом ретикулярном ядре покрышки ($p < 0.001$) и левом базо-латеральном ядре миндалины ($p < 0.05$). Используемая в данной работе модель хронического иммобилизационного стресса вызывает дестабилизацию ряда регуляторных систем, что приводит к патологии одних и к адаптации некоторых других функциональных систем. Таким образом, оценка степени хаотичности, имеет существенное значение в понимании ряда процессов, происходящих в мозге.

Длительная иммобилизация вызывает развитие хронического эмоционально-стрессового состояния, что нашло отражение в изменении уровня хаоса — его повышении в ключевых структурах лимбической системы (в базо-латеральном ядре миндалины), ретикулярной формации и парietальной области неокортекса.

Уровень КЭ увеличился в правой парietальной области. Ранее было показано, что парietальная область при любых эмоциях сильнее активизируется справа (Crowne D. P., Richardson C. M., Dawson K. A. (1987)). Иная картина наблюдается в подкорковых структурах — здесь типичной была реверсная реакция — наибольший уровень хаоса выявлен в левом ретикулярном ядре покрышки +98.4 % и левом базо-латеральном ядре миндалины +25.5 %. В работе Беловой (1989) было показано, что под влиянием хронического эмоционального стресса происходят морфологические изменения клеточных структур и повышение проницаемости гемато-энцефалического барьера в области ретикулярной формации среднего мозга. Что же касается участия миндалины в формировании эмоционально-стрессовых реакций и длительно удерживаемых состояний, то на этот счет в литературе имеется множество доказательств.

Можно предположить, что при сдвиге уровня хаотической динамики из диапазона оптимальных значений в условиях хронического эмоционального стресса ухудшаются возможности самоорганизации, снижается способность к формированию упорядоченных адаптивных диссипативных структур и, следовательно, способность к адаптации, возникают поломки регуляторных процессов. Измерение энтропии Колмогорова-Синая, по-видимому, может быть эффективной мерой для количественной оценки индивидуальной устойчивости нейродинамических систем в условиях различных видов стресса.

Таким образом, исследование нелинейного параметра — энтропии Колмогорова-Синая сигнала ЭЭГ является объективным количественным показателем изменения динамических характеристик ключевых корковых и подкорковых структур мозга, которые принимают участие в формировании адаптивных процессов в условиях хронического эмоционального стресса.

Problems of use of technologies of Internet-pharmacies in pharmaceutical practice

A. A. Fedoseeva, Yu. M. Penkin

National University of Pharmacy, Kharkov, Ukraine

Thanks to wide distribution of the World Wide Web technologies the Internet network from an academic network recently grew into a popular environment for intercourse, advertising and business. Exactly popularity and availability of Internet-network made possible the wide use of electronic commerce.

One of basic directions of electronic commerce is electronic trade, i.e. sale of goods and services with the help or use of Internet. Operating virtual Internet-shops are the prime example of this direction. Certainly these modern technologies were claimed for realization of Internet-pharmacies projects.

Practice of virtual Internet-pharmacies presently got wide distribution in the USA, Canada, Holland and other countries, including Russia. In Ukraine the earliest explorers of technologies of electronic sales of medicinal preparations appeared too, for example, Internet-pharmacies of Kiev: <http://www.e-apteka.com.ua>, <http://www.biocon.com.ua>.

It should be noted that large attention in the question of Internet-pharmacies functioning abroad is spared to the legal aspects which in a number of countries remains debatable. And, one of main is the decision about the questions for the realization of compounding vacation of medicinal preparations. However, for realization of non-stop electronic sale of medications in Ukraine there is no necessary legislative base which expressly would regulate the legal relations in the field of Internet-sales.

Thus, taking into account existent necessities and tendencies of modern market development of services researches of the following problems of realization of Internet-pharmacies projects in Ukraine turn out actual:

- settlement of legal aspects of functioning of Internet-pharmacies, including certifying and licensing of their activity;
- standardization of technical and organizational structures of Internet-pharmacies functioning;
- software development for Internet-pharmacies functioning, including providing of work of electronic payments system;
- introduction and realization of Internet-pharmacies in pharmaceutical technologies practice, including the questions of the specialists training.

In the article the extended description of the modern state to each of listed-above problems of introduction of Internet-pharmacies technology in pharmaceutical practice of Ukraine is presented. On the basis of the conducted comparative analysis of technical and organizational structures of existing in the world of Internet-pharmacies scheme-structural solutions of functioning of such pharmacies are offered which can be realized presently on the territory of Ukraine. Basic principles of standardization of technical and organizational structures of Internet-pharmacies, proper to the modern requirements of classic pharmacy practice, are also offered.

The multiple regression analysis of amplitude dynamic of rhythms registered in the course of spike-wave activity in WAG/rij rats

L. S. Godlevsky¹, B. A. Labasyuk², E. V. Kobolev¹, S. N. Gubanov¹, G. N. Vostrov¹, van Luijtelaar E. J. L. M.³, Coenen A. M. L.³

¹Odessa State Medical University, Ukraine

²Odessa National University after I. I. Mechnikov, Ukraine

³Radboud University Nijmegen, The Netherlands

Methodical approach. Method of analysis of EEG was based on the assumption that it is composed as a result of summation of activity of different rhythm pacemakers (mechanisms of generation of certain rhythms). That is why several steps were undertaken before getting final result: — 1) accumulation of data — continuous (80 seconds) periods of EEG which contained typical SWD (first type) were artificially composed (EEG was registered bipolarly in free-moving rats from frontal and occipital parts of left hemisphere). The same (80 s) period for SWD-free (SWD-F) parts of EEG was also created; 2) During each 1-s the average figures of amplitude of rhythms (gamma-, betha-1, betha-2, alpha, theta and delta) were gained through semi-period analysis; 3) Mutual oriented interaction between amplitudes of each rhythms were determined via multiple linear regression method enriched with error of regression calculation. On this basis two types of interaction were identified — positive and negative at the significant level ($P < 0,1$) (one-side criterium); 4) Results were presented in the form of multicycling multigrads- 3D structures projected to 2D-surface. Only significant influences were marked with arrows (solid- positive one and interrupted-negative).

Results. From the presented pictures it is clear that in the course of SWD precipitation, delta-type of activity is «isolated» and does not support general rhythmogenesis. Also general minimization of verified relationships is evident as well. Hence, it might be concluded that mechanisms of delta-activity generation became independent from other mechanisms of rhythmogenesis in the course of SWD. Opposite to delta, betha-1 rhythms became most «interactive» for SWD (Fig. 1,B).

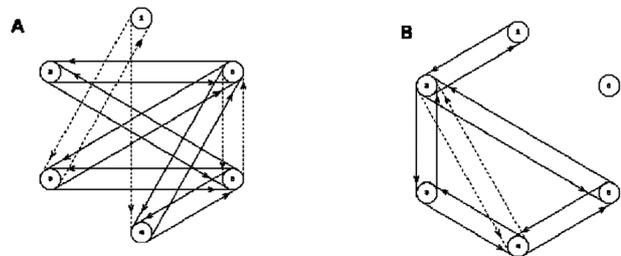


Fig. Interrelationships between different rhythms during SWD-F (A) and SWD (B) periods.

Notes: 1-gamma, 2-betha-1, 3-betha-2, 4-alpha, 5-theta, and 6-delta types of EEG activity. Solid line- facilitative type of interaction, interrupted — negative one.

Biventricular heart models for simulating the excitation spreading after stimulation and subsequent contraction

H. Hutten, L. Fritz, B. Tschapeller

TUG, Graz, Austria

Subject: the objective is the development and evaluation of a model-based approach for the analysis and clinical interpretation of the morphology of Ventricular Evoked Responses (VER). The motivation is the promising potential for the permanent and telemetric surveillance of patients with cardiac risk which is offered by implants that realize the concept of VER evaluation. In all industrialized countries, cardiovascular dysfunctions are ranking high in statistics concerning morbidity, death cases, and costs for the public healthcare system.

Object: VERs are intramyocardial electrograms that can be recorded directly from the paced heart either with the pacing electrode or with another one. VERs offer some remarkable advantages as compared with surface ECGs especially with regard to standardization and signal processing. Since the morphology of VERs, however, is different from that of surface ECGs, another approach is required for the interpretation of the morphology. The traditional medical approach is based on statistics. This approach, therefore, needs a large number of patients and is very time-consuming. For this reason, it has been decided to develop and evaluate a model-based approach.

Methods: two different biventricular heart models have been developed which allow the simulation of excitation spreading with subsequent contraction. In the first model, the two ventricles are modelled by ellipsoidal shapes. The total myocardial muscle mass has been dissected into approximately 18.000 cubes with an edge length of 2.5 mm. The second model is based on the reconstruction of individual heart contours based on 3D data sets in end-diastolic and end-systolic position of individual patients if available. After appropriate segmentation, the total myocardial muscle mass is dissected into approximately 70.000 cubes with an edge length of 1.5 mm. Whereas the first model allows the systematic variation of certain parameters, e.g. muscle mass, wall thickness or electrode position, it is possible in the second model to consider the impact of individual heart contours. For both models it is possible to prescribe the direction of the muscle fibres and to assign individual electrophysiological (i.e. shape of the action potential, passive electrical properties) and mechanical (i.e. time shape and intensity of force development) features

to each cube. The mechanical properties are modelled by a complex spring-mass damping system. During contraction, each cube must maintain its neighbourhood relations.

Results: the first results show that both models provide VERs which reveal the typical VER signal morphology. The recorded VER is actually a superposition of different components, e.g. the contributions from different parts of the ventricular mass like the free wall of the left or right ventricle or from the fibrotic capsule that is growing around the electrode. The simulation renders possible the splitting in such different components in order to assess their weight in the VER and to understand their impact on the VER signal morphology. A very important result is the assessment of the contraction on the VER signal morphology which supports the hypothesis that evaluation of the VER renders possible the monitoring of the hemodynamic cardiac performance. Both models allow additionally the modelling of certain pathologic effects like myocardial infarction and dilative cardiomyopathy.

Conclusions: the preliminary results demonstrate the validity of the models for this approach to the understanding of the VER signal morphology that renders possible its interpretation. However, extended clinical studies are required to finally prove the potential of VERs for permanent cardiac risk monitoring.

Acknowledgement: research is supported by the Austrian Research Funding Organisation FWF under the registration number P16965.

Bimodal Iterative Sinusapproximation (BIS) for the evaluation of short-term heart rate fluctuations during hemodialysis

H. Hutten^{1,2}, W. Stiegmaier², G. Rauchegger²

¹TUG, Graz, Austria,

²CORTRONIK, Graz, Austria

Subject: the objective is the development of an appropriate procedure for the assessment of short-term fluctuations of heart rate as a consequence of disturbances, e.g. caused by ventricular extrasystoles (VES). Frequently occurring VES have both a direct hemodynamic effect due to the reduced stroke volume, and an indirect effect caused by the stimulation of the baroreceptor reflex. For this reason, VES should be monitored in patients with cardiac risk, e.g. in patients during hemodialysis.

Object: heart rate variability is considered to reflect the activity of the Autonomic Nervous System (ANS). The high frequency range (HF: 0.15–0.4 Hz) is assigned with the parasympathetic system, whereas the low frequency range (LF: 0.04–0.15 Hz) represents both the sympathetic and the parasympathetic activity. Of special interest is the balance or misbalance between these two branches of the ANS. The most relevant parameter for its description is the ratio of the power in the low and high frequency range (PLF/PHF). Disturbances like singular VES are related with short-term fluctuations of the heart rate. The duration of these turbulent intervals is 20–30 s. The aim is to assess this disturbance by its impact on the activity of the ANS, mainly on the PLF/PHF. The traditional procedures like Fast Fourier Analysis FFT and Autoregressive Modelling (AR-M) are not appropriate for the evaluation of such short-term fluctuations.

Methods: The Bimodal Iterative Sinusapproximation (BIS) is an optimization procedure for the approximation of a limited section of the RR-interval time course (RRITC) by two sinus functions. The frequency of the first sinus function is in the LF range and that of the second sinus function in the HF range. No additional regulation for the relation between these two frequencies are required in contrast to the Fourier Analysis. The analysis starts with the usual procedure, e.g. AD-transformation, R-wave detection, resampling, segmentation, and resampling. In the next step a sinus function in the LF range is iteratively matched to the basic half period of RRITC. This may be executed with or without overlapping of a pre- and post-periodic

section. After minimization of the residual function, a comparable matching procedure is employed for the sinus function in the HF range.

Results: BIS has been applied to records of the heart rate from patients during hemodialysis sessions with a regular duration between 4 and 5 hours. Recording has been accomplished with a resolution of 12 bit, maximum range 20 mV, and sampling rate 1.000 Hz. Only such episodes have been selected for evaluation which represent singular VES followed by a postextrasystolic sequence with regular heart rate of at least 30 s, i.e. without other extrasystoles. The time courses of PLF/PHF in a patient with the very high number of 1.257 VES during the dialysis session has been evaluated by the traditional procedure AR-M (order 16) and by means of BIS (right and left part). As could be hypothesized, BIS reveals much more extended fluctuations of PLF/PHF than the AR-M method. Especially remarkable is a significant lowering of PLF/PHF at the end of the dialysis session when the patient is in a low-volume state with significant changes in the electrolyte and acid-base state. More examples will be shown and discussed in the presentation.

Conclusions: BIS is a new and tailored method for the short-term evaluation of heart rate variability with special regard to the stimulated heart rate turbulence after extrasystoles with hemodynamic effects and ANS involvement, for monitoring the heart rate during sleep apnoeas and in unborn babies, or for short term ECG records. BIS has been simplified without loss of relevant information so that its implementation in an implantable risk monitor is possible.

Immunology aspects of dilated cardiopathy

Nodira R. Ibadova

The Second Polyclinics of Samarkand city, Uzbekistan

Earlier in our works we have represented results of research on parameters of a functional condition of vegetative regulation of intimate activity at chronic intimate insufficiency at persons of advanced age. Recently in practice of cardiologists there are enough frequently patients with dilated cardiopathy. We have certain interest in deeper studying of immunology aspects of dilated cardiopathy. As known, this group of patients is most tolerant to treatment of the intimate insufficiency being the conducting syndrome of the given pathology. There are available presumable data on a role of a virus infection in development of this disease, about interrelation of virus myocarditis and the given pathology. In this case Coxsackie enterovirus of herpes and immunology infringements matter, developing on a background persistence virus ribonucleic acid in a myocardium. The immune answer arising at it can be directed both against viruses, and against the fibers. Connection between an active virus infection and dilated cardiopathy cannot be considered yet established, but progressing of disease can be quite caused dilated cardiopathy by mechanisms. Taking into account immunology aspects of pathogenesis of dilated cardiopathy there is certain interest of clinical use of immunosuppressants (prednisolone, azotioprine, and cyclosporine) in treatment of the given pathology.

With this purpose we have carried out the retrospective analysis of out-patient cards sick by dilated cardiopathy (25 patients, 16 women and 9 men). Intimate insufficiency (II) of the II Functional class (FC) was marked at 10 patients, III FC — at 9 patients, IY FC — at 6 patients. Connection transferred before a virus infection was marked at 10 patients, chronic alcoholism — at 8 patients, absence of any seen reasons — at 7 patients. Prednisolone has been received by 18 people and azotioprine has been received by 5 people in the past (in conditions of a hospital). Carried out by us research of patients in out-patient conditions (clinical, laboratory, immunologic) has shown that at 8 of 10 patients of dilated cardiopathy the condition has considerably improved also attributes of intimate insufficiency decreased. In group of patients with intimate insufficiency III and IY

FC, expressed dynamics in a condition was not marked, remissions were short-term. As a whole, intimate insufficiency at them had increasing character.

Images merge extraction on the basis of Not-Pixel Dynamic Technology (NPDT)

G. N. Vostrov¹, L. S. Godlevsky², E. V. Kobolev¹, S. N. Gubanov¹, P. N. Malitas³

¹Odessa State Medical University, Ukraine

²Odessa National Polytechnical University, Ukraine

³Athens Medical School, Greece

It was supposed that dynamic of brightness of certain points of image, when image is «rotated» — namely, when detectors are rotated around investigated object, are informative with regard to the consequent reconstruction of the 2D or 3D details. The question rises — what method should be applied for the identification of «crucial» points, and how these points might be contributive to the problem of identification of the real shape of object, which is under inspection.

Just for answering that question, rotations of the image was performed, and in the course of such rotations the distance between two points on 2D projection of image was shortened — when both approached the same position on 2D projection, being on both sides of the merge. The identification of the corresponded points and distance between points was performed on the basis of multifactor dependence of the brightness of details of image in the course of preliminary rotations.

The most informative with regard to the identification of merge of object was the moment of transformation of not-linear processes into liner one. That moment was checked up for other identified points and average value was informative with regard to the merge of brightness identification.

Hence, reconstruction of the image permitted to estimate the sensitivity of proposed method, which was greater when compared with other methods of improving of contrast, which were based on both non-linear (Robert's algorithm and others) and linear (algorithm of statistical differentiation and others) approaches to images analysis as well.

Proposed approach to the extraction of the merge of image have been also enriched with the wave-let analysis last time. That permits to improve the method of identification of proper distance between points, which were identified also on the basis of preliminary performed wave-let analysis of rotated image.

Hence, NPDT was estimated as an approach, with great potency for identification of the most subtle details, which are not detected with other methods of image analysis. The questions remains with regard to 3D reconstruction of images, and also reconstruction of inner structure of investigated objects, especially with regard to tumors of soft tissues.

Medical Education Through the Open Internet Library of Lectures

Eugene Shubnikov, Julia Choubnikova,
Novosibirsk, Russia

There are many sources of open medical information through the Internet such as the Public Library of Science (www.plos.org), a series of medical handbooks that are available in the Developing World through HINARI (<http://www.healthinternetwork.org>) and <http://www.landesbioscience.com/handbooks>, full free text articles in PubMed

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=3DPMC> or www.pubmed.org), The Synergy Project Website (www.SynergyAIDS.com) designed to share and disseminate HIV/AIDS technical and programming information to developing country program managers, INASP Health Links' gateway (<http://www.inasp.info/health/links>) as searches that will

identify all the free full text e-journal articles, DynaMed (www.dynamicmedical.com) which provides information on over 1800 clinical topics and many other sources.

For medical educational information as lectures, curriculums, courses, we have not much to outline. Because of this, information on Open Internet Library of Lectures in Power Point format may be of interest for participants of this conference. Supercourse, the program of Pittsburgh School of Public Health (USA), is a web-based library of lectures in Public Health, Epidemiology and Global Health — www.pitt.edu/~super1. This Library has also a course that consists of clinical medicine lectures. You may use this free source for education and training in epidemiology/global health.

The best approach toward improving training is to improve the «content», e.g. lectures. Supercourse has been established as global system of shareware lectures. This is not a degree grade-granting course, but Supercourse is examining the possibility that the lectures can be used in certificate training. The course could also evolve into continuing education. Supercourse consist of 2100 lectures currently available for free, and have many special courses as, for example, 5 courses in Epidemiology provided by lecturers from US Schools of Public Health. Supercourse is receiving about one new lecture per day.

The system is designed to «aid the teacher of epidemiology/global health» (teach the teacher). Probably, because of this, about 20000 teachers from 135 countries worldwide are already members of Supercourse Project. Around 1000 of Supercourse faculty members provided their best lectures, the ones that they are most passionate about. There are several lecturers from Ukraine as well.

We are interested in developing Supercourse project and related Internet Prevention program for Former Soviet Union (FSU) countries because FSU countries needs free or an inexpensive but effective approach to prevention, which will improve the systems of Public Health.

FSU Supercourse page (www.pitt.edu/~super1/national/index.htm) has now 254 lectures from FSU authors or with topics related to FSU countries. Half of these lectures are in Russian language and there are 15 Health Profiles with the health indicators for all FSU countries.

The new Information Technologies has a significant role to play in disease prevention. We have coined the word «I (Internet)-prevention». This discipline uses the tools of the Internet to bring and collect information from the large numbers of people (both healthy and sick) to prevent disease and disability. Information has always improved health. The Internet provides an inexpensive way for individuals with the common goal of preventing disease and disability to distribute information person to person, within and between countries. We believe that I-prevention together with Telemedicine will revolutionize public health in Russia. Prevention has always been more effective than cure. As people will always get sick, we need Telemedicine as well. Prevention should always come first.

Besides, we have FSU I-Prevention mailing list that includes now about 350 members from FSU countries together with more than 200 scientists, representatives from other countries and different agencies, Medical Academies and private organizations. We have E-newsletter. There are 24 members of our network from Ukraine.

Supercourse provides Public Health information resources that can be used to train large numbers of students in Public Health Topics in FSU and world by helping the Public Health teachers. Instructors teaching Public Health have cutting edge, interesting lectures available from around the world to help teach about public health research and prevention. Any interested faculty members who teach components of Public Health have free access to the Supercourse web library to teach students. From this library, they can share knowledge, education and training systems with other public health professionals in FSU and worldwide. We are inviting you to join this free library, use lectures of others, and send yours own lectures. You also may register as faculty member and receive Supercourse newsletters.

The web address of Supercourse library is www.pitt.edu/~super1/index.htm.

Изменение энтропии Колмогорова-Синая у здоровых лиц с различной степенью общей тревожности

О. Ю. Майоров^{1,2,3}, Л. Н. Фрицше²,
М. Фрицше⁴, Л. В. Щуцкая⁵

¹Институт охраны здоровья детей и подростков
АМН Украины, Харьков

²Харьковская медицинская академия последипломного образования,
Украина

³Институт медицинской информатики и телемедицины,
Харьков, Украина

⁴Клиника внутренних болезней и географической медицины,
Цюрих, Швейцария

⁵Харьковский университет воздушных сил Украины

Введение. В связи с все возрастающей важностью проблемы приобретает особый интерес оценка и анализ деятельности регуляторных систем, в первую очередь центральной регуляции, в условиях покоя и функциональной нагрузки у лиц с различной степенью устойчивости к эмоциональному стрессу. Головной мозг представляет собой иерархию функциональных систем, формирующихся в зависимости от поведенческих реакций человека, находящегося в различных психоэмоциональных состояниях. Проведение нелинейного анализа ЭЭГ позволяет получить ряд количественных характеристик (корреляционная размерность, размерность вложения, максимальный показатель (экспонента) Ляпунова, энтропия Колмогорова-Синая), которые дают возможность оценить различные свойства нейродинамических систем и находят отображение в электроэнцефалографическом сигнале. Комплексное применение методов линейного и нелинейного анализа (методов детерминистского хаоса) позволяют всесторонне оценить характеристики функциональных систем, выявить энцефалографические корреляты и оценить состояние эмоционального стресса.

Цель работы: оценка нелинейных характеристик ЭЭГ у здоровых лиц с различной степенью общей тревожности в состоянии покоя и во время функциональной нагрузки (обратный счет в уме).

Методы. Проводилась 24-канальная регистрация ЭЭГ в состоянии покоя и во время интеллектуальной нагрузки (обратный счет в уме), предназначенной для выполнения последовательных мыслительных операций. Запись проводилась с закрытыми глазами.

Предложена чувствительная методика объективной оценки психоэмоционального состояния организма здорового человека, основанная на анализе характеристик нелинейной динамики (детерминистского хаоса) в ЭЭГ с использованием системы компьютерной ЭЭГ *NeuroResearcher*® 2003 (модуль Multi-Dimensional Non-Linear Analysis). Нелинейный анализ ЭЭГ позволил получить ряд количественных характеристик (корреляционную размерность, размерность вложений, максимальный показатель (экспоненту) Ляпунова, энтропию Колмогорова-Синая), которые дали возможность оценить различные свойства нейродинамических систем.

Была обследована группа нормальных добровольцев — мужчин, студентов летного военного университета, не имеющих в анамнезе клинически значимых, в том числе психоневрологических, заболеваний (25 человек).

Тестирование право- леворуконости производилось по методике Шарпан&Шарпан (1987). Все испытуемые были психически здоровы. Для выявления скрытой тревожности было проведено психологическое тестирование. Для оценки реактивной тревожности и депрессии была использована госпитальная шкала тревоги и депрессии (HADS) (Zigmond A. S., Snaith R. R, 1983), для выявления индивидуально-личностных особенностей (нейротизм и интроверсия/экстрроверсия) использовался тест Айзенка.

Результаты. Согласно проведенному тестированию все добровольцы были правшами. На основании комплексной оценки результатов психологического тестирования была выделена группа с повышенным уровнем тревожности. В нее вошло 8 человек (32%). Оставшиеся 17 человек (68%) составили группу с низким уровнем реактивной и личностной тревожности.

Было установлено, что наиболее показательным и информативным нелинейным показателем является энтропия Колмогорова-Синая, позволяющая оценить количество информации, которое необ-

ходимо для прогноза поведения динамической системы в будущем.

При анализе групп психически здоровых лиц с нормальным и повышенным уровнем тревожности, можно отметить ряд особенностей.

В состоянии покоя и при счете в уме энтропия Колмогорова-Синая характеризуется минимальными значениями в передних фронтальных, парietальных и затылочных областях. Максимальные значения отмечены в центральных и передних височных областях.

В состоянии покоя наблюдается асимметрия энтропии Колмогорова в лобных отведениях F7–F8 (с преобладанием показателя слева), что соответствует проекции моторного речевого центра Брока.

Во время счета в уме наблюдается асимметрия (с преобладанием показателей слева) в передних и задних височных областях.

При сравнении показателей энтропии Колмогорова 2-х исследуемых групп, у лиц с повышенной тревожностью в состоянии покоя был отмечен более высокий уровень энтропии Колмогорова-Синая. Достоверные отличия были выявлены только в некоторых фронтальных областях, преимущественно справа (Fp2, F4, F8), а также в передней височной области (T4). Во время счета в уме энтропия Колмогорова-Синая у лиц с повышенной тревожностью была достоверно выше практически во всех отведениях (Fp2, F3, F4, C3, C2, C4, T3, T4, T6, P3, P4, O1, O2), за исключением Fp1, F8, Pz.

Обсуждение. В результате экспериментов нами был установлен диапазон значений энтропии Колмогорова-Синая ЭЭГ у здоровых молодых мужчин в состоянии спокойного бодрствования и при интеллектуальной нагрузке (обратный счет в уме). Есть все основания предполагать, что определенный уровень хаоса играет позитивную роль, обеспечивая мозгу «информационно-богатое состояние» и «спектральный резерв». Иными словами, обеспечивается готовность мозга за счет способности к самоорганизации сгенерировать новую адаптивную активность. У лиц с повышенной тревожностью пребывание испытуемого в камере для регистрации ЭЭГ с подключенными для записи электродами можно рассматривать как умеренный эмоциональный стресс. В областях мозга, в которых выявлены наибольшие значения энтропии Колмогорова-Синая, формируется адаптивная активность, направленная на поиск пути избегания незнакомой аверсивной обстановки. Повышение уровня энтропии Колмогорова-Синая в передних височных областях мозга отражает также изменения в ключевых лимбико-ретикулярных структурах, которые вовлечены в организацию отрицательного эмоционального состояния — это, скорее всего, базо-латеральное ядро миндалины. Функциональная асимметрия способствует нормальной интегративной деятельности мозга.

Интеллектуальная проба (обратный счет в уме) вызывает усиление эмоционального напряжения (об этом мы могли судить на основании анализа вариабельности сердечного ритма), что нашло отражение в изменении уровня хаоса — его повышении в ряде областей мозга.

Как трактовать эти изменения, как процессы адаптации или «поломки»? Можно предположить, что при значительном сдвиге уровня хаотической динамики из диапазона оптимальных значений у испытуемых с повышенной тревожностью, в условиях эмоционального напряжения ухудшаются возможности самоорганизации, снижается способность к формированию упорядоченных адаптивных диссипативных структур и, следовательно, способность к адаптации, возникают поломки регуляторных процессов.

Измерение энтропии Колмогорова-Синая, по-видимому, может быть эффективной мерой для количественной оценки индивидуальной устойчивости нейродинамических систем в условиях различных стрессов.

Выводы. Исследование нелинейного параметра — энтропии Колмогорова-Синая ЭЭГ является объективным количественным показателем изменения динамических характеристик ключевых корковых и подкорковых структур мозга, которые принимают участие в формировании адаптивных процессов в условиях острого и хронического эмоционального стресса.

Повышенная степень тревожности сопровождается более высоким уровнем хаоса. Энтропия Колмогорова-Синая ЭЭГ отражает уровень тревожности во всех областях головного мозга, что можно выявить с помощью функциональной нагрузки (обратный счет в уме).