

лиз осуществляется с помощью параметрического критерия Стьюдента и двух непараметрических критериев – Вилкоксона и Хи-квадрат. Под предобработкой подразумевается увеличение информативности данных и приведение их к общей шкале измерения. СППР создается по алгоритму, описанному в работе [2]. В создании системы может участвовать не более 10 признаков, номера которых пользователь может задать сам или они выберутся автоматически в зависимости от используемого критерия.

СППР предлагается строить на основе аппарата адаптивных нейронечетких сетей (ANFIS). Данная сеть представляет собой синтез нечеткой логики и нейронных сетей и способна аппроксимировать скрытые закономерности в многомерных данных. Отличительное свойство сети состоит в том, что она не программируется, а как и нейронные сети, обучается делать правильные выводы на примерах.

Модуль СППР позволяет работать с ранее созданными СППР, дополняя их по ходу работы новыми примерами и при необходимости переобучать их. Также при необходимости можно сохранить накопленные примеры в файл для последующей загрузки в модуль исследований.

Приложение «Medical Toolbox» имеет ряд функций, позволяющих графически отображать результат статистического анализа и текущую работу СППР, а также обладает удобным и понятным интерфейсом, что значительно упрощает процесс взаимодействия пользователя с программным продуктом. Гибкий интерфейс позволяет использовать приложение либо только для статистического анализа данных и интерпретации результатов анализа в наглядной форме, либо как СППР на практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбань А.Н., Дунин-Барковский В.Л., Кирдин А.Н. и др. Нейроинформатика. – Новосибирск: Наука. Сибирское предприятие РАН, 1998.
2. Безруков Н.С., Еремин Е.Л. Построение и моделирование адаптивной нейронечеткой системы в задачах медицинской диагностики // Информатика и системы управления. – 2005. – №2(10). – С. 36-46.

ДИАГНОСТИКА ТЯЖЕСТИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ ПО ПАРАМЕТРАМ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДОПЛЕРОГРАФИИ

Н.С. Безруков, Е.Л. Еремин, Е.В. Ермакова, Ю.М. Перельман

(Амурский государственный университет, Благовещенск,
Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания
СО РАМН, Благовещенск)

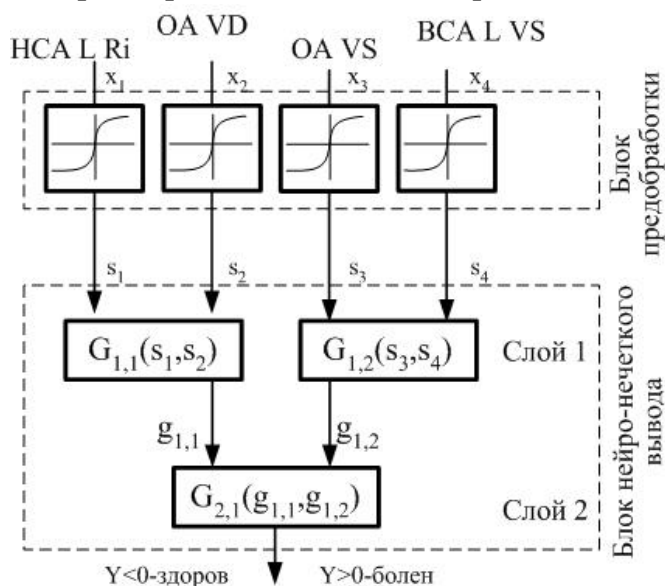
Бронхиальная астма (БА) является одним из самых распространенных неинфекционных заболеваний в развитых странах [1]. Трудности в диагностике БА возникают в фазе ремиссии заболевания с устойчивой стабилизацией патологического процесса и отсутствием типичной картины. В

подобных ситуациях не гарантируется точная диагностика тяжести заболевания, так как результаты функциональных проб часто не позволяют выявить изменения бронхиальной проходимости, поэтому необходимы новые способы диагностики тяжести БА по признакам, которые используются в различных областях медицины, в частности в неврологии.

Проводимые в ГУ «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания СО РАМН» нейрофизиологические исследования больных БА выявили изменения в церебральной гемодинамической системе по сравнению с контрольной группой практически здоровых лиц. Исследование проводилось с помощью метода ультразвуковой доплерографии (УЗДГ) [2], в котором участвовало 29 больных с легкой степенью тяжести (БА1) и группа из 19 больных со средней степенью тяжести (БА2) бронхиальной астмы. Так как специалист по клинической нейрофизиологии, проводящий УЗДГ и составляющий заключение, не способен диагностировать тяжесть БА, как и врач-пульмонолог не способен интерпретировать параметр УЗДГ при определении тяжести БА, то предлагается построить систему диагностики на основе вычислительных средств (программы). При помощи статистических критериев из 57 показателей УЗДГ выделяется 4 наиболее значимых скорости кровотока, приведенные в таблице, на основе которых строится система диагностики.

Показатели УЗДГ	Статистические методы		
	Стьюдент	Вилкоксон	Хи-квадрат
HCA L Ri	2,98 (p<0,001)	324,5 (p<0,001)	15,65 (p<0,001)
BCA L VS	2,7 (p<0,01)	360 (p<0,03)	4,79 (p<0,05)
OA VS	3,05 (p<0,001)	338 (p<0,01)	8,28 (p<0,01)
OA VD	2,91 (p<0,01)	345,5 (p<0,01)	16,1 (p<0,001)

Система диагностики тяжести БА, показанная на рисунке, состоит из двух блоков: блока предобработки и блока нейро-нечеткого вывода.



Блок преобработки реализуется в виде экспоненциальной функции для каждого входного сигнала и служит для обеспечения равнозначности преобразованных данных по диапазону и распределению. Блок преобработке обеспечивает принадлежность преобразованных данных единому диапазону $(-1, 1)$ с равномерным распределением.

Блок нейро-нечеткого вывода (см. рисунок) представляет собой сходящуюся древовидную структуру из двух слоев с узлами (на первом слое два узла, на втором – один). В каждом узле находятся гибридная сеть с архитектурой ANFIS. Гибридные сети имеют однотипную структуру и отличаются значениями коэффициентов, которые определяются при обучении сети.

По выходу блока нейро-нечеткого вывода диагностируют тяжесть БА: если больше 0, то пациент болен БА, иначе – нет. Точность работы системы диагностики для обучающих данных составила 92%.

Система диагностики тяжести БА обучена на показателях УЗДГ, значимость которых подтверждена статистическими критериями. Наряду с высокой точностью работы, она обладает главным преимуществом – не имеет ограничений по применению, что позволяет применять ее для всех пациентов без риска для их здоровья.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лукин А.А., Борохов А.И и др.* Бронхиальная астма. Пособие для врачей. – Смоленск: Смоленская государственная медицинская академия, 2003.
2. *Зенков Л.Р., Ронкин М.А.* Функциональная диагностика нервных болезней (руководство для врача). – 3-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2004.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ПРОЧНОСТИ АППАРАТОВ ВНЕШНЕЙ ФИКСАЦИИ

А.В. Бушманов

(Амурский государственный университет, Благовещенск)

В настоящее время известно большое количество устройств для внешней фиксации, классифицируемых по различным критериям [1]. Все эти устройства могут быть условно разделены на шесть типов: монолатеральные аппараты; билатеральные; секторные; полуциркулярные; циркулярные; гибридные. Для качественного использования аппаратов необходимо знать или уметь определять прочностные характеристики, одной из которых является жесткость конструкции.

Для определения деформации широко используемых на практике аппаратов, условно относящихся к одному из шести типов, разработаны компьютерные модели. Компьютерное моделирование позволяет выбрать оптимальную конструкцию для той или иной клинической ситуации, не