

приступном периоде заболевания, при резком снижении ее в средних ($p < 0,001$), и нижних зонах ($p < 0,05$). Следует отметить отсутствие полного восстановления регионарного градиента у больных БА на фоне постоянного приема ингаляционных глюкокортикоидных препаратов и сохранение у них симптома «монотонности вентиляции».

3. Внедрение метода ИЭПС в клиническую практику не только расширило представление о функциональном состоянии аппарата внешнего дыхания, но и показало его преимущество над интегральными методами исследования. В тоже время, спирография и ИЭПС не заменяют, а взаимодополняют друг друга, особенно при подкреплении результатов клиническими данными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хроническая обструктивная болезнь легких: практическое руководство для врачей [Текст]/МЗ РФ, НИИ пульмонологии МЗ РФ; сост. И.В.Лещенко, С.И.Овчаренко, Е.И.Шмелев/под ред. проф. А.Г.Чучалина.-М., 2004.-63 с.
 2. Хронический бронхит и обструктивная болезнь легких [Текст]/А.Н.Кокосов.-СПб.: Изд-во «ЛАНЬ», 2002.-286 с.
 3. Руководство по пульмонологии [Текст]/Ю.С.Ландышев, А.В.Леншин.-Благовещенск: ООО Изд-во «РИО», 2003.-183 с.
 4. Сочетание бронхиальной астмы и хронической обструктивной болезни легких [Текст]/Е.И.Шмелев // Consilium Medicum.-2005.-Т.6, №10.-С.754-757.
 5. Новые возможности в лечении больных бронхиальной астмой [Текст]/А.В.Емельянов//Справочник поликлинического врача.-2006.-№1.-С.49-50.

6. Новые технологии и прогресс лучевой диагностики диффузных заболеваний легких [Текст]/П.М.Котляров, С.Г.Георгиади//Пульмонология.-2005.-№6.-С.61-69.
 7. Место цифровой рентгенофлюорографии в выявлении бронхолегочной патологии [Текст]/Л.М.Портной//Вестник рентгенологии и радиологии.-2003.-№3.-С.8-11.
 8. Критерии диагностики паренхиматозных заболеваний легких по данным компьютерной томографии высокого разрешения [Текст]/Т.Веселова, В.Синицын//Врач.-2001.-№11.-С.34-36.
 9. Прогностические исследования при бронхиальной астме [Текст]/Б.И.Гельцер, Л.В.Куколь// Пульмонология.-2002.-№2.-С.66-72.
 10. Клиническое обоснование методов этапной диагностики регионарной вентиляции легких при заболеваниях органов дыхания [Текст]/А.В.Леншин: автореф. дис. ... д-ра, мед. наук.-Благовещенск, 2004.-38 с.
 11. Relationship between Extent of Pulmonary Emphysema by high-resolution Computed Tomography and lung elastic recoil in patients with chronic obstructive pulmonary disease [Text]/Baldi S. [et al.]/Am. J. Respir. Crit. Care Med.-2001.-Vol.164, №4.-P.585-589.
 12. Highresolution CT in chronic pulmonary changes after mustard gas exposure [Text]/Bagheri Af.H. [et al.] //Acta Radiologica.-2003.-Vol.44.-P.241-245.
 13. Variance of ventilation during exercise [Text]/Beck K.C. [et al.]/J. App.Physiol.-2001.-Vol.90.-P.2151-2156.
 14. Structure and function of small airways in smokers: relationship between Air Trapping at CT and airway inflammation [Text]/Berger P. [et al.]/Radiology.-2003.-Vol.228.-P.85-9



УДК 681.327.12.001.362

Н.С. Безруков¹, А.Г.Приходько², Е.В.Ермакова², Е.Л.Еремин,¹ Ю.М.Перельман²

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ И ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ЛЕГКИХ

*ГОУ ВПО Амурский государственный университет,
 ГУ Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания СО РАМН*

РЕЗЮМЕ

В работе предлагается структура системы поддержки принятия решения для дифференциальной диагностики бронхиальной астмы и хронической обструктивной болезни легких. При диагностике используются параметры изокапнической гипервентиляции холодным воздухом, значимость которых подтверждена статистическими критериями. На основе значимых параметров строятся системы в пакете «Medical Toolbox».

SUMMARY

**N.S.Bezrukow, A.G.Prikhodko, E.V.Ermakova,
 Y.L.Eremin, J.M.Perelman**

SYSTEM OF SUPPORT OF DECISION-MAKING FOR DIAGNOSTICS OF BRONCHIAL ASTHMA AND CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

|| In the work the structure of system of support of decision-making for differential diagnos- ||

tics of a bronchial asthma and chronic obstructive pulmonary disease is offered. The parameters of isocapnic hyperventilation by cold air are used which importance is confirmed with statistical criteria. The diagnostic systems are constructing on the basis of significant parameters in a package «Medical Toolbox».

Бронхиальная астма (БА) наряду с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) относится к числу наиболее распространенных хронических заболеваний органов дыхания. В общей популяции БА встречается более чем у 5% населения, значительно варьируясь в различных географических регионах мира от 1 до 30%. Низкая заболеваемость БА в России (по данным официальной статистики БА встречается у 1-2% населения страны) не отражает истинной картины. Проведенные в последние годы эпидемиологические исследования в Москве, Новосибирске и других городах России свидетельствуют о наличии симптомов БА у 5-7% населения [1].

Основная причина гиподиагностики обусловлена существовавшими длительное время взглядами на БА как заболевание, обязательным проявлением которого является приступ экспираторного удушья. Другие симптомы болезни (преходящий дыхательный дискомфорт, затруднение дыхания на выдохе, приступообразный кашель, сухие, преимущественно экспираторные дискантовые хрипы) расценивались как проявления ХОБЛ или предастмы. Такое представление неизбежно сужает круг больных с БА, усложняет диагностику и препятствует адекватному лечению. Как следствие этого – преобладание тяжелых форм заболевания, высокий процент выхода на инвалидность, низкое качество жизни больных, финансовое бремя на семью больного и общество в целом. Поэтому актуальна задача дальнейших исследований по разработке методов дифференциальной диагностики БА и ХОБЛ.

Материалы и метод исследования

Исследования больных БА и ХОБЛ, проведенные в ГУ Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания СО РАМН, выявили существенные различия в результатах изокапнической гипервентиляции холодным воздухом (ИГХВ). В обследовании участвовали 53 больных БА и 129 больных ХОБЛ в возрасте от 18 до 58 лет.

В основе пробы ИГХВ лежит рефлекторное сокращение гладкой мускулатуры дыхательных путей

под влиянием раздражения холодовых рецепторов гортани. Для усиления охлаждающего эффекта воздуха дыхание во время проведения пробы осуществляется в форсированном режиме. Реакция дыхательных путей на охлаждение оценивается через 1 минуту после проведения пробы по изменению форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ) и параметрам кривой поток-объем форсированного выдоха, отражающим проходимость дыхательных путей: объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ₁), индекс Тиффно (ИТ) и мгновенные объемные скорости выдоха (МОС), рассчитываемые в момент выдоха 50 и 75% ФЖЕЛ.

Статистический анализ признаков проводился на основе стандартных методов вариационной статистики с оценкой достоверности различий по критерию Стьюдента (t), Вилкоксона (U) и хи-квадрат (χ^2) (табл.).

Система поддержки принятия решения (СППР) для дифференциальной диагностики БА и ХОБЛ по параметрам ИГХВ строится на основе адаптивной нейро-нечеткой сети ANFIS (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System) с использованием пакета «Medical Toolbox» [2]. Данная сеть представляет собой синтез нечеткой логики и нейронных сетей и способна принимать решение, основываясь на выявляемых скрытых закономерностях в многомерных данных. Отличительное ее свойство состоит в том, что она не программируется, а также как и нейронные сети

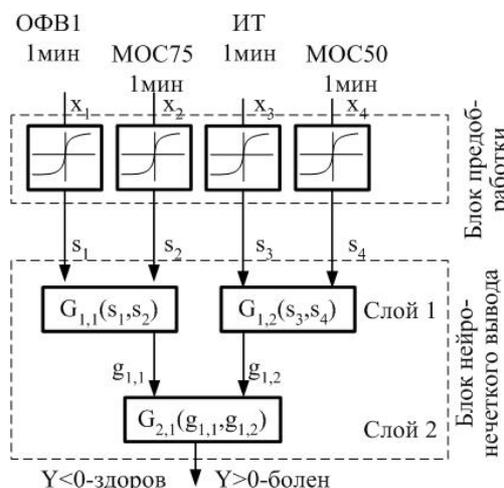


Рис. 1. Структура системы диагностики.

Таблица

Анализ диагностических признаков параметров бронхиальной проходимости после пробы ИГХВ

Диагностические признаки	Статистика			Размер обучающей выборки	Ошибка обучения системы
	t	U	χ^2		
ИТ	7,39 (p<0,001)	2837 (p<0,001)	56,72 (p<0,001)	182	19%
ОФВ ₁	7,07, (p<0,001)	2667 (p<0,001)	74,09 (p<0,001)		
МОС ₅₀	6,01 (p<0,001)	3018 (p<0,001)	49,24 (p<0,001)		
МОС ₇₅	6,22 (p<0,001)	3071 (p<0,001)	31,79 (p<0,001)		

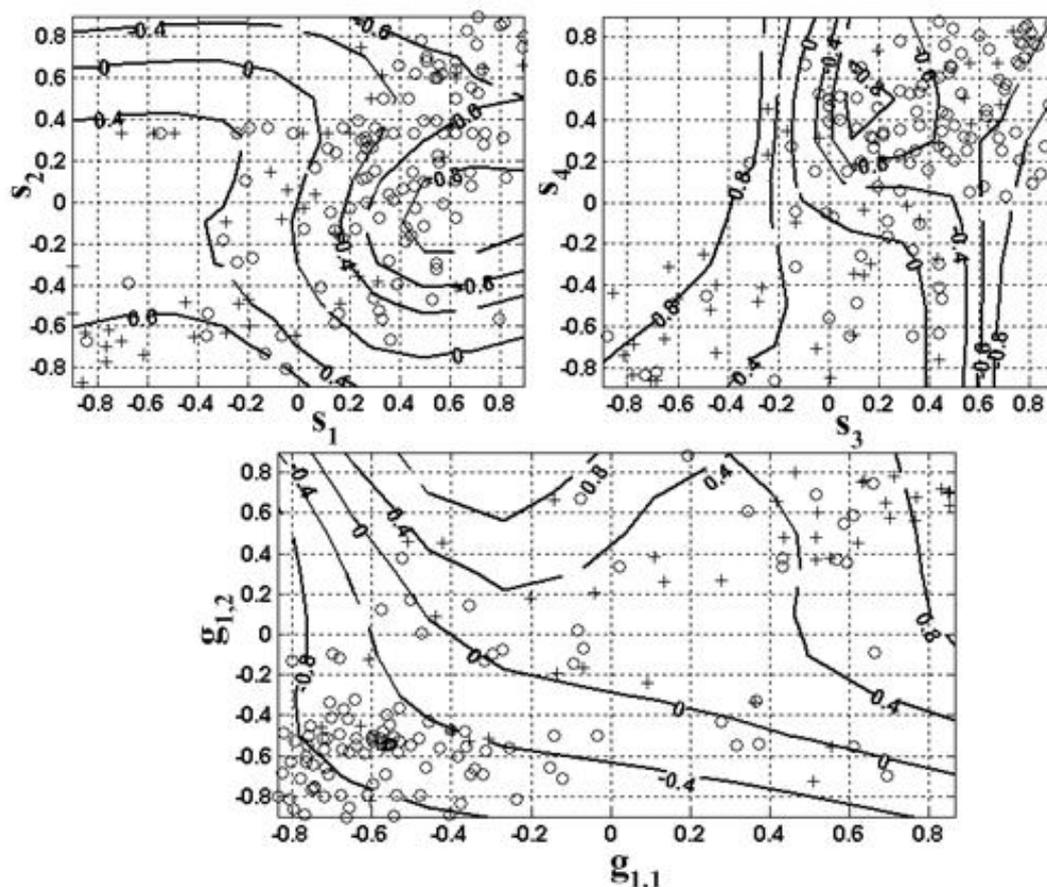


Рис. 2. Топографические карты гибридных сетей блока нейро-нечеткого вывода.

обучается делать правильные выводы на примерах. Поскольку алгоритм обучения (алгоритм обратного распространения ошибки) в сетях чувствителен к диапазону и закону распределения входных данных [3], то рекомендуется делать предобработку, которая обеспечивала бы единство диапазона изменения и закона распределения входных данных.

СППР (рис. 1) состоит из двух блоков: блока предобработки и блока нейро-нечеткого вывода. Блок предобработки обеспечивает принадлежность преобразованных данных единому диапазону (-1, 1) с равномерным распределением, а блок нейро-нечеткого вывода аппроксимирует имеющиеся в данных закономерности и выводит ответ в диапазоне от -1 до 1: если больше нуля, то болен ХОБЛ, а если меньше нуля, то болен БА. Ошибка работы СППР для дифференциальной диагностики БА и ХОБЛ составляет 19%.

Результат обучения сетей представлен на рисунке 2 в виде топографических карт для каждого узла, где пациенты с БА обозначены «+», а с ХОБЛ – «o».

Зависимость носит нелинейный характер, что оправдывает использование нейро-нечетких технологий при диагностике заболеваний.

Таким образом, созданная в результате проведенного исследования на основе адаптивной нейро-нечеткой сети СППР в форме компьютерной программы облегчает диагностический процесс. СППР использует показатели ИГХВ, значимость которых подтверждена статистическими критериями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бронхиальная астма [Текст]/Лунин А.А. [и др.]: пособие для врачей/Смоленская гос. мед. академия, 2003.-66 с.
2. Автоматизированная система «Medical Toolbox» для диагностики бронхиальной астмы по показателям реоэнцефалографии [Текст]/Е.Л.Еремин [и др.]/Информатика и системы управления.-2006.-№1 (11).-С.73-80.
3. Нейрокомпьютинг и его применение в экономике и бизнесе [Электронный ресурс]/А.А.Ежов, С.А.Шумский//<http://www.neuroproject.ru>.

