

циентов является существенным, рассчитывали значения диагностических коэффициентов в баллах, используя выборочные оценки условных вероятностей появления их конкретных значений в группах пациентов с наличием и отсутствием МС. Информационные ценности показателей определяли по Кульбаку. В дальнейшей диагностике использовали только показатели, для которых значение информационной ценности было больше чем 0,5. При этом было оставлено 7 показателей: систолическое артериальное давление, значение ОТ/ОБ, содержание мочевой кислоты, наличие или отсутствие сахарного диабета, пиелонефрита, а также признаков гипертрофии левого желудочка и блокада ножки пучка Гиса на электрокардиограмме. Проверка эффективности диагностической таблицы на контрольной группе показала, что точность диагностики составила около 90%.

Для компьютеризации диагностики МС были разработаны двухуровневое диагностическое правило и дерево решений, что позволило оптимизировать процесс диагностики в противоречивых ситуациях, в частности, когда пациент имеет МС в соответствии с одной группой критериев и не имеет его согласно критериям второй группы. Экспертная система, использующая 72 диагностических правила, была реализована на основе программной оболочки "Малая ЭС 2.0". Она позволяет диагностировать МС со специфичностью 97%, а также уточнять тип артериальной гипертензии.

Авторы благодарны сотрудникам Запорожской медицинской академии последипломного образования за предоставленные эмпирические данные.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ansell B.J.* The metabolic syndrome: an interplay of multiple subtle cardiovascular risk factors // *J.Clin.Outcomes Manage.* – 2002. – №9. – P.41-50.
2. *Дюк В.А., Самойленко А.П.* Data Mining: учебный курс. – СПб.: Питер, 2001.
3. *Вальд А.* Последовательный анализ. – М.: Финансы и статистика, 1960.

Доклад представлен к публикации членом редколлегии Ю.М. Перельманом.

УДК 681.327.12.001.362

Н.С. Безруков,

(Амурский государственный университет, Благовещенск)

Л.З. Гостева,

(Амурская государственная медицинская академия, Благовещенск)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ФЕТОИНФАНТИЛЬНЫХ ПОТЕРЬ ПО ФАКТОРАМ РИСКА

Проведен анализ показателей фетоинфантильных потерь. Предложена система поддержки принятия решения для прогнозирования периода смерти плодов и младенцев по медико-социальным факторам риска при помощи каскадной нейро-нечеткой сети.

Россия, как ни одно государство в мире, имеет резко выраженные региональные климатогеографические, демографические, национальные, бытовые, социально-экономические различия, неодинаковый уровень организации и качества

медицинской помощи населению. В частности, данные различия сказываются на демографической ситуации в каждом конкретном регионе. Но демографическую ситуацию можно улучшать снижением плодово-младенческой смертности, т.е. снижая уровень фетоинфантильных потерь (ФИП) [1].

Изучение вопросов, связанных с ранней детской смертностью в региональном аспекте – одна из главнейших проблем современного здравоохранения. Однако выяснение основных причин, которые обуславливают современные региональные особенности плодово-младенческих потерь, является довольно проблематичной задачей, но без ее решения невозможно выработать эффективные адекватные мероприятия по снижению смертности в этом возрасте.

Эффективное решение данной задачи можно осуществить посредством нейроинформационной технологии, которую используют, как правило, там, где невозможно учесть все реально имеющиеся условия, от которых зависит ответ, а выделяется приблизительный, нечеткий набор наиболее важных условий [2]. В работе предлагается система поддержки принятия решения для прогнозирования периода смерти плодов и младенцев по медико-социальным факторам риска при помощи каскадной нейро-нечеткой сети.

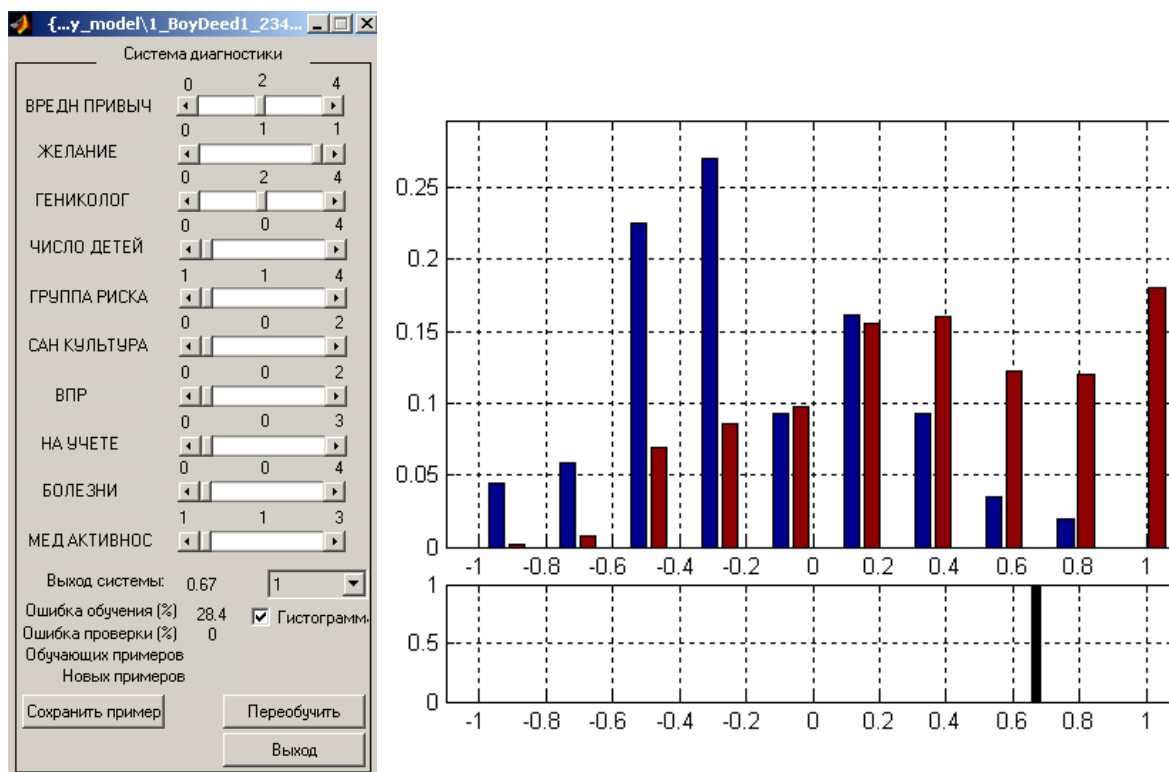
Построение системы прогнозирования. Единицей наблюдения при проведении исследования послужили 727 пар «мать и дитя» с плодово-младенческими потерями за период 2002-2006 гг. Соответственно наблюдения были разбиты на два класса: мертворожденные плоды (204) и жизнеспособные младенцы, умершие в течение года после рождения (523).

При помощи статистического критерия Хи-квадрат из 36 показателей (медико-биологических, социально-гигиенических и медико-организационных) ФИП выделяется 10 наиболее значимых (таблица), на основе которых затем строится система прогнозирования: наличие вредных привычек, включая курение, злоупотребление алкоголем, токсикоманию, наркоманию; желание матери иметь ребенка; количество посещений гинеколога; число детей в семье; группа риска; санитарная культура в семье; пренатальная УЗИ – диагностика врожденного порока развития (ВПР) во время беременности; своевременность взятия беременной на учет врача; инфекционные болезни в анамнезе матери, включая туберкулез, сифилис, гонорею и трихомоноз; медицинская активность семьи (своевременная постановка на учет по беременности, регулярность посещения врача, выполнение рекомендаций врача и др.). В таблице представлен статистический анализ показателей риска ФИП.

№	Факторы риска	Значения	Хи-квадрат (p)
1.	Вредные привычки	0-4	0.001
2.	Желание иметь ребенка	0-1	0.001
3.	Количество посещений гинеколога	1-4	0.001
4.	Число детей в семье	0-4	0.001
5.	Группа риска	1-4	0.001
6.	Санитарная культура семьи	1-2	0.001
7.	Пренатальная УЗИ-диагностика ВПР	0-1	0.001
8.	Своевременность взятия на учет	1-3	0.001
9.	Инфекционные болезни	0-4	0.001
10.	Медицинская активность семьи	1-3	0.001

Система прогнозирования периода смерти плодов и младенцев по медико-социальным факторам риска строится в приложении Medical Toolbox для среды Matlab, возможности которой подробно описаны в работе [2]. Приложение позволяет решать следующие задачи: создавать интеллектуальные системы поддержки принятия решений для соответствующей предметной области; осуществлять интеллектуальную поддержку принимаемых решений. Главным блоком в интеллектуальной системе является каскадная нейро-нечеткая сеть, которая формализует выбранные признаки в форму математической модели.

Пакет «Medical Toolbox» предлагает стандартную экранную форму для использования созданной системы прогнозирования на практике. На рисунке показаны: экранная форма системы прогнозирования плодово-младенческих потерь – слева; графическая интерпретация работы системы прогнозирования – справа. Как видно, форма обладает удобным и интуитивно понятным интерфейсом, что значительно упрощает процесс взаимодействия врача с ней. Все действия можно осуществлять с помощью мыши. Форма позволяет не только диагностировать, но и вносить новые данные, и при необходимости – переобучать систему.



По выходу системы можно прогнозировать смертность плодов и младенцев: если больше 0, то младенец проживет в течение года, иначе – зародыш будет мертворожденным. Точность работы системы прогнозирования для обучающих данных составляет 71,6%, что подразумевает значительное количество ошибок. Поэтому работу с системой предлагается осуществлять более мягким и понятным для врача способом, при этом уменьшить количество возможных ошибочных прогнозов.

Четкий выход системы сотрет всю нечеткость оценки прогноза, принятую в медицине. Целесообразнее использовать расплывчатый (мягкий) выход системы –

к примеру, от -1 (мертворожденный) до 1 (проживет в течение года). Врач тогда при помощи графического отображения может более гибко интерпретировать результат работы системы.

В данном случае врачу следует с недоверием относиться к диапазону от -0,1 до 0,4, где образуется наибольшее количество ошибочных прогнозов.

В работе построена система поддержки принятия решения для прогнозирования периода смерти плодов и младенцев по медико-социальным факторам риска, значимость которых подтверждена статистическим критерием Хи-квадрат. Основным элементом системы является каскадная нейро-нечеткая сеть.

Заметим, что система строилась на данных только мертворожденных и умерших в течение года младенцев, поэтому ее использование для всех родившихся детей не представляется возможным – ошибка будет большой, так как процент ФИП редко превышает 1% относительно родившихся детей. Систему необходимо использовать в случае отнесения врачом плода или младенца к группе риска, что тогда позволит спрогнозировать по признакам ФИП тяжесть состояния плода или младенца и принять адекватные меры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю. Смертность детского населения России. – М.: Литерра. – 2007.
2. Безруков Н.С., Еремин Е.Л., Ермакова Е.В., Колосов В.П., Перельман Ю.М. Автоматизированная система «Medical Toolbox» для диагностики бронхиальной астмы по показателям реоэнцефалографии // Информатика и системы управления – 2006. – №1(11). – С. 73-80.
Доклад представлен к публикации членом редколлегии Ю.М. Перельманом.

УДК 681.327.12.001.362

Н.С. Безруков,

Е.Л. Еремин, д-р техн. наук

(Амурский государственный университет, Благовещенск),

Е.В. Ермакова, канд. мед. наук,

Ю.М. Перельман, д-р мед. наук

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

ГИБРИДНАЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЕГКИХ

Рассматриваются вопросы реализации алгоритмов автоматизированной системы диагностики заболеваний легких с использованием результатов исследований, полученных в Дальневосточном научном центре физиологии и патологии дыхания СО РАМН.

При проектировании автоматизированной системы диагностики заболеваний легких (АСДЗЛ) накладывалось следующее ограничение: состояние пациента принадлежит одному из двух возможных вариантов (например, пациент болен одним заболеванием (1) или здоров (-1)). При таком подходе предлагается струк-