

следующим образом. В начале осуществляется обучение системы путем ввода числовых значений признаков объектов, сгруппированных в обучающие данные. На следующем этапе выполняется построение нечетких функций принадлежности и фуззификация признакового пространства. Затем выполняется кодирование списка нечетких операций, выбранных для построения агрегаторов, и рассчитываются длины битовых строк для генетических алгоритмов. После этого инициализируется цикл по всем группам признаков классов, в котором для каждой группы признаков строятся наборы агрегаторов по каждому классу. Затем выполняется построение агрегаторов (финальных агрегаторов) для объединения полученных значений частных коэффициентов уверенности. После завершения обучения выполняется прогнозирование результатов с использованием полученной гибридной системы и оценка качества работы системы. При неудовлетворительном качестве прогнозирования выполняется подстройка отдельных элементов гибридной системы в зависимости от вида ошибок прогнозирования. Если качество прогнозирования признано удовлетворительным, полученная модель структуры гибридной системы сохраняется в разработанном в среде Matlab 7.10 программном модуле.

Для нейросетевого прогнозирования использовались 29 информативных признаков.

Поставленная задача прогнозирования результатов послеоперационных осложнений при хирургическом лечении ДГПЖ характеризуется отсутствием практической возможности эмпирической экспертной оценки наиболее подходящего вида и порядка нечетких операций для каждого из агрегаторов. В связи с этим был разработан способ автоматизированного подбора наиболее эффективных комбинаций нечетких операций, основанный на использовании генетического алгоритма. Подбор осуществляется с использованием встроенного модуля *gatool* из пакета Genetic Algorithm системы Matlab 7.10, который выполняет минимизацию количества ошибок заданной целевой функции.

В качестве обучающей функции выбрана встроенная функция *trainlm*, которая модифицирует значения весов и смещений в соответствии с методом оптимизации Левенберга-Маркара.

Преимуществом данного способа является тот факт, что при наличии ситуаций, в которых действительным исходом хирургического лечения являлся класс не с максимальным коэффициентом уверенности – подобные ситуации будут запоминаться нейронной сетью в процессе обучения и эти сведения отразятся на принятии последующих решений на контрольных данных.

Экспериментальные исследования показывают, что для корректной работы сети в качестве дефузификатора при необходимости разделения данных на три класса достаточно наличие

двух внутренних слоев с четырьмя нейронами в каждом из них.

Таким образом, разработана структура гибридной решающей системы, позволяющая выполнять прогнозирование результатов осложнений при хирургическом лечении ДГПЖ, отличающаяся использованием этапа агрегирования, состоящего из двух последовательных шагов и включающего в себя групповые и три итоговых агрегатора, и применением нейронной сети в качестве дефузификатора системы нечеткого вывода. Предложен алгоритм последовательной настройки гибридной прогнозирующей системы, включающий в себя этапы выбора нечетких функций принадлежности, составление набора нечетких операций для агрегаторов, обучение нейронной сети, используемой в качестве дефузификатора, контроль качества прогнозирования, выполняемого полученной системой. Разработан способ дефузификации нечетких коэффициентов уверенности в модели нечеткого логического вывода с помощью обучаемой нейронной сети, что позволило улучшить качество работы системы за счет того, что в ходе обучения нейронной сети учитывается влияние всех рассчитанных коэффициентов уверенности на результат прогнозирования. Разработан алгоритм автоматизированного составления агрегаторов решающей системы, позволяющий выполнять автоматический подбор эффективного набора нечетких операций и порядка объединения функций принадлежности для расчета коэффициентов уверенности принадлежности объекта к каждому из классов. Подбор осуществляется с применением встроенного модуля генетических алгоритмов *gatool* системы Matlab 7.10, принимающего в качестве цели минимизации разработанную автором специализированную процедуру оценки ошибки прогнозирования.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ПРОГНОЗИРОВАНИИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПЕРИНАТАЛЬНЫХ ИСХОДОВ

Сувернева А.А.

ГБОУ ВПО «Астраханская государственная
медицинская академия» Минздрава России,
Астрахань, e-mail: alya.suverneva@mail.ru

На XI Всемирном конгрессе по перинатальной медицине, состоявшемся в июне 2013 г., была подчеркнута особая важность оптимизации демографических процессов в нашей стране. Решение проблем репродуктивных потерь и развитие перинатальной медицины продолжат оставаться важным направлением отечественного здравоохранения и одним из приоритетов социальной политики государства. В последние годы в России отмечается тенденция к снижению перинатальной смертности (ПС) с 12,8‰

в 2001 г. до 7,2% в 2011 г. Однако, уровень её всё ещё остаётся высоким [1, 2]. Кроме того, с 2005 г. в РФ в структуре материнских причин ПС и мертворождаемости рубрика «причина не установлена» занимает второе место, а в структуре материнских причин ранней неонатальной смертности (РНС) – первое [3, 4]. Изучение данной проблемы может способствовать улучшению перинатальных показателей. С этой целью разными авторами были разработаны несколько шкал для оценки прогноза перинатального риска (Л.С. Персианинов, О.Г. Фролова, Е.И. Николаева, 1981; А.Ш. Файзуллин, 2007; В.Е. Радзинский и соавт., 2008). Однако, эти шкалы в своей основе направлены на прогнозирование перинатальных осложнений и перинатальной заболеваемости, что допускает некоторые неточности в оценке времени наступления и спектре ожидаемых осложнений.

Цель исследования – оптимизация мероприятий по снижению показателей ПС и её составляющих (антенатальной, интранатальной гибели плода и РНС).

Задачи:

1. Изучить динамику и структуру ПС в г. Астрахани и Астраханской области за 2001–2011 гг.

2. Выявить факторы риска антенатальных, интранатальных и ранних неонатальных потерь.

3. Определить прогностический вес выявленных факторов риска в каждой группе, оценить степень их влияния на состояние здоровья плода в антенатальном, интранатальном и раннем неонатальном периодах.

Методы: анализ годовых отчётов по оказанию медицинской помощи беременным, роженицам и родильницам учреждений здравоохранения Астраханской области за 2001–2011 гг. (уч. форма № 32), сплошное ретроспективное исследование 135 историй родов (уч. форма № 096/у) пациенток с антенатальной, 41 истории родов с интранатальной гибелью плода и 63 историй родов с ранней неонатальной смертностью новорожденного ГБУЗ АО КРД г. Астрахани за 2001–2011 гг., 63 историй развития новорожденных (уч. форма № 097/у), умерших в раннем неонатальном периоде, 239 заключений гистологических исследований последов (№ 014/у), 192 медицинских свидетельств о перинатальной смерти (уч. форма № 106-2/у-98, № 106-2/у-08); прогностические (вероятностно-статистические) – (байесовская модель прогноза с последовательным анализом Вальда, расчет прогностических коэффициентов по методу Гублера, определение информативности по Кульбаку).

Результаты. Установлено, что за 11 лет в г. Астрахани ПС снизилась с 18,2 до 6,6 %. По области такая тенденция наблюдалась с 2001 по 2010гг. (с 15 до 8,7 %), а в 2011 г. ПС выросла и составила 9,6 %. С 9,3 до 1,1% по городу и с 7,6 до 2,8% по области за анализируемый

период уменьшился уровень РНС. Мертворождаемость снижалась с 2001 г. по 2010 г. с 8,9 до 4,3% в городе и с 7,5 до 6% по области, а в 2011 году показатель повысился как по городу (5,5%), так и по области (6,8%). Доля мертворождаемости в структуре ПС возросла, достигнув к 2011 г. 83% среди городского населения и 71% по области.

Анализ факторов риска антенатальных (1 группа), интранатальных (2 группа) и ранних неонатальных потерь (3 группа) показал: при сопоставимости по возрасту, в 1-й группе преобладали пациентки 26–30 лет (40%), а во 2-й и в 3-й группах – 20–24 лет (56 и 38%, соответственно). В 3-й группе 1/5 пациенток находились в возрасте 15–19 лет (19%) ($p < 0,05$). Наиболее низким по сравнению с другими группами оказался уровень образования в 3-й группе (47% – среднее школьное) ($p < 0,05$). Во 2-й группе преобладали беременные со среднеспециальным образованием (48%) ($p < 0,05$). В первых двух группах отмечалось больше домохозяек (52 и 59%, соответственно), в то время как в 3-й группе количество домохозяек и социально занятых женщин оказалось одинаковым, а количество студенток было в 7 раз больше, чем в 1-й и 2-й группах ($p < 0,01$). Более половины обследуемых из 1-й группы не состояли в браке, тогда как у женщин 2-й и 3-й групп преимущественно брак был зарегистрирован ($p < 0,05$). Каждая третья пациентка в первых двух группах не находилась на диспансерном наблюдении по беременности, в то время как в 3-й группе 80% женщин состояли на учёте в женской консультации. Установлено, что курящих среди обследованных из 1-й группы было 35%, из 2-й – 26%, из 3-й – 14% ($p < 0,01$). У 35% женщин из 1-й группы, 42% из 2-й и 26% из 3-й в анамнезе отмечалось 2 и более искусственных аборта, а самопроизвольные выкидыши в первой и третьей группах встречались в 2 раза чаще, чем во второй ($p < 0,05$). У каждой третьей пациентки 1-й и 2-й групп диагностированы заболевания органов дыхания, сердечно-сосудистой патология, тогда как в 3-й группе они составили 17 и 10%, соответственно ($p < 0,01$). В 56% наблюдений в 1-й группе и в 62% – в 3-й беременность протекала на фоне анемии (1/4 составила анемия 2 и 3 степени), во 2-й же группе была диагностирована только анемия 1 степени (36%) ($p < 0,02$). У 1/2 пациенток всех трёх групп беременность осложнилась гестозами. Достоверно чаще в 3-й группе встречались угроза прерывания беременности (63% против 24% в 1-й и 2-й группах) ($p < 0,001$) и многоводие (37% против 19% в 1-й группе) ($p < 0,01$). А маловодие, напротив, преобладало в 1-й группе (28%) ($p < 0,05$). В 72% наблюдений в 1-й группе, в 62% во 2-й и в 39% в 3-й группе имели место воспалительные заболевания гениталий ($p < 0,001$). У 79% пациенток из 1-й группы,

65% – из 2-й и 73% – из 3-й беременности протекала с явлениями хронической фетоплацентарной недостаточности, в 1-й и 2-й группах преимущественно на фоне воспалительных изменений в плаценте, а в 3-й – циркуляторно-дистрофических ($p < 0,02$).

Вероятностно-статистическими методами определены прогностические (диагностические) коэффициенты и показатели информативности более чем 430 факторов риска в каждой из анализируемых групп. Составлены прогностические таблицы для определения принадлежности пациентки к группе риска антенатальных, интранатальных или ранних неонатальных потерь. При достижении суммарным прогностическим коэффициентом порогового значения (+13 баллов) угрозомерической шкалы вероятность безошибочного прогноза антенатальной, интранатальной гибели плода или ранней неонатальной смерти новорожденного составляет 95%.

Выводы

1. Таким образом, в течение 10 лет на фоне тенденции к снижению ПС, РНС и мертворождаемости, регистрируется рост последней в структуре ПС по городу и области. В 2011 г. отмечается тенденция к увеличению ПС по области, а также рост мертворождаемости по городу и области.

2. Выявлены факторы риска антенатальных, интранатальных и ранних неонатальных потерь, анализ которых показал достоверное различие между группами по возрасту, социальному и семейному положению, особенностям акушерско-гинекологического анамнеза, экстрагенитальной патологии и гестационным осложнениям, подчеркнув некоторую неполноту системы оценки перинатального риска в целом.

3. Определён прогностический вес выявленных факторов риска в каждой исследуемой группе, что позволяет наиболее рационально прогнозировать перинатальные исходы с позиции разделения их на группы антенатального, интранатального и раннего неонатального риска с последующей интегративной прогностической оценкой показателя ПС. Дифференцированное прогнозирование неблагоприятных перинатальных исходов, на наш взгляд, является наиболее перспективным направлением, способным решить не только медико-социальные, демографические, но и экономические проблемы государства, связанные с расходами на поддержание численности общества и трудовыми потерями при нереализованной беременности, а также с потерей потенциальных людских ресурсов общества.

Список литературы

1. Демографический ежегодник России 2010. Федеральная служба государственной статистики. – М., 2010. – С. 201–214, 516.

2. Кулаков В.Н., Фролова О.Г. Репродуктивное здоровье в Российской Федерации // Народно-население, Демоскоп Weekly. Электронная версия бюллетеня «Население и общество». – 2004. – № 3. – URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/2006/0241/analit02.php> (дата обращения: 24.01.2013).

3. Региональные аспекты перинатальной смертности / О.Г. Фролова, В.В. Гудимова, Г.Е. Саламадина, А.Н. Юсупова // Акушерство и гинекология. – 2010. – № 5. – С. 84–87.

4. Стародубов В.И., Суханова Л.П., Сыченков Ю.Г. Репродуктивные потери как медико-социальная проблема демографического развития России // Электронный научный журнал «Социальные аспекты здоровья населения». – 2011 (22). – № 6. – URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/367/30/lang.ru/> (дата обращения: 25.01.2013).

ОЦЕНКА ИММУНОТРОПНЫХ СВОЙСТВ НОВОГО ПРОИЗВОДНОГО ПИРИМИДИНА

¹Цибизова А.А., ²Тюренок И.Н.,
¹Самотруева М.А., ²Озеров А.А., ²Глухова Е.Г.

¹Астраханская государственная медицинская академия Минздрава России, Астрахань,
e-mail: ms1506@mail.ru;

²Волгоградский государственный медицинский университет Минздрава России, Волгоград

В связи с постоянно растущей клинической значимостью различных иммунных нарушений в патогенезе заболеваний инфекционной и неинфекционной природы, в настоящее время остро стоит проблема расширения арсенала лекарственных средств, проявляющих иммунотропную активность [2, 5]. Перспективными соединениями в данном направлении можно считать производные пиримидинов, представляющие собой группу разнообразных химических веществ и имеющие широкое применение в фармакологии [1, 6]. В настоящее время творческим научным коллективом Волгоградского государственного медицинского университета и Астраханской государственной медицинской академии проводится исследование иммунотропных свойств новых производных пиримидинов. Целью данной работы явилось изучение возможных иммунотропных свойств соединения под лабораторным шифром «ВМА-0,03», применяемого на фоне циклофосфановой иммуносупрессии.

Методика исследования. Эксперименты проведены на мышах линии СВА обоего пола 3–4 мес. возраста. *Содержание животных* соответствовало правилам лабораторной практики [3]. Животные были разделены на группы ($n = 9–10$): в качестве контроля I рассматривали животных, получавших эквивалент дистиллированной воды; контролем II служили мыши, получавшие циклофосфан (в дозе 100 мг/кг, внутривентриально, однократно) и опытные животные, которые получали на фоне введения циклофосфана изучаемое производное пиримидина «ВМА-003» (в дозе 31 мг/кг, внутривентриально, в течение 3-х дней, начиная за день до введения циклофосфана).

Возможность коррекции проявлений «циклофосфановой» иммунодепрессии производным пиримидина «ВМА-003» оценивалась по массе и клеточности иммунокомпетентных органов (тимуса и селезенки) [4]. Готовили