

Выводы. В условиях социально-экономической нестабильности такие стрессовые факторы, как военные действия, социальная и бытовая неустроенность, отсутствие специализированной медицинской помощи, страх за свою жизнь и жизнь близких людей и страх за будущего ребенка приводят у беременных женщин к формированию аффективных расстройств в виде смешанных тревожных и депрессивных расстройств. Данные нашего исследования показывают, что смешанные тревожные и депрессивные расстройства в период беременности являются серьезным фактором риска перинатальной патологии: угроза прерывания беременности (особенно, в первом триместре беременности), гестозы, гипоксия плода, аномалии родовой деятельности, акушерские кровотечения. Психосоциальный стресс, перенесенный во время беременности, приводит к формированию пороков развития, антенатальной гибели плода в первой половине гестационного периода. На фоне смешанных тревожных и депрессивных расстройств у женщин чаще осложняется родовая деятельность. Результаты показали, что военные действия и связанное с ними отсутствие нормальных жилищно-бытовых условий, специализированной медицинской помощи, а также страх потери близких и будущего ребенка являются условиями хронического психосоциального стресса. Проведение скрининга смешанных тревожных и депрессивных расстройств должно сопровождаться проведением психопрофилактической терапии, консультаций психолога. При выявлении смешанных тревожно-депрессивных расстройств необходимо проводить углубленную диагностику фетоплацентарной системы со II триместра с целью предупреждения акушерских осложнений. Наряду с этим, отмечается высокая необходимость дородовой госпитализации женщин со смешанными тревожными и депрессивными расстройствами, находящихся в условиях социально-экономической нестабильности, в сроке доношенной беременности в акушерский стационар для комплексной оценки биологической готовности к родам, а также проведения дородовой подготовки.

Литература

1. Абрамченко, В.В. Психосоматическое акушерство / В.В. Абрамченко. – СПб.: «Сотис», 2001. – 331 с.
2. Актуальные проблемы невынашивания беременности: цикл клинических лекций // под ред. В.М. Сидельниковой. М. – 1999. – С. 64–66.
3. Бройтигам, В. Психосоматическая медицина: Пер. с нем. / Бройтигам В., Кристиан П., Рад М. – М. – 1999. – С. 376.
4. Ворошнин, В.В. Гормональная функция плаценты у беременных женщин, перенесших острый психо-эмоциональный стресс при катастрофе / Ворошнин В.В., Токарь В.И., Мальгина Г.Б. // В сб. «Здоровье матери и ребенка и экологические проблемы» – М., 1990. – С. 55–63.
5. Доджоева, М.Ф. Состояние родовспоможения и детородной функции у жительниц Таджикистана за период 1986–1999 гг. с учетом кризисной ситуации: Авт. дис. докт. мед. наук / М.Ф. Доджоева // – СПб., 1998. – 32 с.
6. Мальгина, Г.Б. Влияние острого психосоциального стресса при катастрофе на течение и исход беременности, состояние пода и новорожденного / Г.Б. Мальгина // Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 1985. – с. 22.
7. Римаевская, Н.М. Человеческий потенциал России: взгляд в 21 век, Народонаселение / Н.М. Римаевская. – 1999. – №1. – С. 15–20.
8. Werny, T. Prenatal and Perinatal Psycho-Medicine / Werny T., Weintraub P., Klinek P. – Cracov: DreAM, 2000. – P.293–320.

PSYCHOSOMATIC RELATIONS AT THE TIME OF PREGNANCY OF WOMEN WITH MIXED ANXIETY AND DEPRESSIVE DISORDERS IN SOCIAL AND ECONOMIC INSTABILITY

L.T. GATSAEVA, A.M. TORCHINOV, S.G. TSAKHILOVA

Chechen State University, Grozny
Moscow Medico-Stomatological University, Chair of Obstetrics and Gynecology

The article presents studying the features of psychosomatic relations in pregnancy of women with mixed anxiety and depressive disorders in social and economic instability. Military actions, lack of necessary social and home facilities, absence of specialized medical treatment, fear for own life and future baby lead to forming affective disorders in pregnant women. High frequency of foetus wastage and

complications of uterine contractions at pregnant women with anxiety and depressive disorders are detected in conditions of social and economic instability.

Key words: pregnancy, social and economic instability, psychosomatic relations, mixed anxiety and depressive disorders.

УДК612.17

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КЛАССИФИКАТОРОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ КОРОНАРОГЕННЫХ И НЕКОРОНАРОГЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ МИОКАРДА

А.В.ГОРДИЕНКО*, А.Н. БОЕВА**, И.А. САРАЕВ**, В.Н.ЛОПИН*

Настоящая работа посвящена рассмотрению проблем диагностики коронарогенных и некоронарогенных заболеваний миокарда, используя нейросетевой подход к анализу реальных результатов обследования пациентов, проведенного в течение первых суток пребывания в стационаре, основанный на использовании самообучающихся нейроструктур. С практической точки зрения распознавание различных форм ИБС и алкогольной кардиомиопатии в момент экстренной госпитализации больных, должно проводиться максимально результативно, в короткие сроки и на основе применения по возможности ограниченного числа рутинных методов инструментального и лабораторного исследования, количество которых, определяемое стандартом все же достаточно велико, а чувствительность и специфичность в отношении решаемой задачи недостаточны. Основное достоинство данного подхода – высокая степень уверенности прогнозирования верного диагноза у пациента, используя минимальное количество методов инструментального и лабораторного исследования.

Ключевые слова: алкогольная кардиомиопатия, ИБС, нейросеть.

Кардиологическая тематика по-прежнему занимает ведущее место в современной медицине. При этом непосредственное поражение миокарда различной природы является основным проявлением многообразной кардиальной патологии. Как свидетельствуют статистические данные, наиболее актуальной остается проблема ишемического патогенеза заболеваний сердца, реализующегося в рамках различных форм ИБС. Вместе с тем анализ популяционной заболеваемости свидетельствует о том, что ее достаточно весомая доля определяется группой некоронарогенных заболеваний миокарда [7,8]. Реалии современного общества, его поведенческие стереотипы определяют тот факт, что среди этих нозологий существенное место принадлежит токсическому (в частности – алкогольному) поражению сердца. Согласно статистическим данным количество алкоголиков и регулярно употребляющих алкоголь в популяции составляет около 10% среди мужчин и 3–5% среди женщин [3]. В целом злоупотребление алкоголем гораздо чаще, чем в среднем, приводит к развитию различных соматических расстройств, в частности *алкогольной кардиомиопатии* (АКМП), описанной еще в 1957 году W. Brigden При алкогольной кардиомиопатии до 15% больных погибает от тех или иных расстройств сердечной деятельности, среди которых существенное значение, как и при ИБС, имеют внезапно возникающие аритмии [4,6]. Кроме того, в связи с наличием распространенных мозаичных патогистохимических изменений миокарда (жировой и белковой дистрофии, а затем и атрофии миофибрилл) отмечается развитие сердечной недостаточности. В субъективном статусе присутствует болевой кардиальный синдром, который нередко напоминает коронарный. Вместе с тем, парадоксально выглядит тот факт, что синдромно-сходная картина этих заболеваний сердца определяется кардинально отличающимися патогенетическими механизмами. Эффективная профилактика заболеваний сердечно-сосудистой системы предполагает конкретную диагностику их нозологических форм. Однако в условиях близкой феноменологии при ишемическом и токсическом поражении сердца возможны диагностические ошибки. По данным ряда авторов их доля может превышать 16–18% [2]. Проблема состоит в том, что симптоматика токсического и ишемического вариантов кардиальной патологии выглядит достаточно сходной не только в связи с наличием общих клинических синдромов, как упоминалось выше, но и вследствие развития ЭКГ – признаков изменений конечной части желудочкового комплекса. Актуальность дифференцирования коронарогенной и некоронарогенной патологии определяется также тем обстоятельством, что манифестация

* Курский государственный университет, Ул. Радищева, 33, Курск, 305000, Российская Федерация

** Курский государственный медицинский университет, ул. К.Маркса, 3, Курск, 305041, Российская Федерация

Таблица 1

Информативные параметры, используемые для обучения нейронимитатора

1. Лабораторные показатели	Код
Лейкоциты крови	X 11
Глюкоза крови	X 12
Фибриноген	X 10
Билирубин	X 2
АЛТ	X 3
1. Лабораторные показатели	Код
АСТ	X 4
Общий холестерин	X 5
ЛВП пр.	X 6
ЛОНП	X 7
Триглицериды	X 10
Время кровоточивости	X 9
2. Инструментальные показатели	Код
Печень – КВР	X 13
ККД	X 14
Эхогенность паренхимы	X 15
Диаметр V. porte	X 16
Эхокардиограмма- ПЖ	X 18
МЖП	X 19
ЭСЛЖ	X 20
ГМЛЖ	X 25
КДРЛЖ	X 28
КСРЛЖ	X 30
АО	X 26
Уплотнение клапанов	X 31
Кальциноз структур	X 39
Легочная гипертензия	X 35
Сократимость ЛЖ	X 33
ФВ	X 21
Трансмитральный поток V (max E)	X 22
Трансмитральный поток V (max A)	X 23
(V(max E)/(V(max A))	X 24
ДТЕ	X 36
IVRT	X 37
Нарушение диастолической функции ЛЖ	X 38
3. Параметры гемодинамики	Код
Пульсовое АД	X 17
Время выполнения теста на степень энцефалопатии	X 1

клиники сердечно-сосудистого заболевания (в частности, острых форм ИБС) нередко наблюдается на фоне или после алкогольных эксцессов, усиливая эффект диагностической неопределенности. С практической точки зрения распознавание различных форм ИБС и алкогольной кардиомиопатии в момент экстренной госпитализации больных, учитывая динамичность и потенциальную опасность развивающихся синдромов, должно проводится максимально результативно, в короткие сроки и на основе применения по возможности ограниченного числа рутинных методов инструментального и лабораторного исследования, количество которых, определяемое стандартом все же достаточно велико, а чувствительность и специфичность в отношении решаемой задачи недостаточны. В этой ситуации одним из методов преодоления диагностической неэффективности достижения желаемого результата может стать нейросетевой подход к анализу реальных результатов обследования пациентов, проведенного в течение первых суток пребывания в стационаре, основанный на использовании самообучающихся нейроструктур [1,5].

Цель исследования – разработка подхода к созданию интерактивных нейросетевых классификаторов для прогнозирования результатов дифференциации форм ИБС и алкогольной кардиомиопатии на основе результатов общего лабораторного и инструментального обследования, проведенного в первые сутки пребывания пациентов в стационаре.

Материалы и методы исследования. В исследование были включены 80 пациентов мужского пола в возрасте 35-65 лет (в среднем – 48,2±5,4), которые госпитализировались в кардиологическое или токсикологическое отделения стационара по экстренным показаниям. Больные были разделены на 4 группы по 20 человек в каждой по нозологическому принципу. В 1 группу вошли лица с АКМП, 2 составили пациенты, страдающие различными формами ИБС, преимущественно прогрессирующей стенокардией напряжения или постинфарктным кардиосклерозом, сопровождающимся обострением ХСН и/или преходящим аритмическим синдромом, повлекшими экстренную госпитализацию. В 3 группе были пациенты с токсическим действием алкоголя и выраженной симптоматикой токсической энцефалопатии, но без признаков поражения сердца. Наконец, в 4 выборке основной нозологией были те же варианты ИБС, но в сочетании с фактором злоупотребления алкоголем. Все диагнозы были установлены при предыдущих госпитализациях, при общей длительности заболеваний не менее 5 лет. Контрольную группу составили 15 практически здоровых добровольцев – мужчин того же возраста, которые обследовались по аналогичной схеме в амбулаторных условиях. В исследование не включались лица со стойкими нарушениями синусового ритма сердца, ОНМК, ОИМ, финальной стадией ХСН, полиорганной недостаточностью.

Объем методов исследования в первые сутки пребывания больных в стационаре включал ЭКГ, непрерывное суточное мониторирование кардиоритма, определение морфофункциональных параметров сердца по данным его ультразвукового исследования, а также УЗИ органов брюшной полости, параметры гемодинамики, тест на цифровую последовательность для установления степени выраженности энцефалопатии, комплекс рутинных лабораторных методов (гемограмма, гемостезиограмма, показатели липидного обмена, биохимические и общеклинические анализы) – всего 77 переменных.

Проведенный предварительный анализ позволил сократить число характеристик до 36, выявив наиболее значимые показатели, которые далее использовали для обучения нейронимитатора. (табл.1)

В качестве выходного (прогнозируемого) параметра был использован имеющий место диагноз пациентов (Y), принадлежащих к соответствующим клиническим группам. Оценка информативности качественных факторов и построение на их основе прогностической модели осуществлялось с помощью нейронимитатора *NeuroPro 0,25*.

Результаты и их обсуждение. Обучение нейронимитатора проводилось в режиме классификатора для консилума из 15 нейросетей-экспертов (*net1-net15*) с заданной степенью надежности. Все нейросети прошли обучение и упрощение структуры для всех групп больных (обучающая выборка из 66 примеров), а последующее их тестирование на контрольной выборке из 24 примеров показало высокую степень уверенности прогнозируемых состояний для показателя Y.

Особенностью нейронимитатора *NeuroPro 0,25* является возможность целенаправленного упрощения нейронной сети для последующей генерации вербального описания. Упрощение сети выполнялось путем сокращения числа состояний используемых факторов. В результате применения этой процедуры сформирован консилум из 15 упрощенных нейросетей и определены показатели значимости факторов с их дифференциацией по состояниям. Таким образом, на основе обучающей выборки было получено 15 нейросетей минимальной структуры, решающих одну и ту же задачу классификации. Можно утверждать, что рассматриваемый консилум обученных нейросетей определяет некоторую систему уникальных информативных факторов. В то же время, как следует из результатов эксперимента, частоты использования факторов на представленном множестве консилума нейросетей могут существенно различаться. Показатели значимости факторов, найденные нейронимитатором *NeuroPro 0, 25*, характеризуют значимость используемых факторов применительно к конкретным генерируемым топологиям нейросетей. Для оценки информативной значимости факторов, в которой снижен «удельный вес» конкретной топологии предлагается ввести в рассмотрение коэффициент использования фактора (КИФ) на множестве упрощенных нейросетей: $КИФ = M/N$, где M – число нейросетей, использующих после упрощения данный фактор, N – мощность множества (общее число) обученных нейросетей.

Для каждого фактора были рассчитаны средние показатели значимости (СПЗ) и КИФ (табл. 1). Из анализа этих характеристик следует, что для исследуемой системы факторов наибольшим СПЗ соответствует наибольшее КИФ (факторы *x13, x14, x31, x39*). Это указывает на то, что соответствующие факторы могут быть отнесены к категории наиболее информативных, поскольку имеют высокие показатели значимости и оказываются часто востребованными при обучении на множестве нейросетей. Делается предположение о том, что при общем анализе системы факторов (без учета структурной топологии конкретной нейросети) оценка информативности с использованием КИФ является достаточно объективной. Это положение подтверждается тем, что два фактора, отражающих легочную гипертензию (*x35*) и отношение

пиков транзитных потоков (x24), имели меньшую среднюю значимость (0,55 и 0,52 соответственно), но при расчете КИФ их прогностическое значение приблизилось к уровню четырех предикторных факторов – x13, x14, x31, x39 – и составило 0,87 и 0,94 соответственно. В тоже время СПЗ также отражает информативность соответствующего фактора. В этой связи предлагается ввести в рассмотрение некоторую аддитивную оценку – ПИФ (показатель информативности фактора), позволяющую комплексно оценивать информативность фактора с позиций двух показателей СПЗ и КИФ.

$$\text{ПИФ} = \text{СПЗ} + \text{КИФ};$$

Итоги тестирования консиллиума нейросетей на контрольной выборке выявили высокие показатели точности прогнозирования наличия определенных групп кардиологических заболеваний – среднее число правильно решенных примеров на консиллиуме нейросетей составило 74,17% при 100% степени уверенности в результате и 7,78% – при степени уверенности менее 100% (табл. 2).

Таблица 2

Средние показатели значимости и коэффициенты информативности факторов

Фактор	СПЗ	КИФ
x1	0,21	0
x2	0,22	0
x3	0,27	0
x4	0,38	0,4
x5	0,19	0
x6	0,3	0,07
x7	0,26	0
x8	0,26	0
x9	0,21	0
x10	0,23	0
x11	0,19	0
x12	0,21	0
x13	0,65	0,73
x14	0,98	0,93
x15	0,56	0,27
x16	0,36	0
x17	0,17	0
x18	0,18	0
x19	0,14	0
x20	0,25	0,07
x21	0,18	0
x22	0,34	0,2
x23	0,47	0,53
x24	0,52	0,93
x25	0,5	0,6
x26	0,16	0
x28	0,13	0
x30	0,21	0
x31	0,63	0,27
x32	0,38	0,07
x33	0,37	0,2
x35	0,54	0,87
x36	0,35	0,07
x37	0,47	0,6
x38	0,38	0,33
x39	0,63	0,8

Результаты анализа значимости факторов и тестирования позволяют найти минимальную структуру нейросетей, обеспечивающую максимально возможную для выбранного консиллиума точность прогнозирования. Для данного консиллиума максимальная точность прогнозирования (~96%) обеспечивается структурой net15 (используется 7 факторов – x14, x23, x24, x25, x35, x37, x39). Еще три структуры показали высокие результаты (~83%) – net1 (используется 7 факторов – x13, x14, x23, x24, x25, x35, x39), net5 (используется 6 факторов – x4, x13, x14, x24, x35, x39), net6 (используется 11 факторов – x4, x6, x13, x14, x15, x24, x25, x33, x35, x38, x39). Эту задачу можно интерпретировать как задачу нахождения минимального набора факторов, обеспечивающих максимальную точность прогнозирования. Вербальные описания структур net1, net5, net6 позволяют создать интерактивные программные нейроклассификаторы с минимальным набором факторов для прогнозирования верного диагноза (табл. 3).

В табл. 4 представлено результирующее ранжирование факторов по комплексному показателю информативности ПИФ.

Полученные результаты позволяют выбирать наиболее информативные факторы, используемые при обучении нейросети с ограничениями на число входов сети. В этом случае оказывает-

ся возможным подойти к решению задачи синтеза квазиоптимальной нейросети, обеспечивающей высокую точность прогнозирования с ограничением на ее структурную сложность.

Таблица 3

Тестирование консиллиума нейросетей

Консиллиум нейросетей	Результаты тестирования		
	Правильно:	Неуверенно:	Неправильно:
net1	20 (83,33%)	2 (8,33%)	2 (8,33%)
net2	19 (79,16%)	3 (12,5%)	2 (8,33%)
net3	18 (75%)	0 (0%)	6 (25%)
net4	16 (66,67%)	4 (16,67%)	4 (16,67%)
net5	20 (83,33%)	0 (0%)	4 (16,67%)
net6	20 (83,33%)	0 (0%)	4 (16,67%)
net7	15 (62,5%)	2 (8,33%)	7 (29,17%)
net8	16 (66,67%)	5 (20,83%)	3 (12,5%)
net9	17 (70,83%)	1 (4,17%)	6 (25%)
net10	18 (75%)	1 (4,17%)	5 (20,83%)
net11	14 (58,33%)	2 (8,33%)	8 (33,33%)
net12	18 (75%)	3 (12,5%)	3 (12,5%)
net13	15 (62,5%)	4 (16,67%)	5 (20,83%)
net14	18 (75%)	1 (4,17%)	5 (20,83%)
net15	23 (95,83%)	0 (0%)	1 (4,17%)
Ср. знач.	17,8 (74,16%)	1,87 (7,78%)	4,33 (18,06%)

Таблица 4

Ранжированная по ПИФ таблица значимости факторов

Фактор	ПИФ	Фактор	ПИФ
x14	190,87	x8	25,8
x24	145,67	x10	23,47
x39	142,67	x2	22,27
x35	141,13	x12	21,07
x13	138,33	x9	21,07
x25	110,07	x30	20,93
x37	106,67	x1	20,8
x23	99,87	x11	19,13
x31	89,53	x5	19,07
x15	82,93	x18	18,13
x4	77,87	x21	17,8
x38	70,87	x17	17,13
x33	57,4	x26	15,93
x22	54,4	x19	14,47
x32	44,33	x28	12,73
x36	41,6		
x6	37		
x16	36,33		
x20	32		
x3	26,73		
x7	26,27		

Выводы.

1. Нейросетевые классификаторы на основе категориальных значений x13, x14, x24, x35, x39 позволяют с высокой степенью уверенности прогнозировать верный диагноз у пациента при выборе из следующих заболеваний: ИБС, ИБС в сочетании с злоупотреблением алкоголя, АК и АЭ.

2. Предложенный интегральный ПИФ объективизирует индивидуальную значимость входных факторов в общей системе характеристик, определяющих наличие определенных групп кардиологических заболеваний.

3. Возможность получения вербальных описаний минимальных нейроструктур с высокими показателями точности прогнозирования дает подход к созданию быстродействующих интерактивных компьютерных классификаторов для экспресс-прогноза в условиях клиники.

Литература

- Горбань, А.Н. Нейронные сети на персональном компьютере / Горбань А.Н., Россиев Д.А. – Н.: Наука, 1996. – 276 с.
- Гуревич, М.А. Аспекты дифференциальной диагностики коронарных и некоронарных заболеваний миокарда / Гуревич М.А., Саид-уз-Заман, Гордиенко Б.В. // Российский кардиологический журнал. – 1997. – №2. – С. 54–56.
- Ерохин, Ю.А. Поражение сердца при хронической алкогольной интоксикации / Ерохин Ю.А., Хритинин Д.Ф. // Кардиология. – 2007. – №4. – С. 21–30.
- Электрокардиографические маркеры риска внезапной сердечной смерти. Влияние ишемии ревазуляризации миокарда / А.Э. Радзевич, [и др.] // Кардиология. – 2001. – №6. – С. 99–103.
- Россиев, А.А. Методы нейроинформатики: сборник / Россиев А.А. – СО РАН. – Красноярск. – 1998. – С. 6–22.

6. Цыпенкова, В.Г. Алкогольная кардиомиопатия и вне-сердечная смерть / Цыпенкова В.Г. // автореф. дисс. ... докт. мед. наук. – М. – 1988. – 35 с.

7. Contemporary definitions and Classification of Cardiomyopathies/ B. Moron, J. Towbin, G.Thiene [et al.] // Circulation. – 2006. – V.113. – P.1807–1816.

8. Wynne, J., Braunwald E. Cardiomyopathy and myocarditis. // Harrison's principles of internal medicine. / 16 ed. D.Kasper., Ed. Braunwald E., at al. – McGraw–Hill, 2005. – P. 1408–1414.

ABOUT USE OF QUALIFIERS FOR DIAGNOSTICS OF KORONAROGENNYH AND NOT KORONAROGENNYH OF DISEASES OF THE MYOCARDIUM

A.V. GORDIENKO, A.N. BOEVA, I.A. SARAIEV, V.N. LOPIN

Kursk State University
Kursk State Medical University

The article highlights the diagnostic problems of coronary and non-coronary myocardium disease, using the neuronet approach to the analysis of real results of patients' examination carried out within the first days of staying in hospital and based on the use of self-trained neuronet system. From the practical point of view the identification of various forms of ischemic heart disease and alcoholic cardiomyopathy, at the moment of emergency hospitalization of patients, should be performed as soon as possible in a short space of time on the basis of applying, if possible, limited number of routine methods of instrumental and laboratory studies, their quantity defined with the standard is still great enough, sensitivity and specificity concerning the problem under solution are insufficient. The basic advantage of the given approach is a high degree of right diagnosis at a minimal quantity of instrumental and laboratory methods of research.

Key words: alcoholic cardiomyopathy, ischemic heart disease, neuronet.

УДК 004.032.26

НЕЙРОСЕТЕВЫЕ КЛАССИФИКАТОРЫ В ОЦЕНКЕ ТЯЖЕСТИ АППЕНДИКУЛЯРНОГО ПЕРИТОНИТА У ДЕТЕЙ

О.И. ЛАПШИКОВ*, В.П. ГАВРИЛЮК**, В.Н.ЛОПИН*

Настоящая работа посвящена рассмотрению проблем диагностики степени тяжести аппендикулярного перитонита у детей, используя нейросетевой подход к анализу реальных результатов обследования пациентов, проведенного в первые сутки пребывания в стационаре, основанный на использовании самообучающихся нейроструктур. Основное достоинство данного подхода – высокая степень уверенности прогнозирования верного диагноза у пациента, используя минимальное количество методов инструментального и лабораторного обследования.

Ключевые слова: аппендикулярный перитонит, степень тяжести перитонита, нейросеть.

Острый аппендицит – самое распространенное острое хирургическое заболевание органов брюшной полости у детей. Быстрота развития деструктивного процесса в червеобразном отростке, атипичность клинических проявлений и трудности диагностики данного заболевания у детей объясняют тот факт, что аппендикулярный перитонит остается наиболее острой проблемой неотложной абдоминальной хирургии [3,4]. Аппендикулярный перитонит представляет собой гнойно-экссудативную форму перитонита, как осложнение деструкции червеобразного отростка.

Несмотря на успехи современной медицины, практически нулевую летальность, аппендикулярный перитонит является основной причиной развития сепсиса и синдрома полиорганной недостаточности у детей [4]. Критерием классификации аппендикулярного перитонита является наличие анатомо-морфологических отграничений гнойного экссудата от свободной брюшной полости и его распространенность, но при этом отсутствуют объективные критерии дифференциации перитонита I и II [1,4]. Одним из подходов к решению задачи классификации степени тяжести аппендикулярного перитонита является нейросетевой, основанный на использовании самообучающихся нейроструктур [2,5].

Цель исследования – получение «правильной» классификации образов заболевания «Аппендикулярный перитонит» на основании набора характерных симптомов, полученных при ретро- и проспективном исследовании детей с аппендикулярным перитонитом I и II степени.

Материалы и методы исследования. Проведен ретроспективный анализ 189 историй болезни пациентов, проходивших стационарное лечение в МУЗ «Городская детская больница №2» г. Курска с диагнозом: разлитой аппендикулярный перитонит I и II степени. Под постоянным наблюдением в качестве контрольной группы находилось 40 пациентов с аппендикулярным перитонитом I-II степени. Группы формировались случайным образом. В качестве базовых (входных) параметров, на основе которых проводилось прогнозирование диагноза, были выбраны следующие характеристики: возраст пациентов (года); время от начала заболевания (часы); частота рвоты (нет / однократно / многократно); частота сердечных сокращений (ЧСС, сок./мин.); частота дыхательных движений (ЧДД, в мин.); уровень систолического и диастолического артериального давления (АД, мм.рт.ст.); интенсивность болевого синдрома (нет / умеренный / выраженный / нестерпимый); общая температура тела (°C); выраженность аппендикулярных симптомов (выраженные / слабо положительные / отрицательные); количество лейкоцитов в крови ($10^9/л$); количество палочкоядерных лимфоцитов (%); скорость оседания эритроцитов (СОЭ, мм/ч); количество выпота при УЗИ органов брюшной полости (нет / мало / много); уровень креатинина крови (мкмоль/л); концентрация мочевины в крови (ммоль/л); уровень глюкозы крови (ммоль/л); активность амилазы мочи (Е/л); изменения брюшины (гиперемия / отечность / фибрин / гнойники); характеристика выпота брюшной полости (нет / серозный / фибринозный / фибринозно-гнойный / гнойный); объем выпота брюшной полости (мл); форма острого аппендицита (катаральный, флегмонозный, гангренозный, перфоративный); выраженность пареза кишечника (нет / умеренный / выраженный).

В качестве выходного (прогнозируемого) параметра, была использована форма аппендикулярного перитонита: перитонит I и перитонит II). Градация классов осуществлялась исходя из степени тяжести заболевания, от менее тяжелого к более тяжелому.

Оценка информативности качественных факторов, построение на их основе прогностической модели осуществлялось с помощью нейронимитатора *NeuroPro 0,25*.

Результаты и их обсуждение. Обучение нейронимитатора проводилось в режиме классификатора для консилума из 25 нейросетей-экспертов (*network1-network25*) с заданной степенью надежности. Для всех нейросетей было осуществлено обучение и упрощение структуры для основной обучающей выборки (77 наборов первого класса и 72 – второго) и протестированы на тестовой выборке (по 20 наборов записей каждого класса). Тестирование нейросетей показало высокую степень уверенности прогнозируемых состояний заболевания «Перитонит».

Нейронимитатор *NeuroPro 0,25* дает возможность упрощения нейросетевых структур для упрощения программной реализации вербализационного описания нейросети. Упрощение проводилось путем сокращения числа исходных симптомов, на основании которых осуществляется прогнозирование диагноза заболевания.

В результате применения этой процедуры сформирован консилум из 25 упрощенных нейросетей и определены показатели значимости факторов с их дифференциацией по состояниям.

После проведения эксперимента было получено 25 нейросетей минимальной структуры, правильно решающих поставленную задачу. Отличия в структуре этих сетей объясняется многозначностью решения задачи поиска системы информативных факторов.

Показатели значимости симптомов, найденные нейронимитатором *NeuroPro 0,25*, характеризуют значимость используемых симптомов применительно к конкретным генерируемым топологиям нейросетей. Для оценки информационной значимости симптомов, в которой снижен «удельный вес» конкретной топологии предлагается ввести в рассмотрение коэффициент использования фактора (КИФ) на множестве упрощенных нейросетей: $КИФ = M/N$, где M – число нейросетей, в которых используется после упрощения данный фактор, N – мощность множества (общее число) обученных нейросетей.

Для каждого фактора были рассчитаны *средние показатели значимости* (СПЗ) и КИФ (табл. 1).

Из анализа этих характеристик следует, что для исследуемой системы факторов наибольшим СПЗ соответствует наибольшее КИФ (объем выпота брюшной полости, активность амилазы

* Курский государственный университет, ул. Радищева, 33, Курск, 305000, РФ

** Курский государственный медицинский университет, Ул. К.Маркса, 3, Курск, 305041, РФ