

С.Н. Хунафин, П.И. Миронов, А.М. Мухаметзянов Д.А. Еникеев
**НЕЙРОСЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ТЯЖЕСТИ СОСТОЯНИЯ ПОСТРАДАВШИХ
 ПРИ КРИТИЧЕСКИХ ОЖОГАХ**

*Бакирский государственный медицинский университет, г. Уфа,
 Республиканский ожоговый центр МУ ГБ 18, г. Уфа*

Авторы разработали модель искусственной нейронной сети для прогнозирования летального исхода у тяжелообожженных. Ее сравнивали со шкалами оценки тяжести состояния (APACHE II, LODS, MPM 2,) и индексом Франка. Искусственные нейронные сети показали статистически значимо лучшую дискриминационную способность, чем остальные модели ($p<0,01$).

Ключевые слова: ожоги; исходы; искусственная нейронная сеть.

S.N. Khunafin, P.I. Mironov, A.M. Mukhametsyanov, D.A. Enikeyev
**A NEURAL NETWORK MODEL OF DISEASE SEVERITY ASSESSMENT
 IN PATIENTS WITH CRITICAL BURNS**

The authors have developed a model of an artificial neural network (ANN) for prediction of lethal outcome among severe burn patients. It was compared with the illness severity scores (APACHE II, LODS, MPM 2,) and Frank index. The ANN has shown better discriminatory power than other models ($p<0,01$).

Key words: burn, outcome, artificial neural network

Принятие правильного решения по тактике лечения ожогового больного прежде всего связано с корректностью прогнозирования исхода термической травмы [2]. В настоящее время объективный прогноз исхода критического состояния не может быть выполнен без использования формализованных систем оценки тяжести состояния, учитывающих ряд физикальных и лабораторных параметров пациента. В последние годы появились сообщения о возможности применения для решения подобных задач методологии искусственных нейронных сетей (ИНС) [1,3,4].

Цель исследования – сравнительный анализ дискриминационной способности формализованных оценочных систем и искусственных нейронных сетей в определении риска развития летального исхода у больных с тяжелой термической травмой.

Материал и методы

Дизайн исследования: проспективное, нерандомизированное, обсервационное. Сроки проведения: январь 2005 г. – ноябрь 2007 г. Критерии включения: термическая травма с индексом тяжести Frank более 30 единиц. Критерии исключения: возраст младше 18 лет или старше 80 лет, смерть в первые 48 часов госпитализации, декомпенсированные хронические состояния.

В компьютерную базу данных было внесено 200 пациентов с термической травмой в возрасте от 19 до 80 лет (средний возраст $46,2 \pm 16,3$ года), из них мужчин 133, женщин 67. Индекс Frank от 30 до 69 единиц имели 48,5% пациентов, от 70 до 119 единиц – 34,0% пациентов, индекс Frank 120 единиц и больше имели 17,5% пациентов. Двадцать два пациента имели общую площадь ожога 10-19% и 87% площадь глубокого ожога, 131 пациент имел общую площадь ожога 20-49% и 65% площадь глубокого ожога, 47 пациентов имели общую площадь ожога 50% и более и 49% площадь глубокого ожога. Погибло 62 пациента

(31,0%). Для прогнозирования исходов были использованы следующие прогностические системы: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II; Logistic Organ Dysfunction Score (LODS); Mortality Probability Model (MPM); индекс Frank. Тридцать три параметра по 5 категориям были выбраны для построения искусственной нейронной сети. Впоследствии количество входных данных было уменьшено до шести путем пошагового регрессионного анализа. Для статистического анализа использовали компьютерную программу MedCalc (MedCalc Software, Belgium) и сетевую программу NN PRO (Pro-356, Россия).

Результаты и обсуждение

При проведении сравнительного анализа дискриминационной способности анализируемых нами подходов к стратификации тяжелообожженных по риску развития летального исхода практически все они продемонстрировали хорошую способность различать пациентов с летальным исходом:

Таблица.
Операционные характеристики моделей прогнозирования госпитальной смерти у больных с термической травмой

Параметры	AUC ROC (95% ДИ)	Чувствительность, %	Специфичность, %
ИНС	0,92 (0,84-0,96)	100,0	73,2%
Шкала LODS	0,84 (0,78-0,89)	93,5	65,9%с
Шкала APACHE II	0,81 (0,74-0,86)	74,2b	73,9%
Система MPM II0	0,72 (0,65-0,78)	71,0	63,0%
Система MPM II24	0,83 (0,77-0,89)	91,9	58,0%
Система MPM II48	0,87 (0,82-0,92)	95,2	60,9%d
Система MPM II72	0,75 (0,67-0,80)	71,0	81,2%
Индекс Frank	0,62 (0,55-0,69)	71,0a	59,4%

$\chi^2=6,41$; $p<0,01$; $b\chi^2=5,46$; $p<0,01$; $c\chi^2=7,27$; $p<0,01$; $d\chi^2=12,51$; $p<0,01$ по сравнению с ИНС.

AUC ROC – площадь под кривой операционных характеристик.

Модель ИНС в нашем исследовании ($AUC=0,92$) показала статистически значимо лучшую дискриминационную способность в сравнении с предиктивными шкалами (APACHE II, Индекс Frank) и шкалами текущей оценки тяжести состояния (LODS MPM II) ($p<0,010$). Индекс Frank продемонстрировал наихудшую способность раз-

личать больных с летальным исходом среди всех прогностических систем ($AUC=0,62$).

Таким образом, использование методики ИНС позволяет корректно стратифицировать больных с термической травмой по риску развития летального исхода, что позволяет значительно оптимизировать инициальную тактику интенсивной терапии, повысить качество профилактических и диагностических технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калан Р. Основные концепции нейронных сетей. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 288с.
2. Парамонов Б.А., Порембский Я.О., Яблонский В.Г. Ожоги: Руководство для врачей. – С-Пб.: «Спецлит», 2000. – 488с.
3. Estahbanati H.K., Bouduhi N. Role of artificial neural networks in prediction of survival of burn patients – a new approach // *Burn* – 2002 – Vol.28, N.6. – P. 579-586.
4. Frye K.E., Izenberg S.D., Williams M.D et al. Simulated biologic intelligence used to predict length of stay and survival of burns // *J. Burn Care Rehabil.* –1996. – Vol.17, N.6. – P.540-546.

УДК 616-002:616.61-008.64-036.12-08-039.35

© В.А. Черешнев, Е.Ю. Гусев, Л.В. Соломатина, Ю.А. Журавлева, Т.Э. Зубова, 2009

В.А. Черешнев, Е.Ю. Гусев, Л.В. Соломатина, Ю.А. Журавлева, Т.Э. Зубова ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМНОЙ ВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ТЕРМИНАЛЬНОЙ СТАДИЕЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ, ПОЛУЧАЮЩИХ ЗАМЕСТИТЕЛЬНУЮ ТЕРАПИЮ ПРОГРАММНЫМ ГЕМОДИАЛИЗОМ

Институт иммунологии и физиологии УрО РАН, г. Екатеринбург

Цель работы: оценить характер экспрессии частных и интегральных параметров СВР у больных с терминальной стадией почечной недостаточности (ТХПН), получающих заместительную терапию программным гемодиализом.

Материалы и методы: обследовано 42 пациента с ТХПН; исходное заболевание – хронический гломерулонефрит ($n=22$), хронический пиелонефрит ($n=12$) и диабетическая нефропатия ($n=8$). Все пациенты получали заместительную терапию программным гемодиализом 12 ч/нед. Контроль – 68 условно здоровых человек (18-83 лет). В плазме крови перед и сразу после 4-х часового сеанса гемодиализа определяли уровни: IL-6, IL-8, IL-10, TNF α и CRP иммунохемилюминесцентным методом (Immulite, «SIEMENS», США).

Результаты исследования: При ТХПН выявлены гиперцитокинемия (прежде всего, за счёт TNF α и IL-8), выраженность которой снижается после сеанса гемодиализа и острофазный ответ. Наиболее информативными маркерами СВР явились интегральные показатели цитокинемии (КР и УР).

Заключение: Существенную роль в патогенезе ТХПН играет феномен системной воспалительной реакции, выраженность которой можно оценить с помощью интегральных показателей.

Ключевые слова: терминальная хроническая почечная недостаточность, гемодиализ, системная воспалительная реакция

V.A. Chereshevnev, E.Yu. Gusev, L.V. Solomatina, J.A. Zhuravlyeva, T.E. Zubova CHARACTERISTICS OF THE SYSTEMIC INFLAMMATORY REACTION IN PATIENTS WITH END-STAGE RENAL DISEASE RECEIVING REPLACEMENT THERAPY BY HAEMODIALYSIS

Study goal: to assess expression of particular and integral indices of systemic inflammation reaction in patients with end-stage renal disease (ESRD) receiving replacement therapy by haemodialysis.

Material and methods: 42 patients with ESRD caused by chronic glomerulonephritis ($n=22$), chronic pyelonephritis ($n=12$) and diabetic nephropathy ($n=8$) were studied. All patients received replacement treatment by programmed haemodialysis for 12 hours per week. Control group – 68 healthy persons (18-84 years). Levels of CRP, IL-6, IL-8, IL-10, TNF- α in blood plasma were measured before and after haemodialysis by the immunochemiluminescent method (“Immulite”, «SIEMENS», USA).

Results: In patients with ESRD an acute phase response and hypercytokinemia (most of all due to TNF- α and IL-8) was noted. Its rate was reduced due to haemodialysis. Integral indices of cytokinemia (reactivity coefficient and level of reactivity – RC and RL) are the most informative characteristics of the systemic inflammatory reaction.

Conclusion: The phenomenon of the systemic inflammatory reaction plays a significant role in the pathogenesis of ESRD; the rate of the systemic inflammation reaction can be measured by using the integrated indices of cytokinemia.

Key words: end-stage renal disease, haemodialysis, systemic inflammation reaction

Выводы

1. Искусственные нейронные сети позволяют корректно стратифицировать больных с термической травмой по риску развития летального исхода

2. Дискриминационная способность традиционных методик оценки тяжести ожогового поражения (индекс Франка) существенно уступает возможностям искусственной нейронной сети и формализованных балльных систем оценки тяжести состояния.

В последнее время стало очевидно, что в патогенезе терминальной стадии почечной недос-

точности (ТХПН) большую роль играет системная воспалительная реакция (СВР), основными