

эпидемиологического процесса. Такие сторонние факторы различно влияют на изменение прогнозируемого уровня заболеваемости.

2. Для корректного прогнозирования с учетом различных факторов необходима декомпозиция временного ряда.

3. Комплекс обученных искусственных нейронных сетей должен использоваться в блочной системе суперкомитета, позволяющего наряду с ними использовать и статистические алгоритмы (например, регрессионные модели).

4. При отслеживании такой системой качества работы в каждой группе на новых данных, определяется их точность и вес каждой нейросети, что должно учитываться, в будущем, при построении прогнозов для самых различных условий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Громашевский Л.В. Общая эпидемиология. - М.: Медгиз, 1949 - стр.320
2. Беляков В.Д. Проблема саморегуляции паразитарных систем и механизм развития эпидемиологического процесса// Журн. Микробиол. - 1985 - №5 - стр. 53-58
3. Покровский В.И. Социально - экономический анализ инфекционной патологии: прошлое, настоящее и будущее//Социально - экономическая значимость инфекционных болезней: Сб. науч. Тр. - М., 2002 - стр. 3-8
4. Информатика в эпидемиологии. Сб. Отв.ред. В.И.Васильева. М., НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи, 1990.
5. Фролов Ю.В. Интеллектуальные системы и управленческие решения. М., МГПУ, 2000, 294 С.
6. Поступайло В.Б. Совершенствование эпидемиологического анализа инфекционной заболеваемости (*Руководство для врачей*) // Под редакцией профессора Н.Ф. Никитюк //, Самара, 2008г. – 125 с.

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ПНЕВМОНИЯМИ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Поступайло В.Б., Никитюк Н.Ф.

*Самарский военно-медицинский институт
Самара, Россия*

Актуальность

Процесс изучения исследуемых показателей во времени описывается временными (динамическими рядами). Дискретные и непрерывные временные ряды встречаются в медицинской информатике, как в решении за-

дач эпидемиологии, клинической медицины (функциональной диагностики), так и при изучении морфометрических данных, т.е. и прогноза их изменения. Решение задачи при анализе заболеваемости пневмониями выполнялось с использованием обученных MLP-сетей (многослойный перцептрон). Использование искусственных нейронных сетей для прогноза уровня инфекционной заболеваемости, в России, практически не встречается, а между тем, это многогранное поле их применения. Колебания уровня заболеваемости на протяжении анализируемого года, подобно колебаниям в многолетней динамике, возникают как результат сочетанного действия постоянно активных, периодически активизирующихся и нерегулярных причин. Возникновение нерегулярных случайных причин в годовой динамике связывают с вариациями уровня инфекционной заболеваемости в многолетней динамике или возникновением действия непредвиденного фактора риска. Периоды их активности распределяются на протяжении года беспорядочно. Результатом их действия является формирование «групповой заболеваемости», что служит причиной для создания условий возникновения эпидемических вспышек.

Научная новизна

Впервые проведен анализ и прогнозирование уровней заболеваемости пневмониями с использованием MLP-сетей среди личного состава по призыву Самарского гарнизона.

С целью выявления закономерностей, возникновения колебаний уровня заболеваемости была исследована заболеваемость пневмониями в организованных коллективах Самарского гарнизона.

Задачи исследования

1. Провести сбор исходной информации на основании МКСБ – 10 реестра.
2. Провести анализ многолетней заболеваемости пневмониями классическим методом в период с 1994 по 2008 годы.
3. Разработать методику анализа заболеваемости пневмониями с использованием MLP-сети (многослойного перцептрона).
4. Провести анализ развития эпидемиологического процесса и прогнозирования уровня заболеваемости пневмониями.

Результаты исследования

Сбор информации о заболеваемости пневмониями осуществлялся на основании МКСБ – 10 реестра с использованием разработанной автоматизированной программы ретроспективного и оперативного эпидемиологического анализа в гарнизоне (патент № от 7 июня 2007 г.). Заболеваемость пневмониями изучалась среди военнослужащих по призыву частей

Самарского гарнизона в период с 1994 по 2008 годы.

Классический метод (метод наименьших квадратов) анализа многолетней динамики указывает на равномерное изменение интенсивности эпидемического процесса на протяжении анализируемого периода, связанное, как правило, с пропорциональным изменением роли в распространении инфекции определенной группы ведущих причин заболеваемости. В результате анализа установлено, что средне-многолетний уровень заболеваемости составил $101,5 \text{ ‰}$ (промилле), коэффициент регрессии соответственно $-0,79$ (при $P = 0,005$). Это указывает стабильное развитие эпидемического процесса с небольшим снижением уровня заболеваемости пневмониями.

Прогноз уровня заболеваемости пневмониями среди личного состава частей Самарского гарнизона на 2009 год составляет при использовании классического метода прогнозирования составляет $-89,9 \text{ ‰}$.

Нейросетевой прогноз в большей степени не совпадает в период повышения уровня заболеваемости пневмониями. Однако, при нормализации течения эпидемического процесса данной инфекции прогноз уровня отвечает фактическим наблюдениям.

С целью, выявления влияния резких подъемов за первые три года, на прогнозирование уровня заболеваемости пневмониями, выполнено укрупнение динамического ряда. Укрупнение динамического ряда выполнялось с использованием числа наблюдений равному трем, с применением методики «скользящей средней величины». Прогноз уровня заболеваемости выполнялся с помощью MLP-сети. MLP-сеть обучали методом обратного распространения ошибки. MLP-сеть имела в скрытом слое - 3 нейрона (ошибка обучения - $0,21$).

В качестве входных значений использовалось 10 последующих значений уровней заболеваемости пневмониями. Во-первых, это отвечает степенному обучению компьютера при использовании MLP-сети в соответствии с методикой укрупнения временного ряда. Во-вторых, такой укрупненный динамический ряд будет совпадать с максимальным значением инкубационного периода при пневмониях в формировании эпидемического процесса.

Использование MLP-сети в прогнозе уровня заболеваемости позволяет оценить прогнозируемые данные. Так рассчитанные данные оказываются близкими при возникновении повышения уровня заболеваемости пневмониями к «необходимо существующим».

Ежемесячное распределение уровней заболеваемости пневмониями по фактической заболеваемости пневмониями за 2009 год практически совпадает с прогнозом, составленным MLP-сетью. Степень достоверности составляет $r^2 = 0,74$ (при $P = 0,03$).

Выводы:

1. Искусственные нейронные сети выгодно отличаются от статистических методов, в первую очередь тем, что они достаточно гибки и позволяют произвольно учитывать произвольное количество внешних, даже не известных факторов, что особенно важно в изучении эпидемического процесса. Такие сторонние факторы различно влияют на изменение прогнозируемого уровня заболеваемости.

2. Для корректного прогнозирования с учетом различных факторов необходима декомпозиция временного ряда.

3. Комплекс обученных искусственных нейронных сетей должен использоваться в блочной системе суперкомитета, позволяющего наряду с ними использовать и статистические алгоритмы (например, регрессионные модели).

4. При отслеживании такой системой качества работы в каждой группе на новых данных, определяется их точность и вес каждой нейросети, что должно учитываться, в будущем, при построении прогнозов для самых различных условий.

ИЗУЧЕНИЕ ДИССОЦИАТИВНЫХ ФОРМ IgG-ПОДОБНОЙ СТРУКТУРЫ АСЦИТОВ И СЫВОРОТКИ КРОВИ

Прокопенко П.Г., Терентьев А.А.
ГОУ ВПО РГМУ имени Н.И. Пирогова
РОСЗДРАВА
Москва, Россия

Гликоферропротеин с $MW \sim 500$ кДа (ГФП) и электрофоретической подвижностью иммуноглобулинов G (IgG) многократно обнаруживали в опухолях и сыворотке здоровых людей, но называли по разному: «опухолеассоциированный альфа-2H-глобулин» (Buffe D. et al., 1968), «альфа-2H-гликоферропротеин» (Buffe D. et al., 1975), «макромолекулярный ферропротеин сыворотки» (Прокопенко П.Г., Терентьев А.А., 1975), «макромолекулярный альбумин-IgG комплекс» (Sharma N.C. et al., 1981), «опухолеассоциированный антиген CA 125» (Bast R.C. et al., 1981), «макромолекулярный гликопротеин сыворотки» (Прокопенко П.Г., 1982), «опухолеассоциированный IgG» (Vilburn P.A. et al., 1984), MUC-16 (Yin TWT, Lloyd KO, 2001), «новый реактивный белок»