

П.Л. Чумак, К.А. Разинкин
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ
ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТУБЕРКУЛЕЗА В
ИСПРАВИТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ПО МЕДИКО-
БИОЛОГИЧЕСКИМ И СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИМ
ФАКТОРАМ РИСКА

*ГБОУ ВПО ВГМА им. Н.Н. Бурденко,
Воронежский государственный технический университет*

Резюме: В исследовании представлена модель прогнозирования туберкулеза, выраженная уравнением логистической регрессии, которая может быть использована для индивидуального прогнозирования появления и развития туберкулеза в ИТУ с учетом медико-биологических и социально-гигиенических факторов риска.

Ключевые слова: туберкулез, прогнозирование, факторы риска.

Актуальность. Проблема туберкулеза легких, одна из самых злободневных, занимает первые строки среди патологий дыхательной системы. Особо можно подчеркнуть социальную значимость проблемы, возникая, чаще всего, в социально неблагополучных слоях общества туберкулез способен перерасти в настоящую эпидемию в виду воздушно-капельного способа распространения инфекции. В исправительно-трудовых учреждениях, частота возникновения и возможность распространения туберкулеза значительно выше, чем в обществе в целом проблема диагностики и индивидуального прогноза течения заболевания стоит особо остро.

Материал и методы исследования. Работа основана на данных опроса, по специальной программе, больных туберкулезом легких, отбывающих наказание в пеницитарных учреждениях Воронежской области. Всего исследованием охвачено 995 больных туберкулезом, прошедших лечение в Межобластной туберкулезной больнице УИН Минюста РФ, расположенной в г. Воронеже и 505 человек без признаков ту-

беркулеза, из числа больных терапевтического отделения той же больницы.

Для моделирования и прогнозирования возникновения туберкулеза в ИТУ на первом этапе определялась значимость факторов риска на основе метода множественной корреляции и производилось их ранжирование. Для построения прогностических моделей производился выбор оптимального набора не взаимосвязанных друг с другом факторов риска на основе метода дискретных корреляционных плеяд. Прогностическая модель строилась в виде логистического регрессионного уравнения, по которому возможно получение прогноза в виде вероятности возникновения туберкулеза (0 - нет туберкулеза, 1 - есть туберкулез). На основе полученных моделей возможно прогнозирование вероятности возникновения туберкулеза и выбора путей профилактики в соответствии со значимостью факторов риска.

Полученные результаты и их обсуждение. Для осуществления поставленной цели нами были построены модели, учитывающие взаимосвязь появления туберкулеза с факторами риска. Модели строились на базе полного набора показателей. Так как показатель "возникновение туберкулеза" может принимать только два значения "есть туберкулез" (1) и "нет туберкулеза" (0), то для построения модели было выбрано уравнение логистической регрессии, имеющее следующий вид:

$$Y = \frac{e^{b_0 + b_1 x_1 + \dots + b_i x_i + \dots + b_K x_K}}{1 + e^{b_0 + b_1 x_1 + \dots + b_i x_i + \dots + b_K x_K}}$$

где Y - показатель выживаемости; K - количество факторов риска; X_j - значение i -го фактора риска; b_i - коэффициенты регрессионного уравнения. Для использования методов регрессионного анализа, необходимо выполнение следующих предпосылок:

все измерения должны быть проведены независимо друг от друга в том смысле, что случайности вызвавшие отклонение отклика от закономерности в одном исследовании, не оказывали влияния на подобные отклонения в других измерениях; статистическая природа этих случайных составляющих оставалась неизменной во всех исследованиях; основными причинами существования факта недостоверности медицинской информации являются: отсутствие возможности обеспечения объективности оценок; трудность или невозможность количественной оценки каче-

ственных показателей; погрешности, вызванные сбоями диагностической аппаратуры; ошибки записи данных.

Показатели, вошедшие в уравнение регрессии в качестве независимых переменных должны быть не связаны друг с другом.

Применительно к нашему случаю под опытом понимается оформление очередной анкеты, поэтому первые две предпосылки регрессионного анализа выполняются, исходя из технологии сбора данных.

Для достижения же независимости факторов риска необходим их предварительный отбор, то есть существует необходимость исключить ряд параметров, причем выбрать те из них, что несут минимум информации.

Существует эффективный метод минимизации информативной параметрической избыточности - метод «дискретных корреляционных плеяд», суть которого заключается в формировании плеяд параметров со значимым признаком сходства и последующей заменой этих плеяд на единственный (головной) параметр, обладающий наибольшим весом по отношению к прочим.

На основе этого метода были сформированы следующие группы взаимосвязанных показателей: 1) режим содержания, кем направлен; 2) количество поступлений; 3) контакт с туббольными, социальное положение, срок наказания, место выявления; 4) употребление алкоголя, срок нахождения в ИТУ, длительность нахождения в туббольнице, причина выписки, самочувствие; 5) употребление наркотиков, возраст, образование; 6) наличие 97 статьи (алкоголизм и наркомания); 7) обследование (со слов), национальность, наличие жалоб; 8) обследование (по документам), наличие МБТ, сопутствующие заболевания, наличие обострения туберкулезного процесса и т.д.; 9) лечение (со слов), место жительства, жилищные условия, желание излечиться, санитарно-гигиенические условия больницы, качество лечения, лечение (по документам); 10) инвалидность, счет судимости, общий стаж в ИТУ, количество поступлений, трудоспособность.

При выборе головного параметра основным критерием служила: максимальная степень влияния на показатель заболеваемости туберкулезом, в связи с чем для построения моделей были отобраны следующие показатели: X_1 - режим содержания; X_2 - количество поступлений; X_3 - контакт с туббольными; X_4 - употребление алкоголя; X_5 - употребление

наркотиков; X_6 - наличие 97 статьи; X_7 - обследование (со слов); X_8 - обследование (по документам); X_9 - лечение (со слов); X_{10} - инвалидность.

В результате проведенных расчетов было получено уравнение:

$$Y = \frac{e^{reg}}{1 + e^{reg}},$$

$$reg = 0,61416 + 0,37197 * X_1 + 0,54004 * X_2 - 0,2616 * X_3 - 0,3495 * X_4 + 0,13599 * X_5 + 0,05944 * X_6 + 0,01018 * X_7 - 0,3218 * X_8 - 0,135 * X_9 - 0,0693 * X_{10}$$

Значимость и стандартная ошибка отклонения головных критериев представлена в таблице 1.

Таблица 1
Значимость и стандартная ошибка отклонения головных критериев

Название критерия	Значимость	Стандартная ошибка отклонения
Режим содержания	0,568096	3,657382
Количество поступлений	0,9854	0,080508
Контакт с туббольными	0,793587	0,404866
Употребление алкоголя	0,697395	0,459539
Употребление наркотиков	0,569622	0,08913
Наличие 97 статьи	1,00473	3,643958
Обследование (со слов)	0,814094	0,245547
Обследование (по документам)	0,711196	0,254003
Лечение (со слов)	0,799422	0,260014
Инвалидность	0,892452	0,309913

Эффективность полученной модели прогнозирования вероятности возникновения туберкулеза можно оценить с помощью классификационной матрицы (табл. 2.)

Таблица 2

Классификационная матрица

Классы экзаменационной выборки	Результат работы логистической регрессии		Процент правильного определения
	Класс "нет туберкулеза"	Класс "есть туберкулез"	

Нет туберкуле- за	498	6	98,81 %
Есть туберку- лез	46	947	95,37 %

Выводы. Так как зависимая переменная Y принимает значения из диапазона от 0 до 1, то данная величина может использоваться в качестве прогнозируемой вероятности появления туберкулеза при заданном уровне набора факторов риска. Представленная модель прогнозирования туберкулеза, выраженная уравнением логистической регрессии, может быть использована для индивидуального прогнозирования появления и развития туберкулеза в ИТУ с учетом медико-биологических и социально-гигиенических факторов риска.

Литература.

1. Аксютин Л.П. Туберкулез как госпитальная инфекция / Пробл. туб. -1998. № 1.-С. 5-7.
2. Девятков М.Ю. Интегральная факторная оценка системы профилактических мероприятий при туберкулезе / М.Ю. Девятков, И.В.Фельдблюм, А.М.Малкова // Пробл. туб. 1997. - № 4. - С.8-9.
3. Ильичева Е.Ю. Экономические аспекты выявления туберкулеза в группах риска, сформированных на основе анкетного скрининга / Е.Ю.Ильичева // Пробл. туб. 1996. - № 2. - С. 3-5.
4. Камалова Ф.М. Обоснование медико-социальной профилактики заболеваний сельского населения по типу семьи: автореф. дис. . канд. мед. наук / Ф.М.Камалова. Казань, 1999. - 20 с.

Chumak P.L., Razinkin K.A.

**INDIVIDUAL PREDICTION OF PULMONARY TUBERCULOSIS ONSET
IN CUSTODIES CONSIDERING MEDICO-BIOLOGICAL AND SOCIO-
HYGIENIC RISK FACTORS**

Voronej state medical academy, VSTU

Abstract. Calculations have been presented for individual risk factors of pulmonary tuberculosis onset among contingent in custody establishments of the Voronezh Region.