

Г.Е. Шепитько, Ю.В. Андреев
КРАТКОСРОЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ
РИСКА ОСЛОЖНЕНИЙ ОПЕРАЦИИ

Рассмотрена задача прогнозирования вероятности риска осложнений операции по удалению катаракты глаза с использованием новой лазерной технологии [1]. Экстракцию катаракты выполняли с использованием комплекса приборов для лазерной экстракции катаракты "РАКОТ". Все операции были проведены по отработанной методике. До и после операции все пациенты обследовались с применением всех основных общеклинических методов.

В результате была создана база данных рабочих карт 407 пациентов, которым была проведена лазерная экстракция катаракты в период с 2000 г. по 2003 г. в клинике МНТК "Микрохирургия глаза" имени академика С.Н. Федорова. Каждая рабочая карта включает более 70 признаков и возможных факторов риска операции. Аналитическая работа по обработке результатов выполнена поэтапно.

На первом этапе был проведён статистический корреляционный анализ основных факторов риска, позволивший установить новые закономерности.

На втором этапе определены аналитические выражения для показателей риска пациента Π , риска технологии операции T , риска хирурга X и уровня риска осложнений операции O_9 . Выражение для показателя риска пациента имеет вид:

$$\Pi = \sum_{i=1}^n k_i Y_i, \quad (1)$$

где i – порядковый номер информативного признака пациента;

n – количество информативных признаков пациента;

Y_i – количественная оценка градации признака пациента;

k_i – количественная оценка степени важности признака пациента.

Перечень информативных признаков пациента (возраст, условия жизни, степень зрелости катаракты, цвет помутнения ядра хрусталика, наличие других заболеваний и т.п.) определялся экспертным путём. Также экспертным путём определены количество градаций каждого признака, их количественные оценки Y_i и количественные оценки степени важности k_i каждого признака с использованием процедуры нормировки.

Аналогичным образом определены:

- показатель риска технологии операции T (зависящий от энергии и времени лазерного излучения, повышенного уровня глазного давления и других осложнений в процессе операции);
- показатель риска хирурга X (зависящий от стажа работы, профес-

сионального мастерства, физического состояния, психологического настроения, времени операции и уровня сложности операции для него);

- уровень риска осложнений операции $O_э$ (зависящий от целого перечня осложнений типа разрыва или перфорации задней капсулы, отрыва связок, отёка роговицы и т.п.).

На третьем этапе проведён регрессионный анализ зависимости экспериментального показателя $O_э$ от показателей риска $П, Т, Х$. В результате установлена следующая функциональная связь между расчётным показателем O_p уровня риска осложнений и другими показателями риска в виде:

$$O_p = 0,1C + 0,5СП + 0,3СТХ + 0,1СПТХ, \quad (2)$$

где C – варьвируемый показатель, значение которого характеризует уровень сложности предстоящей операции и определяется на этапе обучения модели (2) из условия близости расчётного значения O_p к экспериментальному значению $O_э$.

На четвёртом этапе проведён статистический анализ более 500 операций по распределению статистических частот значений $O_э$, по результатам которого установлено, что распределение вероятностей случайной величины уровня риска осложнений операции подчиняется экспоненциальному закону. Получены следующие выражения для эмпирической и расчётной вероятностей риска осложнений операции:

$$P_э = \text{EXP} (-0,25/(0,01 + O_э)), \quad (3)$$

$$P_p = \text{EXP} (-0,25/(0,01 + O_p)). \quad (4)$$

На пятом этапе в результате моделирования на компьютере определены значения уровня сложности операции C из условия выполнения требования $P_p > P_э$.

Из рассмотрения полученных результатов следует, что расчётные значения вероятности риска осложнений операции превышают в несколько раз экспериментальные значения, но зато отсутствуют опасные случаи, когда расчётная величина вероятности риска окажется меньше экспериментальной и реальная выполненная операция будет иметь неожиданный для хирурга неблагоприятный исход.

На шестом этапе разработана компьютерная программа прогноза вероятности риска осложнений операции PAVBUR на базе СУБД MS Access-2000.

Перед предстоящей операцией хирург вводит в компьютер исходные данные о пациенте, технологии и хирурге. При этом он выбирает градацию уровня сложности предстоящей операции (низкий, средний, высокий, очень высокий и супер высокий). Для облегчения этого выбора компьютерная программа с использованием пиктокнопки **Фильтр по выделенному** предоставляет пользователю базу данных по 20 уже выполнен-

ным операциям для каждого уровня сложности. Затем пользователь вводит свои экспертные предположения о возможных последствиях операции и получает результаты расчёта вероятности риска осложнений предстоящей операции.

Компьютерную программу PAVBUR предполагается использовать на курсах повышения квалификации офтальмологов в Научно-педагогическом Центре в клинике МНТК "Микрохирургия глаза" имени академика С.Н. Федорова.

Таким образом, решение задачи индивидуального медицинского прогноза потребовало искусного совместного применения методов корреляционного и регрессионного анализов, экспертного метода и метода моделирования, что обусловлено трудностями выявления и формализации всего перечня медицинских факторов риска.

Литература

1. Андреев Ю.В. // Вестник офтальмологии, 2003, № 3. –С. 18-22.