

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКА ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СРЕДИ КОМБАТАНТОВ С БОЕВЫМИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВЫМИ ТРАВМАМИ

Маньяков Р.Р.

Федеральное казенное учреждение здравоохранения «Медико-санитарная часть Министерства внутренних дел по Тамбовской области» г. Тамбов, Россия

Ключевые слова: прогнозирование, гипертоническая болезнь, ROC-анализ, комбатанты.

Резюме: В статье представлена модель прогноза развития гипертонической болезни в течение пяти лет после полученной боевой черепно-мозговой травмы среди комбатантов. Модель содержит четыре переменных, доступных практикующему врачу независимо от срока давности, прошедшего после получения травмы. Прогностическая эффективность модели составила 82 %, при значении χ^2 Вальда=50,014, $df=4$, $p=0,0001$.

Summary: The article presents a model of prediction of cardio-vascular disease within five years after the Battle of traumatic brain injury among combatants. The model contains four variables are available to the practitioner non-regardless of the statute of limitations elapsed after the injury. The predictive efficiency of the model was 82%, while the value of the Wald $\chi^2=50,014$, $df=4$, $p=0.0001$.

Актуальность. В связи с увеличением количества локальных военных конфликтов и антитеррористических операций происходит значительный рост числа комбатантов, которые нуждаются в мероприятиях по медико-социальной реабилитации.

Согласно данным ряда исследований, отмечена связь между полученными комбатантами боевыми черепно-мозговыми травмами (ЧМТ) и развитием хронических заболеваний [4, 5, 6], в том числе и сердечно-сосудистых [3].

Однако процесс формирования программ по медико-социальной реабилитации данного контингента лиц невозможен без индивидуальной оценки риска развития той или иной хронической соматической патологии, что требует разработки методов прогноза по выявленным медико-социальным факторам.

Цель: построение модели прогноза развития гипертонической болезни у комбатантов в течение пяти лет после получения боевых черепно-мозговых травм.

Материал и методы. В основу настоящего исследования включены обобщенные результаты анализа медико-социальных характеристик комбатантов, получивших боевые ЧМТ в период выполнения служебно-боевых задач в Северо-Кавказском регионе с 1995 по 2012 годы, которые были распределены на 2 группы наблюдения. В первую группу включены комбатанты, у которых в течение пяти лет после получения ими боевых ЧМТ

дебютировала гипертоническая болезнь (40 человек), вторая группа представлена комбатантами без гипертонической болезни (49 человек).

Построение математической модели прогноза развития гипертонической болезни среди исследуемой группы осуществлялось при помощи метода многофакторного бинарного логистического регрессионного анализа с пошаговым включением независимых переменных. Влияние независимой переменной на вероятность исхода определяли при помощи отношения шансов (ОШ) и 95 % доверительного интервала ОШ [2].

В качестве независимых переменных использованы обобщенные данные, полученные в результате выкопировки из амбулаторных карт и историй болезни, а так же результаты социологического опроса по специально разработанной анкете. В результате получен массив данных, характеризующих медико-социальный статус комбатантов.

Зависимая переменная принимала два значения: 0 – отсутствие гипертонической болезни в течение пяти лет после получения боевой ЧМТ (положительный исход); 1 – развитие гипертонической болезни в течение пяти лет после получения боевой ЧМТ (отрицательный исход). Предварительно, из анализа исключались лица, у которых гипертоническая болезнь дебютировала до получения участниками КТО боевых ЧМТ.

Оценку качества математической модели осуществляли по коэффициенту детерминации Найджелкерка (R^2), показывающего долю влияния всех предикторов, включенных в модель на дисперсию зависимой переменной, а так же критерий согласия Хосмера-Лемешова, позволяющий установить, насколько модель согласуется с исходными данными. Оценка дискриминирующей способности математической модели выполнялась на основе анализа таблицы классификаций.

Оценку прогностической эффективности модели осуществляли при помощи анализа ROC-кривых, с вычислением показателя площади под ROC-кривой, называемым AUC (Area Under Curve) [1].

В процедурах статистического анализа рассчитывался достигнутый уровень статистической значимости (p) и число степеней свободы (df). Критическое значение уровня статистической значимости в исследовании составляло 0,05. Количественные показатели представлены в виде $M \pm m$, где M – среднее значение, m – стандартная ошибка среднего.

Результаты исследования были подвергнуты статистическому анализу и математической обработке данных с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel – 2007, IBM SPSS Statistics 20.0 на персональном компьютере.

Результаты и их обсуждение. Для совершенствования индивидуальных программ по медико-социальной реабилитации проведено математическое моделирование риска развития гипертонической болезни среди комбатантов при помощи многофакторного логистического регрессионного анализа с использованием представленных медико-социальных факторов.

Выявленные статистически значимые медико-социальные факторы были использованы для оценки комплексного влияния на изучаемый исход, в результате которого была создана математическая модель прогнозирования наступления изучаемого события.

Для построения математической модели логистического регрессионного анализа отобрано четыре переменных, имеющих статистически значимую связь с гипертонической болезнью и которые могут рассматриваться как предикторы в модели прогноза (таблица 1).

Таблица 1. Независимые переменные, включенные в модель прогноза развития гипертонической болезни в течение пяти лет после получения боевых ЧМТ среди комбатантов ($p=0,0001$)

Код	Предикторы		В	χ^2 Вальда	p	Exp (В)	95 % ДИ для Exp(В)	
X ₁	Количество командировок в Северо-Кавказский регион	Кол.	-	0,363	10,949	0,001	1,437	1,159-1,782
X ₂		Занятие спортом	Нет	0	-2,944	11,612	0,001	0,053
		Да	1					
X ₃	Возраст получения ЧМТ	Лет	-	0,268	14,307	0,0001	1,308	1,138-1,503
X ₄	Высокая степень физического напряжения на работе	Нет	0	-3,147	15,293	0,0001	0,043	0,009-0,208
			Да					
b ₀	Константа		-	-7,298	11,785	0,001	0,001	-

Примечание. В – коэффициент регрессии. Р – достигнутый уровень статистической значимости для статистики χ^2 Вальда. Exp (В) – отношение шансов (ОШ). 95 % ДИ для Exp (В) – 95 % доверительный интервал для ОШ.

По результатам регрессионного анализа создана математическая модель прогноза риска развития гипертонической болезни в течение пяти лет после получения боевой ЧМТ:

$$beta = -7,298 + (0,363 \times X_1) - (2,944 \times X_2) + (0,268 \times X_3) - (3,147 \times X_4)$$

$$P = \exp(beta) / (1 + \exp(beta))$$

где $x_{i1} - x_{i4}$ - значения переменных, представленных в таблице 1.

Коэффициент детерминации Найджелкерка данной математической модели составил 0,575, то есть изменение зависимой переменной на 57,5 % объясняется включенными в модель переменными, значение критерия согласия Хосмера-Лемешова составило 0,902, что свидетельствует об отличном качестве математической модели.

Оценка дискриминирующей способности представленной математической модели логистического регрессионного анализа была выполнена на основе анализа таблицы классификаций (табл. 2).

Таблица 2 – Классификация комбатантов между переменными фактическими и предсказанными значениями зависимой переменной

Исход	Отсутствие гипертонической болезни	Наличие гипертонической болезни	Всего в опыте	Процент корректных предсказаний
Отсутствие гипертонической болезни	42	7	49	85,7
Наличие гипертонической болезни	9	31	40	77,5
Всего в прогнозе	51	38	89	82,0

Совпадение фактического и расчетного показателей классифицирующей способности в группах исследования составило 82 %, при значении статистики χ^2 Вальда=50,014, df=4, p=0,0001.

Чувствительность представленной модели составила 77,5 %, специфичность – 85,7 %, при этом ошибка I рода составила 22,5 %, ошибка II рода 14,3 %.

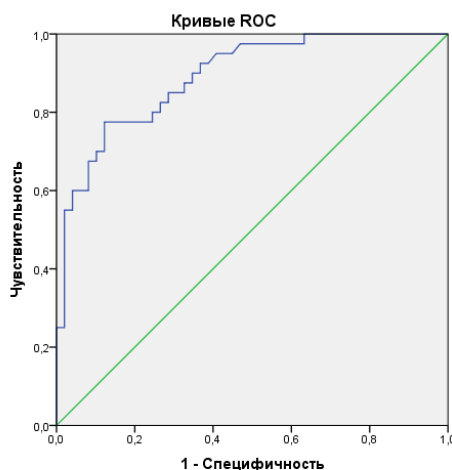


Рис. 1. ROC-кривая прогностической эффективности модели

Показатель площади под ROC-кривой (AUC) составил $0,891 \pm 0,033$ (95 % ДИ 0,826; 0,956), с достигнутыми значениями уровня статистической значимости 0,0001, что соответствует очень хорошему качеству предсказательной способности математической модели (рис. 1).

Выводы: Таким образом, модель многофакторного логистического регрессионного анализа позволяет спрогнозировать риск развития

гипертонической болезни в течение пяти лет после получения боевых ЧМТ среди комбатантов, с высокой долей точности, составляющей 82 %.

Представленная математическая модель прогноза риска развития гипертонической болезни может быть использована в повседневной практике для совершенствования программ по медико-социальной реабилитации.

Литература

1. Груздев А.В. Метод бинарной логистической регрессии в банковском скоринге // Риск-менеджмент в кредитной организации. 2012. – № 1. – С. 71-91.
2. Леонов В.П. Логистическая регрессия в медицине и биологии. [Электронный ресурс]. http://www.biometrika.tomsk.ru/logit_1.htm (Дата посещения 12.01.2015).
3. Маньяков Р.Р. Сердечно-сосудистая патология среди участников контртеррористических операций с боевыми черепно-мозговыми травмами / Р.Р. Маньяков // Медицина катастроф: обучение, наука и практика: материалы научно-практической конференции. – Москва, 2015. – С. 52-54.
4. Погодина Т.Г. Динамика нервно-психических расстройств участников боевых действий / Т.Г. Погодина, В.Д. Трошин // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2009. – Т. 14. – № 1. – С. 26-32.
5. Прилипко Н.С., Потребность населения в помощи по восстановительной медицине / Н.С. Прилипко, Т.М. Большакова // Вестник восстановительной медицины. – 2010. – № 4. – С. 2-4.
6. Milton J Klein. Post Head Injury Endocrine Complications. [Интернет-портал]. <http://emedicine.medscape.com/article/326123-overview/> (доступ 04.10.2014).