

УДК 61:57

ЭКСПРЕСС-МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИНСУЛЬТА У ПАЦИЕНТОВ

¹Есенбаева Г.Т., ¹Баширова Т.П., ²Кадырова И.А.

¹Центр первичной медико-санитарной помощи № 2, Караганда;

²Карагандинский государственный медицинский университет,
Караганда, e-mail: Iriska441@yandex.ru

В статье приведен материал, посвященный скрининговому определению вероятности возникновения инсульта. Целью данного исследования являлась разработка экспресс-методики для прогнозирования вероятности возникновения инсульта на базе математической модели «инсульт–факторы риска» для быстрого и эффективного скрининга. Предметом исследования явилось изучение взаимосвязи между факторами риска и инсультом. Был проведен большой объем лабораторных исследований в одном из медучреждений г. Караганды. Затем были определены коэффициенты корреляции между событием «инсульт» и 35 факторами риска. Следующим этапом являлась разработка математической модели «инсульт–факторы риска» методом логистической регрессии. На базе этой математической модели была разработана экспресс-методика для уменьшения количества выполняемых лабораторных и аппаратных методов исследования. Достаточными показателями для определения вероятности возникновения инсульта явились: индекс массы тела (коэффициент корреляции $r = 0,38$), систолическое артериальное давление ($r = 0,38$), диастолическое артериальное давление ($r = 0,31$), фибриноген ($r = 0,44$), гликозилированный гемоглобин ($r = 0,35$), холестерин ($r = 0,25$) и степень стеноза сонной артерии (< 50% стеноза $r = 0,26$, 50–79% стеноза $r = 0,41$, стеноз 80–99% $r = 0,83$). Данная методика удобна для проведения масштабных скрининговых исследований для выявления индивидов с высокими рисками возникновения инсульта.

Ключевые слова: инсульт, коэффициенты регрессии, вероятность

EXPRESS METHOD FOR PREDICTING THE PROBABILITY OF STROKE IN PATIENTS

¹Esenbaeva G.T., ¹Bashirova T.P., ²Kadyrova I.A.

¹Centre for Primary Health Care № 2, Karaganda;

²Karaganda State Medical University, Karaganda, e-mail: Iriska441@yandex.ru

The article contains material on the screening determination of the probability of having a stroke. The purpose of this study was to develop rapid methods to predict the probability of a stroke on the basis of a mathematical model of «stroke-risk factors» for quick and effective screening. The subject of the study was to examine the relationship between risk factors and stroke. A large body of laboratory research was held in one of the health facilities in Karaganda. Next, we determined the coefficients of correlation between the event «stroke» and 35 risk factors. The next step was to develop a mathematical model of the «stroke-risk factors» by method of logistic regression. On the basis of this mathematical model express method was developed for reducing the number of running laboratory and hardware methods. Sufficient indicators to determine the likelihood of stroke were: body mass index (correlation coefficient $r = 0,38$), systolic blood pressure ($r = 0,38$), diastolic blood pressure ($r = 0,31$), fibrinogen ($r = 0,44$), glycosylated hemoglobin ($r = 0,35$), cholesterol ($r = 0,25$) and the degree of carotid stenosis (< 50% stenosis, $r = 0,26$, 50–79% stenosis $r = 0,41$, 80 stenosis – 99% $r = 0,83$). This technique is useful for large-scale screening to identify individuals with high risk of stroke.

Keywords: stroke, regression coefficients, probability

Смертность от заболеваний сердечно-сосудистой системы занимает лидирующее место среди неинфекционных причин смертности [3]. Одна из наиболее весомых патологий, относимая к сердечно-сосудистым заболеваниям, – инсульт. В Казахстане реализуется Государственная программа «СаламаттыҚазақстан» на 2011–2015 годы. В рамках данного проекта проводятся скрининговые исследования по выявлению социально значимых заболеваний, в том числе и инсульта. Ранее авторами была создана математическая модель «инсульт–факторы риска» [2, 5], позволяющая прогнозировать вероятность наступления инсульта. Но для применения этой математической модели необходимо проводить большой объем лабораторных и аппаратных методов исследо-

вания. Поэтому **целью данного исследования** явилась разработка экспресс-методики для прогнозирования вероятности возникновения инсульта на базе математической модели «инсульт–факторы риска» для быстрого и эффективного скрининга.

Материалы и методы исследования

В исследование включено 153 участника в возрасте от 40 до 83 лет с равным включением мужчин и женщин.

Контрольную группу составили 30 практически здоровых людей, сопоставимых по возрасту и полу. Критериями включения в контрольную группу были возраст от 40–80 лет, нормальное артериальное давление, ИМТ в пределах 18,5–25,0, показатели биохимического анализа крови и аппаратных методов диагностики, соответствующих относительной норме.

У всех участников исследования проводилось анкетирование. В анкете представлены вопросы на выявление факторов риска.

Затем были проведены следующие измерения: индекс массы тела (ИМТ), систолическое артериальное давление (САД) и диастолическое артериальное давление (ДАД), частота дыхательных движений (ЧДД) и частота сердечных сокращений (ЧСС). Определение уровня глюкозы крови (в этом и других анализах) утром натощак в стандартных условиях. Гликозилированный гемоглобин определялся иммунологическим методом при помощи реагентов Vital и спектрофотометра DR 2800 с длиной волны 443 нм. Исследования свертывающей системы крови (ПТИ, количество фибриногена, агрегация тромбоцитов, АПТВ) проводилось на одноканальном анализаторе параметров гемостаза Clot-1. Для определения биохимических показателей крови (холестерин, триглицериды, АЛАТ, АСАТ, общий билирубин, прямой билирубин, мочевины, креатинин, общий белок) использовались реагенты фирмы Vital с биохимическим анализатором BioSystemA-15. ЭКГ-исследование проводилось в 12 отведениях на электрокардиографе ВТL-088D, Великобритания 2011, а ЦДК б/ц ствола проводилось сканером MEDISON SONOACE X8. Линейный датчик 5–12 мГц.

Следующим этапом явилась статистическая обработка измерений, которую проводили согласно общепринятым методам в программе Statistica 6.1. Для получения коэффициентов корреляции была создана квадратная корреляционная матрица. Полученная зависимость подчинялась нормальному закону распределения [4].

Поскольку данные исследования включали как качественные, так и количественные признаки, появилась необходимость создания матрицы с закодированными значениями. Событие (инсульт) в матрице – зависимая переменная и кодировалось 1 и 0. При проведении ЦДК определяли степень стеноза сонной артерии. Для ЭКГ критериями выступили следующие данные: аритмия, тахикардия, экстрасистолия, нарушение проводимости, нарушение реполяризации, норма.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ корреляционных связей показал, что наибольшие коэффициенты корреляции имеют следующие параметры: индекс массы тела, систолическое артериальное давление, диастолическое артериальное давление, фибриноген, холестерин и степень стеноза сонной артерии. Длительность АГ тесно коррелирует с гликозилированным гемоглобином, поэтому он был включен в экспресс-методику (таблица).

Следующим этапом явилось определение коэффициентов регрессии методом логистической регрессии. Эти коэффициенты явились базой для разработки экспресс-методики для прогнозирования вероятности возникновения инсульта. Данная экспресс-методика позволяет: определить вероятность возникновения инсульта у отдельного пациента или в социальных группах, изучить характер изменения вероятности

появления инсульта при изменении действующих факторов, оценить степень влияния исследованных факторов на величину вероятности, прогнозирование инсульта для заданных уровней факторов, определение оптимальных уровней факторов для обозначения желаемых или требуемых значений показателей [6].

Таблица коэффициентов корреляции между параметрами и событием «инсульт»

Фактор	Коэффициенты корреляции
ИМТ	0,38
САД	0,38
ДАД	0,31
Холестерин	0,25
Фибриноген	0,44
Стеноз сонной артерии < 50	0, 26
Стеноз сонной артерии 50–79	0, 41
Стеноз сонной артерии 80–99	0, 83
Гликозилированный гемоглобин	0,35

Эта модель имеет вид:

$$y = \frac{\exp(b_0 + b_1 \cdot x_1 + \dots + b_i \cdot x_i)}{1 + \exp(b_0 + b_1 \cdot x_1 + \dots + b_i \cdot x_i)};$$

$$0 < y < 1,$$

где y – вероятность возникновения инсульта; b_0 – свободный член; $b_1 \dots b_i$ – коэффициенты регрессии факторов $x_1 \dots x_i$.

Критерии значимости составляли $p = 0,02165$, при $X_2 = 53,981$. Данные критерии значимости подтверждают работоспособность модели [1].

Заключение

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

1. Установлены коэффициенты корреляции. Наибольшая теснота связи у события «инсульт» с факторами: повышенный индекс массы тела, повышение САД, ДАД, количество холестерина, количество фибриногена, стеноз сонной артерии. Во второй группе выявлена значимая теснота корреляции между событием «инсульт» и длительностью АГ, и САД. Длительность АГ тесно коррелирует с гликозилированным гемоглобином, поэтому он был включен в экспресс-методику.

2. Разработана экспресс-методика на основе логистической регрессии, позволяющая определять вероятность наступления

инсульта с минимальным использованием лабораторных и аппаратных методов исследования.

Список литературы

1. Гланц С. Медико-биологическая статистика учеб. для вузов. – М.: Практика, 1998. – С. 459.
2. Кадырова И.А. Математическая модель вероятности события «инсульт – факторы риска» // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. – URL: www.science-education.ru/107-8189 (дата обращения: 25.02.2013).
3. Официальное периодическое издание: Всемирная организация здравоохранения: Десять ведущих причин смерти // Информационный бюллетень. – 2011. – № 310. – URL: http://www.who.int/governance/eb/who_constitution_ru.pdf.
4. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. – М.: Медиа-Сфера, 2006. – 305 с.
5. Свидетельство о государственной регистрации прав на объект авторского права «Методика прогнозирования вероятности возникновения инсульта у различных групп пациентов» / Кадырова И.А., Оспанова К.Б., Жаутикова С.Б.
6. Юнкеров В.И., Григорьев С.Г. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований. – СПб.: ВМедА, 2002. – 266 с.

References

1. Glanc S. Mediko-biologicheskayastatistikaucheb.dlyavuzov. M.: Praktika, 1998. pp. 459.

2. Kadyrova I.A. Matematicheskaya model veroyatnostisobytiya «insult – faktory riska» // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. 2013. no. 1. URL: www.science-education.ru/107-8189 (data obrashheniya: 25.02.2013).

3. Oficial'noe periodicheskoe izdanie: Vsemirnaya organizaciya zdavoohraneniya: Desyat' vedushhix prichin smerti // Informacionnyj byulleten'. 2011. no. 310. URL: http://www.who.int/governance/eb/who_constitution_ru.pdf.

4. Rebrova O.Yu. Statisticheskij analiz medicinskix dan-nux. M., Media-Sfera. 2006. 305 p.

5. Svidetel'stvo o gosudarstvennojregistraciipravnaobekt avtorskogoprava «Metodikaprognozirovaniyaverojatnostivozni knoveniyainsul'ta u razlichnyxgrupppacientov», Kadyrova I.A., Ospanova K.B., Zhautikova S.B.

6. Yunkеров V.I., Grigor'ev S.G. Matimatiko-statisticheskaya obrabotka dannyx medicinskix issledovaniy. SPb.: VMedA, 2002. 266 p.

Рецензенты:

Жаутикова С.Б., д.м.н., профессор, заведующая кафедрой патологической физиологии, Карагандинский государственный медицинский университет, г. Караганда;

Оспанова К.Б., д.м.н., профессор кафедры непрерывного профессионального образования и организации медицины, Карагандинский государственный медицинский университет, г. Караганда.

Работа поступила в редакцию 15.03.2013.