

Об одной логистической модели фетопатии плода

Аннотация. Работа посвящена построению следующей логистической модели вероятности развития фетопатии плода: $\ln(P(Y=1)/P(Y=0)) = -25.8313 + 3.3136X_1 + 0.9353X_2$, где $P(Y=1)$ — вероятность развития фетопатии, $P(Y=0)$ — вероятность отсутствия фетопатии, X_1 — индекс Хома, X_2 — С-пептид.

Ключевые слова: фетопатия, индекс Хома, С-пептид.

Цель работы заключается в разработке логистической модели вероятности развития фетопатии плода.

Для построения прогнозной модели использовался язык программирования R. Данные наблюдений были представлены в электронной таблице из 211 строк и 174 столбцов (174 показателя по каждой из 211 пациенток).

Было построено несколько значимых моделей, адекватных данным наблюдений, из которых посредством информационного критерия сравнения Акаике была выбрана модель, в которой в качестве объясняющих фетопатию факторов выступают С-пептид и индекс Хома.

Принятые обозначения: Y — зависимая логистическая переменная фетопатии (0 — нет фетопатии, 1 — фетопатия наблюдается), непрерывные независимые переменные X_1 — С-пептид и X_2 — индекс Хома, $P(Y=1)$ — вероятность наличия фетопатии, $P(Y=0)$ — вероятность отсутствия фетопатии, $P(Y=0) + P(Y=1) = 1$.

Результат вычисления в среде R:

```
glm(formula = Y ~ X1 + X2, family = binomial(), data = tab1)
```

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.13110	-0.05866	-0.00009	-0.00003	2.77576

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-25.8313	8.5342	-3.027	0.00247 **
X1	3.3136	1.2459	2.660	0.00782 **
X2	0.9353	0.4287	2.182	0.02914 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 115.093 on 114 degrees of freedom

Residual deviance: 18.083 on 112 degrees of freedom

(195 observations deleted due to missingness)

AIC: 24.083

Number of Fisher Scoring iterations: 10

Коэффициенты -25.8313, 3.3136 и 0.9353 оказались значимыми на уровне 0.001.

Обобщенная линейная логистическая модель зависимости вероятности фетопатии от С-пептида и индекса Хома описывается следующей формулой:

$$\ln(P(Y=1)/P(Y=0))=-25.8313+3.3136X1+0.9353X2.$$

Тогда вероятность наличия фетопатии вычисляется по формуле

$$P(Y=1) = \exp(-25.8313+3.3136X1+0.9353X2)/(1+\exp(-25.8313+3.3136X1+0.9353X2)).$$

Среди всех построенных моделей значение AIC=24.083 оказалось наименьшим для представленной выше модели, что позволило считать модель с объясняющими факторами индекс Хома и С-пептид наиболее предпочтительной с точки зрения качества предсказания.

Библиография

1. Ахметова Е. С., Ларева Н. В., Мудров В. А., и др. Особенности течения

беременности при гестационном сахарном диабете и прогнозирование диабетической фетопатии // Журнал акушерства и женских болезней. - 2017. - Т. 66 — с. 14-24. doi: 10.17816/JOID66414-24.

2. Новопашина Г. Н., Мочалова М. Н., Ахметова Е. С., Мудров В. А. Возможные маркеры развития фетопатии у беременных с гестационным сахарным диабетом // Современные проблемы науки и образования. - 2016. - № 1.

3. Роберт И. Кабаков. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R / пер. с

англ. Полины А. Волковой. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 588 с.: ил.