Результаты диагностики механической и паренхиматозной желтух

А.Н. Повалихин, М.Л. Жмудяк, А.В. Стребуков, Г.Г. Устинов, А.В. Гайнер, Л.М. Жмудяк, Г.Ш. Лев

В предыдущей статье (статья "Определение взаимозависимости симптомов и результаты диагностики двух видов желтухи", опубликованная в настоящем сборнике) [1] авторы изложили методику и некоторые результаты расчета вероятностей механической и паренхиматозной желтух для большой группы больных. Примеры результатов расчета вероятностей болезней приведены на рисунке 1, на диаграммах 1 и 2.

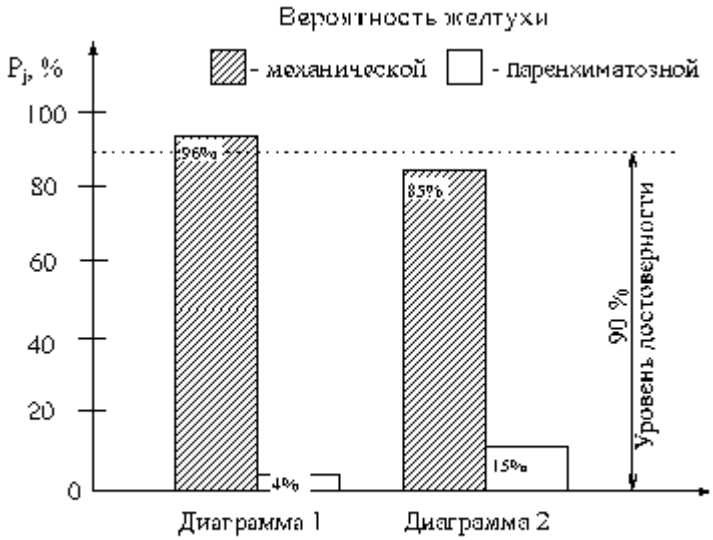

Рисунок 1

На диаграмме 1 вероятность механической желтухи 96%, а паренхиматозной 4%. На диаграмме 2 вероятность механической желтухи 85%, а паренхиматозной 15%. Диагнозом считается наиболее вероятная болезнь. На обеих диаграммах диагноз — механическая желтуха. Вместе с тем, существенна и величина вероятности. Чем выше вероятность болезни-диагноза, тем чаще совпадают расчетный и действительный диагнозы. Поэтому мы стали устанавливать уровень достоверности, начиная с которого диагностика считалась надежной. При описываемой диагностике был установлен уровень достоверности 90% (см. рис.1). На диаграмме 1 вероятность механической желтухи выше 90%, следовательно, у данного больного надежным диагнозом считается механическая желтуха. У больного с распределением вероятностей болезней, отраженным на диаграмме 2, вероятность болезни-диагноза ниже 90%. В таких случаях диагноз считался неопределенным. Во всех выполненных нами расчетах, в случаях, когда вероятность болезни превышала 90%, расчетный и врачебный диагнозы совпадали.

В предыдущей статье [1] описывалось использование математической статистики для выявления зависимых и независимых симптомов. Параллельно мы формировали группы взаимонезависимых при каждой болезни симптомов методом перебора. Группы взаимонезависимых при каждой болезни симптомов будем называть "ядрами". Метод перебора [2], в основном, состоит в следующем. Выбираются (в данном случае двух болезней) два ядра. Затем из имеющихся симптомов к ядрам подсоединяются еще один симптом. Он подсоединяется в трех вариантах: как независимый при первой болезни (и абсолютно зависимый при второй), как независимый при второй болезни (и абсолютно зависимый при первой), как независимый при обеих болезнях. Далее сравнивается совпадение рассчитанных и действительных диагнозов в трех рассмотренных вариантах. По наилучшему совпадению и принимается решение о включении "испытанного" симптома в ядра. Проведя перебор, мы получили иные ядра, чем анализом по критерию χ^2. Результаты диагностики при ядрах, полученных перебором, приведены в таблицах 1 «в» и «г». Диагностика при указанных ядрах оказалась более точной, чем при ядрах, полученных анализом по χ^2.

Таблица 1

<table>
<tr><th colspan="4">Результаты диагностики</th><th>Методика</th></tr>
<tr><td colspan="4">Поставлено диагнозов
Таблица а</td><td rowspan="2">Все симптомы взаимонезависимы</td></tr>
<tr><td></td><td>Верных</td><td>Неверных</td><td>Неопределенных</td></tr>
<tr><td>Число</td><td>190</td><td>17</td><td>88</td><td></td></tr>
<tr><td>Процент</td><td>64%</td><td>6%</td><td>30%</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">Таблица б</td><td rowspan="2">Более точное определение плотности вероятности</td></tr>
<tr><td></td><td>Верных</td><td>Неверных</td><td>Неопределенных</td></tr>
<tr><td>Число</td><td>240</td><td>21</td><td>34</td><td></td></tr>
<tr><td>Процент</td><td>81%</td><td>7%</td><td>12%</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">Таблица в</td><td rowspan="2">Выделены независимые и абсолютно зависимые симптомы</td></tr>
<tr><td></td><td>Верных</td><td>Неверных</td><td>Неопределенных</td></tr>
<tr><td>Число</td><td>249</td><td>0</td><td>46</td><td></td></tr>
<tr><td>Процент</td><td>84%</td><td>0%</td><td>16%</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">Таблица г</td><td rowspan="2">Учтена зависимость симптома от ядра при первой болезни и зависимость другого симптома от ядра при второй болезни</td></tr>
<tr><td></td><td>Верных</td><td>Неверных</td><td>Неопределенных</td></tr>
<tr><td>Число</td><td>258</td><td>0</td><td>37</td><td></td></tr>
<tr><td>Процент</td><td>87%</td><td>0%</td><td>13%</td><td></td></tr>
</table>

Таблица 1 содержит результаты диагностики при различных методиках: таблица 1«а» — согласно известному в литературе подходу, когда все симптомы считаются независимыми;

таблица 1«б» — используется методика «а» с уточненным определением плотности вероятности симптомов (q_{ij})[3];

таблица 1«в» — используется уточненное определение q_{ij} (также как в пункте «б») и перебором найдены ядра независимых при каждой болезни симптомов;

таблица 1«г» — использована методика пункта «в» и дополнительно учтена частичная зависимость [3] одного из симптомов от ядра первой болезни и частичная зависимость другого симптома от ядра при второй болезни.

Результаты диагностики по наиболее совершенному варианту методики (табл.1г) не содержат неверно поставленных диагнозов. Величина 13% в графе неопределенных диагнозов означает, что в 13% случаев компьютерная программа и авторы не берутся ставить диагноз.

Накопленный опыт дает основание надеяться, что увеличение статистического материала и уточнение методики позволят увеличить процент верных диагнозов.

В заключение отметим, что использованные формулы и методика абсолютно универсальны и годятся для решения задач диагностики в любой области.

Список литературы

1. А. Н. Повалихин, М. Л. Жмудяк, А. В. Стребуков, Г. Г. Устинов, А. В. Гайнер, Л. М. Жмудяк, Г. Ш. Лев . *Определение взаимозависимости симптомов и результаты диагностики двух видов желтухи* в настоящем сборнике.
2. Жмудяк М. Л. *Диагностика на основе аппроксимационных формул* Алт. гос. техн. ун-т, Барнаул, 2001.-9с.: Библиогр.: Рус.-Деп. в ВИНИТИ 28.08.01, №1904-В2001.
3. Жмудяк М. Л. *О расчете вероятностей болезней и точности расчета*. Алт. гос. техн. ун-т, Барнаул, 1998.-23с.: Библиогр.: Рус.-Деп. в ВИНИТИ 02.07.98, №2059-В98.

Сведения об авторах

Повалихин Антон Николаевич

Адрес: Россия, 656099, пр. Ленина, 46, АлтГТУ

тел: (3852)36–84–08

Жмудяк Марина Леонидовна
Адрес: Россия, 656099, пр. Ленина, 46, АлтГТУ
тел: (3852)36–84–08

Стребуков Андрей Васильевич
Адрес: Россия, 656099, пр. Ленина, 46, АлтГТУ
тел: (3852)36–84–08

Устинов Геннадий Георгиевич
Адрес: Россия, 656099, пр. Ленина, 46, АлтГТУ
тел: (3852)36–84–08

Гайнер Александр Викторович
Адрес: Россия, 656099, пр. Ленина, 46, АлтГТУ
тел: (3852)36–84–08
e-mail: ghiner@ufma.br

Жмудяк Леонид Моисеевич
Адрес: Россия, 656099, пр. Ленина, 46, АлтГТУ, каф. высшей математики
тел: (3852)36–84–08
e-mail: l_jmoudiak@hotmail.com

Лев Герш Шахнович
Адрес: Россия, 656099, пр. Ленина, 46, АлтГТУ, каф. высшей математики и математического моделирования
тел: (3852)36–75–92