

Определение взаимозависимости симптомов и результаты диагностики двух видов желтухи

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

Для диагностики использовались симптомы заболевания и клинические анализы пациента. Далее симптомы и результаты клинических анализов будем для краткости называть симптомами заболевания. Методика диагностики отработывалась на дифференциальной диагностике механической и паренхиматозной желтух [1-3]. Использовались семнадцать симптомов: боль, кожный зуд, расширение холедоха, расширение внутрипеченочных ходов, увеличение печени, "маркеры", билирубин непрямо́й, билирубин прямо́й, ферменты АСАТ, ферменты АЛАТ, щелочная фосфатаза, снижение резистентности эритроцитов, свободный гемоглобин сыворотки крови, сулемовая проба, альбумин. Здесь "маркеры" — это иммунологические тесты на различные инфекционные (вирусные) гепатиты. Развитие заболеваний рассматривалось в течение 30 дней. С самого начала работы мы пытаемся учесть динамику заболевания — изменение симптомов во времени. Пока желаемый учет динамики еще не выполнен, но появляются полезные подходы, например, обдумывается введение двух начал отчета времени: от начала заболевания и от начала лечения и др [3].

Методом случайной выборки были взяты 295 историй болезней больных с точно установленными диагнозами и выписаны симптомы (анализы) с указанием дней их определения. По этим данным и были сформированы распределения вышеуказанных 17-ти симптомов при механической и паренхиматозной желтухах. Все истории болезней были подняты из архива больницы РТП г. Барнаула. То есть это результаты обычных обследований, далеких от идеальности. Например, некоторые анализы не сделаны из-за отсутствия реактивов и т.п.

Желательно знать и использовать распределения симптомов в каждый из дней заболевания. Но, практически, из-за малого числа анализов приходилось объединять симптомы за несколько (2-5) дней.

Вероятность болезни может быть вычислена и в ряде работ вычисляется по формуле Байеса:

$$p_j = \frac{\pi_j \prod_i q_{ij}(c_{oi})}{\sum_j \pi_j \prod_i q_{ij}(c_{oi})}. \quad (1)$$

В данном случае выписана формула Байеса для взаимонезависимых симптомов. Левая часть равенства — вероятность j -ой болезни. В числителе: π_j — распространенность болезни j среди населения, $q_{ij}(c_{oi})$ — плотность распределения i -го симптома величиной c_{oi} при j -ой болезни. То есть, если при обследовании пациента величина i -го симптома или анализа равна c_{oi} , то по распределению находится плотность q_{ij} , соответствующая величине c_{oi} . $\prod_i$ — произведение всех i -ых симптомов от 1 до m . В знаменателе сумма таких произведений для всех диагностируемых болезней j (от $j = 1$ до $j = n$).

Мы формулой (1) не пользовались, так как, в общем случае, симптомы не обязательно независимы. Одна и та же пара симптомов при одной болезни может быть зависима, а при другой независима. Совершенно элементарно формула (1) преобразуется для случая, когда часть симптомов абсолютно зависима, а часть независима [3]. Естественно, что описывается случай, когда наборы независимых и зависимых симптомов при разных болезнях различны.

Данный подход можно трактовать как "округление" степени зависимости между симптомами до двух состояний: абсолютно зависимо и абсолютно независимо. Весь вопрос, — какие группы симптомов допустимо (рационально) считать абсолютно зависимыми, а какие — абсолютно независимыми. Поскольку отработка методики велась на диагностике механической и паренхиматозной желтух, методами математической статистики по критерию χ^2 была определена степень независимости всех пар симптомов при каждой болезни. Заметим, что этот анализ был сделан еще и для всех дней болезни. Результаты статистического анализа по χ^2 оказались неоднозначными. Статистическая оценка независимости и зависимости симптомов для некоторых пар симптомов совпадала с медицинской оценкой, а для других пар — нет.

Для каждой из диагностируемых болезней были выделены несколько групп взаимно независимых симптомов. Была сделана компьютерная программа, выявляющая все группы независимых симптомов. Внимание уделялось группам с наибольшим числом симптомов — наиболее "длинным цепочкам независимых симптомов".

Выделенные группы независимых симптомов были использованы для вычисления вероятностей болезней — вычисления вероятностей механической и паренхиматозной желтух. Результаты диагностики были хорошими, т.е. наиболее вероятный диагноз более чем в 80 % случаев совпадал с действительным диагнозом. Вместе с тем, эффективность диагностики изложенным методом была ниже, чем методом, основанном на другом принципе форми-

рования групп независимых симптомов. Поэтому был сделан вывод: имеющийся объем статистики недостаточен для надежного выявления (всех пар) независимых и зависимых симптомов при механической и паренхиматозной желтухах.

Список литературы

1. Жмудяк М. Л., Гайнер А. В., Жмудяк Л. М. *Новые подходы к диагностике* Алт. гос. техн. ун-т, Барнаул, 2000.-17с.: Библиогр.: Рус.-Деп. в ВИНТИ 24.03.00, №782-В00.
2. Стребуков А. В., Жмудяк М. Л., Устинов Г. Г., Жмудяк Л. М., Лев Г. Ш. *Компьютерная диагностика механической и паренхиматозной желтух* //Материалы 7-ой международной научно-практической конференции "Природные и интеллектуальные ресурсы сибиря (СИБРЕСУРС-7-2001)" Тезисы докладов, Ч.2, изд-во Томского ун-та. 2001. С.258-260.
3. Жмудяк М. Л. *Диагностика на основе аппроксимационных формул* Алт. гос. техн. ун-т, Барнаул, 2001.-9с.: Библиогр.: Рус.-Деп. в ВИНТИ 28.08.01, №1904-В2001.

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