

УДК 51.616.24-002.3-036.11-079.4

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО СТАНДАРТА ДЕСКРИПТОРОВ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ВСКРЫВШЕГОСЯ ОСТРОГО АБСЦЕССА ЛЕГКИХН.Я. Лукьяненко¹, Я.Н. Шойхет², С.Л. Леонов³,¹КГУЗ «Диагностический центр Алтайского края», ²ГОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет»,³ГОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет», г. Барнаул*Лукьяненко Николай Яковлевич – e-mail: infec@yandex.ru*

В данной работе представлен математический алгоритм, основанный на построении оптимального стандарта дескрипторов с целью сокращения основных причин врачебных ошибок на примере вскрывшегося острого абсцесса легких. Установлено, что причинами врачебных ошибок у больных со вскрывшимся острым абсцессом легких были недостаточная выраженность ведущих клинических признаков течения заболевания, отсутствие комплексного подхода в определении объема и методов обследования, недостаточность учета основных клинических и рентгенологических признаков (дескрипторов). Математический алгоритм, основанный на результатах корреляционного анализа и расчете прогностической суммы дескрипторов основной (допущены врачебные ошибки) и группы сравнения (врачебные ошибки отсутствуют), позволяет определить принадлежность нового пациента к группе риска врачебной ошибки или ее отсутствия. Компьютерная программа на основании математического алгоритма дает возможность применения его в практическом здравоохранении, для снижения вероятности врачебной ошибки при постановке диагноза пациенту. В процессе дальнейших обследований объем дескрипторов в стандарте может быть увеличен, что позволяет повысить точность принятия решения врачом.

Ключевые слова: вскрывшийся острый абсцесс легких, компьютерная томография, врачебные ошибки, математический алгоритм.

It is established that the reasons of medical errors at patients with the opened abscess of lungs were: insufficient expressiveness of leading clinical signs of a current of disease, absence of the complex approach in scoping and inspection methods, insufficiency of the account of the basic clinical and radiological signs (descriptors). The mathematical algorithm based on results correlational analysis and calculation of the prognostic sum of descriptors the basic and groups of comparison of patients allows to define an accessory of the new patient to group of risk of a medical error or its absence. The computer program on the basis of mathematical algorithm gives the chance its applications in practical public health services for decrease in probability of a medical error at diagnosis statement. In the course of the further inspections the volume of descriptors in the standard can be increased that allows to raise accuracy of decision-making by the doctor.

Key words: opened acute abscess of lungs, computed tomography, medical errors, mathematical algorithm.

Введение

Значительные трудности дифференциальной диагностики вскрывшегося острого абсцесса легких обусловлены тем, что одному синдрому могут соответствовать многие заболевания [1, 2, 3]. Интерпретация клинических и лабораторных методов, используемых во врачебной практике, при атипичном течении заболевания приводит к ошибочному диагнозу. Это резко удлиняет сроки постановки окончательного диагноза и снижает эффективность лечения [1, 3, 4, 5]. Классические методы рентгенологической диагностики в данных условиях не всегда могут обеспечить своевременную и правильную постановку диагноза пациенту [3, 4].

В этом случае наиболее эффективным является формирование определенного набора признаков, для выявления группы риска врачебной ошибки и группы, где наверняка они могут быть допущены. В них необходимо проведение дополнительных углубленных исследований (использование современных диагностических технологий – МСКТ, МРТ и т. д.) или направление пациента в специализированные лечебные учреждения, где более высокая квалификация врачей и современный уровень оснащения оборудованием. Выявление таких групп основывается на использовании «математического алгоритма», предусматривающего оптимальный набор дескрипторов, имеющих определяющее

значение в постановке диагноза пациенту. Алгоритм опирается на статистические данные интегральной оценки дескрипторов основной и группы сравнения и с увеличением их количества позволяет повышать точность принятия решений. В идеальном случае построение алгоритма подразделяет пациентов на группы с определенной патологией. Практически всегда кроме этой группы присутствуют группы пациентов, для которых достоверное принятие решения невозможно и где наверняка могут быть допущены врачебные ошибки. Ликвидации (сокращения) этих групп зависит от набора использованных дескрипторов и точности их определения.

Цель исследования: сокращение группы пациентов с врачебными ошибками на основании математической оценки точности определения набора использованных дескрипторов у больных со вскрывшимся острым абсцессом легких.

Материалы и методы

В ходе проведенного исследования использованы рентгенодиагностические, клинические, лабораторные методы исследования 116 больных со вскрывшимся острым абсцессом легких.

В основную группу пациентов вошли 59 больных с нераспознанным вскрывшимся острым абсцессом легких вследствие допущенных врачебных ошибок в диагностике.

Критерием отбора больных основной группы был срок установления окончательного диагноза вскрывшегося острого абсцесса легких позднее 14 дней от даты обращения в лечебно-профилактическое учреждение.

Группа сравнения составила 57 больных, у которых диагноз вскрывшегося острого абсцесса легких был поставлен при обращении в лечебно-профилактические учреждения в период до 14 дней.

Основная группа и группа сравнения были сопоставимы по возрастному составу, социальному статусу и структуре сопутствующей соматической патологии. Возрастной состав основной группы варьировал от 18 до 72 лет, средний возраст – $44,8 \pm 0,4$ года. В группе сравнения он колебался от 17 до 74 лет и составил в среднем $43,9 \pm 0,6$ года. Основной сопутствующей патологией были гипертоническая болезнь (5,7% и 6,4% $p > 0,05$), хронические неспецифические заболевания легких (12,1% и 12,5% $p > 0,25$), сахарный диабет (2,8% и 2,1% $p > 0,05$). В ходе исследования определены уровни лечебных учреждений и сроки постановки окончательных диагнозов изучаемых патологий. Изучены основные причины врачебных ошибок при установлении окончательного диагноза у больных со вскрывшимся острым абсцессом легких.

Рассмотрены основные лучевые методы диагностики (флюорография, рентгенография, линейная томография, компьютерная томография), используемые лечебно-профилактическими учреждениями, и качество рентгенограмм.

Проведен анализ значимости дескрипторов на основе использования t-критерия Стьюдента и информативности по формуле Кульбака, функциональной связи между ними на основе корреляционного анализа.

Разработана компьютерная программа математической оценки точности определения набора использованных дескрипторов (алгоритм) у больных со вскрывшимся острым абсцессом легких.

Результаты и их обсуждение

Анализ первично установленных диагнозов больным со вскрывшимся острым абсцессом легких, у которых были допущены врачебные ошибки в диагностике при обращении в лечебно-профилактические учреждения, определил, что у 75,5% больных установлен диагноз пневмонии, у 25,5% – туберкулез. Первично установленный диагноз вскрывшегося острого абсцесса легких в основной группе отсутствовал.

Клинический диагноз вскрывшегося острого абсцесса легких больным основной группе был поставлен от 14 дней до 2 месяцев – 72,6%, от 3 до 6 месяцев – 27,4%.

В группе сравнения диагноз 31,6% пациентов был поставлен сразу. У 47,4% больных возникло подозрение на пневмонию, у 8,8% – на хроническую обструктивную болезнь легких, у 12,3% – на туберкулез.

Окончательный диагноз вскрывшегося острого абсцесса легких был поставлен от 1 до 14 дней с момента обращения.

Анализ клинических и лабораторных признаков у больных со вскрывшимся острым абсцессом легких свидетельствовал о более выраженной клинической картине в группе сравнения, нежели основной.

В группе сравнения боли в грудной клетке отмечались на 22,1% ($p < 0,02$) чаще, чем в основной, кровохарканье определялось на 35,8% ($p < 0,01$).

Лабораторные признаки также были более выражены в группе сравнения: лейкоцитарный сдвиг формулы влево на 33,3% ($p < 0,02$), ускоренное СОЭ на 22,4% ($p < 0,01$), бактериологическое подтверждение в 1,8 раза ($p < 0,001$).

Достоверных различий результатов цитологических исследований не установлено ($p > 0,05$).

В виду высокой значимости рентгенодиагностических признаков в постановке диагноза больному нам представлялось важным провести их сравнительную оценку в изучаемых группах пациентов.

В группе сравнения рентгенодиагностические признаки были более выраженными: внутренние ровные контуры встречались на 19,6% ($p < 0,05$) чаще, чем в основной группе, ядерная локализация в 1,8 раза ($p < 0,001$), наличие реакции паракостальной плевры в 2,0 раза ($p < 0,001$). Отличия отмечались и по форме образования: округлая форма была более характерна для группы сравнения в 3,1 раза ($p < 0,001$), полигональная – в 4,2 раза чаще встречалась в основной группе ($p < 0,001$).

Различий рентгенодиагностических признаков между изучаемыми группами по состоянию окружающей легочной ткани, структуре образований, наличию лучистости и полостей распада не выявлено ($p > 0,05$).

Для построения математического алгоритма проведены следующие действия:

1. Предварительный отбор 41 дескриптора на основе стандартов клинических, лабораторных и инструментальных признаков, характеризующих вскрывшийся острый абсцесс легких в основной и группе сравнения.

2. Анализ значимости дескрипторов на основе использования t-критерия Стьюдента. Для каждого значения признака рассчитано его процентное содержание в выборке: $P_i = (n_i/N) \cdot 100\%$ и его ошибка $m_i = \sqrt{P_i(100 - P_i)/N}$ в обеих группах.

При $P_i < 3m_i$ – данные игнорируются (ошибка слишком велика).

Для каждого значения дескриптора рассчитано значение критерия Стьюдента по формуле:

$$t_i = \frac{P_{i1} - P_{i2}}{\sqrt{m_{i1}^2 + m_{i2}^2}}$$

При $|t_i| < 1,96$ (уровень значимости 95%) данные значения признаков в разных группах статистически неразличимы, то есть это значение признака не оказывает значительного влияния на выбор группы.

3. Анализ функциональной связи между дескрипторами на основе корреляционного анализа. Для проведения корреляционного анализа все количественные признаки дескрипторов переведены в качественные введением рангов. При наличии в массиве одинаковых значений дескрипторов (расположены подряд), их ранг заменялся на среднее арифметическое рангов.

Коэффициент ранговой корреляции Спирмана рассчитан по формуле:

$$r_{ij} = 1 - \frac{6 \sum d_k^2}{N^3 - N}$$

где i и j – признаки ($j > i$), d_k – разность рангов для каждого пациента.

Оценка значимости коэффициента корреляции произведена по критерию Стьюдента (95% уровень надежности):

$$|r| > \frac{t}{\sqrt{N-2+t^2}}$$

В противном случае коэффициент не значим.

4. Удалены незначимые лабораторные (гистологические исследования) и рентгенологические (плотность образования, характер полостей (одиночные, щелевидные), количество жидкости, форма образования) признаки, среди которых $P_i < 3m_i$ (ошибка слишком велика).

Для каждого значения i дескриптора j строилась четырехпольная таблица. Значение признака оценивалось коэффициентом влияния признака:

$$r_{ji} = \frac{ad - bc}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

Если значение признака «тяготело» к основной группе, то значение коэффициента положительно. В противном случае он имел отрицательное значение. Нулевое или близкое к нулю значение коэффициента говорило об отсутствии значения признака.

Для каждого пациента из обеих групп проведен расчет прогностической суммы:

$$S_m = \sum r_{ji}$$

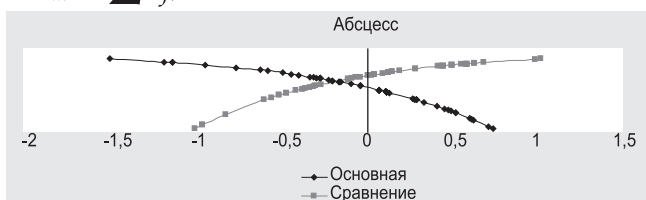


РИС.
Распределение пациентов основной и группы сравнения больных со вскрывшимся острым абсцессом легких по суммарной оценке дескрипторов.

В основной и группе сравнения проведен расчет максимального и минимального значения прогностической суммы S_{max1} , S_{max2} , S_{min1} , S_{min2} . На основе полученных данных создана графическая модель, которая на основании S от -1 до +0,7 определяет группу риска, S от -1 и далее риск ошибки возрас-

тает, и она наверняка может быть допущена. При S более +0,7 ошибка исключается.

При использовании математического алгоритма для любого нового обследуемого по результатам анализа стандартных признаков рассчитывалась прогностическая сумма S^* и принималось решение об отнесении его к той или иной группе.

Выводы

1. При постановке диагноза вскрывшегося острого абсцесса трудности дифференциальной диагностики обусловлены тем, что одному синдрому могут соответствовать многие заболевания.

2. Интерпретация клинических и лабораторных методов, используемых во врачебной практике, при атипичном течении заболевания или при недооценке их врачом приводит к ошибочному диагнозу, что резко удлинит сроки его постановки и снижает эффективность лечения.

3. При постановке диагноза наиболее эффективным является формирование оптимального набора признаков, для выявления группы риска врачебной ошибки и группы, где наверняка они могут быть допущены.

4. Математический алгоритм, опирающийся на статистические данные интегральной оценки дескрипторов основной и группы сравнения, позволяет повышать точность принятия решений врачом при постановке диагноза.

5. Использование компьютерной программы на основе математического алгоритма имеет практическое значение и определяет для врача необходимость проведения дополнительных углубленных исследований (использование современных диагностических технологий – МСКТ, МРТ и т. д.) или направление пациента в специализированные лечебные учреждения, где более высокая квалификация врачей и современный уровень оснащения оборудованием позволяют установить правильный диагноз.

МА

ЛИТЕРАТУРА

1. Габуния Р.И., Колесникова Е.К. Компьютерная томография в клинической диагностике. М.: Медицина, 1995. С. 53-131.
2. Петри А., Сэбин К. Наглядная медицинская статистика. Пер. с англ.; под ред. В.П. Леонова: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Тюрин И.Е. Компьютерная томография органов грудной полости. С.-Пб.: ООО «ЭЛБИ-СПб», 2003. С. 168-276.
4. Позмогов А.И., Терновой С.К., Бабий Я.С., Лепихин Н.М. Томография грудной клетки. Киев.: Здоровье, 1992. 288 с.