

АНАЛИЗ И АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ДИАГНОСТИКИ ОСТРОГО ПАНКРЕАТИТА НА ОСНОВЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Е.И. Новикова

Статья посвящена анализу больных с тяжелой и нетяжелой формами острого панкреатита и разработке модели рационального принятия решения для диагностики больных с острым панкреатитом на основе сетей Петри, с целью повышения эффективности процесса диагностики данных патологических состояний

Ключевые слова: острый панкреатит, имитационное моделирование, сети Петри

Одной из наиболее сложных проблем в неотложной хирургии является диагностика больных с острым панкреатитом. Технологический прогресс в совершенствовании методов диагностики острого панкреатита изменили ситуацию, но и сейчас панкреонекроз остается «краеугольным камнем» неотложной панкреатологии. Так называемые «ранние» полиорганные нарушения и «поздние» постнекротические инфицированные осложнения занимают одно из ведущих мест в структуре высокой общей и послеоперационной летальности.

В последние 10-15 лет количество больных панкреатитом увеличилось в 2-3 раза. Это связано с ростом потребления населением алкоголя, что является одной из основных причин развития этого заболевания. В большинстве стран на острый панкреатит алкогольной природы приходится 40 % больных.

Второй по частоте причиной возникновения острого панкреатита являются болезни желчного пузыря (желчнокаменная болезнь). Остальные 20 % составляют другие причины: травмы живота, прием вредных для поджелудочной железы лекарств, эндокринные заболевания.

Острый панкреатит – первично асептическое воспаление поджелудочной железы, сопровождающееся ферментной ауторегрессией с последующим развитием некроза и присоединения вторичной гнойной инфекции, вызываемое разными причинами. Поражение поджелудочной железы как следствие воздействия неблагоприятных факторов клинически может проявляться от незначительных болевых ощущений до тяжелейшего ферментативного шока.

Клинические проявления острого панкреатита зависят от многих факторов – от формы и периода заболевания, степени интоксикации, наличия и характера осложнений и сопутствующих заболеваний.

В результате обследования 71 пациента в возрасте от 23 до 78 года, у 55 из них был выявлен острый панкреатит различной формы тяжести (нетяжелой – у 33 человек, тяжелой – у 22 человек, у 16 человек была выявлена другая патология.

Распределение больных по возрастным группам среди мужчин и женщин представлено на рис.

1, 2, соответственно. Как видно из гистограмм наибольшее количество заболеваний приходится на среднюю возрастную группу пациентов. Женщины в возрасте от 20 до 45 лет болеют чаще острым панкреатитом, чем мужчины этой же возрастной категории. Но ситуация меняется, в возрасте от 46-60 количество болеющих мужчин острым панкреатитом резко увеличивается.

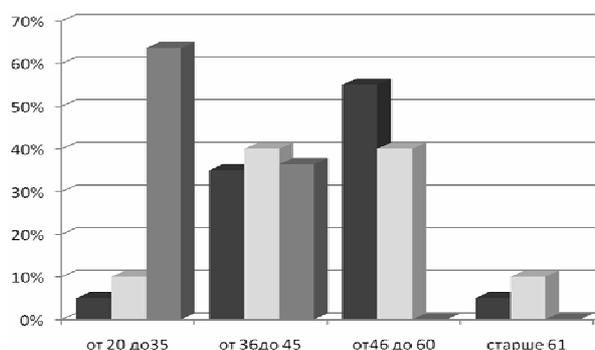


Рис. 1. Распределение больных с острым панкреатитом по возрасту в группе мужчины

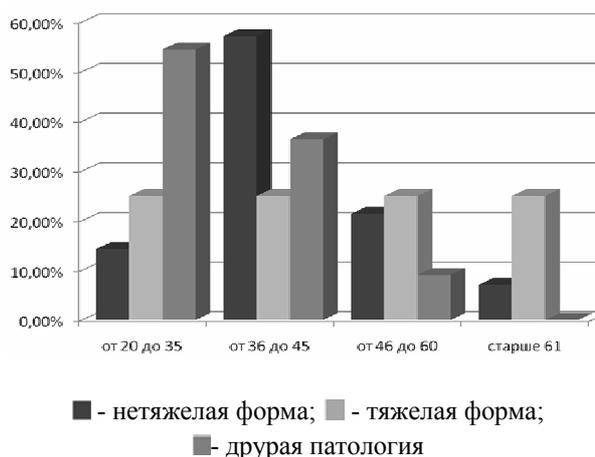
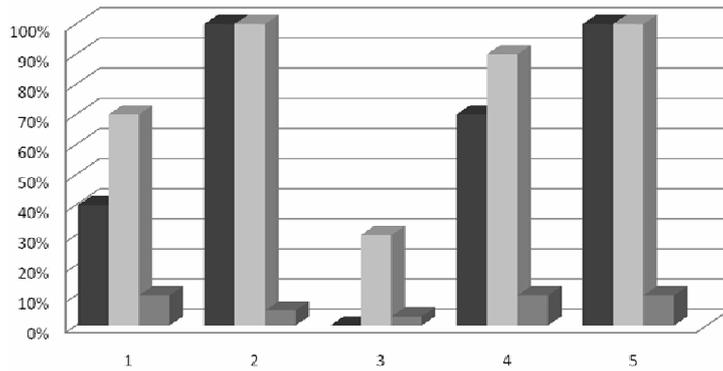


Рис. 2. Распределение больных с острым панкреатитом по возрасту в группе женщин

На основе результатов полученных в процессе диагностики, проведен анализ качественных и количественных информационных параметров.



■ - нетяжелая форма; ■ - тяжелая форма; ■ - другая патология;
 1- снижение Ca/C; 2 – повышение амилазы крови; 3 – повышение билирубина в крови;
 4- лейкоциты >12*10⁹/л; 5 – повышение амилазы в моче

Рис. 3. Клинические исследования крови и мочи при различных формах острого панкреатита

Наиболее выраженным признаком острого панкреатита являются интенсивные боли опоясывающего характера, а наиболее информативными является триада симптомов (Керте, Каменчика и Мейробсона, Бонде), т.к они характерны и для тяжелой, и для нетяжелой формы острого панкреатита. Но для тяжелой формы данные симптомы более выражены. Алкогольный анамнез довольно показателен при постановке диагноза острый панкреатит.

На рис. 3 представлены сводные данные по клиническим исследованиям крови и мочи рассматриваемых заболеваний.

Как видно наиболее выраженными клиническими проявлениями являются два показателя – это повышенное содержание амилазы в крови и в моче, причем следует отметить, что данные показатели тем выше, чем сильнее тяжесть протекающего процесса. Показатель лейкоцитов является часто встречаемым признаком, но его информативность не значима, так как данный показатель присутствует при любом воспалительном процессе протекающем в организме человека.

Проведя анализ УЗИ признаков острого панкреатита, можно сказать, что некоторые признаки такие, как наличие свободной жидкости в брюшной полости, пониженная эхогенность и отек панкреотических тканей, характерны только для тяжелой формы острого панкреатита; увеличение отделов поджелудочной железы, нечеткость контуров, повышенная эхогенность характерны для тяжелой и нетяжелой формы панкреатита.

Таким образом, можно сделать вывод, что основной акцент в процессе диагностики необходимо делать на данные лабораторных и инструментальных исследований.

Решение по управлению, полученное при помощи ЭС, может не всегда устраивать врача принимающего решение, кроме того могут возникать случаи, когда ситуация при помощи этих средств либо не может быть описана, либо отнесена к какому-либо классу. Чтобы в таких ситуациях врач не ока-

зался в безысходном положении, требуется разработка такого математического аппарата, который имел бы средства для:

1) определения принадлежности состояния больного к одной из групп заболеваний (формирование множества классификационных признаков) на основании данных, получаемых при первичном осмотре;

2) корректировки множества полученных классификационных признаков путем проведения различных методов диагностики;

3) выявления множеств дифференциально-диагностических признаков, позволяющих построить дифференциальный ряд заболеваний для определения окончательного диагноза, путем имитационного моделирования диагностического процесса.

В связи с этим предлагается сетевая модель, в которой причинно-следственная связь описывается при помощи структуры, которая напоминает построение сети Петри. Узлами такой сети являются классы условий (наборы классификационных признаков заболеваний, выявленных у пациента) и управляющие выводы (методики исследования, используемые при проведении методов диагностики) - соответственно, позиции и переходы сети. Отличие от традиционной сети Петри заключается в том, что наличие инцидентов (как входных, так и выходных) между управляющими выводами (переходами) и условиями (позициями) зависит еще от того, к какому классу (группе заболеваний) принадлежат условия (наборы классификационных признаков) сложившейся на объекте управления ситуации (т.е. признаки, выявленные у больного на предыдущих этапах исследования).

Современный уровень развития медицины и совершенствование методов диагностики позволяют расширять диапазон диагностических возможностей при заболевании острый панкреатит со стандартными ультразвуковыми методами исследования и специальными: спиральная компьютерная томография, магниторезонансная томография, фиброгастроуденоскопия, лапароскопия.

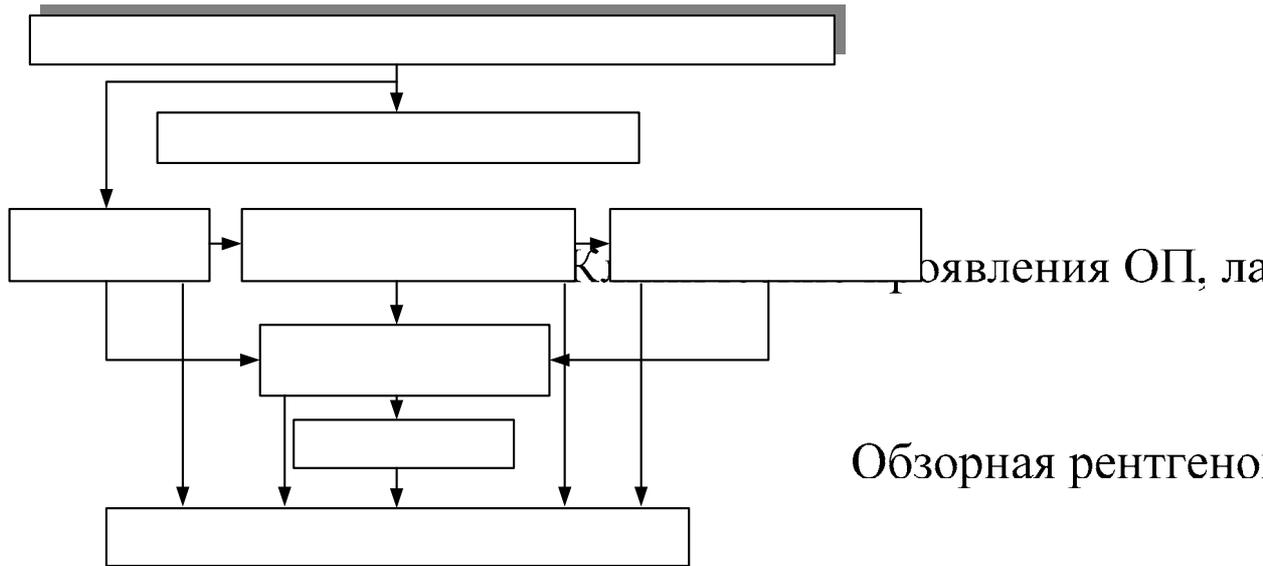


Рис. 4. Схема применения различных методов исследований при заболевании острой панкреатит

В результате приведенного анализа предлагается следующая схема применения общеклинических, стандартных и специальных методов обследования пациентов с заболеванием острой панкреатит, схема представлена соответственно на рис. 4.

На основании представленной схемы применения различных методов исследования разработана сетевая модель рассматриваемой задачи диагностики заболеваний острого панкреатита.

Сетевая модель представлена на рис. 5. Функциональные назначения условий и переходов указаны в табл..

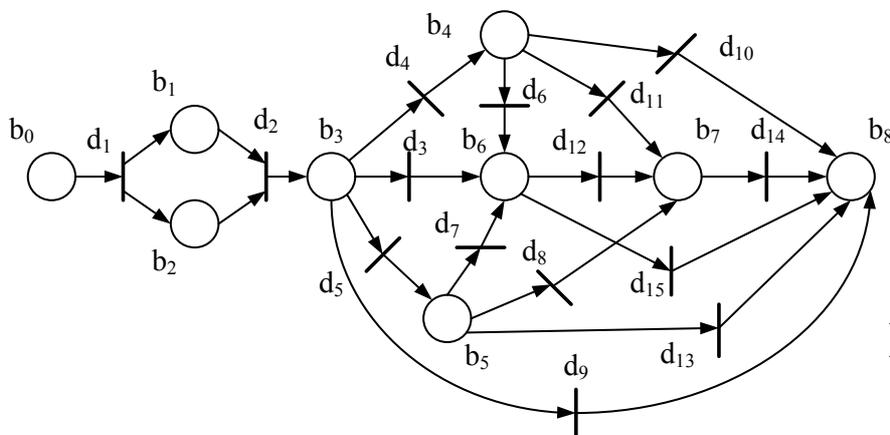


Рис 5. Сетевая имитационная модель диагностики заболеваний острого панкреатита

Функциональные назначения условий и переходов

Наименование позиции (события)	Функциональное значение позиции (события)
b ₀	Начало процесса диагностики
b ₁	Клинические исследования признаков заболевания
b ₂	Лабораторные исследования признаков заболевания
b ₃	Ультразвуковые исследования
b ₄	Фиброгастродуоденоскопия
b ₅	Спиральная компьютерная томография
b ₆	Магниторезонансная томография
b ₇	Лапароскопия
b ₈	Анализ симптоматики и постановка диагноза

Разработанная модификация сетей Петри, правила их функционирования и алгоритмическая поддержка имитации функционирования процесса диагностики позволяют:

- проводить формирование функциональной модели СД;
- отслеживать текущее состояние системы диагностики;
- проводить генерацию вариантов управления путем имитации.

Литература

1. Глухов А.А. Острый панкреатит. Стандарты диагностики и лечения. Методические рекомендации / А.А. Глухов, О.А. Богатищев, П.И. Кошелев – Воронеж, 2009. – 22 с.
2. Кириллов Ю.Б. Диагностика и лечение острого панкреатита / Ю.Б. Кириллов, А.А. Потапов, Д.А. Смирнов, В.Г. Аристархов, А.П. Корвяков – 1991. - 56 с.
3. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем / Дж Питерсон М.: Мир, 1984.
4. Котов В.Е. Сети Петри / В.Е. Котов – М.: Наука, 1984. – 184 с.

Воронежский государственный технический университет

THE ANALYSIS AND ALGORITHMIZATION OF PROCESS OF DIAGNOSTICS OF THE SHARP PANCREATITIS ON THE BASIS OF IMITATING MODELLING

E.I. Novikova

Article is devoted the analysis of patients with not heavy and not heavy form of a sharp pancreatitis and working out of model of rational decision-making for diagnostics of patients with a sharp pancreatitis on the basis of networks of Petri, on purpose by efficiency of process of diagnostics of the given pathological conditions

Key words: a sharp pancreatitis, imitating modeling, networks of Petri