



ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьмин В.М. Электронагревательные устройства трансформаторного типа. – Владивосток: Дальнаука, 2001.
2. Вольдек А.И., Попов В.В. Электрические машины. Машины переменного тока: учебное пособие для вузов. – СПб: Питер, 2007.
3. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003.

Статья представлена к публикации членом редколлегии Е.А.Ереминым.

E-mail:

Амосова Людмила Николаевна – amosln@yandex.ru;

Приходченко Оксана Вадимовна – okpr68@mail.ru;

Шпилев Михаил Анатольевич – okpr68@mail.ru.

УДК 004.82:61

© 2011 г. **М.В. Петряева**, канд. мед. наук,
М.Ю. Черняховская, д-р мед. наук
(Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН, Владивосток)

ОСТРЫЙ ПАНКРЕАТИТ В ФОРМАЛЬНОМ ПРЕДСТАВЛЕНИИ ДЛЯ БАНКА ЗНАНИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ¹

Проведен системный анализ заболевания «острый панкреатит», разработано формальное представление, сформирована база знаний этого заболевания, соответствующая традиционным представлениям врачей. Формализованные знания использованы в качестве информационного ресурса для специализированного банка знаний медицинской диагностики.

Ключевые слова: формальное представление, острый панкреатит, интеллектуальные системы, специализированный банк знаний медицинской диагностики.

Введение

Компьютеры и информационные технологии уже давно стали неотъемлемой частью самых разных сфер жизни, и медицина здесь не исключение. Сегодня медицинские информационные технологии приобретают все большую актуальность. Не вызывает сомнения важность внедрения в здравоохранение медицинских систем различного назначения, начиная от создания автоматизированного рабочего места врача и комплексной автоматизации поликлиники или стационара до систем интеллектуальной поддержки принятия решений и обучающих систем

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 11-07-00460-а «Управление сообществами интеллектуальных систем», и проект ДВО РАН № 09-И-П2-04 «Развитие систем управления базами знаний с коллективным доступом».

– медицинских тренажеров различных типов для повышения качества образования студентов медицинских университетов. Необходимо отметить, что информационные медицинские системы, контролирующие информационные потоки на уровне больницы или отдельных ее подразделений, а также на уровне отдельного врача в виде АРМ специалиста, внедряются в практику крупных медицинских учреждений достаточно активно. Однако системы интеллектуальной поддержки принятия непосредственно врачебного решения (диагностического или лечебного), а также обучающие системы для студентов развиваются и внедряются в практику отечественной медицины исключительно медленно.

Создание любой интеллектуальной системы требует, прежде всего, формализации медицинских знаний, т.е. создания баз знаний. Чтобы такие базы знаний были понятны специалистам и одновременно могли обрабатываться компьютерами, они должны создаваться на основе онтологии медицинских знаний [1, 2]. Такие базы знаний хранятся в компьютерном многоцелевом банке знаний [3].

Медицинские знания могут изменяться, дополняться, появляются новые методы диагностики, препараты, все это требует корректировки сформированных знаний. Поэтому компьютерные системы устаревают, а их корректировка – очень сложный и трудоемкий процесс. Основная причина медленного внедрения информационных систем в практику отечественной медицины – высокая трудоемкость реализации, особенно сопровождения таких систем.

Многоцелевой банк знаний медицинской диагностики – это информационный компьютерный ресурс, предназначенный для решения комплекса задач по сбору, формализации, хранению, управлению и обработке данных и знаний в области медицинской диагностики. Банк знаний состоит из двух основных частей – информационного и программного наполнения. Информационное наполнение – это база знаний о наблюдениях, база знаний о заболеваниях, а в дальнейшем – и база данных историй болезни.

Целью настоящей работы явилось формальное представление заболевания «острый панкреатит» в качестве информационного ресурса для специализированного банка знаний медицинской диагностики.

Формальное представление заболевания «острый панкреатит» включает базу наблюдения этого заболевания и основанную на ней базу знаний [3].

Согласно онтологии предметной области «Медицинская диагностика» [2], база наблюдений представлена совокупностью элементов знания о наблюдениях: *группами наблюдений, наблюдениями, характеристиками, значениями*. Наблюдения описываются *характеристиками* (от 2 до 20), характеристики включают совокупность *возможных значений*, которые могут быть качественными и числовыми (задаются диапазоном значений). Ниже приводятся фрагменты формального описания заболевания «Острый панкреатит» (базы наблюдений и базы заболеваний), фрагменты разделяются многоточиями (...).

База наблюдений и база знаний сохраняет традиционную структуру медицинского знания и включает следующие разделы (группы наблюдений): жалобы, история настоящего заболевания, история жизни, данные объективного исследования, лабораторные и инструментальные методы исследования.

База наблюдений

Группа наблюдений *Жалобы* описывается наблюдениями: *боль в животе, тошнота, рвота, вздутие живота, сухость во рту, потеря аппетита, задержка стула, изжога, отрыжка, чувство жара, озноб, общая слабость.*

Наблюдение «*Боль в животе*» описывается характеристиками:

Присутствие: имеется, отсутствует.

Характер: острая, тупая, колющая, ноющая, режущая, давящая, пульсирующая, тянущая, «чувство тяжести».

Интенсивность: сильная, слабая, умеренная, резчайшая.

Локализация: правое подреберье, эпигастральная область, левое подреберье, верхний отдел живота, нижний отдел живота, правая половина живота, левая половина живота, весь живот, опоясывающая.

Периодичность: постоянная, приступообразная, схваткообразная.

Иррадиация: спина, правая поясничная область, левая поясничная область, правая лопатка, левая лопатка, правая ключица, левая ключица, за грудину.

Причина усиления: лежа на спине, прием жирной пищи, прием острой пищи, прием алкоголя....

Группа наблюдений «*Данные объективного исследования*» включает описание наблюдений: *общее состояние, сознание, положение больного, кожа и слизистые, язык, осмотр живота, симптом Куллена, симптом Грея Тернера, пальпация живота, симптом Керте, симптом Воскресенского, симптом Мейо-Робсона, ...*

Наблюдение «*Осмотр живота*» описывается характеристиками:

Форма живота: правильный, вздутый, плоский, втянутый, ладьевидный.

Участие в акте дыхания: участвует весь, не участвует весь, отстает правая половина, отстает левая половина.

Наблюдение *Симптом Куллена (подкожные кровоизлияния в околопупочной области):* имеет значения: имеется, отсутствует.

Наблюдение *Симптом Грея Тернера (подкожные кровоизлияния по флангам живота):* имеет значения: имеется, отсутствует ...

Группа наблюдений «*Лабораторные методы исследования*» включает описание следующие наблюдений и группы наблюдений: *клинический анализ крови, биохимический анализ крови, исследование мочи, исследование кала ...*

Группа наблюдений «*Инструментальные методы исследования*» включает описание следующие наблюдений и группы наблюдений: *УЗИ органов гепатопанкреатобилиарной зоны, спиральная компьютерная томография поджелудочной железы, магниторезонансная томография поджелудочной железы, обзорная рентгенография органов брюшной полости, лапароскопия, ЭКГ ...*

База знаний заболевания

База знаний – это описание клинической картины, состоящее из описаний *клинических проявлений наблюдений.*

Клиническое проявление наблюдения состоит из значения характеристик, описание модальности: возможность (В) или необходимость (Н) и вариантов ди-

намики. Каждый вариант динамики есть последовательность описаний периодов динамики, которые состоят из описания границ длительности периода и области возможных значений характеристики.

Ниже приводятся фрагменты формального описания базы знаний заболевания «Острый панкреатит». Перечень наблюдений составляющую каждую группу наблюдений приведен в базе наблюдений и идентичен ей.

Наблюдение *Боль в животе* (группа наблюдений *Жалобы*)

Клинические проявления.

Присутствие (Н) – имеется.

Характер (В).

Варианты динамики:

- 1) внезапная, острая;
- 2) внезапная, распирающая 1-3 дня, затем тупая, ноющая 3-7 дней;
- 3) острая 2-5 дней, затем тупая, ноющая 7-14 дней;
- 4) острая, распирающая 1-3 дня, затем тупая 3-7 дней, затем ноющая 3-4 недели.

Интенсивность (В).

Варианты динамики:

- 1) резчайшая 1-2 дня, затем сильная 5-7 дней, затем умеренная 7-14 дней;
- 2) резкая 1-2 дня, затем сильная 2-5 дней, затем умеренная 7-14 дней;
- 3) резкая 1-2 дня, затем сильная 2-5 дней, затем умеренная 7-14 дней, затем слабая 2-3 недели.

Локализация (В).

Варианты динамики:

- 1) эпигастральная область, опоясывающие 1-3 дня, затем верхний отдел живота;
- 2) эпигастральная область, опоясывающие 1-3 дня, затем верхний отдел живота 1-3 дня, затем весь живот;
- 3) правое подреберье, опоясывающие 1-3 дня, затем верхний отдел живота;
- 4) правое подреберье, опоясывающие 1-3 дня, затем верхний отдел живота 1-3 дня, затем весь живот;
- 5) эпигастральная область, левое подреберье, опоясывающие 1-3 дня, затем весь живот;
- 6) верхний отдел живота, опоясывающие 1-3 дня, затем весь живот.

Периодичность (В).

Варианты динамики:

- 1) постоянная;
- 2) постоянная с периодами усилений.

Причина усиления (В) – положение лежа на спине, прием жирной, прием острой пищи, прием алкоголя.

Причина ослабления (В) – положение коленно-локтевое, положение с приведенными к животу ногами.

Иррадиация (В).

Наблюдение *Рвота* (группа наблюдений *Жалобы*)

Клинические проявления.

Присутствие (Н) – имеется.

Варианты динамики:

- 1) имеется 1-2 дня, затем отсутствует;
- 2) имеется 1-2 дня, затем отсутствует 1-5 дней, затем имеется;
- 3) имеется.

Частота (Н) – многократная, неукротимая.

Характер (В).

Варианты динамики:

- 1) непереваренная пища 1-3 часа, затем желудочное содержимое;
- 2) непереваренная пища 1-3 часа, затем желудочное содержимое 1-2 суток, затем желудочное содержимое с примесью желчи;
- 3) непереваренная пища 1-3 часа, затем желудочное содержимое с примесью желчи 1-2 суток, затем желудочное содержимое с примесью крови;
- 4) непереваренная пища.

Время возникновения (Н) – внезапно, одновременно с появлением болей в животе.

Связь с приемом пищи (Н) – отсутствует.

Облегчение после рвоты (Н) – отсутствует ...

Наблюдение *Общее состояние*

(группа наблюдений *Данные объективного исследования*)

Клинические проявления.

Присутствие (В).

Варианты динамики:

- 1) средней тяжести 3-7 дней, затем удовлетворительное;
- 2) средней тяжести 3-7 дней, затем тяжелое 7-14 дней, затем удовлетворительное;
- 3) средней тяжести 5-7 дней, затем удовлетворительное 2-5 суток, затем тяжелое;
- 4) средней тяжести 5-7 дней, затем тяжелое;
- 5) тяжелое 5-7 дней, затем средней тяжести 7-14 дней, затем удовлетворительное;
- 6) тяжелое;
- 7) средней тяжести;
- 8) удовлетворительное ...

Наблюдение *Болезненность при пальпации*

(группа наблюдений *Данные объективного исследования*)

Клинические проявления.

Присутствие (Н) – имеется.

Локализация болезненности (В).

Варианты динамики:

- 1) эпигастральная область, правое подреберье;
- 2) эпигастральная область, правое подреберье 1-3 дня, затем весь живот;
- 3) эпигастральная область, левое подреберье 1-3 дня, затем весь живот;
- 4) верхний отдел живота, правое подреберье, эпигастральная область 1-3

дня, затем весь живот;

- 5) правое подреберье 1-3 дня, затем правая половина живота 1-3 дня, затем весь живот.

Выраженность болезненности (В).

Варианты динамики:

- 1) выраженная;
- 2) выраженная 1-3дня, затем резко выраженная 1-3дня, затем умеренная;
- 3) резко выраженная 1-3дня, затем умеренно выраженная;
- 4) умеренная 1-3дня, затем выраженная 1-3дня, затем резко выраженная 1-3дня;
- 5) резко выраженная;
- 6) умеренно выраженная ...

Наблюдение *Клинический анализ крови*

(группа наблюдений *Лабораторные методы исследования*)

Клинические проявления

Лейкоциты (В)

Варианты динамики:

- 1) 9000-12000/мкл (умеренный лейкоцитоз) 1-3 дня, затем 10000-20000/мкл (выраженный лейкоцитоз);
- 2) 4000-9000/мкл 1-2 дня, затем 9000-12000/мкл (умеренный лейкоцитоз);
- 3) 4000-9000/мкл 1-2 дня, затем 9000-12000/мкл (умеренный лейкоцитоз) 3-7 дней, затем 10000-20000/мкл (выраженный лейкоцитоз);
- 4) 9000-12000/мкл (умеренный лейкоцитоз);
- 5) 9000-12000/мкл (умеренный лейкоцитоз) 3-7 дней, затем 10000-20000/мкл (выраженный лейкоцитоз) 3-7 дней, затем менее 4000/мкл (лейкопения).

Палочкоядерный сдвиг влево (В).

Гемоглобин (В).

Варианты динамики:

- 1) более 160 г/л у М и более 140 г/л у Ж (увеличение) 1-5 суток, затем М 130-160 г/л, Ж 120-140 г/л (норма);
- 2) более 160 г/л у М и более 140 г/л у Ж (увеличение) 1-5 суток, затем М 130-160 г/л, Ж 120-140 г/л (норма) 7-14 суток, затем менее 130 г/л у М и менее 120 г/л у Ж (уменьшение);
- 3) более 160 г/л у М и более 140 г/л у Ж (увеличение) 1-5 суток, затем М 130-160 г/л, Ж 120-140 г/л (норма) 3-7 суток, затем менее 130 г/л у М и менее 120 г/л у Ж (уменьшение) 7-14 суток, затем М 130-160 г/л, Ж 120-140 г/л (норма);
- 4) М 130-160 г/л, Ж 120-140 г/л (норма);
- 5) более 160 г/л у М и более 140 г/л у Ж (увеличение).

Эритроциты (В).

Варианты динамики:

- 1) более $5,0 \times 10^{12}/л$ у М и более $4,7 \times 10^{12}/л$ у Ж (увеличение) 1-5 суток, затем М $4,0-5,0 \times 10^{12}/л$, Ж $3,9-4,7 \times 10^{12}/л$ (норма);

- 2) более $5,0 \times 10^{12}/л$ у М и более $4,7 \times 10^{12}/л$ у Ж (увеличение) 1-5 суток, затем М $4,0-5,0 \times 10^{12}/л$, Ж $3,9-4,7 \times 10^{12}/л$ (норма) 3-7 суток, затем более $5,0 \times 10^{12}/л$ у М и более $4,7 \times 10^{12}/л$ у Ж (увеличение) 7-14 суток, затем менее $4,0 \times 10^{12}/л$ у М и менее $3,9 \times 10^{12}/л$ у Ж (уменьшение);
- 3) более $5,0 \times 10^{12}/л$ у М и более $4,7 \times 10^{12}/л$ у Ж (увеличение);
- 4) М $4,0-5,0 \times 10^{12}/л$, Ж $3,9-4,7 \times 10^{12}/л$ (норма).

Гематокрит (В).

Варианты динамики:

- 1) более 54% у М и более 47% у Ж (увеличение) 1-5 суток, затем М 40-54%, Ж 36-47% (норма);
- 2) более 54% у М и более 47% у Ж (увеличение);
- 3) М 40-54%, Ж 36-47% (норма).

СОЭ (В).

Варианты динамики:

- 1) 1-3 мм/ч (замедлена) 1-5 суток, затем М 2-10 мм/ч, Ж 3-15 мм/ч (норма);
- 2) 1-3 мм/ч (замедлена) 1-5 суток, затем М 2-10 мм/ч, Ж 3-15 мм/ч (норма), затем 15-20 мм/ч (ускорена);
- 3) 1-3 мм/ч (замедлена) 1-5 суток, затем М 2-10 мм/ч, Ж 3-15 мм/ч (норма), затем 20-50 мм/ч (значительно ускорена);
- 4) М 2-10 мм/ч, Ж 3-15 мм/ч (норма), затем 15-20 мм/ч (ускорена) 7 суток - 2 месяца, затем М 2-10 мм/ч, Ж 3-15 мм/ч (норма);
- 5) М 2-10 мм/ч, Ж 3-15 мм/ч (норма), затем 20-50 мм/ч (значительно ускорена) 7 суток - 1 месяц, затем 15-20 мм/ч (ускорена) 7 суток - 1 месяц, затем М 2-10 мм/ч, Ж 3-15 мм/ч (норма) ...

Наблюдение *Анализ мочи*

(группа наблюдений *Лабораторные методы исследования*)

Клинические проявления

Суточное количество мочи (В) – норма, уменьшение.

Варианты динамики:

- 1) норма 3-7 дней, затем уменьшение;
- 2) норма 3-7 дней, затем уменьшение 3-7 дней, затем норма;
- 3) норма.

Цвет (В)

Прозрачность (Н) – полная.

Удельный вес (В) – норма, повышен.

Реакция (В).

Белок (В) – отсутствует, имеется.

Эритроциты (В).

Цилиндры (В).

Почечный эпителий (В).

Желчные кислоты (В).

Уробилин (В).

Диастаз (Н) – повышение до 128 ед, повышение более 128 ед.

Варианты динамики:

- 1) повышение более 128 ед 1-7 суток, затем повышение до 128 ед;
- 2) повышение до 128 ед.

Глюкоза (В) – норма, повышение.

Варианты динамики:

- 1) повышение более 0,02% 1-5 суток, затем норма;
- 2) норма.

Наблюдение УЗИ - изменения непосредственно в поджелудочной железе
(группа наблюдений *Инструментальное исследование*)

Клинические проявления

Увеличение размеров поджелудочной железы (норма головка 3-4,5 см; тело 2,5-3 см; хвост 3-4 см) (Н) – имеется.

Нечеткость контуров (Н) – имеется.

Эхогенность паренхимы железы (В).

Увеличение расстояния между задней стенкой желудка и передней поверхностью поджелудочной железы свыше 3 мм (Н) – имеется.

Заключение

Таким образом, на основе онтологии предметной области «Медицинская диагностика» формализованы знания о заболевании «острый панкреатит». Сформирована база наблюдений этого заболевания и на ее основе база знаний. Это описание хранится в качестве информационного ресурса для специализированного банка знаний медицинской диагностики и может быть использовано в системах интеллектуальной поддержки обследования больных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черняховская М.Ю. Представление знаний в экспертных системах медицинской диагностики. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1983.
2. Клещев А.С., Москаленко Ф.М., Черняховская М.Ю. Модель онтологии предметной области "Медицинская диагностика". Часть 1. Неформальное описание и определение базовых терминов // Научно-техническая информация, сер. 2. – 2005. – №12. – С.1-7.
3. Орлов В.А., Клещев А.С. Компьютерные банки знаний. Многоцелевой банк знаний // Информационные технологии. – 2006. – №2. – С.2-8.
4. Петряева М.В., Черняховская М.Ю. Формальное представление знаний о заболевании «острый панкреатит». – Владивосток: ИАПУ ДВО РАН, 2011.
5. Лапун И.А. // PC Week. 2008. № 2. URL: <http://www.pcweek.ru/themes/detail>, 17.04.08.
6. Острый панкреатит. Серия «Библиотека врача-специалиста» / под ред. Э.Н. Недашковского. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009..
7. Пугаев А.В., Ачкасов К.К. Острый панкреатит. – М., 2007.
8. Кукош М.В., Петров М.С. Острый деструктивный панкреатит. – Н. Новгород: НГМА, 2008.
9. Лысенко М.В. и др. Острый панкреатит. Дифференцированная лечебно-диагностическая тактика. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.
10. Савельев В.С. и др. Инструментальная диагностика острого панкреатита // Панкреатит. – 2002. – С. 42-56.

Статья представлена к публикации членом редколлегии А.С. Клещевым.

E-mail:

Черняховская М.Ю. – chernyah@iacp.dvo.ru;

Петряева М.В. – margaret.@iacp.dvo.ru.