А.В.Плетнев, Т.В.Шаева, В.В.Бельчинский

МЕТОД ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Каф. медицинской физики ГОУ ВПО ВГМА им. Н.Н. Бурденко Росздрава

Резюме. Предложен метод интеллектуализации диагностики критических состояний больных с сердечной недостаточностью на основе консилиума алгоритмов. Рассмотрена модель идентификации критических состояний больных с сердечной недостаточностью, функциональная и логическая схемы которой определяют структуру программно-информационного обеспечения системы поддержки принятия решений.

Ключевые слова: дифференциальная диагностика, сердечная недостаточность, модель идентификации, консилиум алгоритмов, компьютерная реализация.

Актуальность. Одной из основных задач, стоящих перед врачом, является диагностика заболевания. Для этого необходимо отнести больного к одному из нескольких классов – например, «болен» и «здоров» - на основании данных о его текущем состоянии и истории болезни, то есть решить задачу классификации. Построить систему, проводящую полную диагностику больного, достаточно сложно, поэтому, как правило, больного исследуют по определенному профилю, например, на предмет наличия отклонений в сердечно-сосудистой системе. Соответственно, количество факторов, на основании которых такой диагноз может быть вынесен, существенно снижается, что позволяет повысить скорость и точность работы алгоритма.

Человеческий организм – высокоточный биологический механизм, который четко и, главное, довольно предсказуемо реагирует на различные факторы. Однако для того, чтобы верно спрогнозировать развитие болезни и шансы больного на выздоровление, необходимо оценивать большое количество факторов. Аналитическая система в данном случае призвана помочь поставить верный диагноз, от которого кардинальным образом будет зависеть методика лечения. Не претендуя на роль опытного врача, безошибочно ставящего диагноз, подобная система может оказаться весьма действенным помощником для специалиста, который и будет выносить окончательное решение. Практика показывает, что подобное сотрудничество человека и аналитической системы может быть весьма продуктивно [1].

Актуальность исследования определяется необходимостью повышения эффективности медицинской диагностики больных сердечной недостаточностью с применением интеллектуальных средств поддержки принятия решений врача-диагноста.

Целью работы являлась разработка методов исследования, моделей и алгоритмов интеллектуальной и инструментальной поддержки дифференциальной диагностики

заболеваний хронической сердечной недостаточности на основе консилиума диагностических алгоритмов.

Материал и методы исследования. Рациональный выбор диагностических методов и определение оптимальной последовательности (алгоритма) их использования во многом определяются конкретной клинической ситуацией, но не исключает общеизвестный принцип использования различных диагностических методов. Рациональный выбор метода диагностики кардиозаболеваний осуществляется по критериям качества и эффективности, к которым относятся: точность, чувствительность, специфичность, прогностическая вероятность положительных и отрицательных результатов исследования, стоимость метода и его безопасность для пациента, и некоторые другие.

Определение набора критериев оценки методов медицинской диагностики выполняется как на основе требований нормативных документов по стандартизации в здравоохранении, так и потребностей врача-диагноста, учитывающих особенности конкретного пациента [2].

Полученные результаты и их обсуждение. Разработанная нами система поддержки принятия решений (СППР) «Консилиум» построена по объективно-ориентированной технологии с применением принципов модульности, открытости, оптимизации, управляемости и адекватности и предназначена для работы на IBM-совместимых компьютерах [3].

Структурно выделяются следующие функциональные блоки СППР «Консилиум»: блок управления прибором (включение, выбор режима, задание временных параметров работы прибора, регистрация измеренных значений отклика); блок нижнего уровня интерфейса (визуальное решение программы, общая организация окон и меню); блок поддержки карты описания (файловые операции, модификация); блок ведения базы данных (описание структуры, файловые операции, проверка корректности и т. п.); блок ввода/редактирования данных (внесение данных об анамнезе пациента с учетом исследуемой у него группы органов); блок просмотра содержимого базы данных (формирование списка пациентов); блок поиска (поиск в базе данных по заданным критериям); блок интерфейса диагностической процедуры (удобный для пользователя способ управления процессом ввода и визуализации на мониторе компьютера в реальном масштабе времени регистрируемых данных); счетный блок (автоматизированная обработка первичных данных, расчет производных характеристик); блок диагностики (поиск информативных сочетаний производных характеристик за то или иное состояние органа); блок представления результатов диагностики (представление в наглядной форме протокола голосования по диагностируемым состояниям с возможностью повторного визуального просмотра данных, распечатки протокола приема пациента и т. п.); блок экспорта данных для анализа в других программах.

Компьютерная реализация процесса построения решающих правил состояла из нескольких этапов.

Этап 1.Формирование проблемно-ориентированного банка объектов. Банк строится на основе унифицированного документа описания объекта (например, карты больного), в который включаются все необходимые, с точки зрения исследователя, признаки для решения задачи классификации.

Этап 2. Преобразование исходных данных. Этап включает предварительный анализ данных и его визуализацию, построение производных характеристик, разбиение непрерывных признаков на градации и т.д.

Этап 3. Формирование материала обучения, то есть перечисление симптомов, задание объектов, составляющих материал обучения, а также контрольных объектов.

Этап 4. Работа собственно алгоритма формирования решающих правил на материале обучения: универсальное обучение, поиск оптимального набора параметров для построения решающего набора и формирование решающего правила.

Этап 5. Оценка решающего правила, то есть тестирование его на объектах, диагноз которых известен экспериментаторам, но неизвестен системе.

Решающее правило, полученное по окончании процесса обучения, фиксируется и в дальнейшем применяется к экзаменуемым объектам, то есть в режиме работы, который служит для практического использования. Выявленные закономерности могут быть использованы для диагностики конкретных объектов либо непосредственно самой системой «Консилиум», либо интегрированы в прикладные пользовательские системы.

Разработанные функциональная и логическая схемы определяют структуру программно-информационного обеспечения системы поддержки принятия решений «Консилиум».

Выводы. Предложенная система поддержки принятия решений, представляющая собой комплекс технических средств и программно-информационного обеспечения, может быть ориентирована на диагностику состояния больных с сердечной недостаточностью.

Литература.

1.Андрюнькина Е.В. Анализ зависимостей показателей критических состояний больных с сердечной недостаточностью / Е.В.Андрюнькина, А.В.Плетнев, В.И.Федянин // Системы жизнеобеспечения и управления в ЧС: сб. науч. тр. – Воронеж, 2004. – Ч 1. – С. 8-9.

2.Плетнев А.В. Разработка структуры подсистемы формирования диагностических правил на основе методов распознавания и добычи данных / А.В.Плетнев // Интеллектуальные информационные системы: сб. науч. тр. – Воронеж, 2005. – С. 15-16.

3.Плетнев А.В. Разработка системы поддержки принятия решения группой независимых экспертов / А.В.Плетнев, Я.В.Федянина // Высокие технологии в технике, медицине, экономике и образовании: сб. науч. тр. – Воронеж, 2005. – С. 44-48. :

Abstract

A.V.Pletnev, T.V.Shaeva, V.V.Belchinski

METHOD OF INTELLECTUAL AND INSTRUMENTAL SUPPORT OF DIFFERENTIAL DIAGNOSTICS OF CHRONIC HEART INSUFFICIENCY DISEASES

Chair of Medical Physics, N.N.Burdenko Voronezh State Medical Academy

The method of intellectualization of diagnostics of critical conditions of patients with heart insufficiency on the basis algorythms' consilium is offered. The model of identification of critical conditions of patients with heart insufficiency, functional and logic schemes of which define the structure of program – informational supply of the system of decision – making support.

Key words: differential diagnostic; heart insufficiency; model of identification; algorythms' consilium; computers' realization.

Literature

Andrjushkina E.V. Analysis of dependences of critical states' indicators of patients with heart insuffiency / E.V. Andrjushkina, A.V.Pletnev, V.I.Fedjanin // Life – support systems and managements in extreme situations: collection of proceedings. – Voronezh, 2004. – Part 1. – P.8-9.

Pletnev A.V. Design of the structure of a subsystem formation of diagnostic rules on the basis of methods of recognition and data extraction / A.V. Pletnev // Intellectual information systems: collection of proceedings. – Voronezh, 2005. – P. 15-16.

Pletnev A.V. Design of the system of decision – making support by the group of independent experts / A.V. Pletnev, J.V.Fedjanina // High technologies in the technician, medicine, economy and formation: collection of proceedings. – Voronezh, 2005. – P. 44-48.

Сведения об авторах: Плетнев Анатолий Владимирович – кандидат технических наук, доцент; доцент каф. медицинской физики ГОУ ВПО ВГМА им. Н.Н. Бурденко Росздрава: 394000, Воронеж, ул. Студенческая, 10, ВГМА; 8 (473-2) 52-78-03

Шаева Татьяна Васильевна – кандидат биологических наук, доцент; доцент каф. медицинской физики ГОУ ВПО ВГМА им. Н.Н. Бурденко Росздрава; 394000, Воронеж, ул. Студенческая, 10, ВГМА; 8 (473-2) 52-78-03

Бельчинский Владислав Вячеславович– кандидат технических наук, доцент; доцент каф. медицинской физики ГОУ ВПО ВГМА им. Н.Н. Бурденко Росздрава: 394000, Воронеж, ул. Студенческая, 10, ВГМА; 8 (473-2) 52-78-03