

Е.В. ВЫСОЦКАЯ, канд. техн. наук, ХНУРЭ,
Г.В. ЩУКИНА, зав. цитоморфологобиофизической лабораторией
Противоопухолевого научно-лечебного фитоцентра "Феникс"
(г. Харьков),
А.П. ПОРВАН, ХНУРЭ,
А.И. ТИХОНОВА, ХНУРЭ,
Н.А. ЩУКИН, ХНУРЭ

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ ЦИТОМОРФОЛОГОБИОФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Розроблена інформаційна система диференційної діагностики стану організму людини на основі цитоморфологобіофізичних показників, яка ґрунтується на методі цитоморфологобіофізичного дослідження популяції клітин букального епітелію пацієнта, що є неінвазивним і неінертним.

The information system differential diagnostics of the human's organism on a basis citomorfologobiophysical parameters, basing on a method citomorfologobiophysical researches of a population of the person epithelial cells, which is not invasive and not inert, is developed.

Постановка проблемы. В настоящее время созданы все предпосылки для того, чтобы на базе персональных ЭВМ с использованием современного программного обеспечения можно было достаточно быстро и качественно разрабатывать диагностические медицинские системы, в том числе для диагностики функционального состояния организма человека на клеточном уровне [1 – 5]. Клетка – элементарная живая система, состоящая из двух основных частей: цитоплазмы и ядра, являющаяся основой строения, развития и жизнедеятельности всех животных и растительных организмов. Клетки, входящие в состав тканей многоклеточных организмов, представляют собой элементы, которые в норме полностью подчинены целостному организму, и любое изменение состояния органов влечет за собой изменение состояния клетки. Это положение лежит в основе цитологических исследований.

Следовательно, разработка информационной системы диагностирования организма человека на основе цитоморфологических показателей, позволяющей проводить корректную дифференциальную диагностику организма, является актуальной.

Анализ литературы. Известно много методов и систем, которые тем или иным способом позволяют оценить состояние организма человека на клеточном уровне. На сегодняшний день цитологические исследования сконцентрированы на детализации и классификации морфологических изменений клетки больного органа с целью уточнения диагностики заболевания этого органа, а также формы, стадии и генезиса самого

заболевания [6 – 8]. Однако данные исследования связаны с травматизмом тканей и органов при отборе проб, что нередко приводит к нежелательной активизации патологического процесса, а высокая инертность мониторинга за динамикой заболевания связана с комплексным использованием специфических анализов (биохимический анализ крови и мочи, биопсия, иммунография и т.д.). Существующие способы, основанные на использовании цитоморфологометрических параметров, получаемых с применением физических, химических и других видов воздействия на популяцию исследуемых клеток (окрашивание, просвечивание, магнитное, температурное, СВЧ и радиационное воздействия) приводят к деформации клетки (вплоть до гибели) и искажению диагноза [5, 9 – 11].

Известна система "Автоматизированная обработка изображений биоткани в медицинской диагностике", которая позволяет проводить автоматизированную диагностику организма человека по изображению биологической ткани. Для обработки изображений биологической ткани применяется метод оптико-структурного анализа, базирующийся на двух основных гипотезах: псевдокристалличности и стохастическом характере распределения элементов структуры, позволяющих рассматривать структуры как трехмерные случайные поля, обладающие упорядоченностью, степень которой определяет свойства и функциональные возможности исследуемых объектов [6]. Недостатками системы является узкая специализация метода, а также травматическое сканирование биологической ткани узким электронным лучом, что влияет на результаты исследований.

Таким образом, недостатки известных методов и систем диагностики организма человека на клеточном уровне, такие как узкая специализация по органам и системам, высокая инертность, травматизм тканей и органов ограничивает их применение в диагностической практике.

Методом, не имеющим вышеперечисленных недостатков, является метод цитоморфологобиофизического исследования популяции клеток букального эпителия человека с анализом 37 значимых параметров клетки, отклонение от нормы которых означает изменение функций того или иного органа в живом организме [1, 7, 9].

Цель статьи. Целью работы является создание информационной системы дифференциальной диагностики организма человека на основе цитоморфологобиофизических показателей, позволяющей дифференцировать изменения в организме человека без воздействия на исследуемый объект химическими препаратами и без травматизации тканей.

Основная часть. Разработанная информационная система дифференциальной диагностики организма человека на основе цитоморфологобиофизических показателей предназначена для сбора, хранения, обработки и поиска информации о состоянии организма пациента на клеточном уровне, а также определения тактики и стратегии терапевтического вмешательства в выявленный патологический процесс в форматах

традиционной и нетрадиционной терапии. Представляемая система состоит из шести подсистем: "Регистратура", "Обработка изображения", "Диагностика", "Терапия", "Аналитика" и "Справочник". Вся диагностическая и терапевтическая информация хранится в базе данных "Citolog".

Подсистема "Регистратура" предназначена для регистрации материалов, связанных с диагностикой и лечением пациента, в частности паспортных, антропометрических и анамнестических данных, а также результатов проведенных цитоморфологобиофизических исследований и полученных изображений популяции клеток букального эпителия. Подсистема "Обработка изображения" предназначена для цифровой обработки полученного изображения популяции клеток букального эпителия пациента. В результате применения различных фильтров, выделения областей интереса, проведения измерений геометрических и плотностных параметров определяются значения 37 информативных признаков (форма клетки, паразитарный внутриклеточный фон, форма ядра клетки, особенности мембраны клетки и мембраны ядра клетки, наличие различных включений в цитоплазме клетки и протоплазме ядра клетки и т.д.). Подсистема "Диагностика" позволяет в диалоге с врачом установить дифференцированный диагноз. Цитоморфологобиофизическая диагностика состояния организма человека может проводиться в одном из двух режимов: "Полная диагностика" и "Экспресс-диагностика". В режиме "Полная диагностика" подсистема производит сравнение популяции клеток букального эпителия пациента с образцом эпителиальных клеток по всем 37 информативным признакам. Анализ признаков начинается с определения статистической значимости каждого из них. Статистически незначимые признаки (те, которые встречаются менее чем у 30% исследуемых клеток) определяются и регистрируются как нормальные, а диагностика проводится по оставшимся статистически значимым. Таким образом, данный диагностический режим позволяет увеличивать или сокращать учитываемые параметры, в зависимости от степени развернутости диагностики. При выборе режима "Экспресс-диагностика" для цитоморфологобиофизической диагностики используется всего 6 информативных признаков, что позволяет получить информацию об основных патологических процессах, проходящих в организме пациента. "Терапия" – подсистема, которая предназначена для разработки стратегии лечения, указывающей последовательность приведения организма в нормальное состояние, назначать соответствующие препараты, процедуры и мероприятия, последовательность и дозировку лечебных воздействий. Подсистема "Аналитика" позволяет анализировать динамику состояния пациента и проводить статистический анализ данных. Таким образом, она помогает практическому врачу контролировать эффективность проводимого лечения, получать весь комплекс медико-статистической информации как стандартизованной, так и по произвольным параметрам. "Справочник" – подсистема, которая предоставляет врачам справочную информацию (например, сведения об образцах эпителиальных клеток, и

характерных им значимым параметрам, справочники лекарственных средств, лекарственные новинки и т.п.) Справочная подсистема не зависима от предыдущих подсистем и может внедряться в любой момент.

Система позволяет также формировать отчет о посещении, содержащий информацию о выявленной патологии и назначенной терапии. Предварительно структура отчета может быть сформирована по желанию врача. Имеется возможность включать в отчет изображение популяции клеток букального эпителия пациента и результаты определения информативных показателей.

Выводы. Разработанная информационная система дифференциальной диагностики организма человека на основе цитоморфологобиофизических показателей позволяет проводить неинвазивную диагностику организма человека на клеточном уровне, также позволяет повысить качество диагностики за счет:

- обеспечения оперативного и комплексного анализа данных исследований;
- использования цифровой обработки изображений популяции клеток букального эпителия пациента;
- оперативного доступа к данным исследований, хранящимся в базе данных;
- возможности одновременной визуализации на одном рабочем месте результатов исследований, полученных в разное время с целью динамического наблюдения.

Список литературы: 1. Мельник А.Н. Цитоморфологическая диагностика опухолей. – К.: Здоровье, 1988. – 259 с. 2. Петрова А.С., Полонская Н.Ю. Клиническая цитология и ее возможности в ранней диагностике опухолей и пути совершенствования метода // Клиническая лабораторная диагностика. – 1993. – № 1. – С. 25–28. 3. Ткач Ю.И. Микроскопическая диагностика новообразований и предопухолевых болезней. Юбилейный научный сборник. – Харьков: ОКО, 1998. – С. 291–294. 4. Вильчевская Е.В., Тютюнник В.В., Курило Л.В. Сравнительная характеристика двух видов иммунофенотипизированных лимфоцитов // Вестник неотложной восстановительной медицины. – 2002. – Т. 3. – № 3. – С. 10–17. 5. Руденко А.А., Кузьменко А.Е. Состояние эпителия слизистых оболочек мочевого пузыря и половых путей у больных с урогенитальными инфекциями // Институт урологии АМИ. Лабораторная диагностика. – 2006. – 1 (35) – С. 27–32. 6. Чернушенко Е.Ф. Ошибки при иммунологических исследованиях. Доклад на пленуме "Украинского общества клинической лабораторной диагностики". – К.: Институт фтизиатрии и пульмонологии им. Ф.С. Яновского АМН Украины. – 2005. – С. 22–25. 7. Болгова Л.С., Туганова Т.М., Макортова М.Г., Федоренко З.П. Цитологоморфологическая и цитогенетическая диагностика рака молочной железы // Институт онкологии АМН Украины. Лабораторная диагностика. – 2005. – 1 (35). – С. 212–218. 8. Войко С.Е. Цитологическая диагностика рака легкого. – Варшава: VazlavZode, 1970. – 116 с. 9. Шахбазов В.Г., Григорьева Н.Н., Колупаева Т.В. Новый цитобиофизический показатель биологического возраста и физического состояния организма человека // Физиология человека. – 1996. – Т. 22. – № 6. – С. 71–75. 10. Ситько С.П., Никишина Н.Г., Будник С.П., Понежа Г.В. Клиническое значение внутриклеточного микроэлектродфореза в технологиях микроволновой резонансной терапии // Физика живого. – 2001. – № 2. – С. 58–66. 11. Петрова А.С., Полонская Н.Ю. Клиническая цитология и ее возможности в ранней диагностике опухолей и пути совершенствования метода // Клиническая лабораторная диагностика. – 1993. – № 1. – С. 25–28.

Поступила в редакцию 12.10.2007