

СЛУШАЮЩИЕ  
ИЗВЕСТИИ

3  
2003

УДК: 616.36-002-022.7:578.891]-073-08:681.322

## **ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ І ЛІКУВАННЯ ВІРУСНИХ ГЕПАТИТІВ З РІЗНИМИ ВАРІАНТАМИ ЇХ КЛІНІЧНОГО ПЕРЕБІГУ, ЇЇ МОЖЛИВОСТІ НА ЕТАПІ ПРОТОТИПУ І "ПІДВОДНІ КАМЕНІ" В РОБОТІ**

А.В. ШКУРБА

*Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця,  
кафедра інфекційних хвороб, зав. кафедри акад. АМН України,  
проф. Ж.І. Возіанова*

*ключові слова:*

*експертні системи,  
комп'ютерні технології, вірусні гепатити,  
діагностика, лікування*

У сучасному світі широко використовують експертні комп'ютерні системи у медицині. Мета такого застосування — тоді, коли для практикуючого лікаря неможливо отримати висококваліфіковану консультацію фахівця, він може звертатися за допомогою до такої системи, в якій закладені знання експерта з цієї ситуації. Особливо такі системи мають велике значення при ургентних станах, в нічний час, а також у випадку надання допомоги хворому в медичному закладі, який знаходиться на периферії [4]. За кордоном у системі охорони здоров'я для боротьби з інфекційними недугами успішно діє цілий ряд систем — NEPAEXPERT-1, CONSULTEAO, IMEX, NEOMICIN, LOSTI та інші [1]. Використання їх у вітчизняній системі охорони здоров'я наштовхується на ряд суттєвих труднощів. Зокрема, вони побудовані на застосуванні англійської мови в діалозі, на інших поняттях у розумінні сутності деяких хворобливих станів, на складових іншої фармакологічної системи та тому подібне. Її ціна таких експертних систем досить велика. Вітчизняних експертних систем при наданні допомоги інфекційним хворим на даний момент не існує, у зв'язку з чим актуальним є створення їх в Україні.

Вірусні гепатити (ВГ) є однією з першорядних проблем сучасної медицини в світі й в Україні зокрема. Якість та своєчасність розпізнавання ВГ здебільшого визначає успіх подальшого лікування, чому може сприяти експертна комп'ютерна система, прототип якої створено на кафедрі інфекційних хвороб Національного медичного університету. Система має надавати лікарю комп'ютерну підтримку в процесі діагностики й вибору оптимальної лікувальної тактики при різних варіантах перебігу ВГ, а також під час проведення первинної диференціальної діагностики жовтяниць.

При конструюванні експертних систем постає велика кількість питань, насамперед пов'язаних із використанням логічних методів для надання саме клінічних даних у медицині [6]. Необхідним є те, щоб програма та її користувач-лікар спілку-

вались єдиною мовою, а тому потрібно так формалізувати якісні знання в базі даних, щоб зробити визначення чисельної відповідності основним поняттям мови регіону використання. Саме труднощі у цьому дуже складному процесі потребують першочергового вирішення за допомогою моделей, які не тільки розв'язують цю проблему, але й модифікують уніфікаційні особливості семіотичних узгоджень та інше. Це стосується первинної клінічної (синдромальної) діагностики, яка є хоча й попередньою, але багато в чому вирішальною, та подальших питань — необхідності використання тих чи інших методів спеціалізованої (лабораторно-інструментальної) діагностики, змін у динаміці хвороби, загрози розвитку ускладнень, лікування та прогнозу.

Головними труднощами при розробці експертних систем є, по-перше, великий обсяг та об'єм конструкторської роботи, через що за кордоном зазвичай цим займаються великі колективи і час, який витрачається на це, досить тривалий. По-друге, це дуже складний процес отримання та інтерпретації знань експерта, для того щоб коректно ввести їх до бази даних експертної системи. Особливо це стосується медицини, де можливо формування клінічного мислення тільки у процесі навчання саме в клініці, у зв'язку з чим зазнали поразки численні спроби створення саме медичних експертних систем [2]. Однією з проблем є й зручний та компактний дизайн системи, який дає можливість справно й швидко працювати з системою, а також доступність накопичених знань у вигляді інформації з Інтернету, довідкових програм та ін. [3].

Система здатна працювати коректно лише тоді, коли існує уніфікація закладених до неї даних. Вона може бути створена в тому випадку, якщо буде чітко й грамотно описана клініка вірусних гепатитів, супутня патологія, яка могла б відбитися на перебігу основного патологічного процесу, обґрунтована діагностична й лікувальна тактика, яку можливо застосувати в умовах медичних установ будь-якого рівня, при цьому уніфікований підхід до кількості методик обстеження та єдиного трактування їх результатів. Тому при створенні окремих компонентів прототипу системи, які саме відображали вищесказане, були випадки, коли експертна інформація, що була закладена, не давала при звертанні до неї можливості формулювання чіткого висновку, через що доводилось уточнювати її та змінювати параметри в базі даних. Саме тому зараз наша система функціонує як прототип, відбувається постійне "шліфування" її, в тому числі й унаслідок зауважень, які виникають у тих користувачів-лікарів, які проводять попередні тестування системи.

Особливістю створення прототипу нашої експертної системи є не тільки внесення до бази даних суттєвостей емпіричних знань, досвіду, понять фахівців-експертів, як це переважно робиться в інших системах іноземного походження, але й виявлення статистичних закономірностей основних рис, показників, які характеризують різні варіанти перебігу ВГ, що також вводяться в базу даних. Тільки так можна в подальшому діагностувати окремих варіантів перебігу навіть тоді, коли виникають проблеми із маркерним забезпеченням. Тому нами було вивчено перебіг ВГ та інших хвороб у 1534 пацієнтів, які були направлені із підозрою на ВГ в інфекційний центр кафедри інфекційних хвороб НМУ протягом 1993-1999 років і в яких діагноз було повністю верифіковано виявленням специфічних маркерів в імуноферментному аналізі, проведені ретельні уніфіковані нами інструментальні та біохімічні дослідження. Серед цих хворих було виявлено 1072 (69,9%) особи, в яких вдалося виявити спільні риси перебігу хвороби, тобто укласти їх до одного з варіантів перебігу ВГ. Таких варіантів перебігу було окреслено 22. У 462 (30,1%) пацієнтів не вдалося виявити належності до яких-небудь варіантів перебігу ВГ, бо їх ознаки не вкладались у попередньо виявлені закономірності. Це зовсім не означає, що перебіг ВГ (або інших хвороб) у них не є типовим, у частині випадків це "невлучання" обумовлено труднощами уніфікації даних. Можливо також, що в деяких випадках ми маємо справу з невизначеними на даний момент закономірностями варіантів перебігу тих ВГ, для яких немає комарційних діагностиків (G, TTV, SEN).

Задля вправної роботи експертної системи до неї було включено низку так званих приладно-комп'ютерних програм, які мають за мету допомогу лікарю при оцінці деяких лабораторно-інструментальних даних. У клініці кафедри інфекційних хвороб НМУ за період 1995-2001 років було проведено уніфіковані дослідження основних біохімічних показників у динаміці у 2036 хворих на різні варіанти ВГ. На основі проведених досліджень і в узгодженні з отриманими результатами до прототипу експертної програми в оболонці для створення експертних систем "G2" за допомогою інтерактивного редактора були введені основні параметри двох приладно-комп'ютерних програм — диференціальної оцінки печінкових показників та стану печінкової недостатності.

Перша програма, якій дана робоча назва "Диференціальна оцінка печінкових показників", підтримує лікаря в діагностиці жовтяниць оцінкою результатів досліджень загального білірубину та його фракцій, аланін- (АлАТ) та аспартатаміно-трансфераз (АсАТ), лужної фосфатази і тимолової проби, тобто таких основних тестів, що можуть дати цілком достатнє судження про ураження печінкової паренхіми, можливий рівень виникнення жовтяниці і разом з тим, що є головним, є доступними для набору лабораторних досліджень на рівні районної ланки охорони здоров'я.

Проведені випробування роботи приладно-комп'ютерної програми показали високий відсоток влучань. Так, при надпечінковій жовтяниці було встановлено 97,37% влучань порівняно з діагнозом лікаря-експерта, при печінковій жовтяниці — 84,72%, холестатичній — 79,93%. У разі отримання на першому етапі роботи системи непевних результатів, після проведення повторних досліджень у 27,68% програмою було в кінцевому результаті скорегований діагноз. В інших випадках зміни лабораторних показників не відповідали тим правилам, що були сформульовані для основних варіантів жовтяниці, через наявність поєднання захворювань, які призвели до перекручування їх. Наприклад, при одночасному розвитку гострого ВГВ та холестатичної жовтяниці пухлинного походження, або появи гемолітичної анемії на тлі ВГС. У цій ситуації діагностичний процес був більш тривалим та включав, окрім динаміки клінічних ознак, ще й різноманітні лабораторно-інструментальні дані, висновки обстеження суміжними спеціалістами.

Інша приладно-комп'ютерна програма, яка на етапі прототипу отримала робочу назву "Оцінка стану печінкової недостатності", має за завдання підтримку в діагностичному процесі для лікаря в разі підозри у хворого можливості розвитку фульмінантної форми ВГ, що потребує миттєвого проведення інтенсивної терапії. Ця програма має оцінити рівень зниження показників тих біохімічних сполук, які виробляються печінкою, що відбувається при значному, нерідко катастрофічному занепаді її функцій у разі настання фульмінантної форми ВГ, та терміново сигналізувати про це користувачу-лікарю. Внаслідок того, що зниження рівня таких біохімічних показників, як сечовина, протромбін, фібриноген зазвичай відбувається корельовано разом, то досліджувати їх потрібно обов'язково спільно. Разом з цим програма налаштована таким чином, що разом з оцінкою вищезгаданих тестів іде й безпосереднє оцінювання динаміки білірубину та амінотрансфераз, тому що при фульмінантній формі ВГ відзначається значне збільшення рівня білірубину і зниження активності АлАТ та АсАТ. Програма видає або висновок про загрозу розвитку фульмінантної форми, або про непевність отриманих даних, що абсолютно не виключає наявності розвинутого гепатонекрозу. Тому вона підказує лікарю шлях подальшого діагностичного процесу, вимагаючи застосування повторних досліджень у найближчий час, до нової оцінки клінічних показників. У більшості випадків отримання висновку роботи нашої програми про непевні результати в подальшому у хворого на ВГ не розвинулась фульмінантна форма, а загрозливий перебіг хвороби був обумовлений приєднанням гострого панкреатиту або загостренням хронічного запального процесу в підшлунковій залозі, наркотичним ураженням, що викликало розвиток токсичної енцефалопатії на тлі ВГ. Тесту-

вання програми дало у 81,5% випадків правильний результат, який збігся з думкою експертів-лікарів.

Важливим напрямком комп'ютерних технологій у медицині є створення спеціфічних для неї інформаційно-довідкових систем, що полегшують лікарю рішення серйозної проблеми накопичення великих обсягів цінної для нього в професійному плані інформації і роботу з ними [4]. Медичні системи такого призначення слугують для введення, збереження знань, забезпечують швидкий та зручний пошук вкрай необхідних даних, можливість легкого звертання по них за запитом користувача.

Важливою часткою адекватної роботи комп'ютерної системи є накопичення в базі даних безпосередніх свідчень про тих хворих, стан яких вона аналізувала [5]. У нашій експертній системі це проводиться за допомогою модуля "Історія хвороби", який створений подібно структурі відомої оболонки "ОМІС", яка використовується в Росії. Але принципи конструювання цього модуля відрізняються від російського прототипу своєю максимальною спрощеністю для користувача та, звичайно, адаптовані для умов роботи системи охорони здоров'я в нашій державі.

Після внесення даних хворого блок додається до банку даних комп'ютерної системи. Вони в подальшому можуть бути дуже просто викликані звітти при наявності № історії хвороби або прізвища хворого. Так само вноситься інформація про необхідні лабораторні аналізи, інструментальні дослідження та таке саме. Гнучкість роботи системи дозволяє неодноразово звертатися за вищевказаними даними, вносити необхідні корективи при надходженні нових. Задля збереження медичної таємниці система захищена при необхідності від доступу непрофесіоналів паролем.

Крім цього, є направлення в роботі нашої системи, яке стосується накопичення клінічних даних, також введені деякі довідкові програми. Так, при діагностиці у хворого холестазу на фоні ВГ та появи відповідного висновку системи, користувач-лікар може для того, щоб згадати відомості про варіанти цього ускладнення, звернутися до довідкової програми "Холестаз", де отримає докладну інформацію про це. У цій програмі викладені дані про форми холестазу, конкретні причини, що призвели до нього, перелік та опис необхідних заходів для поглибленої діагностики, необхідних лікувальних дій.

Також сконструйована довідкова програма "Інформація про ВГ", де викладені основні суттєві подробиці про етіологію та поширеність відкритих гепатотропних вірусів, епідеміологію викликаних ними хвороб, сучасну класифікацію і патогенез. Є також довідкова програма "Ліки при ВГ", де перераховані відомості про ті медикаменти, що можуть бути застосовані при цих захворюваннях, їх властивості, побічні дії, дози.

У систему вмонтований модуль, що дозволяє швидко з'єднатися за наявності можливості з Інтернетом та працювати в ньому завдяки наведеним довідково-інформаційній програмі "Медичні адреси Інтернету". У процесі формування також дизайн меню та висновків системи, який також проходить зараз випробування на придатність через тестування користувачами.

Таким чином, на стадії прототипу експертна система діагностики і лікування різних варіантів перебігу ВГ проходить подальше налагодження і тестування, оперативно усуваються огріхи в її роботі задля успішного функціонування як одного з засобів підтримки лікаря в діагностично-лікувальному процесі.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Beatriz H.S.C. Rocha, MD, PhD, John C. Christenson, MD, R. Scott Evans, PhD and Reed M. Gardner, PhD. Clinicians Response to Computerized Detection of Infections // Journal of the American Medical Informatics Association.— 2001.— V.8.— Pp. 117-125.
2. Beth M. Nierengarten Reducing Medical Errors by Improving Systems/ 40th Annual Meeting of the Infectious Diseases Society of America.— November 23, 2002.
3. Boegl K. Design and Implementation of a Web-Based Knowledge Acquisition Toolkit for Medical Expert Consultation Systems. — Dissertation.— Technische Universit Wien, 1997. — 122 p.

4. Clements B.R. and Preto F. Evaluating Commercial Real Time Expert System/ Software for Use in the Process Industries. C&I.— 1993.— Pp. 107-114.

5. Grabner, G., Adlassnig K.-P. & Rappelsberger A. Probleme bei der Dokumentation Medizinischen Wissens in der Inneren Medizin /Abstractband zum 2. Symposium "Medizinische Experten- und Wissensbasierte Systeme und Computergestützte OP-Navigation am AKH-Wien".— 1998.— P. 43.

6. Mnoud A.F. van der Maas, PhD, Johannes A. Ten Hoopen, MSc and Arthur H.M. Ter Hofstede, PhD Progress with Formalization in Medical Informatics?// Journal of the American Medical Informatics Association.—2001.— V. 8.— Pp. 126-130.

\*\*\*

УДК: 616.36-002-022.7:578.891]-073-08:681.322

А.В. Шкурба

**Экспертная система диагностики и лечения вирусных гепатитов с различными вариантами их течения, ее возможности на этапе прототипа и "подводные камни" в работе**

*В работе очерчены преимущества экспертных систем, основные проблемы при их конструировании в медицине. Описаны основные средства, использованные при формировании базы данных оригинальной экспертной системы диагностики и лечения вирусных гепатитов, принципы, заложенные в основу ее ведущих модулей. Даны результаты тестирования работы ее отдельных компонентов. Обращено внимание на необходимость постоянного тестирования системы пользователем. Сообщено о проблемах в работе системы и возможностях их коррекции.*

UDC: 616.36-002-022.7:578.891]-073-08:681.322

A.V. Shkurba

**Expert system of diagnostics and treatment viral hepatitis with various variants of current them, its opportunity at a stage of the prototype and "underwater stones" in work**

*In article the advantages of expert systems, basic problems are outlined at their designing in medicine. The basic means used at formation of a database of original expert system of diagnostics and treatment viral hepatitis, principles incorporated in a basis of its conducting modules are described. The results of testing of work of its separate components are given. The attention to necessity of constant testing of system by the user is inverted. About problems in work of system and opportunities of their correction is informed.*