

인터넷 기반 한의진단전문가 시스템(KHU-PIPE) 개발

최승훈*

경희대학교 한의과대학 병리학교실

Development of Web-based Diagnosis Expert System of Traditional Oriental Medicine

Seung Hoon Choi*

Department of Oriental Pathology, College of Oriental Medicine, Kyunghee University

In Traditional Oriental Medicine, there has been a growing needs for computerized diagnosis expert system, which can implement pre-diagnosis and correct the errors of practitioners. Therefore, we developed the expert system (KHU-PIPE : Kyung Hee University - Pattern Identification and Prescription Expert) for diagnosis and treatment. It has three characteristics as following. First, this system has the knowledge base which modified the standardized data designed by Chinese government during 1980s. Second, it provides the objective and standardized diagnosis as the results of pattern identification and their appropriate prescriptions for treatment. Third, it is applied to both LAN system and internet. Furthermore, it can be used as an educational methods for the practices of pattern identification and prescription, and provide the objective criteria for clinical studies and promote the Traditional Oriental Medicine as an evidence-based medicine.

Key words : Web-based, diagnosis expert system, KHU-PIPE, pattern identification, standardization

서론

한의학은 整體觀을 바탕으로 하고 있으며, 그 특징은 辨證論治라고 할 수 있다. 오랜 전통을 지닌 한의학은 치료에 있어서 많은 장점을 가지고 있음에도 불구하고, 변증논치의 핵심부분인 證候가 표준화되지 못한 약점을 가지고 있다. 이는 진료에 있어서 환자와 한의사의 감각을 중시하는 학문적 특성에서 비롯된 것인데, 그로 말미암아 실제 임상에서는 동일한 환자에 대해서 한의사에 따라 다양한 진단결과들을 제시하기 때문에 이에 대한 객관화와 표준화의 필요성이 증대되고 있다. 한의진단의 객관화에 관한 연구는 곧 證의 객관화에 관한 연구를 의미하며, 이러한 객관화연구는 20세기 후반 한의학현대화 연구의 기초를 이루고 있다¹⁾고 할 수 있다. 중국에서는 80년대 중반에 證候 規範化작업을 조직적으로 전개하면서 각종 변증방법을 통일하는 시도를 하였으며²⁾, 그러한 성과들은 趙金鐸이 主編한 『中醫證候鑑別診斷學』³⁾에서는 311 證으로, 冷方男이 主編한 『中醫證候辨治軌范』

⁴⁾에서는 308 證으로 정리 수록되어 있다. 이러한 내용을 중심으로 1990년대 후반에 저자 등이 韓醫診斷名과 診斷要件의 標準化에 관한 연구를 수행하여⁵⁾ 한국에서도 본격적인 한의학의 표준화 및 객관화에 관한 연구를 전개한 바 있다. 이에 저자는, 이상의 연구를 바탕으로 더욱 정리되고 정형화된 지식베이스에 規則 基盤推論 (rule-based reasoning) 방식을 적용하여 辨證處方專門家 (KHU-PIPE : Kyung Hee University - Pattern Identification and Prescription Expert) 시스템을 개발하고 웹 기반으로 가동시킴으로써 소기의 성과를 얻었기에 보고하는 바이다.

본론

1. 국내의 진단전문가시스템 개발연구 현황

실제 임상에서 진단은 다양하고 방대한 요소들을 종합적으로 판단해야 하는 복잡한 과정이다. 진료에 임하는 의료인의 편견이나 판단착오에 따라 우려할 만한 비율의 오진이 발생할 수 있는데, 진단결과는 바로 환자의 치료에 적용되기 때문에 오진을 낮추기 위한 방법들이 강구되어야만 한다. 이러한 의료계의 요구에 부응하여 진단과 치료를 보조할 수 있는 의료용 프로그

* 교신저자 : 최승훈, 서울시 동대문구 회기동 1, 경희대학교 한의과대학
E-mail : omdjbh@wonkwang.ac.kr Tel : 063-850-6843
· 접수: 2002/03/29 · 수정: 2002/05/25 · 채택 : 2002/05/31

램들이 다양하게 개발되고 있다. 서양의학에서는 1976년 Stanford대학에서 뇌막염의 진단 및 치료처방을 결정하는 MYCIN이라는 전문가 프로그램이 개발되었으며, Carnegie Mellon대학에서는 500여 개의 내과질환의 증상과 임상결과로부터 진단명을 도출하는 CADUCEUS라는 시스템이 개발되기도 하였다. 현재까지 개발된 의료분야의 전문가 시스템은 전세계적으로 4,700여 개에 육박하는 것으로 추산되고 있다⁶⁾. 최근 한의학 분야에서도 진단전문가 시스템의 개발이 시도되었는데, 한국전 자통신연구원에서는 한의 진단전문가 시스템의 지식 베이스 구축에 관한 연구를 수행하였으며, 그 결과로 ODS (Oriental medicine diagnosis system) 를 개발하였다⁷⁾. ODS는 내과 질환에 대한 규칙기반 지식베이스 시스템으로, 75개의 증형에 대한 1,200개의 규칙으로 이루어진다. ODS는 개발 당시 여러 측면에서 장점을 가지고 있었는데, 첫째, 변증논치의 이론체계를 보다 정연하고 간결하게 정리하였으며, 변증논치 내에서의 지식 수정이 비교적 간단하다. 둘째, ODS의 구조, 진단의 기준, 지식의 체계성과 정확성, 사용자 인터페이스의 구성 등은 개발 당시의 여건에 비해 만족할 만하다. 추후에 OMES (Oriental medicine diagnosis expert system)를 개발하였는데, OMES는 서로 다른 한의 知識源으로부터 진단 지식을 수집하였다는 점에서 ODS와 차별된다. 즉 OMES는 ODS의 교과서적 지식 뿐 만 아니라 임상 경험 지식을 부가한 것으로, 환자 몸의 상태와 증상에 대한 자료로부터 환부와 병의 원인 그리고 치료법을 알아내고자 하는 시스템인데, HEST (hybrid expert system development tool) 을 이용하여 구현한 것이다. HEST는 전문가 시스템의 개발 도구로서 제어지식과 영역지식의 분리가 가능하고 다양한 지식 표현이 가능하다는 장점이 있다. OMES는 진단과정에서 사용자에게 질문을 통하여 필요한 자료를 얻거나 설진, 맥진 등의 조사를 수행하게 하여 그 결과를 토대로 진단을 내리는 특징을 갖고 있지만, 진단 케이스에 대한 처리시간이 느리고 시스템의 구성이 복잡한 단점을 가지고 있다. 임창수는 HEARSAY II를 기반으로 한 한의 진단전문가 시스템의 모형화에 대한 연구를 추진하였으며, 지식의 모듈화를 한의학 이론의 음양오행적 시각으로 시도하였다⁸⁾. 이창훈은 한의 지식베이스를 위한 지식 정제 기법에 대한 연구를 수행하였고⁹⁾, 권영규는 전문가 시스템을 이용한 한의 진단의 객관화 연구를 수행하였는데¹⁰⁾¹¹⁾, 규칙 기반 및 수리 통계적 모델을 기반으로 한 한의 진단전문가 시스템을 개발하였다. 이 전문가 시스템은 다른 유형의 진단 모델을 서로 비교 연구할 수 있는 연구 기반을 조성하였다는데 의의가 있다. 그러나 한의 지식이 中風에 국한되어 있으며, 전통 한의학에서 사용하는 변증분류가 아닌 서양의학의 분류법을 채택한 것이 단점이며, 또한 전체 지식 베이스를 구축하면서 제시한 방법에 대한 비교 검증이 미흡하다. 그 외에 저자 등은 한의학의 증(證)과 진단요건으로서의 증상이 수학적 표현될 수 있음을 보였다¹²⁾. 박경모는 외감성 질환에 한정하여 저자 등이 구축한 것과 동일한 지식베이스를 기반으로 규칙기반추론과 신경망 추론을 결합한 hybrid expert system를 개발하였다¹³⁾. 이상의 국내연구들을 종합해보면 세 가지의 문제점을 가지고 있는데, 첫째는 한의 지식체계에 대한 정형

화된 모델링 연구가 아직 확립되어 있지 않았고, 둘째는 실제 대규모 임상자료를 수집하여 그 자료들을 통해 지식베이스를 구축하고 있지 못하며, 셋째는, 소규모의 임상자료를 수집한 경우에도 한의학에서 사용하는 전형적인 진단방법을 적절하게 구사할 수 있는 지식베이스 모형이 구축되어 있지 못하다. 그러나, 이러한 문제들은 쉽게 해결될 수 없고 문헌들을 통해서 구축되어 있는 데이터베이스에 체계적인 임상 데이터의 수집을 통해야만 해결되는 것이기 때문에 단시간에 해결될 것으로는 보이지 않는다. 다만, 현재 상황에서 사용할 수 있는 전문가 시스템을 구축해야만 하는데, 기존 연구는 진단알고리즘에 치중하였으며, 사용자 인터페이스나 시스템의 실제적인 가동 문제에는 주력하지 않았다. 그러나, 개발된 시스템이 더 진화하고 발전하기 위해서는 사용자들의 적극적인 사용이 필수적이고도 중요하다.

2. 지식 베이스 구축

한의학의 진단전문가 시스템을 구축하기 위해서는 한의학 진단의 핵심이 되는 證候에 대한 客觀化와 標準化가 선행되어야만 한다. 중국에서는 國家中醫藥管理局의 주도하에 80년대 중반 證候 規範化작업이 전국적으로 전개되었으며, 1994년, 이를 기반으로 중국 전역의 88개 한방병원에서 “全國中醫醫院病種質量管理 現狀調查”를 실시하였는데, 12 만 여의 환자에 대한 증후분류의 결과로서 가장 많이 나타난 氣滯血瘀證(9.24%)을 선두로 상위 100개 증후를 발표한 바 있다¹⁴⁾. 한편 국내에서는 이러한 내용을 중심으로 1995년부터 3년간 저자가 중심이 되어 한국한의학연구소와 공동으로 “한의진단명과 진단요건의 표준화” 연구를 수행한 바 있다. 그 후에 다시 그 내용을 대폭 수정 보완하고, 한국¹⁵⁾¹⁶⁾, 중국¹⁷⁾¹⁸⁾ 및 일본¹⁹⁾의 常用方劑 내용과 결합시켜 한의 진단 전문가 시스템 (KHU-PIPE) 에 사용된 지식베이스를 완성하였다. 이 지식베이스는 증상과 證과의 관계, 증과 처방과의 관계를 정리하여 체계화시킨 것이며, 현재 전국한의과대학의 병리학교재²⁰⁾는 이를 대폭적으로 수용하여 교육에 활용하고 있다. KHU-PIPE의 지식베이스에 입력된 증상 (남성: 548개, 여성: 562개) 은 19개의 범주로 나뉘어져 있는데, 정신 39개, 전신 58개, 머리 두발 11개, 눈 귀 56개, 코 18개, 입(술) 치아 52개, 얼굴(색) 19개, 인후 성음 18개, 폐 기관지 38개, 심 흉 유방 22개, 소화기계 39개, 소복부 13개, 비뇨기 소변 19개, 대변 항문 25개, 수족(사지) 24개, 피부 기육 조갑 46개, 경항 견배 13개, 요슬 관절 척추 11개, 남성 생식 27개, 여성생식 41개로 되어 있다. 이상의 증상은 315 證을 구성하고 있으며, 각 증에 대해 하나 이상의 대표처방으로서 연 604개 처방이 연계되어 있다.

3. 지식습득방법

KHU-PIPE는 지식습득의 방법으로서 가장 오래 사용되어 왔고 보편화된 규칙기반추론 (rule - based reasoning) 방식을 채택하고 있다. 3개 이상의 증상이 입력되어야만 추론과정이 진행될 수 있도록 하였으며, 최종 진단결과는 환자의 상태에 가장 근접한 證들 가운데 상위 5개를 제시토록 하였다. 각 證에 해당하는 증상을 主症과 次症의 두 단계로 나누고, 최종 진단결과에서

의 5개 증과 부합되는 숫자를 각각 보여줌으로써 한의사로 하여금 정확한 판단을 내리는 데에 도움을 주고 있다(Fig. 1).

변증명 Table		증상명 Table		처방명 Table	
Code	증명	Code	증상명	Code	처방명
P001	간기울결	P001	협통	P001	소요산
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

증-증상 Table		증-처방 Table	
증 code	증상 code	증 code	처방 code
P001	S001	P001	C001
P001	S072	P001	C023
⋮	⋮	⋮	⋮

Fig. 1. KHU-PIPE의 DB 예시

4. 시스템 개발

전체 시스템의 개요는 아래와 같다(Fig. 2).

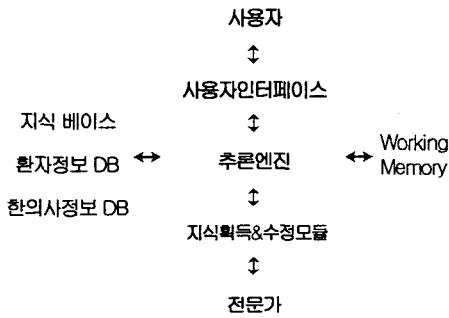


Fig. 2. 시스템 개요

사용자의 진단 과정은 아래와 같다(Fig. 3).

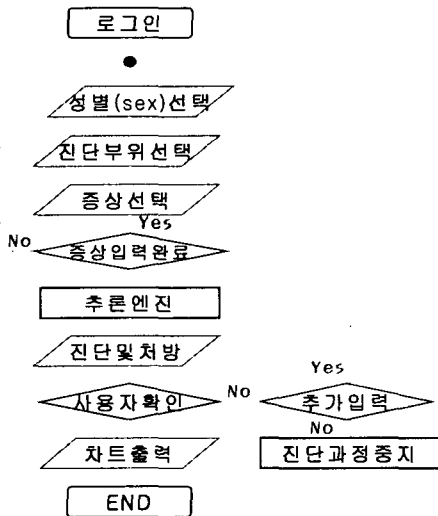


Fig. 3. 사용자 인터페이스 순서도

추론 방법은 아래와 같다. (Fig. 4)

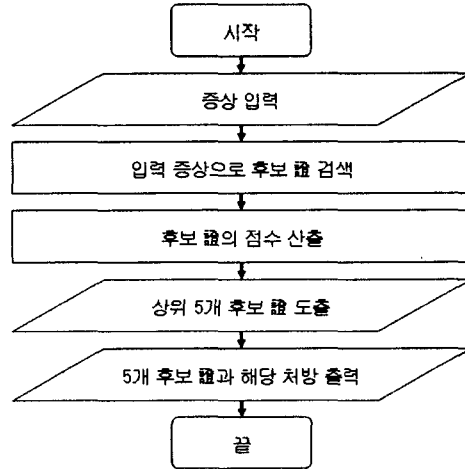


Fig. 4. KHU-PIPE의 추론 알고리즘

5. 사용자 인터페이스

웹기반으로 개발된 KHU-PIPE의 인터페이스를 보면 아래와 같다(Fig. 5, 6, 7, 8).

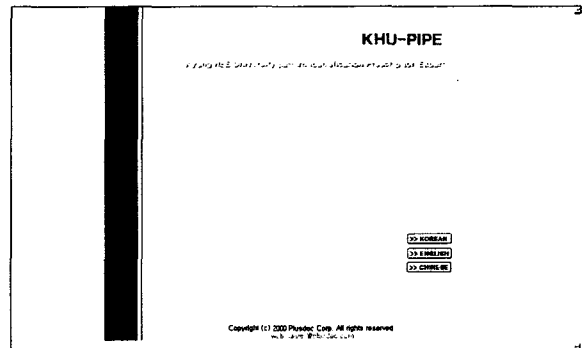


Fig. 5. 초기화면

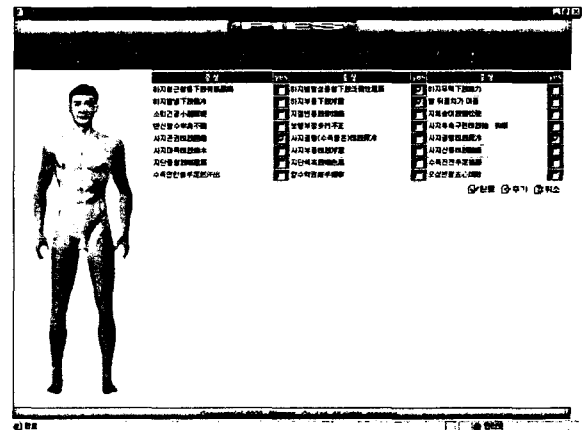


Fig. 6. 증상입력 모드

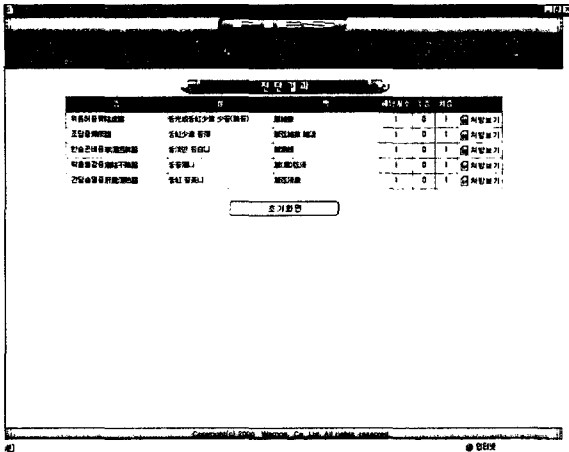


Fig. 7. 진단 결과 도서 모드

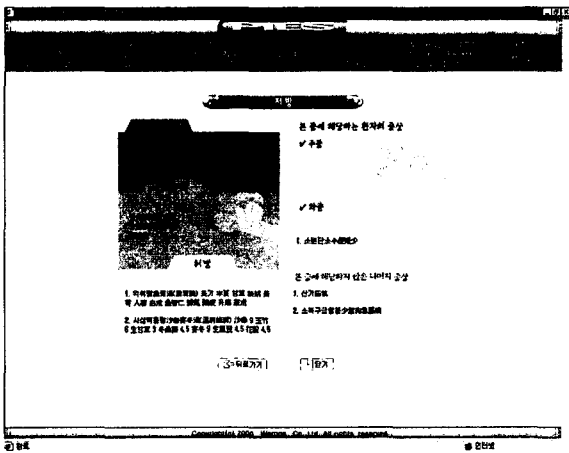


Fig. 8. 치료처방 출력 모드

결론

KHU-PIPE는 전세계의 모든 한의사가 최근 이루어진 한의 진단표준화의 연구 성과와 이를 재정리한 한의과대학 교재의 표준화된 내용을 공유함으로써 객관성 결여의 문제점을 해결하기 위하여 고안된 프로그램이다. KHU-PIPE는 한의원 내 직접 진료 및 화상원격 진료시에 사용할 수 있으며, 의사와 환자가 대화하면서 환자의 증상을 입력하고, 이에 따라 규범화된 증과 표준화된 대표처방이 도출됨으로써 객관화된 진료가 가능해진다. KHU-PIPE를 교육에 적용하여 한의 병리·진단·방제학 교육의 질을 향상표준화 시킬 수 있으며, 한의사들의 재택 보수교육 프로그램으로도 이용 가능할 뿐 만 아니라, 최근 한방건강보험 진

료수가의 항목으로 채택된 변증기술료 발생의 근거자료로도 활용할 수 있다. 다만, 앞으로 지식베이스의 지속적인 확장과 임상을 통한 검증, 플랫폼의 다양화, 교육적인 기능의 확충, 인터페이스의 추가 개발과 확충, 전자진료부 시스템이나 병원정보시스템과의 결합 등이 추진되어야 할 것이다.

참고문헌

1. 陳少宗. 中醫診斷客觀化研究的誤區. 醫學與哲學 19(7); 360-361. 1998.
2. 陳家旭. 中醫證候與辨證體系研究現狀與展望. 北京中醫藥大學學報, 24(4):3-8, 2001.
3. 趙金鐸 主編, 中醫證候鑑別診斷學, 人民衛生出版社, 北京, 1987.
4. 冷方南 主編, 中醫證候辨治軌範, 人民衛生出版社, 北京, 1989
5. 한국한의학회연구소, 한의진단명과 진단요건의 표준화연구 (I-III), 서울, 1995-1997.
6. Chae, Y.M., Expert systems in Medicine. (in The Handbook of Applied Expert Systems), Liebowitz, J(ed). CRC Press LLC, 1998.
7. 한국전자 통신 연구소, 한의학 전문가 시스템의 지식 베이스 구축에 관한 연구, 1987.
8. 임장수, 한의진단시스템의 설계 모형화, 숭실대학원 석사학위논문, 1988.
9. 이창훈, 한의 지식베이스를 위한 지식 정예 기법에 대한 연구, KAIST 전산학과 박사학위논문, 1993.
10. 권영규, 증풍변증에 관련된 임상지식에 대한 요인분석, 대한한의학회지, 18(2): 73-81, 1997.
11. 김상철, 전문가 시스템을 이용한 한의 진단의 객관화 연구, 경산대학교 한의과 대학, 1998.
12. 최승훈, 박경모, 증(證)의 수학적 연구방법론, 동의병리학회지, 9(1): 209-239, 1994.
13. 박경호, 김성인, 주형진. "人工知能을 이용한 韓醫 診斷 모델", 대한산업공학회 추계학술대회, 1999.
14. 章如虹, 毛樹松, 邵企紅, 田輝, 潘筱素, 張奇, 國家標準《中醫病證分類與代碼》應用研究(III), 北京中醫藥大學學報, 22(4): 49-52, 1999.
15. 許浚, 東醫寶鑑, 南山堂, 서울, 1986.
16. 黃度淵, 證脈方藥合編, 南山堂, 1993.
17. 許濟群, 王綿之主編, 方劑學, 人民衛生出版社, 北京, 1995
18. 顏正華 主編, 中藥學, 人民衛生出版社, 北京, 1991.
19. 日本藥劑師會, 漢方業務指針(改訂 4版), 藥業時報社, 平成 9年
20. 全國韓醫科大學 病理學教室, 東醫病理學, 一中社, 서울, 1998.