

# 한·양방 협진 전자의무기록 시스템 구축을 위한 통합 데이터베이스 구축

안 요 찬\* · 오 상 봉\*\*

## An Implementation of Integrated Database for Electronic Medical Record System in East-West Medical Collaboration

Yo-Chan Ahn\* · Sang-Bong Oh\*\*

### Abstract

In recent years, two major streams in medical information systems are : 1) system integration among OCS(Order Communication System), EMR(Electronic Medical Record), PACS(Picture Archiving and Communication System), and ERP(Enterprise Resource Planning) and 2) system integration through medical collaboration between East and West medical service providers. One of the characteristics which differentiate the Korean medical industry from the western medical industry is the East-West medical collaboration.

In many respects there are many differences between East and West medical treatment. Although East and West medical treatment have developed from different medical philosophies and standards, we assume that the better medical care can be provided by integrating their medical procedures effectively. The two possible approaches to the integration of East and West medical information systems are suggested in this paper : One is loosely coupled model and the other is tightly coupled model.

EMR improves the quality of medical record which reflects the quality of clinical practice. It provides more efficient and convenient way of input, retrieval, storage, communication and management of medical data.

We abstracted the standard medical procedures from the two medical procedures performed in Daejeon Oriental Hospital and Hehwa Clinic at Daejeon University and also abstracted database schema by analyzing the characteristics of information needed in East-West medical collaboration. Our EMR is composed of two types of data : one is structured data and the other is unstructured data, which are formalized by SOAP(Subjective, Objective, Assessment, Plan) format. Currently the integrated system is implemented and operated successfully for six months.

Keywords : Medical Information System, Collaboration, Database

논문접수일 : 2005년 5월 9일

논문게재확정일 : 2005년 6월 13일

\* 교신저자, 대전대학교 법경대학 병원경영학과 조교수, (300-716)대전시 동구 용운동 96-3 대전대학교 병원경영학과,  
Tel : 042-280-2483, e-mail : ycahn@dj.ac.kr

\*\* 대전대학교 공과대학 정보통신공학과 교수

## 1. 서 론

오늘날의 의료 환경은 보건 당국의 정책변화, 의료분야 내 기존 질서의 변화 및 의료시장 개방 등으로 인하여 급격하게 변화되고 있다. 수요자인 고객의 입장에선 의료 서비스의 선택 범위가 과거에 비해 넓어졌고, 공급자인 병원의 입장에서는 환자 만족 경영과 양질의 의료서비스를 제공해야 생존할 수 있게 되었다. 이러한 환경변화에 대응하기 위한 의료기관의 대응전략은 크게 두 가지로 요약될 수 있다.

첫째는 정보기술을 이용한 최첨단 의료정보시스템의 도입을 통해 병원 운영의 효율성과 의료서비스의 질적 향상을 추구하고자 하는 노력이다. 최근 의료정보시스템은 처방전달시스템(OCs : Order Communication System)을 바탕으로 전자 의무기록(EMR : Electronic Medical Record) 시스템, 의학영상정보시스템(PACS : Picture Archiving and Communication System) 등 진료의 질을 향상시키는 정보시스템과 Data Warehouse, 전사적 자원관리(ERP : Enterprise Resource Planning), 그룹웨어 등에 기반을 둔 경영정보시스템간의 연동을 통해 통합의료정보시스템으로 발전을 도모하고 있다. 또한 최근에는 인터넷 웹 기술을 활용한 원격 진료시스템 및 병원 간 네트워크 구축을 통한 협력진료 시스템으로 확대 발전되어 가고 있는 추세이다.

둘째는 인간생리의 철학적 이해가 부족한 서양의학과 과학적 방법론이 취약한 동양의학을 상호보완적 측면에서 접목하려는 움직임이 활발해지고 있다. 이러한 한·양방 협진의 움직임은 동서의학의 한계를 탈피하고, 환자에 대한 보다 나은 의료서비스 제공이라는 시대적 요구에 부합하는 것으로써 우리나라 의료서비스의 질적 수준 향상은 물론, 국내 병원의 국제 경쟁력을 강화하기 위한 방안으로 생각해 볼 수 있

다[고기완, 1998].

한·양방 협진을 위한 전자의무기록 시스템은 종래의 이원화되었던 한·양방 의무기록을 하나로 통합한 진료정보 데이터베이스를 구축함으로써 사용자들에게 환자에 대한 완전하고 정확한 의무기록 사용을 가능하게 하고, 더 나아가 환자 진료에 대한 의사결정을 도울 수 있을 것으로 기대된다. 그러나 이러한 한·양방 협진을 위한 전자의무기록시스템의 필요성과 기대효과에도 불구하고 한·양방 의료기관들은 서로 독립적으로 전자의무기록시스템을 개발하여 활용하고 있을 뿐만 아니라, 한·양방 협진 전자의무기록시스템에 대한 연구도 미흡한 실정이다. 또한 현재까지 한·양방 협진체계는 서로 상이한 한·양방 진료체계를 단순하게 결합한 이원적 형태로 운영되어 한·양방 협진에 관한 진료절차와 진료정보의 관리가 체계적이고 일관성 있게 수행되지 못하고 있다[노인철, 2000].

본 연구에서는 서로 독립적으로 수행되었던 한·양방 진료프로세스를 한·양방 협진프로세스로 통합하고 체계화 하며, 상호독립적인 체계를 갖고 있는 한방과 양방의 진료정보를 한·양방 협진이라는 관점에서 하나로 통합하여 서로 다른 두 체계의 연계방안을 모색하고, 향후 의료기관간의 의무기록정보를 공유하고 효율적으로 활용할 수 있도록 한·양방 협진 전자의무기록 시스템의 통합 데이터베이스를 체계적으로 구축하고자 한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 한·양방 협진 체계

의료서비스를 제공하는 궁극적인 목적은 환자의 질병을 치유하여 환자가 건강하게 삶을 영

위할 수 있도록 하는 것이다. 이러한 목적을 달성할 수 있다면 환자의 입장에서는 그 수단이 한방이든 양방이든 혹은 제3의 방법이든 문제가 되지 않을 것이다. 한방과 양방은 그 출발부터 서로 다른 환경과 철학에서 비롯되었지만 인류의 건강을 지킨다는 같은 목적을 가지고 있기 때문에 그들이 가지는 차이점은 환자의 질병치유라는 관점에서 볼 때 서로 강조하는 부분이 다른 상대적인 측면으로 해석되어야 하는 것이다[고기완, 1998].

한방과 양방의 상대적 차이점은 <표 1>과 같이 요약할 수 있다[김용남, 2001].

<표 1> 한방과 양방의 상대적 비교

구 분	한 방	양 방
학리와 학관	철학적, 주관적	자연과학적, 객관적
치료 이념	내적인 생명력을 길러 건강증진	생명력을 위협하는 요인의 밖으로부터 침해방지/치유
임상적 장점	내과적	외과적
치료의 주안점	대증적, 기질적	대응적, 기능적
치료 개념	증후학, 자연적, 건강중심	병명학, 인공적, 질병중심
치료 방법	개인의학적, 응변주의	사회의학적, 획일주의
치료 예방	체질의학 및 방어적, 액체병리학	세균의학 및 공격적, 세균병리학
치료 약품	천연약재(생약)	화학약품(생화학제제)

한·양방 협진에 적합한 진료형태의 개념은 협진과 관련된 어떤 형태의 진료시스템이 가장 효율적이고, 효과적인 진료체계인가를 의미하는 것이다. 병원조직에서 문제가 되는 것은 이원적 구조이고, 이 문제를 해결하는 방안은 진료중심의 시스템 개발이다. 현재 협진에 참여하는 병

원의 대부분이 진료내용상 응급처치와 진단은 양방에서, 치료는 한방에서 이루어지는 이른바 洋診韓治의 형태로 운영되고 있으며, 우리나라 병원의 한·양방 협진체계는 다음과 같은 4가지 유형이 있다.

첫째, 한방의 치료법에 양방의 진단법이 가미된 형태로서 진단은 양방에서 실시하고, 치료는 한방에서 담당하는 것으로 현실적인 접근이 쉽기 때문에 현재 국내 협진병원이나 임상현장에서 협진체계 중 가장 많이 이루어지고 있는 형태이다.

둘째, 양방의 치료법에 한방의 진단법이 가미된 형태로서 환자의 검진 시 초진은 한방에서 정밀진단을 받고, 진단 결과에 따라 양방에서 치료를 하는 진료형태이다.

셋째, 한방과 양방에서 정밀진단을 한 후에 일차적으로 양방에서 치료를 하고 한방에서 추가적으로 치료를 하는 형태이다. 이러한 유형은 주로 일본과 중국에서 사용하는 협진형태로서 우리나라에 도입되어 긍정적인 평가를 받고 있다.

넷째, 한·양방에서 동시에 진단을 받고, 치료도 한·양방이 동시에 진행되어지는 진료형태이다. 이 형태는 한·양방 의사 모두에게 가장 이상적인 협진형태라고 조사되었다[이동희, 1998].

현재 우리나라에서 운영되고 있는 한·양방 협진은 대부분 첫째 유형으로 한방병원이 주축이 되어 운영되고 있고, 양방병원이 한방병원에 환자를 의뢰하거나 한의사와의 협진을 모색하는 경우는 많지 않으며, 협진에 참여하는 양방병원의 경우 주로 의원급이 많은 것으로 나타났다[안요찬, 2004]. 본 연구에서는 첫째와 넷째 유형을 결합한 형태로서 협진의 주체는 한방병원이 되며, 진단과 치료를 한·양방이 동시에 실시하는 모델을 대상으로 하여 시스템을 설계하고 구축하였다.

## 2.2 전자의무기록시스템

의무기록은 환자의 임상진료와 관리에 관련된 모든 정보의 집합체로써 임상의사의 기억을 보조하는 정보 저장소이며, 의학적 의사결정 과정의 직접적 도구이다. 또한 임상경험과 의학 지식축적, 역학 및 임상의학 연구 수행의 핵심적 기반이며, 병원, 임상 의사, 보험기관들 사이의 정보교환을 위한 중요한 매개체이다. 의무기록의 목적은 일차적으로 환자 개인의 임상진료를 위한 것이지만, 집단적 관점에서 본 의무기록의 목적에는 법률적, 행정적, 경영적 자료를 기록하기 위한 것과 의학 연구 수행 등도 포함된다. 이러한 개념과 목적을 갖고 있는 의무기록의 방법은 전통적인 수기에 의한 서면기록 방식과 정보시스템을 기반으로 하는 전자의무기록으로 분류할 수 있다. 최근 생체신호와 의학영상 획득기술의 발전 그리고 분자론적 검사 방법의 출현으로 인해 의무기록에 포함되는 정보들이 다양해지고 정보기술 발전에 따라 전자의무기록시스템 활용이 확대되고 있는 추세이다[CPRI, 1996].

전자의무기록은 수기에 의한 서면의무기록을 디지털 형태로 변환하려는 시도를 의미한다. 전자의무기록시스템은 “환자의 진료정보와 검사 및 치료정보 뿐만 아니라 그 이외에 환자에 관한 모든 정보를 포함하고 있는 의무기록의 전산화를 말하는 것으로, 이는 이전에 종이에 보관하던 진료정보를 데이터베이스 시스템에 저장하여 여러 사용자가 동시에 정보를 공유할 수 있도록 하고 의료진에게 환자에 대한 정확하고 완전한 정보를 제공하여 환자 진료에 대한 신속한 의사결정을 지원하는 전산화된 의무기록시스템”으로 정의한다[Andrew, 1995].

최근에는 기존의 서면의무기록의 내용 및 용도의 한계를 넘어 환자와 관련된 인적사항, 임

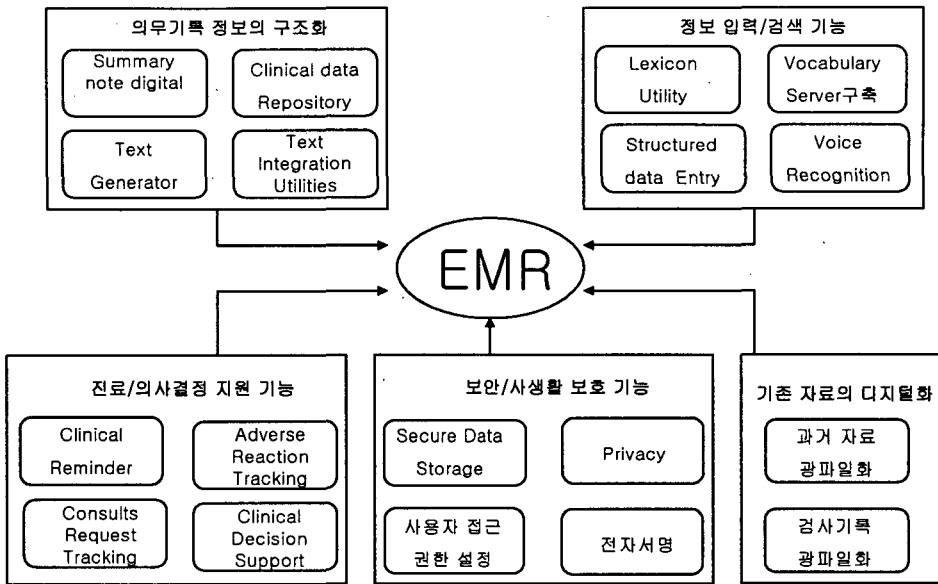
상관련 사항 등, 모다 많은 정보를 표준화된 규격에 의해 구성하고 체계적인 데이터베이스를 구축하여 필요한 경우 어느 병원이나 보건기관에서 즉시 사용할 수 있도록 전국적인 의무기록 정보시스템을 구축하는 것을 목표로 하는 전자의무기록의 가장 포괄적 개념인 CPR(Computer-based Patient Record)에 대한 연구와 활용이 활발하게 전개되고 있다[신종현, 이은표, 2001].

본 연구에서는 병원 내부에서 사용되는 모든 의무기록의 디지털화에 초점을 맞추어 진료정보의 이용이 특정 병원내로 제한이 되는 일반적인 EMR(Electronic Medical Record) 시스템으로 제한하였다. 궁극적으로 의무기록 전산화가 추구하는 방향은 CPR이나, 이의 실현은 상당한 시간과 노력이 필요하므로 먼저 병원내의 의무기록 전산화를 중심으로 개발하여 활용하는 것을 의미한다.

위와 같은 전자의무기록시스템의 내용과 기능적 요소들을 감안할 때 전자의무기록시스템을 도입하게 되면 다음과 같은 효과가 기대된다[Walter, 1998, 김지영, 1999].

- 의무기록정보에 대한 접근성 향상을 통해 원하는 진료기록 공유 및 신속한 검색
- 의무기록정보 표준화와 입력 오류 최소화를 통한 진료의 질 향상
- 진료과정에서 전자의무기록 정보의 활용을 통해 환자대기 시간 감소 및 의사결정의 신속성
- 의무기록정보의 체계적인 관리를 통한 임상연구의 활성화
- 의무기록정보의 작성과 관리에 소요되는 각종 비용의 절감

전자의무기록시스템이 갖추어야 할 주요 기능은 <그림 1>과 같다[어중선, 1996].



〈그림 1〉 전자의무기록시스템 기능

### 3. 한·양방 협진 전자의무기록 구축 방안

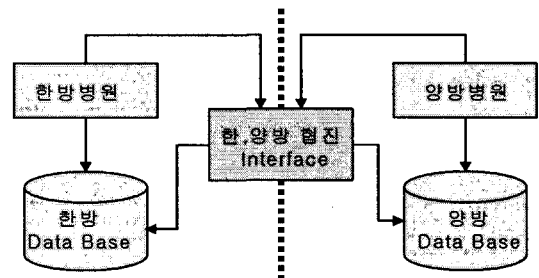
#### 3.1 한·양방 전자의무기록시스템 구축 방식

의료법 제30조 제2항에 따르면 의료인은 1개의 의료기관 만을 개설 운영할 수 있도록 규정하고 있다. 따라서 한방병원 내에는 양방의 진료과를 동시에 개설할 수 없으며, 양방병원 또한 한방 진료과를 동시에 설치하여 운영할 수 없다. 따라서 한·양방 협진에는 물리적으로 반드시 2개 이상의 한·양방 의료기관이 존재해야 하며 서로 유기적인 결합체계가 필요하다. 이러한 법적인 제약과 의무기록정보의 통합 관계를 고려할 때, 한·양방 전자의무기록시스템 구축 형태는 다음과 같은 두 가지 접근방식으로 요약될 수 있다.

##### 3.1.1 약 결합방식(Loosely Coupled Model)

약 결합방식은 한방병원과 양방병원 각각에 별도의 정보시스템과 데이터베이스를 구축하여 독자적으로 운영되는 동시에 한·양방 협진을

위해서는 별도의 인터페이스를 필요로 하는 결합방식이다. 약 결합방식은 이미 개별적으로 운영되고 있는 한방병원과 양방병원의 기존 시스템을 개편하지 않고 한·양방 협진과정에서 필요한 정보시스템의 요소를 필요 시점에 따라 단순 결합한 형태라고 할 수 있다. 약 결합방식은 기존 시스템을 그대로 유지할 수 있다는 점에서 장점이 있다.



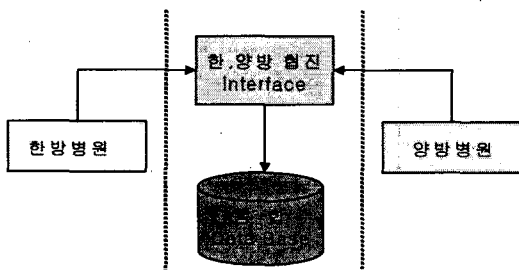
〈그림 2〉 약 결합 방식(Loosely Coupled Model)

그러나 한방병원과 양방병원의 데이터베이스 스키마가 현저히 다른 경우 그리고 한·양방 협진프로세스가 많은 경우, 협진을 지원하는 인터

페이스가 시스템의 부하를 증대시킬 우려가 있고 한·양방간의 데이터 통합과 정보의 정확성 유지에도 많은 문제점을 야기할 수 있다는 단점을 내포하고 있다.

### 3.1.2 강 결합방식(Tightly Coupled Model)

강 결합방식은 한·양방 협진을 위해 기능적 관점에서의 실질적 협업체계를 추상화한 모델로서 각 병원이 독립적으로 운영되지만 정보시스템 관점에서는 하나의 병원과 같이 운영되는 형태를 의미한다. 이러한 모델은 각 병원에 별도의 정보시스템과 데이터베이스를 구축하지 않고 하나의 통합된 정보시스템과 데이터베이스를 통해 한방과 양방 그리고 한·양방 협진 모듈을 지원하는 모델이다. 강 결합방식의 모델은 구축초기부터 한방과 양방 그리고 협진프로세스를 분석하여 데이터베이스 설계에 반영함으로써 인터페이스에 대한 부하를 경감시킬 수 있고 데이터의 안정성과 관리의 효율성을 보장받을 수 있는 장점이 있는 반면에 경영정보를 비롯한 수입과 지출 등의 업무에 대해서는 한·양방 상호간의 독립성을 보장할 수 있는 관리체계가 설정되어야 하고, 한방과 양방 병원 상호간의 신뢰성이 절대적으로 필요하다.



〈그림 3〉 강 결합 방식(Tightly Coupled Model)

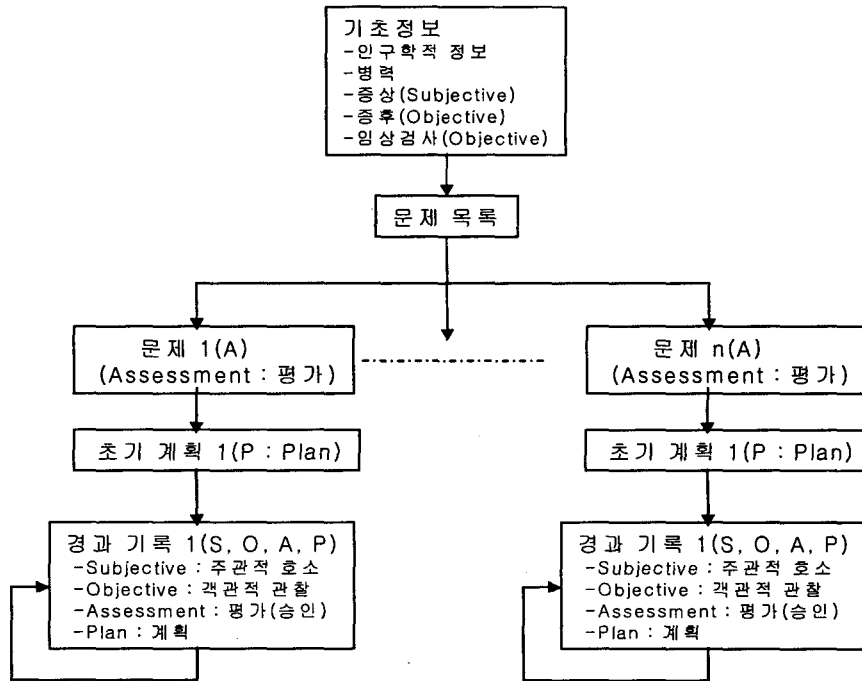
본 연구에서는 강 결합방식의 모델을 적용하여 한·양방 협진 전자의무기록시스템을 위한 통합 데이터베이스를 설계하고 구축하였다.

## 3.2 전자의무기록정보의 모델링

전자의무기록시스템을 효과적으로 구축하기 위해서는 적절한 DBMS 설계가 필수적이다. 그러나 문맥을 고려한 개념적 모형을 생각하지 않고 기존의 종이 기록을 있는 그대로 디지털 형태의 정보로 변환하여 저장하는 것은 큰 의미가 없다. 의무기록을 모델링한다는 것은 의무기록 자료에 정보모델을 도입하는 것뿐만 아니라, 동시에 임상진료 과정을 모델링하고, 환자의 상태에 대한 이해와 지식을 추상적으로 모델링하는 모든 것을 포함해야 한다[Myers, 1996].

의무기록정보의 구조화에 대한 전통적인 방법으로 자료 수집원 지향식 방식과 문제 지향식 방법이 있다[대한의료정보학회, 2003]. 자료 수집원 지향식 방식은 서면의무기록에서부터 가장 널리 활용되고 있는 방식으로 진료의 과정을 문진, 검진, 검사, 치료, 예후 등의 유형으로 구분하고 각 유형 내에서 시간순서로 발생된 정보를 기록하는 방식으로써 일반적인 병원정보시스템에 존재하는 원물관리, 처방전달, 진료 지원, 간호관리 시스템에 적용되어 구현되고 발전되었다.

문제 지향식 방식은 의학적 의사결정 과정을 문제 해결 과정으로 보고 “문제”라는 추상적 개념을 중심으로 관련된 자료들을 구조화하는 방식이다. <그림 4>에서 볼 수 있듯이 “문제”라는 개념은 환자 진료를 위해서 주의를 기울여야 하는 모든 사항을 포함하며, 환자의 증상이나 증후를 기초로 각각의 특정 문제에 관한 의사결정 과정의 모든 기록을 SOAP(Subjective, Objective, Assessment, Plan) 구조를 갖추어 기록함으로써 의무기록을 구조화한다. 문제 지향식 방식은 진료과정에서 발생하는 자유로운 문장(free text) 형태로 기술되는 환자의 증상, 증후, 경과기록 등에 관련된 정보의 구조화에 활용되며 전자의무기록정보를 구성하는데 매우 중요한 기능을 제공한다[Russler, 1996].



〈그림 4〉 문제 지향식 방법에 의한 의무기록정보의 구조화

의무기록은 환자의 임상진료와 관리에 관련된 모든 정보의 집합체로서 진료의 대상과 질병을 치료하는 과정에서 발생하는 의무기록정보의 저장과 관리를 위한 절차는 기본적으로 한·양방간의 큰 차이가 없다. 그러나 강 결합 방식의 한·양방 통합데이터베이스를 구축하기 위해서는 한·양방의 개별적 특성을 반영하여 논리적으로 하나의 병원과 같이 운영될 수 있도록 데이터베이스를 설계할 필요가 있으며, 의무기록정보에 포함될 내용은 환자 개인에 대한 인구학적 특성, 담당 의료진에 관한 정보, 진단 상병명, 처방과 치료 정보 등과 같이 구조화가 용이한 정보와 환자의 증상과 증후, 병력 및 예후에 관한 정보와 같이 자유로운 형태로 구성된 정보 등이 있다.

이러한 측면을 고려하여 강 결합 형태의 한·양방 협진을 위한 전자의무기록의 통합데이터베이스 구축을 위해 본 연구에서는 다음 <표

2>의 내용을 바탕으로 설계하고 구축하였다.

본 연구에서는 한·양방 협진 과정에서 발생하는 정보의 개별적 특성을 분석한 후, 한·양방 공통으로 적용할 수 있는 항목과 한·양방 각 분야별 특성을 유지해야 하는 항목으로 구분하여 통합데이터베이스 구축 대상으로 선정하였다. 선정된 항목들은 내용의 특성에 따라 기존 병원정보시스템에서 생성되는 구조화된 형태와 자유롭게 표현된 문장 형태의 정보로 분류하였다.

전자의무기록시스템을 위한 최종적인 통합데이터베이스 구축을 위해 구조화된 형태의 정보들은 한·양방 협진을 지원하기 위해 구축된 병원정보시스템에서 생성이 되도록 하였으며 환자의 증상과 증후와 같이 자유로운 형식의 정보들은 진료과정에서 입력할 수 있도록 인터페이스를 구축하고 입력된 정보들을 SOAP 형식으로 구조화하여 통합데이터베이스에 포함되도록 하였다.

<표 2> 통합데이터베이스 고려사항 및 데이터베이스 설계방향

구분	고려사항	데이터베이스 설계방향
의무기록 정보관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 법률적 책임은 각 병원에 있도록 함</li> <li>• 환자에게 진료의 편리성을 제공</li> <li>• 효율적인 협진체계 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 한·양방 병록번호 통합 관리</li> <li>• 병록번호를 의무기록정보 1차키로 설정</li> <li>• 관련 테이블에 한·양방 구분 필드 설정</li> </ul>
진단	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 한방기능검사의 경우 Image 반영</li> <li>• 의사경과기록 작성을 위한 상용구 처리를 위해 한·양방 용어 특성분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자주 활용되는 Image 정보 테이블 구성</li> <li>• 한·양방, 진료과별 상용구 테이블 구성</li> <li>• 개인별, 그룹별로 사용이 가능하도록 구성</li> </ul>
처방	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 한·양방 통합 가능 부분 최대화</li> <li>• 침약, 법제, 재탕 등 한방 고유 특성</li> <li>• 개인, 진료과별 약속처방 관리</li> <li>• 효율적 협진을 위한 처방정보 공개</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 확장된 Slip을 구성하여 한·양방 통합</li> <li>• 필드의 활용빈도를 반영한 테이블 구성</li> <li>• 한방 고유 특성 반영을 위한 테이블 구성</li> <li>• 약속처방 관리를 위한 공통 테이블 구성</li> </ul>
치료	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 한·양방 통합 가능 부분 최대화</li> <li>• 침술, 부황, 혈맹 등 한방 고유 특성.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상병별 침술, 혈맹 테이블을 구성하고 관계설정이 가능하도록 코드를 설계</li> </ul>
기타사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 협진을 위한 메시지 전달 기능</li> <li>• 수가계산 및 경영관리의 독립성 확보</li> <li>• 환자 중심의 운영체계 구축</li> <li>• 정보의 보안과 인증 관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메시지, 메모 관리를 위한 테이블 구성</li> <li>• 모든 테이블에 한·양방 구분 필드 설정</li> <li>• 접속 및 수납 창구 일원화</li> <li>• 사번, 비밀번호, 공인 인증키 관리 테이블</li> </ul>

<표 3> 전자의무기록정보의 범위와 내용

구분	내용 및 특성
자료의 범주	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대부분 의무기록 정보에서 찾아볼 수 있음</li> <li>• 인구학적 정보, 문제목록, 증상, 증후, 투약목록, 검사결과, 진단, 치료계획</li> <li>• 자료의 유형별 분류를 통한 구조화 가능</li> <li>• 개인의 임상기록보다는 진료과 및 병원 단위의 표준화된 자료범주 제공</li> <li>• 자료 수집원 지향식 경우에는 자료 내용에 독립적이므로 일반적인 구조로 사용이 가능하며, 문제 지향식 기록에서는 자료들 사이의 의미론적 상관 관계를 명료하게 해석해야 함</li> </ul>
자료획득시점	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 의무기록의 특성상 시간 경과에 따라 일어난 사건을 기록할 필요가 있음</li> <li>• 각각의 자료에 수집, 발생, 기록 시점에 대한 정보 기록</li> <li>• 절대시각, 상대시각, 기간을 비롯하여 시간 측정 조밀도를 결정하여 기록</li> </ul>
관찰 및 해석	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 관찰, 해석, 판단 과정에 대한 추상화 기록</li> <li>• 관찰 : 환자의 증상, 증후, 검사결과</li> <li>• 해석 : 진단이나 인과관계 설명</li> <li>• 판단 : 치료처방, 의뢰, 검사의 추가 시행</li> <li>• 진료과정의 추론을 위해 각 정보의 추상화 단계와 상호관계 명확화 필요</li> <li>• 어휘의 표준화, 의미론적 합 : SOAP 표현방식</li> </ul>
인간적 요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전자의무기록의 기능적 요소</li> <li>• 사용자 편리성, 보안, 사적 비밀보장, 의사와 환자 관계, 의료인 행동변화</li> <li>• 직관적이고 일관성 있는 인터페이스, 정보 입력 및 검색방식의 다양화</li> <li>• 자연어 처리 기술, 이동성 보장을 위한 무선통신 시스템 적용</li> </ul>

3.3 전자의무기록정보의 범위

본 연구에서는 한·양방 진료의 특성을 고려하여 전자의무기록정보의 구조화 기법에 따라

전자의무기록에 포함해야 하는 한·양방 협진을 위한 전자의무기록정보의 범위와 그 세부 내용을 결정하였고 그 내용은 <표 3> 전자의무기록정보의 범위와 내용과 같다[최행정, 2003]



### 4. 시스템 설계 및 구현

#### 4.1 연구 대상 모델

본 연구는 지난 1990년대 중반부터 한·양방 협진체계를 구축하여 운영하고 있는 혜화의료원 대전대학교 부속한방병원과 혜화의원(양방)을 대상으로 실시하였다. 한방병원은 한방내과를 비롯하여 5개과의 외래진료 부서를 운영하고 있으며 120병상 규모의 입원실을 갖추고 진료지원 부서로서 물리치료실과 한약 약제실을 두고 있으며, 의원급인 양방병원은 가정의학과를 중심으로 외래진료를 실시하며 진료지원 부서로서 임상병리검사실과 방사선검사실을 두고 있다[참고 <표 4>].

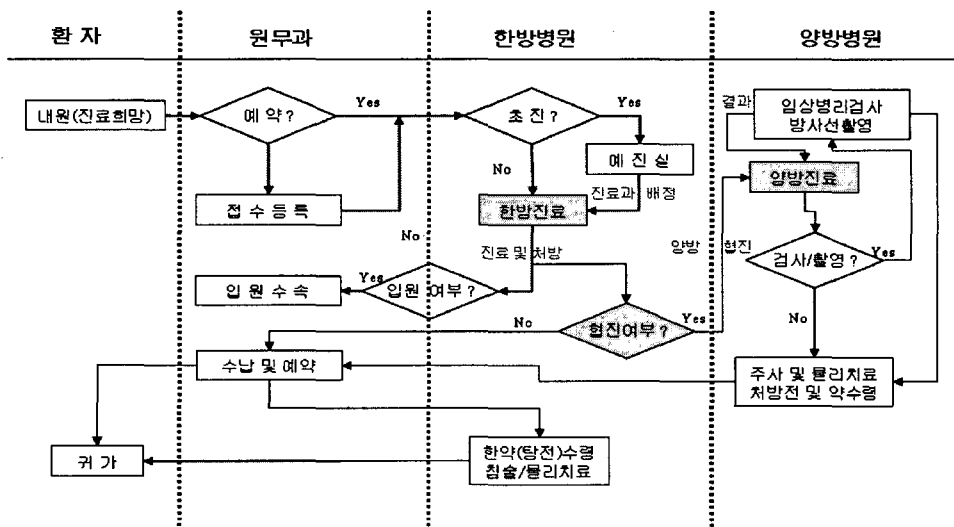
연구의 모델인 혜화의료원 소속 대전대학교 부속한방병원과 혜화의원(양방)의 협진체계는 한방병원이 협진의 주체가 되어 환자의 초기 진단은 한방병원에서 실시하고, 자세한 진단을 위한 병리검사는 양방병원에 의뢰하여 실시한 후, 환자의 치료는 한방과 양방이 동시에 실시하는 형태의 협진체계를 가지고 있는 경우로서 이미

오랜 기간 협진체계로 운영하여 양·한방 진료 부서 간의 원활한 협진활동을 하고 있다. 그러나 진료비용의 청구와 수납, 보험 청구를 비롯한 경영활동과 관련된 업무는 한방병원과 양방병원이 독립된 형태로 운영되고 있으며, 환자의 편리성을 고려하여 수납 창구의 일원화를 통해 동시에 납부가 가능하도록 운영하고 있다.

<표 4> 연구 대상 병원 구성

구 분	한방병원	양방병원
진료과목	한방내과, 침구과, 한방부인과, 한방소아과, 한방재활의학과	가정의학과
진료지원	물리치료실, 약제실	임상병리, 방사선 검사, 약국
병상규모	2개 병동 120병상	외래중심[의원급]

<그림 5>는 외래환자에 대한 한·양방 협진 운영을 위한 절차를 나타내고 있다. 입원의 경우에도 한방병원에 입원중인 환자에 대한 양방 치료는 외래진료 형태의 의뢰를 통해 양방의사가 방문을 통해 진료를 할 수 있도록 되어 있다.



<그림 5> 연구 대상 병원 외래진료 한·양방 협진 프로세스

본 연구의 수행을 위해 한방병원과 양방병원 각각의 진료 프로세스와 협진 프로세스를 관찰하여 분석하고 의료진을 비롯한 진료지원 부서, 원무과 담당자와 면담을 통해 한·양방 중복 프로세스를 제거하고 체계화된 한·양방 협진 프로세스를 설계한 후 관련자들의 검증을 실시하였다. 또한 한방과 양방의 진료기록 정보 분석을 위해 운영 중인 의무기록지의 내용을 분석하여 중복 데이터의 삭제 작업과 한·양방 협진 데이터를 추출하여 구조화를 시도한 후 관련자 검증을 통해 전자의무기록시스템에 활용할 핵심 데이터를 추출하여 한·양방 협진을 위한 통합 데이터베이스를 구축하였다.

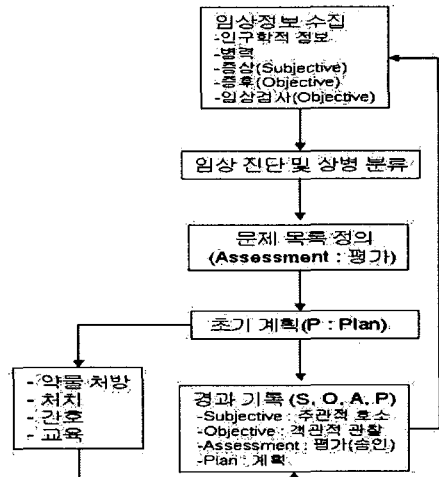
### 4.2 통합 데이터베이스 구축

#### 4.2.1 혜화의료원 한·양방 협진 진료 프로세스 통합

기본적으로 한·양방 모두 진료의 대상은 환자이며, 질병을 치료하고 환자의 삶을 건강하게 유지할 수 있도록 의료서비스를 제공하는 궁극적인 목적은 같다. 따라서 한방과 양방의 진료 프로세스의 큰 흐름은 같고, 다만 진료 프로세스의 세부과정에서 한·양방 각각의 특성을 반영하여 진료를 진행한다고 볼 수 있다[대전대학교 한방병원, 2001]. 본 연구에서는 혜화의료원의 한·양방 진료 프로세스를 분석하여 공통으로 적용이 가능한 한·양방 진료 프로세스의 거시적 흐름을 <그림 6>과 같이 정의하였다.

그러나 각 단계에서 실행되는 세부 행위는 한

방과 양방의 특성에 따라 구분될 수 있으며 이들 행위를 진단, 처방, 치료로 구분하여 각 구분별 활동 단위(Slip) 종류와 전자의무기록정보 추출을 위한 고려사항을 선정하였고[정우열, 1998] 그 내용은 <표 5>와 같다.



<그림 6> 한·양방 진료 프로세스 표준화

#### 4.2.2 한·양방 협진 전자의무기록 통합데이터베이스 설계

혜화의료원 한·양방 협진 전자의무기록에 포함할 정보를 결정하기 위해 기존의 병원정보시스템을 통해 생성되는 일반적 진료정보, 전자의무기록시스템의 핵심적 기능을 갖는 SOAP 관련 정보와 전자의무기록정보의 보안 기능을 위한 관리정보로 구분하여 세부항목을 결정하였으며 주요 내용은 <표 6>과 같다.

<표 5> 한방과 양방의 세부 진료 행위 내용

	한 방	양 방	고 려 사 항
진 단	문진, 한방 기능검사, 한방종합진진, 진단서	문진, 양방 기능검사, 양방 종합진진, 진단서	문진 방법의 특성, 양방검사결과 특성
처 방	첩약, 엑기스, 환제, 약재	내복약, 외용약	처방 구성의 특성
치 료	침, 구, 약침, 좌훈요법, 한방 물리치료, 간호처치	주사, 양방 처치 및 수술, 양방 물리치료, 간호처치	한방치료 방식의 복잡성

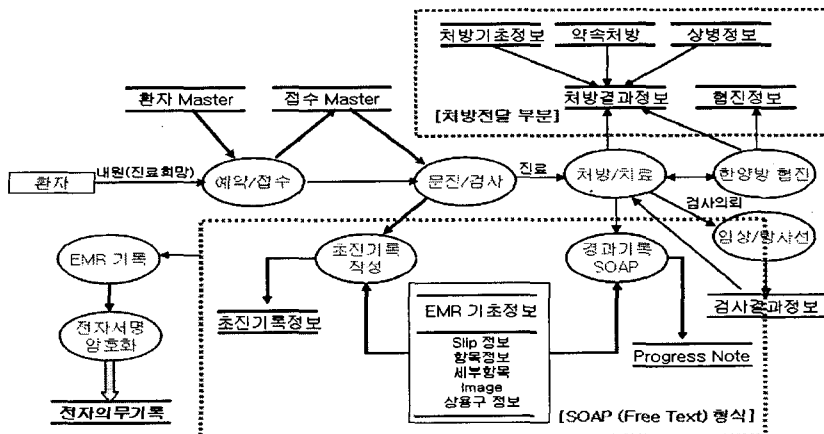
<표 6> 한·양방 협진 전자의무기록정보의 내용

구분	전자의무기록 세부 내용	비고
일반적 진료정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>인구학적 정보 : 병록번호, 개인 신상정보, 보험관련 정보 등</li> <li>정량적 표현이 가능한 임상병리 검사, 방사선 검사 결과</li> <li>처방 내용 : 처방(약재, 엑기스, 환제), 내복약, 외용약</li> <li>정보의 계층 구성 : Slip -&gt; 처방(Order) -&gt; 약재</li> <li>침, 구, 약침, 주사의 처치 방법, 분류, 항목 구성</li> <li>협진기록 : 환자별 협진 내용, 진료 과목 변경 내용</li> </ul>	예약 및 접수 진료지원 정보 처방전달 정보 대분류, 중분류 한방특성 고려 협진관리 정보
SOAP 관련정보 [Free Text]	<ul style="list-style-type: none"> <li>병력, 가족력, 상습병, 정신병, 음식, 배설, 수면상태</li> <li>체질, 망신(두부, 안면, 사지, 설태, 피부), 절진</li> <li>임상병리 검사, 방사선 검사 결과 Image 처리</li> <li>약속처방(개인, 진료과별, 병원별) 변경</li> <li>침, 구, 약침, 주사 : 혈맹코드 및 부위 관리</li> <li>협진 의뢰 주의사항, 원무과 참고사항 : 메시지 교환</li> <li>간호기록 : Pickup, Acting 기록, 입원초진 등</li> </ul>	초진 기록 사진 기록 Progress Note 진료 기록 사진 기록 Image 정보 간호 기록
관리정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>전자서명 및 암호화 저장</li> </ul>	전자서명법

일반적 진료정보는 이미 오랜 기간에 걸쳐 발전되고 활용되고 있는 의료정보시스템의 처방전달, 진료지원, 원무관리, 간호관리 부분으로부터 생성되는 구조화된 성격의 정보로서 환자 개인별로 진료행위에 대해 진료 시간을 중심으로 작성된다.

SOAP 관련정보는 환자의 증상과 증후, 문진 등의 과정에서 발생하는 의미론적 성격의 자유로운 문장(free text) 형식을 갖는 정보로서 전자의무기록시스템의 핵심적 부분이다. 환자의 증상, 증후, 관찰정보를 표현하는 방식은 의사

개인마다 다양한 형태로 표현되고 있어 개인별, 진료 과별, 한·양방 병원별, 외래와 병동 등으로 구분하여 단일 행위별 표현을 위한 EMR Slip을 구성하고, 이들 각각을 구성하는 항목을 자유롭게 설정하고 변경이 가능하도록 Slip 정보, 항목정보, 세부항목 정보, 사용되는 Image 파일 정보, 상용구 정보 테이블을 설계하였고 이를 활용하여 진료과정에서 발생하는 초진기록, 사진진단기록, 경과기록 정보의 관리를 효율적이고 유연성 있게 운영할 수 있도록 설계하였다.

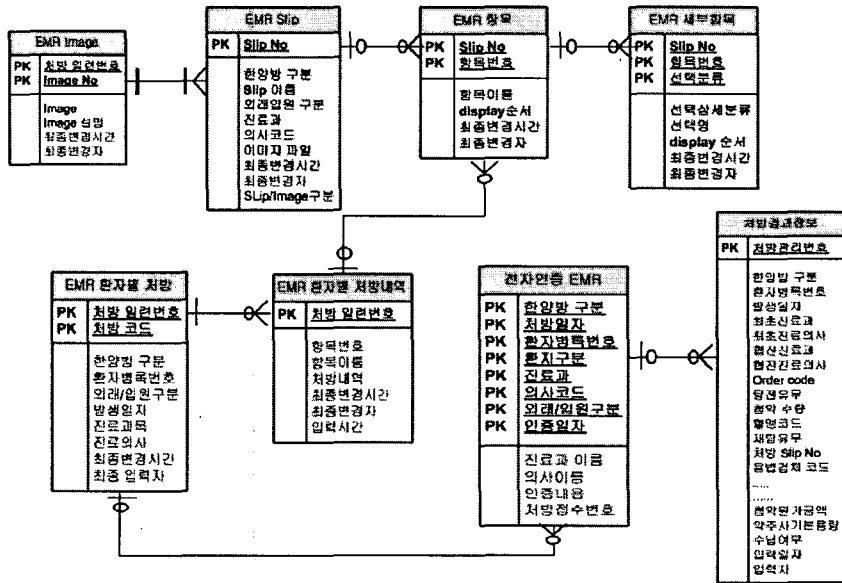


<그림 7> 전자의무기록정보 작성 DFD(Data Flow Diagram)

관리정보는 최종적으로 확정된 개별 의무기록에 대한 보안과 인증 작업을 통해 저장하기 위한 수단을 의미한다. 진료행위가 종료되어 최종적으로 확정된 진료 기록은 로그인 과정의 인증 절차 과정에서 이루어진 의사 개인별 국가공인 인증서 정보를 통해 작성자 서명 작업을 수행하고 암호화 단계를 거쳐 저장되도록 설계하였다.

전자의무기록정보의 추출과 저장과정의 DFD는 <그림 7>과 같다.

한·양방 협진 전자의무기록 통합 데이터베이스 구축과정에서 가장 핵심적인 기능을 수행하는 SOAP 관련 정보(Free Text)를 처리하기 위해 설계된 데이터베이스의 모델의 ER Diagram은 <그림 8>과 같다.

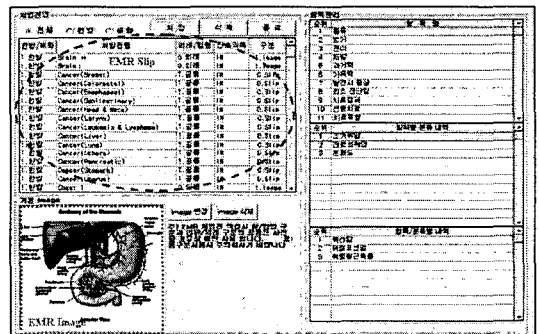


<그림 8> EMR 관련 ER Diagram

### 4.3 한·양방 협진 전자의무기록 시스템 구현

본 연구에서는 대전대학교 해화의료원 부속 한방병원과 해화병원을 대상으로 앞에서 논의한 내용을 바탕으로 전자의무기록 시스템을 설계하고 구현하였다.

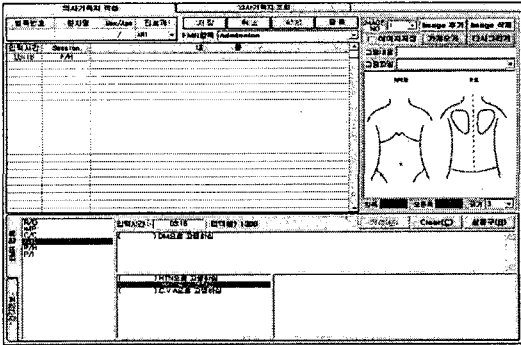
증상과 증후 및 관찰 정보와 같이 자유로운 형식을 갖는 진료정보의 의사별, 진료과별, 병원별, 외래, 병동별 EMR Slip, Image, 항목 및 분류 내역 관리를 위해 설계된 데이터베이스를 활용하여 관련 정보에 대한 추가, 삭제, 저장, 검색 작업이 용이하도록 기능을 구현하였으며 이에 대한 내용은 <그림 9>와 같다.



<그림 9> EMR Slip, Image, 항목 및 분류 내역 관리 실행 화면

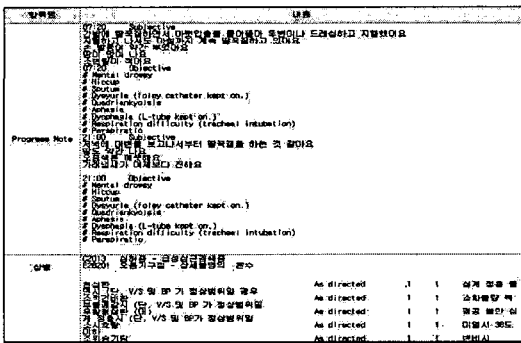
<그림 10>과 같이 EMR Slip 관리 정보를 참조하여 의미론적 성격을 갖는 자유로운 형태의 진료기록을 구조화하여 입력의 편리성을 추구

하도록 구현하였다.



<그림 10> 진료 기록 입력 화면

<그림 11>은 개별 환자의 진료기록 전반에 대한 내용을 암호화하여 저장된 전자의무기록 시스템의 최종 결과인 전자의무기록 조회결과를 보여주고 있다. 실행화면을 통해 저장된 전자의무기록에는 환자의 증상과 증후, 관찰정보를 SOAP 형식으로 표현한 Progress Note를 비롯하여 상병, 처방정보가 저장되어 있음을 확인할 수 있다.



<그림 11> 전자의무기록 저장 결과 조회 실행 화면

### 5. 결론 및 논의

오늘날의 의료 환경은 보건 당국의 정책변화, 의료분야 내 기존 질서의 변화 및 의료시장 개방 등으로 인하여 급격하게 변화되고 있으며, 이러

한 환경변화에 대응하기 위하여 정보기술을 이용한 최첨단 의료정보시스템의 도입을 통해 병원 운영의 효율성과 의료 서비스의 질적 향상을 추구하고 동시에 서양의학과 동양의학을 상호보완적 측면에서 접목하려는 움직임이 활발해지고 있다. 그러나 한·양방 협진과 관련한 의료정보시스템의 구축과 연구는 미흡한 실정이다.

본 연구에서는 상호 독립적인 체계를 갖고 있는 대전대학교 혜화의료원 소속 한방병원과 양방병원을 대상으로 개별적인 사용자 요구분석과 정보시스템 분석, 업무 프로세스 분석 결과를 바탕으로 설계하고 구현하였다. 한·양방 협진을 위한 의료정보시스템 구성 형태로는 한방과 양방병원의 실질적인 협업의 관계를 갖도록 하나의 통합된 의료정보시스템을 두고 협진을 수행하기 위한 강 결합 방식(Tightly Coupled Model)으로 구성하였고, 의무기록 정보에 대한 구조화 작업을 위해 문제 지향식 방법을 활용하여 의사 개인별로 자유롭게 작성되는 증상, 증후, 관찰기록에 대해 SOAP 구조로 추상화 작업을 진행하였다. 전자의무기록 정보의 추출을 위해서 한·양방 진료 프로세스를 거시적 관점에서 분석하고 이를 다시 세부 활동단위(Slip)로 분할하여 한·양방의 특성을 유지하면서 하나로 통합하여 데이터베이스를 설계하고 구축하였다.

구축한 전자의무기록시스템은 대전대학교 혜화의료원 부속한방병원과 혜화병원의 한·양방 협진에 활용되고 있으며 운영 결과를 통해 다음과 같은 결과를 확인할 수 있었다.

- 기존의 수기에 의한 종이의무기록을 전면 폐지하게 되어 종이의무기록 양식 인쇄비용을 비롯하여 방대한 양의 의무기록 관리 비용을 절감할 수 있었다.
- 사용자 개개인의 컴퓨터 활용 능력의 격차에 따라 정보 입력의 속도차이에서 오는 문제로 인하여 시스템 도입 초기에는 환자와

의사의 관계 설정의 불편함을 호소하는 등 문제점이 발생하였으나 시간이 경과함에 따라 상용구, 약속처방, 자유로운 형식의 문장에 대한 구조화 등 시스템에 준비된 다양한 기능을 이해하고 효과적으로 활용하고 있는 것으로 나타났다.

- 전자의무기록 관련 선행 연구의 결과에 나타난 전자의무기록의 장점을 확인할 수 있었다.
- 모든 의무기록을 디지털화 하여 컴퓨터를 통해 관리함으로써 시스템에 장애가 발생하는 경우 재진환자에 대한 과거 의무기록 조회가 불가능한 문제가 발생하게 되어 완벽한 장애대책을 강구해야 할 것으로 보여진다.
- 환자 진료 대기시간의 감소와 불필요한 동선의 감소로 인하여 환자의 만족도를 증가시킬 수 있었다.
- 한·양방 협진 과정에서 발생하는 각종 진료 정보를 상호 공유함으로써 한의사와 양방 의사간에 신뢰감 증진은 물론 진료의 질을 향상 시키는 데도 큰 영향을 미치는 것으로 조사되었다.

본 연구에서는 연구대상인 대전대학교 혜화의료원의 특성상 수술과 관련된 정보와 의학영상정보시스템(PACS) 관련 정보는 정보시스템 설계에 반영하지 않았으나 향후에는 이들을 모두 포함할 수 있도록 전자의무기록시스템의 보완에 관한 연구가 필요하다. 또한, 다양한 한·양방 협진 체제에 대한 의학적 연구와 이를 뒷받침할 수 있는 통합의료정보시스템에 대한 연구가 필요하다.

## 참 고 문 헌

- [1] 고기완, “동서의학 협력을 위한 기술적 정책적 방안”, 연세대학교 박사학위논문, 1998.
- [2] 김용남, “병원 양·한방 협진체제의 분석 연구”, 원광대학교 대학원 박사학위 논문, 2001.
- [3] 김지영, “분당제생병원의 EMR 구현”, 대한의료정보학회 춘계학술대회 초록집, 1999, p. 188.
- [4] 노인철, “양한방 협진을 위한 전자의무기록 시스템 모형개발”, 경희대학교 대학원 석사학위논문, 2000.
- [5] 대전대학교 한방병원, 한방병원처방집, 대전대학교 한방병원, 2001.
- [6] 대한의료정보학회, 개정판 보건의료정보학, 현문사, 2003.
- [7] 신종연, 이은표, “을지재단 둔산병원 전자의무기록 시스템의 모형개발에 관한 연구”, *범석학술연구*, Vol. 5, 2001, pp. 382-384.
- [8] 안요찬, “한·양방 협력진료를 위한 통합의료정보시스템 구축전략에 관한 연구”, 대전대학교 인문과학연구, 2004, pp. 27-30.
- [9] 어중선, “한국병원에 맞는 EMR을 위해 갖추어야 할 요건”, *대한의료정보학회지*, 1996, pp. 495-497.
- [10] 이동희, 한·양방 협진진료체제 개발에 관한 연구, 경상대학교대학원 박사학위논문, 1998.
- [11] 정우열, “한의질병명과 분류표준화에 대한 기초이론 연구”, *대한동의병리학회지*, 제12권 1호, 1998.
- [12] 최행정, “의료기관간 진료정보 공동 활용에 필요한 의무기록 핵심 자료세트”, 연세대학교 보건대학원 석사학위논문, 2003.
- [13] Andrew, WF, Dick, RS. “The computer based patient record”, *Computers in Nursing*, 1995, pp. 118-122.
- [14] CPRI, Description of the computer based patient record(CPR) and the computer based pad system, 1996.
- [15] Myers, J.E., “Data Modeling for Healthcare Systems Integration : use of the Meta model”, *An Electronic Patient Record*, 1996, pp. 46-57.
- [16] Russler, D.C., “Data Modeling an Integrated National Patient Care Database”, *Toward An Electronic Patient Record*, 1996, pp. 46-57.
- [17] Walter V. Sujansky, “The benefits and challenge of an EMR”, *The Western Journal of Medicine*, Vol. 169, No. 3, Sept. 1998, pp. 176-178.

## □ 저자소개

**안 요 찬**

저자는 인하대학교 전자계산학과에서 학사, 석사를 졸업하고 인하대학교 대학원 전자계산공학과 박사과정을 수료하였으며, 현재 대전대학교 법경대학 병원경영학과 조교수로 재직하고 있다. 주요관심 분야는 의료정보시스템, 정보시스템 응용, 협업관리 등이다.

**오 상 봉**

저자는 서울대학교 경제학과(B.A.), 한국과학기술원 경영과학과(M.S., Ph.D.)를 졸업하였고 한국통신 본사 경영전산부장, 연구개발단 요금전략연구실장을 거쳐 현재는 대전대학교 정보통신공학과 교수로 재직중이다. International Social Work, Fuzzy Sets and Systems, Expert Systems with Applications, Information Processing Letters, Decision Support Systems, Pattern Recognition Letters 등에 논문을 발표하였으며 인공지능기법을 이용한 예측방법론, 인공지능분야의 알고리즘, 지능정보시스템 및 전자상거래에 관한 연구에 관심을 갖고 있다.