

디지털 병원의 CDSS구현을 위한 CPG 개발

이형래 * · 원장원 ** · 이상철 *** · 박상찬 *†

* 경희대학교 의료경영학과
** 경희대학교의과대학 가정의학교실
*** 그리스도대학교 경영학부

Developing CPG for Implementation of CDSS in Digital Hospitals

Hyung-Lae Lee * · Chang-Won Won ** · Sang-Chul Lee *** · Sang-Chan Park *†

* Dept. of Health Services Management, School of Management, Kyung Hee University

** Dept. of Family Medicine, College of Medicine, Kyung Hee University

*** Dept. of Business Administration, Korea Christian University

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this study is to propose Clinical Practice Guideline(CPG) model and Clinical Index(CI) for implementing CDSS in digital hospitals.

Methods: This study uses EMR data at department of family practice in A hospital; 636 patients, 570 diseases (based on ICD 10-CM criteria), and 37,000 data related with labs and treatments. This study focuses on disease J342 which is the most high rate of incidence.

Results: Using the suggested model, this study calculates frequency matrix and probability matrix to find out the correlation of diseases and labs. This study indicates the lab sets of Disease (J342) as CI for CPG.

Conclusion: This study suggests CPG model including Lab-based, Disease-Based and Case-based modules. Through 6 level case-based CPG model, especially, this study develops Clinical Index(CI) such as the Incidence Rate, Lab Rate, Disease Lab Rate, Disease confirmed by Lab.

Key Words: CDSS(Clinical Decision Support System), LIS(Lab Information System), CPG(Clinical Practice Guideline), CI(Clinical Index)

• Received 31 December 2013, revised 17 January 2014, accepted 18 January 2014

† Corresponding Author(sangchanpark@daum.net)

© 2013, The Korean Society for Quality Management

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-Commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

* 본 연구는 산업통산자원부의 기술혁신사업의 일환으로 수행하였음. [20131488 , 디지털병원 수출활성화를 위한 사례기반 진료서비스 개발]

1. 서론

현대 의료인들은 환자를 진료하는 과정에서 어떤 방법으로 환자를 진단해야 하는지, 어떤 진단기기를 사용해야 하는지, 수술을 해야 하는지, 아니면 약물로써 치료가 가능한지 등 다양한 의사결정을 내려야 한다. 이러한 의사결정을 내리기 위해서는 다양한 정보가 필요하며, 이러한 정보가 없다면 의료인들은 표준화되고 공식화된 기준보다는 본인의 치료법 중심으로 질환을 판단하고 확진할 수 밖에 없다. 따라서 현대 병원들은 병원에서 발생하는 모든 데이터를 저장하기 위해 디지털 병원으로 변환하기 위해 노력하고 있다. 특히, 이러한 정보들을 단순하게 저장하는 것이 아니라, 임상 및 진료에서 사용할 수 있도록 CDSS(Clinical Decision Support System, 임상 의사결정지원시스템)를 구축하고자 노력하고 있다.

그러나 디지털 병원 혁신 솔루션인 CDSS를 구현하는데 있어 많은 제약이 따르고 있다. CDSS가 올바르게 구현이 되기 위해서는 EMR(Electronic Medical Record, 전자의무기록 시스템), OCS(OCS (Order Communication System, 처방전달시스템), LIS(Lab information system, 실험실정보시스템) 등이 유기적으로 연동이 되어야 한다. 그러나 LIS의 수준이 아직도 낮은 단계에 머무르고 있어서 EMR과 OCS와 같은 시스템에 연동되지 못하고 있다. 따라서 디지털병원의 주요 요소인 CDSS가 원활하게 작동하기 위해서는 정보전달만 가능한 1단계 LIS의 수준을 LIMS(Laboratory Information Management System, 실험실정보관리시스템)로 발전시켜야만 한다.

LIMS는 연구실 정보를 관리하기 위한 컴퓨터시스템으로, 단순히 임상검사의 정보만 저장해 주는 기능뿐만 아니라 실험실의 다양한 측면을 관리하는 전사적 자원 관리(ERP)와 같은 기능을 가진다 (Alan 2006; ASTM 2013). LIMS가 CDSS에서 올바르게 구현되기 위해서는 단순히 어떤 값이 정상 혹은 이상인지 알려주는 것을 넘어서, 조 건부 확률을 고려하여 확진 및 추가적 검사와 처치 등의 내용을 포함하는 종합소견을 제시해 줄 수 있어야 한다. 이를 위한 핵심요소가 CPG(Clinical Practice Guideline, 임상의료지침)이며, 이를 결정할 수 있는 지표가 CI(Clinical Index, 임상지표)이다.

일반적으로 CPG는“의료인과 환자가 특정 상황에서 적절한 의료행위에 대한 의사결정을 하도록 지원하기 위해 체계적으로 개발된 기술”로 정의할 수 있다 (Field and Lohr 1990). 따라서 LIMS를 구현하기 위해서는 표준화되고 객관적인 근거에 의해서 개발된 CPG가 필요하다. 그러나 국내에서 개발된 CPG는 임상전문가 간의 구체적 기준에 대한 합의가 없이 각자의 기준에 맞추어 진료지침을 개발하고 있어, 그 질적 수준이 낮고 개발방법이 체계적이지 못한 것으로 알려져 있다 (Lee 2007). 따라서 효과적인 LIMS를 구축하기 위해서는 객관적이고 표준화된 CPG 개발 모델이 필요하다.

또한 지금까지 개발된 CPG들은 대부분 진단과 치료에 대한 부분만 다루고 있어서 LIMS의 구현을 위해 필요한 임상검사에 대한 부분이 부족한 실정이다. 현대의료에 있어서 의료인들은 자신의 진찰소견과 함께 여러 종류의 과학적인 근거에 기반을 둔 검사를 이용하여 질병을 진단하고 치료하게 된다 (Forsman 1996). 따라서 진단과 치료와 더불어 검사도 중요한 요소이지만, 아직까지는 검사 결과에 대한 기준이 검사실 마다 다르기 때문에 검사의 신뢰도를 높이기 위해 표준화가 필요한 실정이다.

이에 본 연구에서는 CDSS를 구현하기 위해 표준화되고 체계적인 CGP 모델을 개발하고, 검사와 질병간의 관계를 표준화할 수 있는 CI를 개발하고자 한다. 특히, 임상검사의 신뢰도를 높이기 위해서 질병 파악을 위한 검사 중심의 일 방향적인 연구에서 벗어나, 질병과 검사, 검사와 질병간의 상호연관성을 파악하고 이를 CGP에 활용하는 방법을 제시하고자 한다. 본 연구에서 제시하는 방법론을 적용하기 위해 실제 A의료원의 사례를 연구하였다.

2. CPG 모델 개발

2.1 CPG 정의

CPG란 “특정한 상황에서 임상 의사와 환자의 의사결정을 돕기 위해 체계적으로 개발된 진술” 또는 “특정한 임상 상황에 적절한 건강관리 방법을 결정하는데 도움을 주는 체계적인 기술”로 정의된다 (Field and Lohr 1990). 즉, 복잡한 의학적 의사 결정을 도와주기 위해 체계적인 방법으로 개발된 도구로, 임상 의사들이 올바른 진료행위를 할 수 있도록 도와주기 위해 개발된 방법 및 기술이라고 할 수 있다.

CPG의 필요성이 대두된 것은 1980년대 미국에서 의료기관이 제공하는 치료가 의사에 따라 매우 다양하다는 것을 인지하면서 부터이다 (Eddy 1982). 이를 해결하기 위한 방법의 하나로 1990년대에 근거중심(evidence-based) 의학 개념이 나타나기 시작하였다. 근거중심 의학에서는 개개의 환자치료에 있어서 최근의 가장 우수한 근거들을 기반으로 접근하고자 한다 (Sackett et al. 1996). 최근 국내에서도 근거 중심의학을 강조하고 있으며, 이에 따라 기존에 전문가 집단의 재량에 의존하여 제공되던 의료서비스에서 벗어나, 일관성과 표준화를 이루기 위한 방법들 중 하나로 CPG가 도입되고 있는 추세이다 (Bae 2008).

CPG는 진료의 지속성을 유지하고 의사의 진료와 과학적 근거의 간격을 줄이는데 매우 효과적인 도구로서 간주되고 있다 (Woolf et al.1999). 따라서 CPG는 대부분의 의사들이 진료환경에서 하고 있는 일상적 진료행위를 반영해야 하며, 의사들에게 수용될 수 있어야 한다 (Field and Lohr 1990). CPG가 근거와 의사의 경험, 환자 가치 등이 잘 결합되어 체계적인 과정을 거쳐 개발된다면 의학적 의사결정에 많은 도움을 줄 수 있을 것이다.

2.2 CPG 모델 개발

본 연구에서 제시하고자 하는 CPG 모델은 <그림 1>과 같으며, 검사(Lab), 질병(Disease), 사례(Case) 중심의 3가지 방법으로 구성되어 있다. 먼저, 특이한 증상 없이 정기적인 혹은 비정기적인 검진을 통한 검사 접근방법, 두 번째로 고통 혹은 불편을 동반한 환자의 질병을 통한 접근 방법, 그리고 마지막으로 기존의 사례를 통해 환자의 의심 질병과 그에 따라 시행되어야 하는 검사를 결정하는 사례 기반 방식으로 이루어져 있다. CDSS 시스템에 환자의 EMR 정보가 들어오면 3가지 접근 방법 중에서 환자군 혹은 환자에게 가장 적합한 접근법을 결정하게 된다.

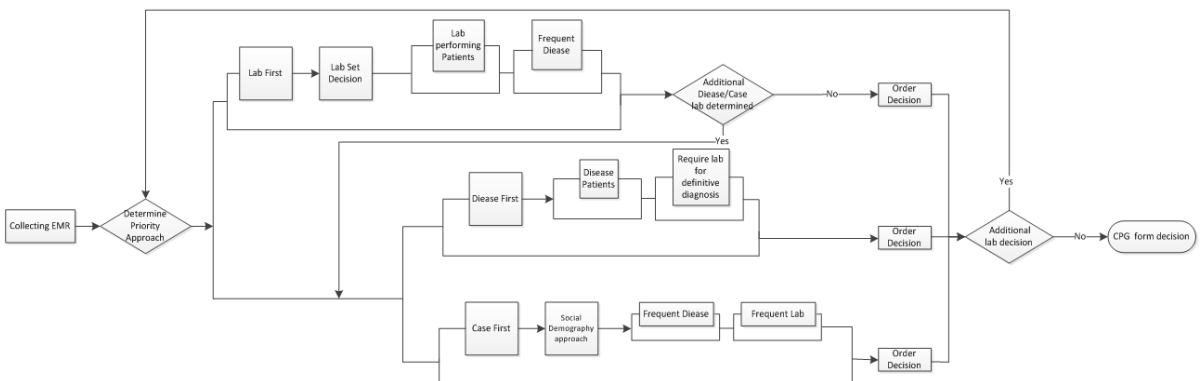


Figure 1. Flow Chart of CPG Model

먼저, 검사 접근 방법은 드러나 있는 질병이 아닌 잠재적 질병에 대한 확인을 위해 병원을 방문한 환자에게 유용한 접근방법이다. 환자 본인 혹은 라이프 스타일 설문을 통해 본인에게 가장 적합한 검사방법을 추천받고, 본인과 비슷한 그룹 혹은 본인과 같은 검사를 받은 다른 환자들의 다빈도 질환을 우선적으로 확인하게 된다. 이후에 추가적으로 질환 혹은 사례 기반 검사가 추가적으로 필요인지 결정하게 된다.

다음으로 질환 접근 방법은 고통 혹은 불편을 동반한 환자에게 유용한 접근방법이다. 자신의 질환을 확인하거나 질환을 치료하기 위해 방문한 환자들에게 동일한 질환을 겪은 다른 환자들이 시행했던 검사를 먼저 실시하게 된다.

마지막으로 사례기반 접근 방법으로 데이터웨어하우스에서 추출한 자료를 이용하여 접근하는 방법이다. 우선적으로 환자의 기본 정보에 의해 가능성 있는 사례들이 결정되고, 사례 환자와 유사한 그룹의 진단결과 및 병력 등의 특징을 분석한 내용을 확률적으로 나타내 준다. 그 후 의심 되는 질환을 선택하게 되며, 그 질환을 확진할 수 있는 검사를 실시하게 된다. 검사결과, 해당 질환으로 확진될 경우에는 질환 완치를 위한 처치가 진행되고, 그렇지 않을 경우에는 다시 추가적으로 검사를 시행하게 된다. 이러한 과정이 지속적으로 반복되면서 환자의 특성과 질환에 관하여 신뢰성 있는 CI가 쌓이게 되고, 이렇게 구축된 CI는 CPG의 판단기준으로 다시 사용된다. 본 연구에서는 3가지 접근 방법 중에서 마지막 접근 방법인 사례 기반 방법에 대해 구체적인 사례를 들어서 살펴보고자 한다.

3. CI 표준 개발

3.1 CI 개발 단계

본 연구에서는 사례기반 CPG의 작성을 위해 CI를 결정하고, 이를 CPG에 적용하는 방식을 이용하고자 한다. <그림 1>에서 사례기반의 CPG 작성 단계를 분리해서 살펴보면 <그림 2>와 같이 6단계로 구분할 수 있다.

단계 1에서는 환자가 최초로 방문했을 때 입력한 키, 몸무게, 성별, 연령과 같은 기본 정보와 더불어 의증(A Suspicious Nature)에 대한 설문정보를 입력하게 된다. 단계 2에서는 환자의 기본 정보를 이용해 기존의 사례들과 비교분석하여 환자 그룹과 가장 유사한 사례리스트가 보여준다. 사례 환자와 유사한 그룹의 병력과 진단 결과를 비교하여 같은 진단결과나 병력 등의 특징을 가진 사람들의 병명을 확률로 보여준다. 단계 3에서는 위에서 제시된 질환, 검사에 대한 추가적인 정보를 제시하며 질환별 검사의 선정이유와 같은 추가적인 정보를 제시하게 된다. 단계 4와 단계 5에서는 검사 시행률과 검사를 통해 확진이 된 환자수, 그리고 확률과 함께 환자에게 제공 가능한 최적화된 검사의 조합을 제공해 준다. 또한 해당 질환을 가진 환자가 가질 수 있는 추가적인 질환에 대한 확률도 제시하여 질환이 확진이 된 이후에 어떻게 치료가 진행되는지에 대한 방향도 제시해준다. 단계 6에서는 제시된 검사들의 목록을 기반으로 실제 환자가 받게 되는 검사의 오더가 결정 된다. <그림 2>와 같은 단계가 진행되면서 새로운 검사와

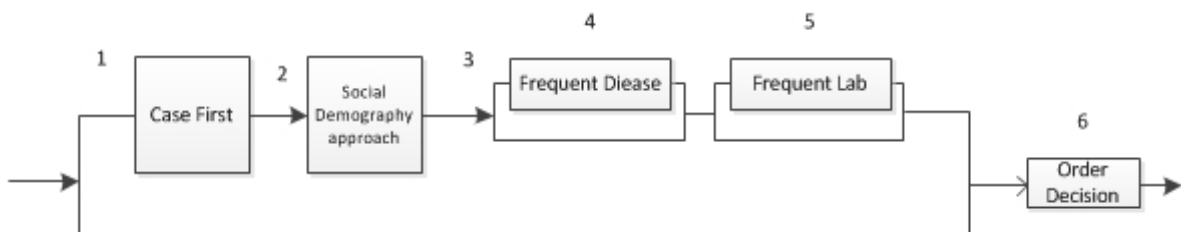


Figure 2. Flow Chart of Case First

질환의 CI가 새롭게 생성될 수도 있고, 기존에 존재하는 CI의 사례가 축적되면서 CPG의 신뢰성은 더욱 높아지게 될 것이다.

3.2 CI 개발

CPG가 운영되기 위해서는 각 단계별로 기준이 되는 지표(CI)가 있어야 하며, 기준이 되는 지표를 구하는 방법은 아래와 같다. 먼저, P(Patients)는 전체 환자, DP(Disease Patients)는 질환에 걸린 환자, DL(Disease Lab)은 검사 시행 환자라고 정의한다.

수식(1)은 특정 질환의 발병률로, 전체 환자 중에서 특정 질환에 걸린 환자의 비율을 의미한다. 특정 개별 질병들에 대한 발병률을 지속적으로 수집하게 되면 전체 환자에서 질병이 발병하는 다빈도 질환도 파악할 수 있다.

$$\frac{DP}{P} = \text{Incidence Rate} \quad (1)$$

수식(2)는 전체 검사율로, 전체 환자 중에서 특정 검사를 받은 환자의 비율을 의미한다. 추후 질환과 검사의 조합 시에 이용된다.

$$\frac{DL}{P} = \text{Lab Rate} \quad (2)$$

수식(3)은 질환에 대한 검사율로, 특정 질환에 걸린 환자 중에서 특정 검사를 받은 환자의 비율을 의미한다. 특정 검사에 대한 검사율을 지속적으로 수집하게 되면 전체 환자에 대한 다빈도 검사도 파악할 수 있다.

$$\frac{DL}{DP} = \text{Disease Lab Rate} \quad (3)$$

수식(4)는 검사를 통한 확진률로, 특정 검사를 통해 특정 질환으로 확정된 환자의 비율을 의미한다. 확진률을 통해 특정 검사가 해당 질병을 파악할 수 있는 검사인지 아닌지 결정하게 된다.

$$\frac{DP}{DL} = \text{Disease confirmed by Lab} \quad (4)$$

4. 사례 연구

4.1 Data 수집

본 연구에서 제시한 CPG 모델과 CI를 실제로 적용하기 위해 서울시에 위치한 A의료원의 가정의학과외의 자료를 분석하였다. 사례를 분석하기 위해서 2011년 1월부터 2014년 1월까지 약 3년간의 환자 자료를 사용하였다. 환자의 개인정보 보호를 위해 이름, 주민등록번호, 연령 등을 제외하고 검사 및 검사 결과방문시기 등을 활용하였다. 이 기간 동안 검사를 받은 636명 환자 자료 중에서 검사 및 처치에 관련한 약 37,000건의 데이터를 사용하였다.

검사를 받은 환자의 EMR을 분석한 결과, 636명의 환자가 129개의 검사를 통해 570여개의 질환(ICD 10-CM 기

Table 1. The list of top disease

	J342	M545	I209	D126	M255	K210	M790	C509	B182	C220
Disease Patients	58	56	38	21	19	16	14	11	9	8
Lab Patients	29	35	19	12	8	10	7	7	3	5
Frequent Disease Rate	9.3%	8.8%	6.0%	3.3%	3.0%	2.5%	2.2%	1.7%	1.4%	1.3%
Lab Rate	49.2%	62.5%	50.0%	57.1%	42.1%	62.5%	50.0%	63.6%	33.3%	62.5%

준)으로 확진되었다. 이 중 많은 사람이 실시한 검사를 분석해본 결과, J342(비중격 만곡증)이 전체 질환 중에서 다빈도 질환율이 가장 높은 9.3%를 보였다 <표 1>. 또한 남성에 초점을 맞추었을 때 남성의 비율이 가장 높게 나타났다. 이는 남성 환자의 방문 시 확률적으로 J342 질환이 가장 높다는 것을 보여준다.

4.2 질환과 검사 간의 상관관계 분석

다음으로 선정된 질환과 질환을 확진하기 위한 검사와의 상관관계를 분석하였으며, 그 결과는 <표 2>와 <표 3>과 같다. <표 2>는 해당 질환에 해당하는 환자 중 몇 명이 검사를 받았는지 나타내는 표이다. 질환별로 필요한 검사가 다르기 때문에 질환별로 검사 환자의 분포가 다른 것을 볼 수 있다. 환자의 수가 적은 질환이라도 특정 검사에서는 환자의 수가 많은 질환보다 더 많은 검사를 받은 것으로 나타났다. 동시에 환자수가 동일한 검사가 존재하는 것으로 미루어보아 질환에 해당하는 검사가 개별적으로 이루어지는 것이 아니라 검사 세트가 존재하는 것을 알 수 있다.

<표 3>은 <표 2>와는 반대로 다빈도 검사를 기준으로 질환과의 관계를 보여주고 있다. 즉, 전체 검사에서 해당 질병이 차지하고 있는 비율을 보여주고 있으며, 질환과 검사가 어떤 대응관계를 이루고 있는지 보여주고 있다. 따라서 기존에 의사의 주관으로 행해지던 검사에서 벗어나, 질환과 검사의 다양한 항목의 규칙 분석을 통해 신뢰도를 올리는 방법을 도출할 수 있게 되었다. 또한 질병의 확진을 위해 최소한의 검사를 시행할 수 있게 되었고, 동시에 질병의 확진을 위한 효율적인 CI도 작성할 수 있게 되었다.

4.3 CI 개발 및 CPG 연동

<표 2>와 <표 3>의 내용을 통해서 질환별로 실시되는 검사를 분석할 수 있었고, 그 비율을 통해 질환을 확진하기 위해 필요한 검사에 대해서도 확인할 수 있었다. 이러한 결과들을 이용하여 CI를 개발할 수 있다. 이 중에서 가장 많은 환자가 해당되는 J342의 검사의 그룹을 분석한 결과는 <표 4>와 같다. 분석결과, J342 질환을 가진 환자 58명 중 확진을 위해 검사를 시행한 환자는 29명이었다. 이 29명이 받은 검사 중에서 21명이 WBC와 6종이 검사를 동시에 받았고, 10명이 각각 ALP와 5종, Anti-HBs와 20종 검사를 받았다. 이러한 결과를 보면, 검사를 확진하기 위한 검사의 세트가 존재한다는 것을 알 수 있었으며, 이 결과 중에서 세트 1(Set 1)을 J342 질환에 대한 검사 CI로 선정할 수 있다. 이러한 방식으로 결정된 CI들은 사례와 함께 활용되며, 검사와 질병의 상관관계, 각 질병별로 검사의 진행 여부, 검사의 순서쌍이 반영된 CPG를 제작하는데 활용된다.

Table 2. Frequency matrix of diseases and labs

Lab/Disease	J342	M545	I209	D126	M255	K210	M790	C509	B182	C220
CBC	21	24	16	9	6	10	6	6	3	5
WBC	21	23	16	9	6	10	6	6	3	5
Hb	21	23	16	9	6	10	6	6	3	5
Hct	21	23	16	9	6	10	6	6	3	5
PLT	21	23	16	9	6	10	6	6	3	5
CRP	10	21	10	7	5	10	6	5	3	4
ESR	10	21	9	5	5	8	6	2	3	1
Electro	11	8	9	3	3	3	3	6	2	5
RFT	10	7	8	3	3	2	3	6	2	5
LFT	10	7	6	3	3	2	3	6	2	5
Cr	10	7	8	3	3	2	3	6	2	5
AST/ALT	10	7	6	3	3	2	3	6	2	5
Na	10	7	8	3	3	2	3	6	2	4
X-ray	10	14	5	6	5	2	4	5	2	4
BUN	10	6	6	3	3	2	3	6	2	5
K	10	7	8	3	3	2	2	6	2	4
UA	10	6	7	3	2	3	3	6	2	4
ALP	10	6	5	3	2	2	3	6	2	5
Immune	10	4	8	5	1	2	4	5	2	5
Cl	10	6	7	3	3	2	2	6	2	4
Bilirubin	10	6	6	3	2	2	3	6	2	4
Blood	10	6	6	3	2	2	3	6	2	4
Glucose	10	6	6	3	2	2	3	6	2	4

Table 3. Probability matrix of diseases and labs

Lab/Disease	J342	M545	I209	D126	M255	K210	M790	C509	B182	C220
CBC	4.34%	4.96%	3.31%	1.86%	1.24%	2.07%	1.24%	1.24%	0.62%	1.03%
WBC	4.42%	4.84%	3.37%	8.57%	1.26%	2.11%	1.26%	1.26%	0.63%	1.05%
Hb	4.45%	4.87%	3.39%	8.57%	1.27%	2.12%	1.27%	1.27%	0.64%	1.06%
Hct	4.45%	4.87%	3.39%	8.57%	1.27%	2.12%	1.27%	1.27%	0.64%	1.06%
PLT	4.45%	4.87%	3.39%	8.57%	1.27%	2.12%	1.27%	1.27%	0.64%	1.06%
CRP	2.77%	5.82%	2.77%	8.64%	1.39%	2.77%	1.66%	1.39%	0.83%	1.11%
ESR	2.98%	6.25%	2.68%	7.14%	1.49%	2.38%	1.79%	0.60%	0.89%	0.30%
Electro	4.95%	3.60%	4.05%	5.66%	1.35%	1.35%	1.35%	2.70%	0.90%	2.25%
RFT	4.65%	3.26%	3.72%	6.12%	1.40%	0.93%	1.40%	2.79%	0.93%	2.33%
LFT	4.74%	3.32%	2.84%	6.38%	1.42%	0.95%	1.42%	2.84%	0.95%	2.37%
Cr	4.78%	3.35%	3.83%	6.12%	1.44%	0.96%	1.44%	2.87%	0.96%	2.39%
AST/ALT	4.81%	3.37%	2.88%	6.38%	1.44%	0.96%	1.44%	2.88%	0.96%	2.40%
Na	4.81%	3.37%	3.85%	6.25%	1.44%	0.96%	1.44%	2.88%	0.96%	1.92%
X-ray	4.83%	6.76%	2.42%	10.53%	2.42%	0.97%	1.93%	2.42%	0.97%	1.93%
BUN	4.85%	2.91%	2.91%	6.52%	1.46%	0.97%	1.46%	2.91%	0.97%	2.43%
K	4.93%	3.45%	3.94%	6.38%	1.48%	0.99%	0.99%	2.96%	0.99%	1.97%
UA	4.95%	2.97%	3.47%	6.52%	0.99%	1.49%	1.49%	2.97%	0.99%	1.98%
ALP	5.13%	3.08%	2.56%	6.82%	1.03%	1.03%	1.54%	3.08%	1.03%	2.56%
Immune	5.13%	2.05%	4.10%	10.87%	0.51%	1.03%	2.05%	2.56%	1.03%	2.56%
Cl	5.26%	3.16%	3.68%	6.67%	1.58%	1.05%	1.05%	3.16%	1.05%	2.11%
Bilirubin	5.49%	3.30%	3.30%	6.82%	1.10%	1.10%	1.65%	3.30%	1.10%	2.20%
Blood	5.49%	3.30%	3.30%	6.82%	1.10%	1.10%	1.65%	3.30%	1.10%	2.20%
Glucose	5.49%	3.30%	3.30%	6.82%	1.10%	1.10%	1.65%	3.30%	1.10%	2.20%
Ketone	5.49%	3.30%	3.30%	6.82%	1.10%	1.10%	1.65%	3.30%	1.10%	2.20%
pH	5.49%	3.30%	3.30%	6.82%	1.10%	1.10%	1.65%	3.30%	1.10%	2.20%

Table 4. The lab sets of Disease (J342)

Set	Lab							Patients	Probability
Set 1	WBC	PLT	Hct	Hb	ESR	CRP	CBC	21	72.40%
Set 2	ALP	AST/ALT	Immune	LFT	Electro	GLU		10	34.50%
Set 3	Anti-HBs	Anti-HCV	Anti-HIV	Bilirubin	Blood	BUN	Cl	10	34.50%
	Cr	FBS	Glucose	HBs Ag	K	Ketone	Na		
	pH	Protein	RBC	RFT	RPR	UA	Urobilinogen		

5. 결론 및 한계점

디지털 병원의 핵심 솔루션으로 나타나고 있는 CDSS를 구현하기 위해서는 LIMS의 역할이 중요하다. 본 연구에서는 LIMS가 CDSS에서 다른 정보시스템과 유기적으로 연계할 수 있도록 사례기반 중심의 CPG를 개발하는 방법론을 제시하였고, 이를 구현하기 위해 표준화된 지표인 CI를 개발하였다. 결론적으로 본 연구에서는 검사(Lab), 질병(Disease), 사례(Case) 중심의 3가지 방법으로 구성된 CPG 모델을 제시하였으며, 이 중에서 6단계로 진행되는 사례기반 접근 방법을 중심으로 CI를 개발하는 방안을 제시하였다. 본 연구를 통해서 개발된 표준화된 CI는 질환 발병률, 검사율, 질환에 대한 검사율, 검사 확진률 등이 있다. 본 연구에서는 실제 A 병원을 대상으로 본 연구에서 제안하는 방법론을 적용해 보았다.

본 연구는 기존에 진행되던 임상적인 연구방법과는 달리 실제 데이터를 이용한 사례기반 방식을 통해 CPG를 개발하였으며, 이를 통해 기존의 피상적이던 CPG를 객관적이고 표준화된 절차로 만들 수 있다는 점에서 그 의의가 있다. 그러나 본 연구의 한계로 인해 표준 정립에 대한 방향은 제시하였지만 표준이 적용된 실제 CPG의 완전한 개발은 진행되지 못하였다. 추후연구에서는 CPG 아카이브의 형태를 통해 CPG를 개발하면 더 좋은 결과를 도출할 수 있을 것이다. 또한 가정의학과에 한정된 질환과 검사를 중심으로 연구가 진행되었기 때문에 추후 연구에서는 병원의 다양한 진료과와 다양한 질환과 검사를 중심으로 연구가 진행될 필요가 있다.

REFERENCES

Alan, V. 2012. "LIMS: The Laboratory ERP." Accessed November 7. <http://LIMSfinder.com>.

ASTM. 2013. "ASTM E 1578-06: Standard Guide for Laboratory Informatis." Accessed September 24. <http://www.astm.org/Standards/E1578.htm>.

Bae, H. A. 2008. "Medico Legal Aspects of Clinical Practice Guideline." *Medical Law* 9(2):181-207.

Eddy, D. M. 1982. "Clinical Policies And The Quality Of Clinical Practice." *The New England Journal of Medicine* 307(6):343-7.

Field, M. J., and Lohr, K. N. 1990. *Clinical Guidelines, Direction of a New Agency*. Washington D.C: National Academy Press.

Forsman, R. W. 1996. "Why is the Laboratory an Afterthought for Managed Care Organizations?." *Clinical Chemistry* 42(5):813-816.

Lee, S. H. 2006. "Policy Recommendations for the Development and Implication of Clinical Practice Guidelines in Korea." *Journal of Korean Society of Quality Assurance in Health Care* 13(2):9-17.

- Sackett, D. L., Rosenberg, W. M. C., Gray, J. A. M., Haynes, R. B., and Richard, W. S. 1996. "Evidence Based Medicine: What is and What it isn' t." *British Medical Journal* 312:71.
- Woolf, S. H., Grol, R., Hutchinsen, A., Eccles, M., and Grimshaw, J. 1999. "Potential Benefits, Limitations and Harms of Clinical Guidelines." *British Medical Journal* 318:527-530.