

눈질환자의 퇴원 후 증상관리를 위한 전화상담 전산 Triage 시스템 개발

이현정

경동대학교 간호학과 조교수

Development of a Computerized Telephone Triage and Consultation System for Patients Discharged with Ophthalmic Disease

Lee, Hyun Jung

Assistant Professor, Department of Nursing, Kyungdong University, Goseong, Korea

Purpose: This methodological study was done to develop a computerized telephone triage and consultation system for patients discharged with ophthalmic disease in order to provide more efficient practice guidelines for nurses, and evaluate the usability of the system. **Methods:** Development of the system consisted of six phases: strategic planning, analysis, design, implementation, evaluation, modification, and maintenance. **Results:** In the strategic planning phase, ophthalmic problems and nursing interventions of triage algorithms and practice guidelines were cross-mapped with the Omaha system. In the analysis phase, users requirements were identified. Then infrastructure including database, nursing knowledge base, and user interface were designed in the implementation phase. Usability and satisfaction of the system presented as very positive. Telephone consultation took about 2 minutes less than time in the previous system. The system was modified based on users' comments during the evaluation phase. **Conclusion:** This study was the first attempt in Korea to develop computerized triage system to prompt the quality of telephone consultation. It is suggestive that the computerized triage system may improve the quality of nursing.

Key Words: Telenursing, Triage, Algorithms, Practice guideline, Nursing process

서 론

1. 연구의 필요성

현대간호는 정보화 기술을 이용하여 환자 간호에서의 의사결정 및 임상에서의 간호 판단에 따른 수행을 강조하는 방향으로 나아가고 있다. 이러한 요구에 대응하기 위하여 복잡한 환경 속에서 복잡한 문제에 대한 효과적인 해결책을 분석하고 선택 및 평가하는 전략을 간호사에게 제공하고 질병관리에 대한 고도의 전문지식을 공유하여 활용할 수 있는 새로운 정보시스템의 활용에 대한 연구

가 대두되고 있다. 또한 임상환경에서 의료인의 의사결정을 돕기 위한 임상실무지침 개발 및 활용이 증가하고 있는데, 임상실무지침은 연구 결과 및 전문가의 지식과 경험을 의료인에게 제공하여 의료진의 실무 수행 능력의 격차를 감소시키고 체계적이고 합리적인 실무 능력을 갖출 수 있도록 도와준다(Park, 2009). 더불어 종이기반의 지침이 가지고 있는 공유성의 한계를 극복하기 위해 온라인 지침의 개발이 늘고 있으며, 최근 전자간호기록의 발전과 더불어 전자간호 기록 시스템과 연계하여 적시적소에서 사용할 수 있는 지침의 개발이 활발히 진행되고 있다(Park, 2006).

주요어: 전화상담, triage, 알고리즘, 실무지침, 간호과정

*본 논문은 이현정의 박사학위 논문을 수정하여 작성한 것임.

*This study was the part of doctoral dissertation by Lee Hyun Jung.

Address reprint requests to: Lee, Hyun Jung

Department of Nursing, Kyungdong University, San 91-1, Bongpo-ri, Toseong-myeon, Goseong-gun 219-705, Korea

Tel: +82-33-639-0235 Fax: +82-33-639-0239 E-mail: hjlee@k1.ac.kr

투고일: 2012년 9월 13일 심사완료일: 2012년 12월 24일 게재확정일: 2012년 12월 24일

전화상담은 단지 몇 분의 진료를 위해 병원을 방문해야 하는 오랜 의료관행을 대상자 중심의 편의제도로 전환시켜 의료방문의 비효율성과 합리적인 관리를 촉진할 수 있는 중재모형으로 각광받고 있으며 다양한 간호문제를 원거리에서도 통제할 수 있는 재택간호의 모형으로 제시되고 있다(Greenberg, 2009). 특히 눈질환자의 경우 적절한 처치를 적시에 제공하지 않으면 시력이 손상될 수도 있고 시력을 되돌릴 수 없는 경우가 발생할 수 있으므로 전화문의에 대한 간호사의 정확하고 빠른 대처가 필요하다. 이와 관련하여 Lee와 Park (2011)이 보고한 눈질환 문제 관련 triage 지침 개발 연구는 있지만 전산 triage 시스템 개발에 대한 국내 연구는 거의 없는 실정이다.

환자 간호의 중추적 의사결정과정인 간호과정은 간호사가 환자에 대한 자료를 수집하여 문제를 확인하고, 문제 접근법을 선택하여 수행한 후 환자에게 나타나는 결과로 이를 평가하는 문제해결과정이다. 간호과정의 수행은 의사소통을 개선하고, 간호 행위상의 실수와 누락 및 불필요한 반복을 없앨 수 있도록 해줄 뿐만 아니라, 간호의 표준을 이끌어내고 결과적으로 간호의 질 향상을 꾀할 수 있다. 그리고 환자 간호 기록을 바탕으로 간호를 평가하고 연구에 간호과정을 이용할 수도 있다(Kim, Kim, Park, Park, & Yang, 2008). 그러나 이러한 간호과정의 필요성에 대한 인식과 활용요구에도 불구하고 전체적으로 임상에서 간호과정을 확산 적용시키지 못하는 가장 중요한 이유는 간호과정의 복잡성과 간호사의 지식부족으로 간호과정의 적용에 너무 많은 시간이 필요하다는 점과 간호과정 지침서가 없다는 점이다. 최근 표준간호용어 기반의 전자간호기록이 국내에서 구현되면서 과거의 종이 기록보다 전자 기록에서 간호과정의 질이 양적인 측면과 질적인 측면에서 모두 향상되었음을 보고한 연구들이 있다(Choi, Park, & Cho, 2009; Lee, I. S., & Park, H. A., 2009). 따라서 고도로 발달된 정보기술을 활용하여 자동화된 간호과정 시스템을 개발할 필요가 있다.

마찬가지로 임상실무지침의 활용을 높이기 위한 방법으로 지침을 전산화 한다면 의료인들이 의사결정에 도움이 되는 정보를 적시에 제공받을 수 있을 뿐 아니라 정보제공 과정에서 발생하는 많은 정보를 효율적으로 관리할 수 있을 것이다. 이러한 전산시스템을 활용하여 축적된 자료를 연구나 교육의 목적으로 재활용하기 위해서는 표준화된 용어 기반으로 개발하는 것이 매우 중요하다. 현재까지 개발된 표준간호용어체계 중 가정 및 지역사회 환경에서의 정보 시스템에서 가장 널리 사용되고 있는 것은 Omaha system이다(Lee, J. H. & Park, H. A., 2009; Martin, 2005).

따라서 간호사가 전화상담으로 눈질환자의 퇴원 후 문제를 해결하는 과정에서 직면하는 의사결정을 돕고, 간호과정을 쉽게 수행할 수 있도록 돕기 위해 개발된 triage 알고리즘 및 실무지침(Lee & Park, 2011)을 Omaha system 기반 전산 triage 시스템으로 개발할 필

요가 있다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 전화상담으로 눈질환자의 퇴원 후 증상을 관리하는데 도움을 주기 위해 안과병동에 근무하고 있는 경력간호사들의 전문 지식이 반영된 triage 알고리즘 및 실무지침(Lee & Park, 2011)을 Omaha system 기반 전산 triage 시스템으로 구축한 후 개발된 시스템의 유용성을 파악하는 것이다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 눈질환자의 퇴원 후 증상관리를 위해 개발된 전화상담 triage 알고리즘 및 실무지침으로 Omaha system 기반 전산 triage 시스템을 개발하는 방법론적 연구이다.

2. 연구 참여자

본 연구는 2010년 9월 1일부터 10월 31일까지 S시에 소재한 S대학교병원 안과병동에서 이루어졌으며 연구에 참여하는 간호사 14인에게 연구의 목적을 설명하였고 간호사 면담 및 설문조사에 대한 자발적인 동의를 받았다. 참여자의 참여 동의서와 설문 양식은 S대학교 간호대학 연구 대상자 보호 심의 위원회의 승인을 확보하였다. 본 연구 과정 중 시스템 분석 단계에서는 간호사 근무경력 5년 이상이며 안과병동 근무경력이 2년 이상인 9인의 경력간호사가, 시스템 평가 단계에서는 경력간호사 9인 및 간호사 근무경력 2년 이하 또는 안과병동 근무경력이 2년 미만인 5인의 초보간호사가 참여하였다.

3. 연구 절차

본 연구의 과정은 시스템 개발 생명 주기(System Development Life Cycle)를 따라 전략 수립, 분석, 설계, 구현, 평가, 보수 및 유지의 과정으로 진행하였고 이를 자세히 기술하면 다음과 같다.

1) 시스템 전략 수립 단계

간호업무에 정보기술이 도입되기 위해서는 자료를 수집 및 저장하고 저장된 자료를 활용하기 위해 용어의 모호성을 제거하고 어휘를 표준화할 필요가 있다. 따라서 표준간호용어체계를 토대로 의사결정과정 및 간호과정으로 구성된 시스템을 개발함으로써 간호정보 지식체를 구축할 수 있는 계기를 마련하고자 하였다. 시스템 전략 수립 단계는 이미 개발되어 있는 실무지침을 Omaha 분류체계에 따른 간호과정으로 연계하는 과정으로 이루어졌다. 실무지침의 각 세부 증상 및 징후와 이에 따른 간호중재 연계는 Omaha 분류체계의

간호문제 분류체계, 간호중재 분류체계와 매핑하였다. 이 매핑 결과는 간호정보화 전공자로서 Omaha 분류체계에 대한 연구를 수행하였으며 석사 학위를 가지고 있는 간호사 1인에게 재검토를 받았다.

2) 시스템 분석 단계

시스템 분석단계에서는 경력간호사 9인을 대상으로 4차례 면담을 통해 시스템 요구 사항을 도출하고 분석하였다. 사용자 화면을 비롯한 시스템 지식 및 기능의 요구사항은 유스 케이스 다이어그램 (use case diagram), 액티비티 다이어그램(activity diagram)의 형태로 정리하였다. 시스템이 동작하는 과정을 보여주기 위하여 각 프로세스의 기본 흐름, 조건 분기, 예외 흐름 등 전체적인 업무 흐름을 표현하였으며, Microsoft Visio 2007을 사용하여 작성하였다.

3) 시스템 설계 단계

시스템 설계 단계는 데이터베이스와 지식베이스 설계, 그리고 사용자 화면 설계 과정으로 이루어졌다. 데이터베이스관리 프로그램은 가장 많이 사용되고 수정, 관리 및 갱신이 쉽고 확장성이 좋은 Structured Query Language (SQL)로 규모가 크지 않아 SQL 서버를 필요로 하지 않는 SQLite를 사용하였다. 프로그래밍 언어는 C++을 사용하여 개발하였고, Window XP 이상의 컴퓨터 운영체제에서 동작하도록 구현하였다. 사용자 화면 설계 시 각 화면은 Microsoft PowerPoint 2010을 사용하여 디자인하였다.

4) 시스템 구현 단계

일차 시스템 개발 후 본격적인 시스템 운영 전에 연구자 1인이 약 2주간 경력간호사 9인과 초보간호사 5인을 대상으로 문서화된 사용법을 제공하고 시범을 보이며 시스템 사용법 교육을 실시하였다. 시스템 사용법 교육 이후에 시스템 평가에 참여할 간호사 14인에게 3주 동안 실제 전화상담에 개발된 시스템을 활용해보도록 하였다.

5) 시스템 평가 단계

시스템 평가 단계는 시스템 유용성 평가와 시스템 사용시간 측정 과정으로, 이 단계의 자료 분석은 SPSS 12.0을 사용하여 사용자의 일반적 특성과 증상별 사용자의 만족점수, 시스템 사용시간에 대한 빈도, 백분율, 평균 및 표준편차를 구하였다.

시스템 유용성 평가는 초보간호사 5인이 근무시간에 받은 상담 전화의 전화 사유가 본 시스템의 주증상에 해당하면 본 시스템에 적용해 보게 한 후 평가 설문지를 작성하도록 하였다. triage 시스템이 없는 간호 환경에서는 눈질환 간호 경험이 상대적으로 적은 초보 간호사들이 혼자 의사결정을 내리는 어려움을 더욱 크게 호소하므로, 개발된 시스템의 유용성을 보다 객관적으로 평가할 수 있

으므로 유용성 평가과정에서는 경력간호사들을 제외하였다. 유용성 파악을 위한 사용자 만족도 평가 도구는 Ahn(1999)의 연구 도구를 연구자가 본 연구의 목적에 맞도록 수정하여 재구성하였다. 수정된 사용자 만족도 평가도구는 총 16개 문항으로 환자의 증상 및 징후에 따라 정보의 적합성 9문항, 정보 유용성 3문항, 시스템 효율성 3문항, 시스템 편리성 1문항으로 구분하여 구성하였고, 각 문항은 '1점 매우 나쁘다', '2점 대체로 나쁘다', '3점 그저 그렇다', '4점 대체로 좋다', '5점 매우 좋다'의 5점 척도로 구성하였으며 점수가 높을수록 만족 정도가 높아 시스템의 유용성이 높다는 것을 의미한다. 또한 전반적인 사용자 만족도 질문 2문항, 개방형 질문 2문항, 사용자 일반적 특성 5문항을 이용하여 triage 시스템 사용시 문제점, 장·단점, 그리고 개선방안 의견을 수집하였다.

유용성 평가와 더불어 14인의 간호사 모두가 3주의 평가 기간 동안 시스템 사용시간을 측정하여 이 시스템이 실제로 전화상담 시간 단축 효과가 있는지를 평가하였다. 시스템 사용시간은 간호사가 시스템에 로그인 하는 시간부터 전화상담 종료 시점까지의 시간을 구하여 분석하였다.

6) 시스템 보수 및 유지 단계

초보간호사 5인이 개발된 시스템을 직접 이용한 후 이용 상에 나타나는 문제점이나 새로운 기능들의 요구사항을 반영하여 보다 유용한 형태로 시스템을 수정, 보완하였다.

연구 결과

1. 시스템 전략 수립 단계

눈질환자의 전화상담 증상관리를 위한 실무지침의 세부 증상 및 징후를 Omaha 간호문제 분류체계의 하부 영역과 연계하여 데이터베이스를 구축하였다. 전화상으로 환자 개개인이 실제 호소하는 증상을 다루므로 수식어구는 실제적, 개인의 문제임을 전제로 하였다. 예를 들어, 시력장애라는 주증상에 대한 세부 증상 및 징후가 '급격한 시력저하 있음' 일 때 이를 생리적 영역의 '시각'이라는 문제 하에 '실제적' 증상/징후인 '시력저하'와 연계하였다. 이러한 방법으로 주 증상별 세부 증상 및 징후를 문제분류체계와 연계한 결과 시력장애, 비문증, 시야결손과 복시는 Omaha 문제분류체계의 '시각'으로 안구통증과 두통은 '통증'으로, 결막충혈과 눈꺼풀 부기는 '피부'로, 안구 이물감과 눈 피로는 '기타'로 모두 생리적 영역과 연계되었다.

주증상별 간호 문제에 대한 간호중재는 Omaha 분류체계의 중재 분류체계에 따라 '교육·지도·상담'과 '사례 관리'로 구분하였고, 중재분류체계의 '대상'은 '해부/생리', '행동 수정', '대처 기술', '식이 관리', '드레싱 교환/상처 간호', '교육', '환경', '감염 예방조치', '의료/치과

Table 1. Mapping Problem and Intervention List with the Omaha System

| Problem Classification Scheme | Intervention scheme | Teaching, guidance, and counseling | Treatments and procedures | Case management | Surveillance | Total |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-----------------|--------------|-------|
| Environmental domain | Neighborhood/Workplace safety | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Psychosocial domain | Grief | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Physiological domain | Vision | 11 | 0 | 3 | 0 | 14 |
| | Pain | 19 | 0 | 3 | 0 | 22 |
| | Skin | 4 | 0 | 3 | 0 | 7 |
| | Digestion/Hydration | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | Communicable/Infectious condition | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Health-related behavior domain | Physical activity | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Total | | 48 | 0 | 9 | 0 | 57 |

치료, '투약 활동/부작용', '약물 주입', '개인 위생', '물리 치료 관리', '체위', '이완/호흡 기법', '안전', '증상/징후-신체적'의 개념과 연계되었다. 연계된 간호중재분류체계의 범주를 분석한 결과 간호사가 환자의 주증상별 간호문제에 대한 간호중재를 수행할 때, 교육·지도·상담이 가장 많은 수를 차지하고 있었으며, 그 다음으로는 사례관리가 많았다(Table 1). Omaha 분류체계가 문제에 따라 제안하고 있는 중재분류체계를 주증상별 간호문제에 대한 간호중재와 비교하여 분석한 결과 서로 매핑이 불가능한 것이 있었기에 중재분류의 대상을 새로이 추가하였다. 예를 들어 교육·지도·상담에서 그 대상은 '행동수정', '대처 기술', '식이 관리', '드레싱 교환/상처 간호', '교육', '환경', '투약 활동/부작용', '약물 주입', '개인 위생'이 추가되었다.

2. 시스템 분석 단계

간호사들이 제시한 시스템 지식 및 기능의 요구사항은 다음과 같다. 첫째, 눈질환 문제가 있는 환자가 병동간호사에게 전화를 하고 병동간호사는 환자의 간호문제를 파악하기 위해 본 시스템에 로그인한다. 둘째, 간호사의 로그인으로 시스템은 활성화되고, 간호사는 주증상별 간호문제를 파악하기 위해 시스템에서 제시하는 주증상을 선택하고 그 결과에 따라 시스템이 제시하는 의사결정 과정을 수행하여 최종 간호문제에 도달하게 된다. 셋째, 시스템이 최종 간호문제에 따라 연계된 간호중재 목록을 제시하면 간호사는 원하는 중재를 선택 및 수행하며 이 때 환자는 전화상으로 병동간호사의 간호를 받게 된다. 넷째, 간호중재에 따른 환자 상태 변화가 있을 것이며 수행한 간호중재에 대해서는 시스템이 간호결과를 입력할 수 있는 창을 제시하며 간호사는 환자의 상태에 대해 지식, 행위, 상태의 3가지 범주로 간호 전과 후의 변화를 평가한다. 다섯째, 간호사는 간호과정을 저장하고 시스템을 종료한다. 여섯째, 시스템 관리자는 저장된 간호사의 간호과정 결과를 지속적으로 확인하여 분석하고 시스템의 지식베이스를 업데이트 한다.

3. 시스템 설계 단계

1) 데이터베이스와 지식베이스 설계

눈질환자의 퇴원 후 증상관리를 위한 triage 시스템의 데이터베이스에는 환자문제에 관한 사정 데이터와 지식 추론의 결과, 간호 결과 데이터가 저장된다. 데이터베이스는 User 테이블, Symptom 테이블, 증상별 간호 문제를 찾기 위한 의사결정 과정이 있는 Algorithm 테이블, 의사결정에 도움을 주기 위한 추가적인 정보를 제공하는 Information 테이블, Knowledgebase 테이블, 간호과정 결과를 저장하는 Outcome 테이블 등 모두 6개의 테이블로 구성되었다. 모든 테이블에는 고유한 레코드를 구별하는 기본키를 가지고 있고, 이 기본키는 각 테이블의 관계 설정에 활용되었다. 지식베이스는 지식 자료 관리를 지원할 수 있도록 주증상별 세부 증상 및 징후와 간호중재를 연계한 실무지침을 오마하 분류체계에서 제시한 문제분류체계, 중재분류체계를 이용하여 표준용어 기반으로 구축하였다

2) 사용자 화면 설계

사용자 화면은 요구 사항 분석에서 도출된 시스템 기능의 요구사항에 따라 일반 사용자가 사용하는 화면과 관리자가 사용하는 화면으로 구분 설계하였다. 사용자들이 최소한의 투입(input)으로 시스템을 사용할 수 있도록 하기 위하여 마우스 클릭만으로 자료를 입력할 수 있도록 하였다.

일반 사용자 화면은 로그인을 위한 초기 화면과 기본 화면, 그리고 새 활성창으로 개발하였다. 기본 화면은 로그인을 위한 초기 화면을 거쳐 환자의 주증상을 선택하는 부분, 증상별 알고리즘을 따르는 의사결정과정의 정보가 제시되는 알고리즘 활성창, 활성창의 질문에 따라 환자의 상태를 사정하여 최종 결정에 도달하게 되고 이 최종 결정에 따라 시스템이 적용 가능한 간호진단을 제시하며 간호사가 이를 선택하는 부분, 시스템이 적용 가능한 간호중재체계 범주를 제시하며 간호사가 범주를 선택하는 부분, 간호사가 선택한 간호중재를 보여주는 부분, 마지막으로 지금까지의 간호과정을

한 눈에 볼 수 있는 부분으로 구성하였다. 이와 같은 기본 화면 외에 전화상담시의 간호과정 수행 동안 필수적이고 도움을 줄 수 있는 정보를 제공하기 위해 새 활성창을 구성하여, 이 새 활성창에서 사용자가 필요한 정보를 얻을 수 있도록 하고 또한 간호사가 제공한 중재에 대한 환자의 지식, 행위, 상태의 결과를 추가로 입력할 수 있도록 하였다. 관리자 화면에서는 간호사들이 입력한 간호과정을 확인할 수 있는데, 모든 사용자의 입력 결과를 조회할 수도 있고, 관리자가 선택한 개별 사용자의 입력 결과도 조회할 수 있도록 설계하였다. 또한 간호과정 입력 결과를 외부에 엑셀 파일로 전송할 수 있도록 화면을 구성하였다. 또한 관리자는 사용자의 입력 내용을 분석하여 추후에 지식베이스의 내용을 수정하고 관리할 수 있도록 구성하였다.

4. 시스템 구현 단계

Figure 1의 두 번째 사진은 로그인 후 간호과정을 수행하기 위한 기본 화면으로, 환자가 전화상으로 호소하는 증상을 선택하면 증상별 간호진단을 파악하기 위한 활성창이 실행되어 알고리즘을 따르는 의사결정 과정을 수행하도록 한다. 추론 과정이 끝나면 세 번째 사진처럼 간호문제에 대한 가능한 간호진단이 제시되며, 제시된

간호진단 목록에서 보고자 하는 간호진단을 선택할 수 있다. 다음으로 선택된 간호진단에 해당하는 중재분류가 제시되어 간호사가 이를 선택하면 해당 실무지침 및 근거, 부가정보가 제공되는데 그 중에서 본인이 필요한 중재만을 선택하여 확인 버튼을 누르면 화면의 하단에 지금까지의 간호과정을 한 눈에 볼 수 있게 된다. 네 번째 사진은 환자의 간호문제에 대한 간호중재를 수행하기 전과 후의 환자의 상태의 변화를 지식, 행위, 상태의 3가지 척도에 맞춰 간호결과를 입력할 수 있는 새 활성창이다. 본 시스템은 부가적인 기능으로 의사결정에 도움을 주기 위한 추가적인 자세한 지식이나 사진 등을 새 활성창으로 제시하였다. 다섯 번째 사진은 '빠른 시일 내에 안과 외래 방문하여 안압 측정 및 안약 처방 변경 받도록 함'의 간호중재를 선택하였을 때 녹내장 치료 안약과 관련된 가능한 부작용에 대한 자세한 정보를 제공하는 화면이다. 여섯 번째 사진은 '즉시 안과 외래나 응급실에 내원하도록 함'이라는 간호중재를 선택하였을 때 간호사가 급성 폐쇄각 녹내장을 염두에 두어야 하는 의학적 근거를 제시해 주는 화면이다. Figure 2는 관리자 화면으로 각 간호사가 입력한 간호과정을 조회할 수 있다.

5. 시스템 평가 단계

1) 유용성 평가

유용성 평가에 참여한 사용자의 특성을 살펴보면, 초보간호사 5인의 학력은 전문학사 1명, 학사 4명이었다. 5인 간호사의 평균 경력

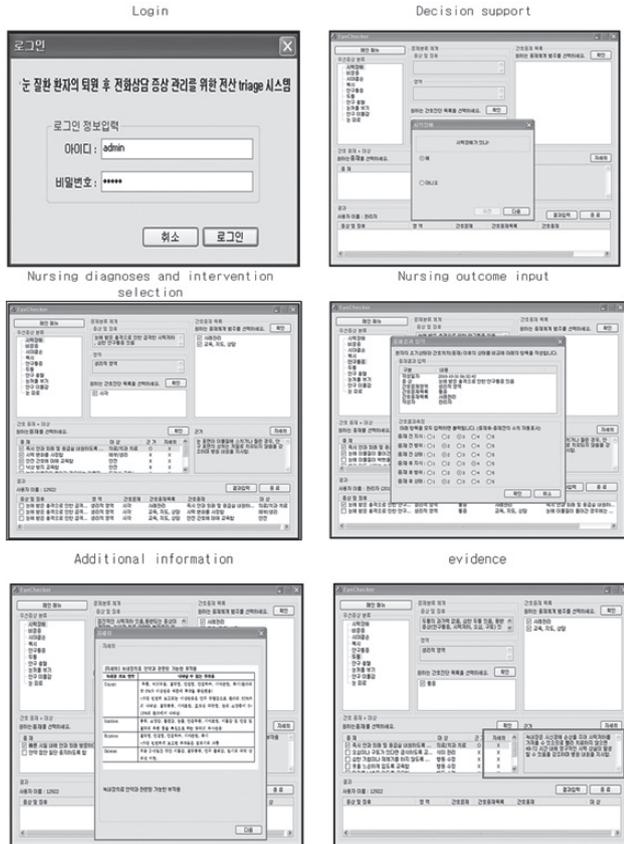


Figure 1. Sample of screen shots included in the system.

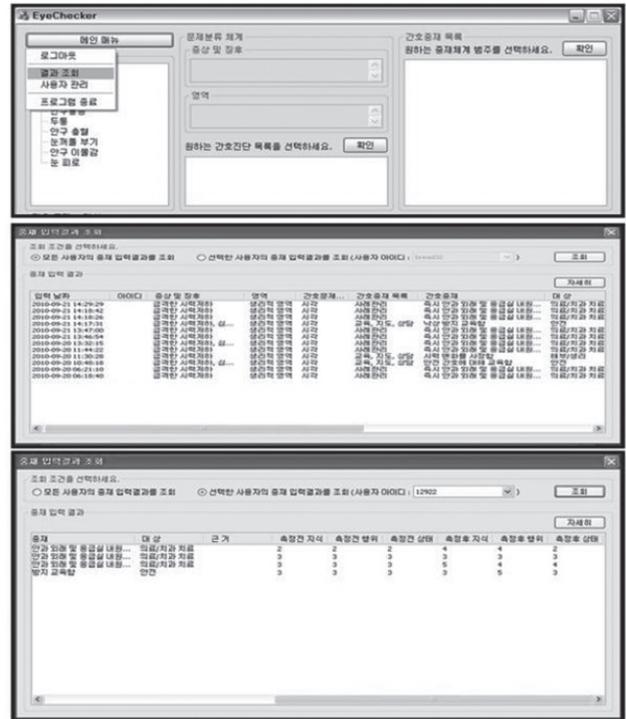


Figure 2. Search screen for system managers.

기간은 3년 8개월이었고, 안과병동 평균 근무기간은 1년 3개월이었다. 또한 평가 참여자들은 컴퓨터 사용 경험에서는 기본적인 문서 관리뿐만 아니라 스프레드 시트의 활용을 할 수 있는 것으로 응답했으며, 프로그램 개발이나 관리의 경험은 없었다.

유용성 평가에 적용된 10가지 증상의 총 빈도는 68건으로 두통이 14회로 가장 많았고, 복시가 10회, 시력장애가 9회, 안구 이물감이 8회, 시야결손 6회, 비문증과 결막 충혈이 각각 5회, 눈꺼풀 부기와 눈 피로가 각각 4회, 안구 통증이 3회로 나타났다.

시스템 사용 후 시스템에 대한 16가지 세부 항목 별 사용자 5인의 만족도를 증상 별로 조사하여 평균 만족도 점수를 구하였다(Table 2).

시스템에 대한 전반적인 사용자 만족도를 분석한 결과 '전반적으로 시스템에 만족하십니까?'의 질문에 5명 모두가 '대체로 만족한다' 이상의 응답을 하였고, '이러한 시스템이 개발된다면 다른 간호사에게 추천할 의사가 있습니까?'라는 질문에 5명 모두가 '그렇다' 이상의 응답을 하였다. 설문지의 개방형 질문에서 잘 된 부분과 수정 및 추가가 필요한 부분에 대한 답변 내용에서는 시스템이 활용 가능한 간호중재 및 이에 대한 근거나 자세한 정보를 제시하고 간호 과정을 적용할 수 있다는 점이 잘 된 부분으로, 부족한 부분으로는 디자인 수정에 대한 요구가 있었고 보다 많은 증상들이 시스템에 포함된다면 더 유용할 것이라는 점 등을 지적하였다.

2) 사용시간 측정

14인의 간호사가 3주 동안 시스템을 사용하여 환자의 전화상담을 해결한 사례는 총 88건으로 두통이 16회로 가장 많았고, 시력장애가 13회, 복시가 11회, 안구 이물감이 9회, 눈꺼풀 부기 8회, 시야결손 7회, 비문증, 안구 통증, 결막 충혈, 눈 피로가 각각 6회였다.

88건의 사례로 시스템 사용에 소요된 시간은 총 13748초(229분)이었으며, 전화문의 1건당 시스템 사용 평균 시간은 146.2초(2.4분)로 나타났다. 또한 88건을 경력간호사와 초보간호사로 구분하여 분석하였을 때 경력간호사 집단은 전화문의 1건당 평균 74초(1.2분)가 소요되고, 초보간호사 집단은 평균 165.7초(2.8분)가 소요된 것을 알 수 있었다. 안과병동 수간호사 1인과 평간호사 8인으로 구성된 경력간호사 집단의 총 임상경력은 평균 14.44년이었고, 안과병동 간호 경력은 평균 6.88년이였다. 9인의 학력은 전문학사 3명, 학사 6명이였다.

6. 시스템 보수 및 유지 단계

간호사들의 평가를 통해 나온 사용자의 요구 사항을 반영하여 시스템을 수정 및 보완하기 위해서 시스템이 제시하는 간호중재를 간호사가 선택해서 그 중재를 환자에게 제공하고 그 결과를 입력하는 단계에서 '모두 선택'이라는 버튼 기능을 추가하여 한 번의 클릭만으로 모든 중재를 하단으로 선택할 수 있도록 보완하였고, 시스

Table 2. Satisfaction Level of Each Algorithm by Category

| Sign and symptoms | Information suitability | | | | | | | | | | Information utility | | | | System efficiency & Convenience | | | |
|----------------------------|-------------------------|--------------------|-----------|---------|-------------|------------|----------|---------|---------|----------|---------------------|--------------------|------------|-----------------|---------------------------------|-------------|--|--|
| | Accuracy | Enough information | Propriety | Clear | Credibility | Up to date | Detailed | Obvious | Form | Relation | Usefulness | Easy to understand | Connection | Without failure | Response time | Easy to use | | |
| Visual disturbance | 4.6±0.5 | 4.4±0.5 | 4.4±0.5 | 4.4±0.5 | 4.4±0.5 | 4.6±0.5 | 4.6±0.5 | 4.6±0.5 | 4.8±0.4 | 5.0 | 4.6±0.5 | 4.8±0.4 | 4.6±0.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | | |
| Vitreous floaters | 4.2±0.4 | 4.0±1.0 | 4.6±0.5 | 4.8±0.4 | 4.2±0.8 | 4.8±0.4 | 4.6±0.5 | 5.0 | 4.6±0.5 | 4.6±0.5 | 4.8±0.4 | 4.8±0.4 | 4.6±0.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | | |
| Visual field defect | 4.4±0.5 | 4.0±1.0 | 5.0 | 4.4±0.5 | 4.4±0.5 | 4.2±0.8 | 4.0±0.7 | 4.4±0.9 | 4.6±0.5 | 4.8±0.4 | 4.8±0.4 | 4.8±0.4 | 4.4±0.5 | 4.8±0.4 | 5.0 | 5.0 | | |
| Double vision | 4.6±0.5 | 4.6±0.5 | 4.4±0.9 | 4.8±0.4 | 4.6±0.5 | 4.8±0.4 | 4.8±0.4 | 4.6±0.5 | 4.6±0.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 4.6±0.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | | |
| Eye pain | 4.8±0.4 | 4.4±0.5 | 5.0 | 5.0 | 4.6±0.5 | 4.8±0.4 | 4.4±0.5 | 4.8±0.4 | 4.6±0.5 | 5.0 | 4.8±0.4 | 4.2±0.4 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | | |
| Headache | 4.6±0.5 | 4.8±0.4 | 4.6±0.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 4.4±0.5 | 4.8±0.4 | 4.8±0.4 | 5.0 | 4.6±0.5 | 4.4±0.5 | 4.6±0.5 | 4.6±0.5 | 4.6±0.5 | 4.6±0.5 | | |
| Conjunctival injection | 4.6±0.9 | 4.8±0.4 | 4.8±0.4 | 4.6±0.5 | 4.8±0.4 | 5.0 | 4.8±0.4 | 4.8±0.4 | 4.8±0.4 | 4.8±0.4 | 5.0 | 4.6±0.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 4.6±0.5 | | |
| Blepharodema | 5.0 | 4.6±0.5 | 5.0 | 4.8±0.4 | 4.8±0.4 | 4.8±0.4 | 4.2±0.4 | 4.4±0.9 | 4.4±0.5 | 5.0 | 4.8±0.4 | 4.4±0.5 | 4.4±0.5 | 4.8±0.4 | 4.8±0.4 | 4.8±0.4 | | |
| Foreign body eye sensation | 4.6±0.5 | 4.6±0.5 | 4.8±0.4 | 4.6±0.9 | 4.4±0.5 | 4.6±0.5 | 4.2±0.8 | 4.4±0.5 | 4.2±0.8 | 4.6±0.5 | 4.4±0.9 | 4.6±0.5 | 4.6±0.5 | 4.8±0.4 | 4.8±0.4 | 4.6±0.5 | | |
| Eye strain | 4.6±0.5 | 4.6±0.5 | 4.6±0.5 | 4.8±0.4 | 4.6±0.5 | 4.8±0.4 | 4.8±0.4 | 4.6±0.9 | 5.0 | 4.4±0.5 | 4.8±0.4 | 4.8±0.4 | 4.8±0.4 | 5.0 | 5.0 | 4.8±0.4 | | |

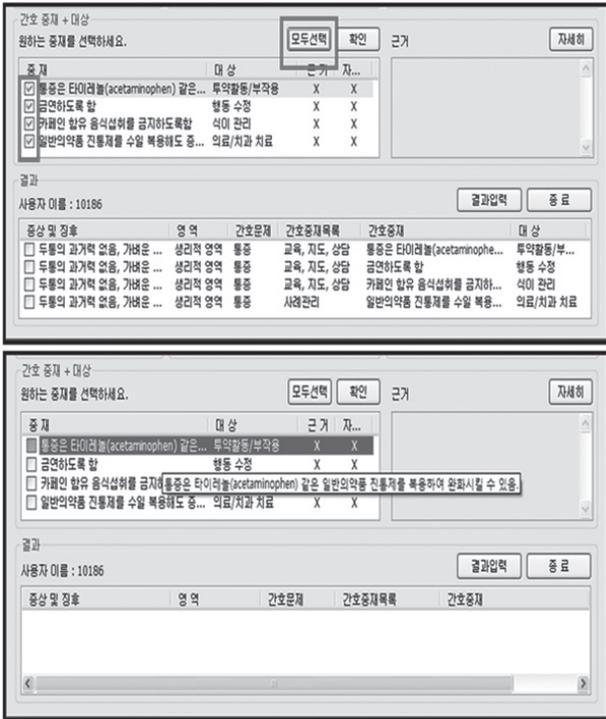


Figure 3. Modified screen with [select all] button and tooltip function.

팝업 제시하는 중재의 내용이 너무 길어서 한 눈에 안 들어오는 단점을 보완하기 위해, 중재 진술문을 클릭하면 툴팁(tooltip) 형태로 전체의 진술문을 한 번에 볼 수 있도록 기능을 추가하여 간호사의 편리성과 만족도를 높일 수 있도록 하였다(Figure 3).

논 의

1. 시스템 전략 수립 및 분석

전화를 사용한 간호 서비스가 임상에서 흔히 일어나면서 간호사의 법적인 책임 문제와 추후 관리 등을 목적으로 전화상담 내용을 기록하는 것은 매우 중요함에도 불구하고 전화상담 내용이 기록되지 않고 있는 실정이다. 종이 기반 전화상담 기록에서 더 나아가 전자전화상담기록이 개발된다면 더 많은 정보를 빠르게 기록하고 저장하여 필요 시 쉽게 검색할 수 있을 것이다. 그리고 이렇게 저장된 정보는 환자 간호를 평가하고 연구에 이용할 수도 있다. 따라서 본 연구는 전화상담 내용을 기록하는 것을 용이하게 하고 제공한 간호의 결과를 모니터 할 수 있도록 표준화된 간호용어분류체계인 Omaha 분류체계를 사용하여 데이터베이스를 구축하고자 하였고, 이를 토대로 의사결정과정과 간호과정으로 구성된 시스템을 개발하여 간호정보 지식체를 구축할 수 있는 계기를 마련하고자 수행하였다.

전화상담 증상관리 실무지침을 구성하는 간호중재를 중재분류체계와 매핑한 결과 교육·지도·상담이 가장 많이 사용되고 있었고

그 다음으로는 사례 관리가 사용되었다. 이는 간호사가 환자의 상태를 응급실 진료에 필요한 경우, 외래 진료에 필요한 경우, 가정 관리가 필요한 경우로 구분하여 내원 지시를 하는 것뿐만 아니라 비록 전화상 만남이지만 교육자와 상담자로서 그 역할과 기능이 강화되고 있음을 알 수 있는 결과이다. 이는 보건교사를 대상으로 의 사결정지원시스템을 개발한 Lee, J. H.와 Park, H. A. (2009)의 연구에서는 교육·지도·상담, 치료와 처치의 순으로 간호중재가 많이 사용되었던 것과 맥락을 같이 한다고 할 수 있겠다. 다만 Lee, J. H.와 Park H. A. (2009)의 연구와 달리 본 연구의 매핑 결과 치료와 처치가 없는 이유로 보건교사들은 보건실에서 학생과 면대면 상담의 결과로 직접 대상자에게 치료 및 처치를 해주는 경우가 많지만, 안과병동 간호사들은 전화상으로 상담을 하기 때문에 치료 및 처치를 환자에게 직접 해줄 수는 없기 때문이다.

Omaha 분류체계가 문제에 따라 제안하고 있는 중재분류체계를 실무지침의 간호중재와 비교하여 분석한 결과 서로 매핑이 불가능한 것들이 있었기 때문에 중재분류의 대상이 새로이 추가되었다. 예를 들어, 교육·지도·상담에서의 대상으로 행동수정, 대처 기술, 식이 관리, 드레싱 교환/상처 간호, 교육, 환경, 투약 활동/부작용, 약물 주입, 개인 위생이 추가되었다. 이는 간호사가 환자의 건강 문제를 관리하기 위해 활발히 건강 교육을 수행하고 있음을 시사 하지만 실무에서 적용되는 간호중재가 Omaha 중재분류체계의 일부에만 포함되어 있었기 때문에 Omaha 중재분류체계에 보다 다양한 눈질환 증상관리 중재가 포함될 수 있도록 지속적인 후속 연구가 필요하다고 본다.

2. 시스템 설계 및 구현

간호과정의 복잡성과 간호사의 지식부족을 그 원인으로 선행연구들(Choi et al., 2009; Kim et al., 2008)이 지적한 활용도가 저조한 간호과정의 적용을 확산시키기 위해 본 시스템은 필요 시에는 간호사가 선택한 간호중재에 대해 결과도 입력할 수 있도록 설계하였다. 기본 화면 외에도 전화상담시의 간호과정 수행 동안 필수적이고 도움을 줄 수 있는 정보를 제공하기 위해 새 활성창을 구성하였으며, 이 활성창에서 사용자가 필요한 정보를 얻을 수 있도록 하였다. 이러한 시스템 설계는 환자의 건강문제를 해결해주는 일련의 체계적인 과정을 제공할 뿐만 아니라 어떠한 상황이나 문제를 예견할 수 있는 과학적인 사고를 향상 시키므로 간호과정의 확산에 유용하다.

Bridgeman, Flores, Rosenbluth와 Pierog (1997)는 알고리즘 개발 후에 알고리즘을 성공적으로 배포하고 활용할 수 있도록 하기 위해서는 직원 교육이 중요함을 강조하였다. 특히 보건의료전문직이 컴퓨터가 진단하는 것에 대한 거부감을 갖는 것은 시스템이 성공적으로 조직에 도입되어 정착하는데 있어 가장 큰 저해요소가 될 수 있

다(Park et al., 2005). 이를 극복하기 위한 대안은 사용자들의 교육을 통해 정보 시스템의 유용성을 이해시키는 방법과 시스템 개발에 사용자들을 적극 참여시키는 방법이 있을 것이다. 따라서 본 연구에서도 시스템 개발 후에 먼저 문서화된 시스템 사용법을 배부하고 면대면 교육을 시행 한 이후에 간호사들이 시스템을 실제로 사용하도록 하였다. 그러나 이 시기에서의 시스템에 대한 간호사들의 이해 정도의 차이가 추후의 시스템의 평가에 영향을 미칠 수도 있으리라 생각된다.

3. 시스템 평가, 보수 및 유지

16가지 세부 항목별로 만족도를 분석한 결과, 간호사들의 만족도가 가장 높은 항목은 '시스템은 고장 없이 잘 운영되고 있다'와 '시스템은 정보의 검색 요구 시 빠른 시간 내에 출력한다'가 4.9, '시스템이 제공하는 정보는 내가 하는 일과 관련이 많다', '시스템이 제공하는 정보는 내가 의사결정을 할 때 유용하게 사용한다', '시스템이 제공하는 정보는 이해하기 쉽게 되어 있다', '시스템의 사용방법은 편리하게 되었다'가 각각 4.8로 만족도가 높았다. 이러한 결과는 시스템에 대한 전반적인 만족도에서 평가자 모두가 대체로 만족한다고 응답하였고, 다른 간호사에게 이러한 시스템을 추천할 의사가 있다고 응답한 결과와 맥락을 같이 한다고 볼 수 있다. 설문지의 개방적인 질문을 살펴보면 시스템의 좋은 점에 대해 간호사들은 간호중재에 대한 근거나 자세한 정보를 제시해 주어 유용했고, 시스템 사용으로 전화상담에 드는 시간이 감소한 것 같고, 알고리즘의 내용 및 순서가 실제 전화상담에서 이루어지는 질문과 유사했고, 간호과정을 보다 쉽게 자신감을 가지고 접근할 수 있는 있었다는 장점을 들고 있는데 이러한 이유로 전반적으로 높은 만족도를 보인 것으로 생각된다. 그러나 이처럼 시스템에 대한 전반적인 만족도가 대체로 높게 나타난 것은 시스템 평가자들 모두가 본 연구자와 같은 근무지에서 일하는 직장동료이므로 실험자 효과가 나타날 수 있어 외적 타당도에 영향을 미칠 수 있었다는 점도 고려해야 할 것이다.

증상별로 시스템의 유용성을 평가한 결과 10가지 증상 모두가 정보 적합성과 유용성, 시스템 효율성과 편리성의 항목에서 대부분이 5점 척도의 4점 이상으로 시스템에 대해 대체로 만족하는 것으로 나타났다. 복시, 안구통증, 결막충혈 만족도가 평균 4.8로 가장 높았으며 시력저하, 비문증, 두통, 눈꺼풀 부기, 눈 피로가 각각 4.7, 시야결손과 안구 이물감이 4.6의 순으로 나타났다.

본 연구에서 시스템 보수 단계 전의 개발 시에는 사용자 인터페이스 개발에 많은 노력을 할애하지 못했다. 그 결과 긴 문장을 보기 위해서는 스크롤 바(scroll bar)를 움직여야만 전체 내용을 볼 수 있는 등의 이유들로 인해 '시스템이 제공하는 정보는 내가 원하는 형식으로 되어 있다'의 점수가 16가지 세부 항목 중에서 4.6으로 낮은

만족도로 나타났고 개방적인 질문에서도 디자인의 수정에 대한 의견이 대부분을 차지하고 있었다. 이러한 평가 이유는 병원에서 평가자들이 사용하고 있는 전자간호기록과 본 시스템의 인터페이스 수준이 다르고 본 시스템이 사용자들의 요구도를 정확히 반영하지 못했기 때문일 것이다. 간호 관련 시스템은 정보 제공 내용에 충실할 뿐만 아니라 디자인에 대한 전문가의 자문을 통해 편리성을 강화시킬 수 있는 노력을 할 필요가 있다는 선행 연구자들(Bong, 2005; Lee, J. H. & Park, H. A. 2009)의 의견에 공감하는 바이다.

또한 '시스템이 제공하는 정보는 정보량이 충분하다'와 '시스템이 제공하는 정보는 상세하게 되어 있다'가 4.5로 가장 낮은 만족도를 보인 것은 지식베이스에 간호사들을 만족시킬 수 있는 충분한 정보가 저장되어 있지 않다고 해석할 수 있기 때문에 시스템의 관리자가 주기적으로 간호사들의 간호과정 입력 내용을 분석하여 최신의 정보를 제공하기 위해 지식베이스의 내용을 수정 및 갱신 하는 노력이 필요하다는 점을 시사하고 있다.

사용시간 분석 결과, 전화문의 1건당 시스템 사용 평균 시간은 146.2초(2.4분)로 나타났다. 이러한 결과는 Lee, H. J.와 Park, H. A. (2009)의 선행연구에서 발표한 평균 소요시간 4.4분보다 2분 정도 단축된 것으로 시스템 사용으로 전화상담에 드는 시간이 감소한 것 같다는 간호사의 주관적인 의견을 객관적으로 지지해주고 있다. 그러나 연구 결과 경력간호사 집단과 초보간호사 집단 간에는 1.6분이라는 전화상담 소요 시간 차이가 있었다. 이것은 초보간호사가 경력간호사보다 간호과정과 관련된 간호지식이 부족하므로, 시스템이 간호과정을 더욱 용이하게 처리할 수 있도록 지원해주었지만, 실제 환자 상태의 변화를 측정하는 단계에서의 숙련도가 떨어진다라는 점과 경력간호사들은 시스템 사용 전에 이미 시스템 개발에 참여했던 사람들이므로 시스템 사용에 좀더 익숙할 수도 있음과 관련이 있으리라고 본다. 결과적으로, 전화상담이 길어져 업무 지장을 가져올 때의 간호사의 고충과 부담감을 덜어주고, 전화상담에 대한 자신감을 가지고 불필요한 상담시간을 최소한으로 단축하며 환자에게 최상의 전화간호 서비스를 제공하기 위해서는 본 연구의 시스템과 같은 실무지침을 갖추어야 한다는 것을 강력하게 시사하고 있다.

그러나 평가자들이 시스템의 수정 및 추가 부분에서 지적한 내용처럼 본 연구의 triage 시스템이 좀 더 포괄적인 시스템으로 임상에서 활용되기 위해서는 시스템에 포함되지 않은 다양한 증상들도 관리할 수 있는 지침을 추후 개발해야 할 것이다.

결론 및 제언

본 연구에서는 눈질환자의 퇴원 후 증상관리를 위한 전화상담

알고리즘 및 실무지침을 바탕으로, 표준 용어 기반 전산 triage 시스템을 구축한 후 개발된 시스템의 유용성을 파악하였다. 평가자 모두가 시스템의 유용성을 5점 척도 중 4점 이상으로 높게 평가하였으며, 시스템 사용시간 측정결과 전산시스템의 사용은 전화상담 실무지침이 없는 상황에서 이루어진 평균 상담 소요시간을 2분 정도 단축시키는 것으로 나타났다. 본 연구 결과는 향후 다양한 분야의 실무지침 및 전산시스템 개발을 위한 기초 연구로써 활용될 수 있으며, 이렇게 개발된 시스템은 간호의 질과 전문성을 높이는데 기여할 뿐만 아니라 신규간호사와 간호학을 전공하는 학생들에게 안과 간호실무 교육 자료로도 활용되기를 기대한다. 그러나 본 연구와 같은 시스템이 임상에 잘 정착되고 보다 발전된 형태로 거듭나기 위해서는 간호사들의 지속적인 관심과 노력이 필요할 것이다. 본 시스템은 전자간호기록과 통합되지 않은 시스템이기 때문에 환자의무기록을 triage 시스템 안에서 검색할 수 없으며 전화상담 결과를 전자간호기록의 일부로 저장할 수 없는 단점이 있다. 따라서 환자의 지속적인 관리에 기여할 수 있는 향후 연구로서 전자간호기록과 전산 triage 시스템의 연계를 제언한다.

참고문헌

- Ahn, S. K. (1999). *A study on the users' satisfaction of agriculture information system*. Unpublished doctoral dissertation, Seoul National University, Seoul.
- Bong, M. R. (2005). *The development and evaluation of a web-based information program for patients undergoing spinal fusion*. Unpublished master's thesis, Seoul National University, Seoul.
- Bridgeman, T., Flores, M., Rosenbluth, J., & Pierog, J. (1997). One emergency department's experience: Clinical algorithms and documentation. *Journal of Emergency Nursing*, 23, 316-325.
- Choi, W. H., Park, Y. S., & Cho, I. S. (2009). A Comparison of the nursing records of hysterectomy patients: Pre and post implementation of an ICNP based electronic nursing record system. *Journal of Korean Society of Medical Informatics*, 15(4), 455-464.
- Greenberg, M. E. (2009). Comprehensive model of the process of telephone nursing. *Journal of Advanced Nursing*, 65(12), 2621-2629.
- Kim, J. J., Kim, Y. S., Park, J. W., Park, J. H., & Yang, S. H. (2008). *Nursing process and critical thinking (4th ed.)*. Seoul: Hyunmoonsa.
- Lee, H. J., & Park, H. A. (2009). Telephone inquiries to the ophthalmology nursing units and nursing interventions through telephone consultations. *Journal of East-West Nursing Research*, 15(2), 157-167.
- Lee, H. J., & Park, H. A. (2011). Development of telephone consultation algorithms for patient discharged with ophthalmic disease. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, 17(3), 336-348.
- Lee, I. S., & Park, H. A. (2009). Comparison of nursing records of open heart surgery patients before and after implementation of electronic nursing record. *Journal of Korean Society of Medical Informatics*, 15(1), 83-91.
- Lee, J. H., & Park, H. A. (2009). Development of a nursing care decision support system for health problems of the elementary and secondary school students. *Journal of Korean Society of Medical Informatics*, 15(1), 71-81.
- Martin, K. S. (2005). *The Omaha System: A key to practice, documentation, and information management (2th ed.)*, Amsterdam, Netherlands: Elsevier Saunders.
- Park, H. A., Kim, J. E., Seomun, G. A., Lee, S. M., Yom, Y. H., Kim, J. A., et al. (2005). *An introduction to nursing informatics*. Seoul: Hyunmoonsa.
- Park, M. H. (2006). *Understanding and application of evidence based nursing*. Seoul: Koonja.
- Park, M. O. (2009). *Development of a nursing practice guideline for pre&post-operative care of gastric cancer patient*. Unpublished master's thesis, Seoul National University, Seoul.