

수술실의 간호오류 및 과오 예방을 위한 E-learning 실무교육 프로그램의 개발 및 평가

김 정 순*·김 명 수**·황 선 경***

I. 서 론

1. 연구의 필요성

임상에서 의료인에 의해 발생하는 오류(errors)는 부정적인 인식으로 인해 보고되지 않는 예가 많아 오류의 유형이나 조건, 결과에 대해 알려진 바가 거의 없는 실정이다(Meurier, 2000). 이는 의학적 지식의 복잡성, 임상적 예측의 불확실성, 시간적 제약, 진단과 처방행위에 대한 강압 등으로 인한 것으로(Wu., Folkman, McPhee, & Lo, 1991), 피할 수는 없지만 줄일 수는 있는 것으로 이해된다(Meurier, Vincent, & Parmar, 1997). 이러한 오류 중에는 보다 명백한 잘못으로 환자에게 해를 끼치거나 입원기간이 연장되는 부정적 결과를 초래하는 책임상황을 유발하는 과오(adverse event)로 발전되기도 한다. Harvard Medical Practice Study의 결과에 따르면 입원환자의 2.9-3.7%에서 과오가 발생하며, 그 중 27.6%가 주의의무 위반에 의한 것이며, 70.5%가 6개월 미만의 장애를 유발시키고 13.6%가 환자를 죽음으로 이르게 하는 것으로 나타났다(Brennan et al., 1991; Thomas et al., 2000). 이와 같이 간호의 질 관리에 있어 간호과오는 부가적인 처

치, 입원기간의 연장, 의료비 증가와 같은 환자와 의료기관측 모두에게 피해를 입히게 되므로(Anderson & Webster, 2001; Bates et al., 1995) 비용 효과적인 면을 고려할 때 간호오류의 단계에서 예방되어야 할 것임은 명백한 사실이나, 오류의 발생이 과오로 이어질 것이냐 아니냐 하는 상황들 간에는 특징적인 차이가 없기 때문에 아직도 오류에 대한 접근은 실제 상해를 위주한 과오를 중심으로 이루어지고 있다(Classen & Metzger, 2003). 따라서 최근에는 오류와 과오를 함께 관리하고 예방하기 위한 많은 전략들이 개발되어져 오고 있다(Bates et al., 1995).

Reason(1990)에 의하면 간호오류는 기술기반, 규칙기반, 지식기반의 세 유형으로 분류되는데 이 중 기술기반오류가 임상경력과 교육정도 및 간호사의 지속적 노력이 요구되는 것임에 비해서 규칙기반 오류와 지식기반 오류는 실무에 대한 표준안의 마련 및 교육의 실행에 의해서 비교적 쉽게 개선될 수 있다. 현재까지 지적되고 있는 간호오류의 발생요인 중 병원의 제도상의 요인이나 의료팀 상호 간의 의사소통이 기저에 있다고 하더라도 오류발생은 70%이상인 간호사 개인적 요인에 의해 발생하게 되므로 간호업무의 규정화된 표준안 마련과 지속적인 교육과 같은 오류 및 과오의 발생을 줄이려는 예방적

* 부산대학교 의과대학 간호학과 교수
** 부산대학교 병원 수술실 간호사(교신저자 E-mail: kanosa@hanmail.net)
*** 부산대학교 의과대학 간호학과 강사
투고일 2005년 3월 8일 심사회의일 2005년 3월 16일 심사완료일 2005년 11월 17일

전략이 절실하다. 특히 수술실에서의 간호행위는 다양한 수술방법과 기계들의 사용으로 간호사에게 요구되는 전문성과 책임이 보다 가중되고 있으며 대부분의 환자들이 마취상태로 의식이 없고 간호행위 자체가 의료행위와 동시에 이루어지므로 오류의 발생시 그 책임 소재가 불분명하고 결과가 치명적이어서 어느 간호영역에서 보다 과오발생에 주시하여야 한다.

최근 입상의 많은 영역에서 실무교육을 e-learning의 형태로 개발하여 실행하고 있는데, 이 학습법은 단순히 컴퓨터를 이용하는 학습(CAI; computer assisted instruction)이나 컴퓨터로 학습과정을 관리하는 CMI (computer managed instruction)와는 달리 교육적 다양성과 학습에의 자율성 그리고 기회의 동일성을 줄 수 있으며, 특정 지식과 개별적 영역에서 요구되는 기술들을 학습하게 하는데 매우 유용한 것으로 평가된다 (Forman, Nyatanga, & Rich, 2002). 그 동안의 간호사를 위한 교육은 본인의 참여를 통해 이루어지므로 교대근무를 하는 간호사의 공간적 제약성을 고려하지 않아서 그 효율성이 떨어진 것이 사실이다. 더욱이 21세기 디지털 인터넷 시대에서는 e-learning에서 다양한 복합체인 멀티미디어 콘텐츠가 요구되고 있다. 멀티미디어는 복합 매체로 이들 구성요소인 글자, 그림, 음악, 애니메이션, 동영상 등의 매체가 혼합된 형태로서 정보가 디지털화 되어 쌍방향의 대화성을 가지고 있으면서 정보의 이용자가 동시에 정보의 제공자가 될 수 있다는 것이다. 따라서 디지털화 된 멀티미디어 콘텐츠는 저장하고 사용하는 데 매우 편리할 뿐만 아니라 웹이라는 미디어를 사용하여 시공간의 제약을 벗어날 수 있어 매우 용이하다.

특히, 수술실 간호사의 경우 낮 근무가 주를 이룬다 하더라도 수술의 유형과 특성에 따라 혹은 예기치 못한 상황의 발생 등으로 인해 수술시간이 초과되는 경우가 많아서 교육의 참여에 있어 많은 제한이 있었다. 따라서 e-learning 프로그램의 개발을 통해 수술실 내 업무를 표준화하고 그에 대한 지식을 습득하게 하여 지식 및 경험의 부족으로 인한 간호업무와 관련된 오류 및 과오를 줄이고자 하였다. 이에 병원차원의 수술실 간호사 대상의 e-learning 프로그램의 개발에 앞서 그 실효성을 검증하기 위한 목적으로 예비연구를 실시하였다.

2. 연구목적

E-learning을 이용하여 수술실 간호의 오류 및 과오

예방을 위한 실무교육 프로그램을 개발하고, 평가하고자 하며 본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 수술실 간호사의 간호오류, 과오 경험정도를 분석한다.
- 2) 수술실 간호의 오류 및 과오 예방을 위한 실무교육 프로그램의 콘텐츠를 개발한다.
- 3) 교육 프로그램의 제공 후 교육의 만족도, 실무지식, 간호오류 및 과오의 발생을 평가한다.

3. 용어의 정의

1) E-learning

컴퓨터 보조 수업, 멀티미디어 활용 교육, 웹기반 교육 등으로 불렸던 여러 형태의 정보통신을 활용한 교육을 통합한 개념으로 학습자가 시간과 공간의 제약을 뛰어넘어 교육을 받을 수 있고, 웹(web)을 향해하며 학습자원을 무한히 활용할 수 있는 장점이 있는 학습방법 (Nelson, 2003; Robert, Lawson, Newble & Self, 2003; Stevenson, 2003)으로 본 연구에서는 부산의 P 대학병원 수술실 간호사 카페(<http://cafe.daum.net/pnuhorn>)의 학습용 게시판을 이용하여 실시된 4주 동안 학습과정을 말한다.

2) 실무교육

실무교육이란 고용기관이 직원의 직무수행을 강화하기 위해 제공하는 모든 현장교육으로써 이것은 직원의 현행 직무요구에 대해서 지식과 기술을 유지시키기 위해 기획되며, 의료기관 자체 내에서 실시하는 교육으로 훈련과 부족한 점의 교정을 위한 교육이다. 본 연구에서 수술실 간호사를 위한 실무교육이란 본 연구자가 속한 병원 수술실에서 개발한 실무 표준안과 그에 대한 지식으로 수술실 기본 간호술과 다섯가지 오류영역(수술준비관련, 업무기술관련, 환경관리관련, 환자안위관련, 환자관찰관련)에 대한 실무지침을 주제로 구성된 교육프로그램을 말한다.

3) 간호 오류 및 과오

간호 오류는 의료과정에 대한 본질과 목적에 대해 올바른 이해가 되지 않은 상태에서 발생하는 잘못이며 (Meurier, Vincent, & Parmar, 1997), 과오는 보다 부정적 결과로 인해 책임을 유발하는 상황을 말한다. 이는 연속선상에 있는 개념으로서 궁극적으로 간호오류를 예방함으로써 간호과오도 예방할 수 있으므로 본 연구에

서는 간호오류에 이를 모두 포함한다. 본 연구에서는 Kim(2003)이 도출해 낸 수술실 간호과오 측정지를 이용해 나타낸 점수를 말한다.

II. 연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 수술실 간호사에게 e-learning을 이용한 실무교육프로그램을 제공한 후 제공 전과 비교하여 실무 지식 및 간호오류 발생의 변화를 파악하기 위한 단일군 전후 원시 실험설계이다.

2. 연구대상

본 연구에 참여한 수술실 간호사들이 근무하는 환경은 B광역시 소재 850개의 입원병상을 가지고 있는 3차 대학병원으로 13개의 수술방으로 구성된 중앙 수술실과 4

개의 수술방으로 구성된 응급센터 수술실이 운영되고 있으며, 간호관리자를 포함한 총 50명의 수술실 간호사(마취과 간호사는 제외됨)가 연간 한달에 1천 2백 여건 이상의 수술에 참여하고 있다.

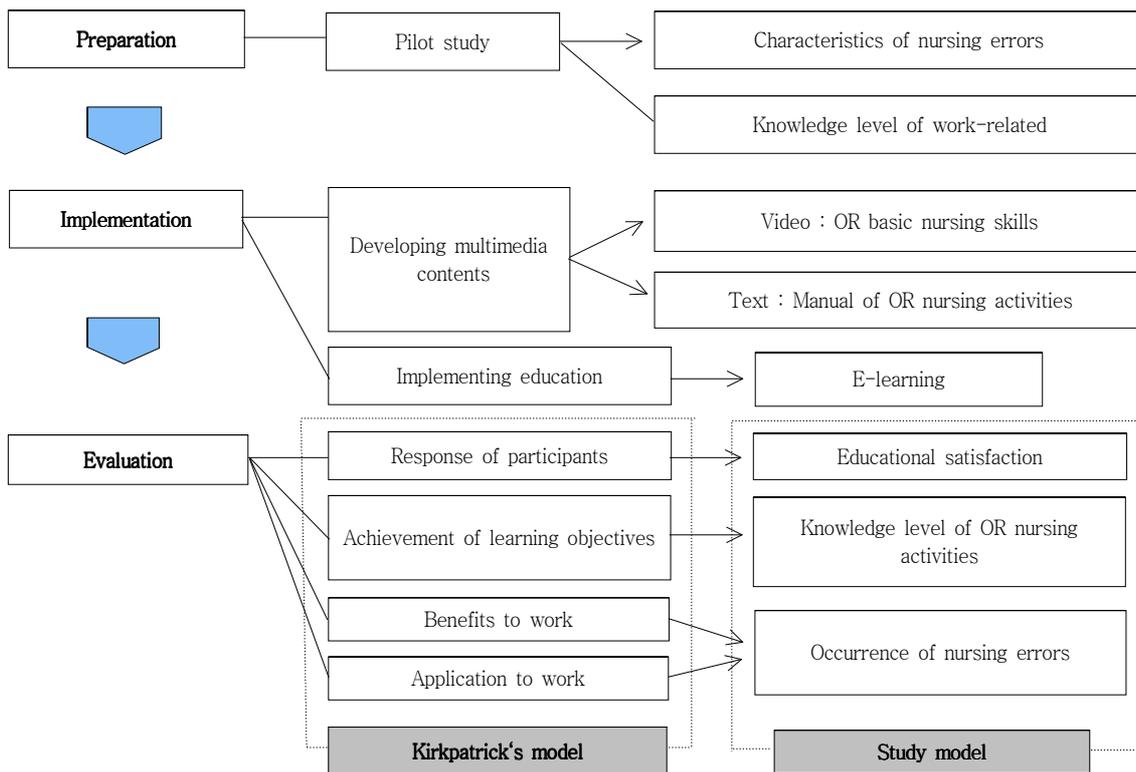
본 연구의 대상은 수술실 경력 만 3년차 이하의 간호사 25명을 대상으로 하였다. 이는 연구대상병원 수술실의 경우 3년차 이하의 간호사에 의한 과오발생 사례가 빈번하였고(Kim, 2003) 그 이유는 수술실의 특성상 과별로 프리셉터가 다르므로 인해 간호의 지식 및 표준간호업무에 대한 교육에 일관성이 없어서 발생하는 것으로 판단하였기 때문이다.

3. 연구 절차

본 연구의 절차는 <Figure 1>과 같다.

1) 준비단계

2002년 10월 1일부터 10월 5일까지 Kim(2003)이



<Figure 1> Program developing and evaluating protocol

개발한 '수술실 간호과오 측정지'를 이용하여 수술실 간호사를 대상으로 간호오류 및 과오 경험을 조사하여 상위 20개의 항목을 선택하였다. 이 조사 결과를 토대로 수술실 간호오류를 예방하기 위한 표준 지침을 개발하였으며 그 내용은 다음과 같다<Table 1>.

2) 실행단계

(1) 교육자료(컨텐츠) 개발

① 수술실 기본 간호술 비디오 제작

간호오류 및 과오 예방을 위해 Reason(1990)이 분류한 세 가지 유형을 기반으로, 임상경력에 의해 자연적으로 해결되는 기술기반오류를 제외하고 표준업무에 대한 규칙 및 수술간호업무에 대한 지식부족에 의해 발생하는 오류에 초점을 두고 수술실에서의 간호행위 중 가장 기본이라고 생각되는 수기법들을 중심으로 9개의 하위 범주로 구성하여 '수술실 기본 간호술'이란 제목의 20분소요 비디오를 제작하였다. 비디오 제작의 지침은 미국 수술실 간호사회 홈페이지 및 연구잡지, 국내의 연간

<Table 1> Contents of practical education program for operating room nurses

Session	Title	Method	Objectives	Content	Experience of nursing errors	
					M±SD	Rank
1	• OR basic nursing skills and techniques	• Video	• To understand principles and techniques of the OR basic nursing activities	1) Opening sterile supplies	1.85±.46	5
				2) Performing surgical hand scrub	1.70±.63	7
				3) Donning a sterile gown and gloves	1.33±.47	16
				4) Assisting to don a gown and gloves	1.88±.70	4
				5) Creating a sterile field	1.56±.54	12
				6) Counting sponges, needles, and instruments	1.68±.41	8
				7) Providing supplies and equipments	1.97±.50	2
				8) Using the air shooting transport	1.65±.59	9
				9) Transferring a patient safely	1.25±.43	18
2	• Preparation for surgical operation	• Text	• To learn and demonstrate skills for preparing surgical operation	1) Preparing supplies and equipment timely	1.90±.38	3
				2) Communicating with other nursing personnel	2.10±.58	1
				3) Documenting operative records and nurses' notes precisely	1.83±.48	6
				4) Managing equipment for proper functioning	1.90±.38	3
				5) Applying restraints to patient	1.64±.56	10
3	• Nursing skills and techniques • Management of OR environment	• Text	• To learn and practice about nursing skills and techniques and management of OR environment	1) Counting sponges, needles, instruments	1.32±.48	17
				2) Keeping aseptic technique	1.56±.54	12
				3) Washing and disinfecting instruments	1.42±.51	15
				4) Caring for surgical specimens	1.44±.56	14
4	• Patient safety and comfort • Patient monitoring	• Text	• To learn and practice about patient safety and comfort and patient monitoring	1) Protecting the patient in risky environment	1.90±.53	3
				2) Checking the pre-op preparation	1.59±.50	11
				3) Monitoring patients	1.45±.56	13

OR: operating room

발행되는 수술간호, 그리고 수술실 간호업무와 관련되는 여러 문헌을 참고로 하였다.

2003년 3월 20일부터 4월 15일까지는 기획단계로 시놉시스 구성 및 제작여건을 마련하였고, 4월 16일부터 5월 10일까지는 4명의 경력 간호사들과 기본 간호술에 대한 반복 연습을 통해 촬영을 하였으며, 6월 1일부터 7월 20일까지는 Premiere 6.0 프로그램을 통해 편집 작업을 한 후, 여러 번의 수정작업을 거쳐 8월 17일 최종 완성하였다.

② 수술실 간호오류 예방중심의 업무지침 개발

수술실 간호오류 예방을 위한 표준 업무지침의 구체적 내용은 수술실 근무경력 5년 이상의 간호사 3인이 각종 서적 및 인터넷을 참고로 하여 8월 10일부터 25일까지 '수술준비관련', '업무기술관련', '환경관리관련', '환자안위관련', '환자관찰관련' 오류 영역을 총 3회분의 교육자료로 구분하여 조직하였다.

(2) 교육의 실행

E-learning은 교대근무 및 근무시간에 무리를 주지 않기 위해 개별학습을 원칙으로 하므로, 매주 1회분씩 수술실 간호사들의 온라인상의 카페의 학습 자료실에 올려 스스로 학습하도록 하였다. '수술실 기본 간호술' 비디오와 3회분의 이론은 9월 마지막 주부터 4주간 매주 목요일 게시하였으며 마지막 자료를 제공한 1주일 후에 지식을 평가할 것을 공고하였다. 이때, 비디오 자료는 저작권 등의 문제로 일정시간 이후 내용을 삭제하였고, 총 4회의 방문 및 다운로드에 대해서 대상자의 78%가 4회 모두, 9%가 3회, 11%가 2회, 2%가 1회 참여한 것으로 나타나, 4회분의 학습을 완전히 마치지 못한 22%의 참여자에 대해서는 1주일간의 기간을 주어 모두 학습하도록 한 뒤 평가하였다. 실무지식측정 날짜를 미리 공고하여 대상자들이 일정한 기간 내에 계획적으로 학습에 임할 수 있게 하였으나, 연구대상자들 간의 학습정도가 서로 다름을 프로그램 실행 중에 관찰할 수 있었다. 이러한 특성상 22%의 추가학습자와 학습을 모두 마친 대상자 간에 나타날 수 있는 학습의 누적효과, 기억의 차이 등은 사실상 고려하지 못하고 개인의 학습능력의 차이로 보고 연구대상에 추가학습자를 모두 포함시켰다.

3) 평가단계

본 연구에서 e-learning 실무교육 후의 평가는 4주간 교육이 끝난 1주일 뒤에 일괄적으로 실시했으며

Kirkpatrick(1998)에 의해서 개발된 교육평가모형을 적용하였는데, Kirkpatrick의 4단계 평가 모형은 교육에 대한 반응도, 학습목표 성취도, 업무 유익성 및 업무 적용도 평가를 포함한다. 이 모형을 적용하여 첫째, 교육에 대한 반응도는 서비스의 만족도를 조사하는 문항인 CSQ(Client Satisfaction Questionnaire)-8을 수정하여 적용하였고, 둘째 학습 목표의 성취도는 지식 부분은 수술실 간호실무에 대한 지식을 측정하는 40문항으로 측정하였고, 실습에 대한 부분은 가상적인 상황을 통한 실습이나 간호행위로 직접 나타나는 결과로 평가할 수 있는데, 본 연구에서 실습은 자가학습을 통해 이루어지도록 되어있으므로 일부 내용은 지식의 부분으로 평가하였고 실무는 간호 상황속에서 더 잘 반영되어 간호오류나 과오로 나타난다고 판단하여 이를 평가하였다. 또한 업무의 유익성 및 적용도는 교육을 받은 후 간호오류 및 과오를 얼마나 경험했는지 조사를 통해 평가하였다. Kirkpatrick(1998)의 평가모형에서 업무의 유익성은 결과평가로 생산성 향상, 질 개선 등 프로그램 실시결과가 기관의 발전 및 개선에 미치는 영향을 말하며, 업무의 적용도는 프로그램 이수 후 학습자의 직무행동의 변화를 말하는 것으로 습득한 지식과 기술이 학습자의 일터에서 얼마나 잘 전이되고 있는지를 확인하는 평가이다. 따라서 간호업무에서 업무의 유익성과 적용도를 간호오류 및 과오의 경험정도로 평가하였다.

4. 연구 도구

1) 교육 만족도

E-learning을 받은 대상자의 만족도를 조사하기 위해서 Nguyen, Attkisson과 Stegner(1983)가 개발한 4점 척도 8항목의 대상자 만족도 척도인 CSQ-8을 이용하였으며, 본 연구에서의 신뢰도는 Cronbach's α .97이었다. 질문문항은 당신이 받은 교육의 질은 어느 정도입니까? 당신이 원하는 교육을 받았습니까? 이 프로그램은 당신이 원하는 교육내용의 어느 정도를 만족시킵니까? 당신의 동료에게 이 프로그램을 권하고 싶습니까? 당신이 받은 교육에 만족합니까? 이 교육은 당신이 문제를 효과적으로 해결하는데 도움을 줍니까? 전반적으로 당신이 받은 교육에 얼마나 만족합니까? 만약 다시 교육을 받는다면 이 교육을 받고 싶습니까? 의 8문항이었다.

2) 수술실 간호 실무지식

수술실 간호실무의 지식을 측정하기 위해서 연구자는 ‘수술준비관련(5문항)’, ‘업무기술관련(6문항)’, ‘환경관리관련(3문항)’, ‘환자안위관련(4문항)’, ‘환자관찰관련(2문항)’ 총 5개의 오류영역별로 구성된 문제은행에서 20문항을 발췌하였다. 이 문제은행은 연구대상병원에서 간호사 교육을 위해 자체개발한 것으로 미국수술간호학회지(AORN), 수술간호관련 서적, 수술간호분야회의 표준지침을 근거로 마련한 것으로 2년 이상 사용되어온 지식측정문항집이다. 이 중 교육 요구도와 난이도는 수간호사 1인과 책임간호사 1인의 감독 하에 검토하여 경력 5년 이상의 간호사 2인의 사전조사를 거쳐 문항을 채택하였다. 이들 중 중재 전 20문항, 중재 후 20문항을 발췌하여 각 문항별로 응답하도록 하였다. 40문항 중 8문항은 주관식이었고, 나머지 32문항은 객관식으로 Spearman Brown 공식에 의한 반분 신뢰도는 사전, 사후 각각 .57, .62 이었다. 신뢰도가 비교적 낮았던 이유는 문항에 따라서 수술준비와 업무기술, 환경관리와 수술준비 등의 몇 개의 영역의 지식을 동시에 측정하는 문항이 있어 낮게 나타난 것으로 볼 수 있다.

3) 수술실 간호요류 및 과오

수술실 간호요류 및 과오는 Kim(2003)이 개발한 ‘수술실 간호과오 측정도구’로 조사하였는데, 이 도구는 ‘수술준비관련(8문항)’, ‘업무기술관련(7문항)’, ‘환경관리관련(6문항)’, ‘환자안위관련(5문항)’, ‘환자관찰관련(4문항)’의 5가지 영역으로 구성된 총 30문항 4점 척도이다. 최근 한 달간 자신이 경험한 간호요류 및 과오에 대해서 전혀 경험하지 않았다(0점)에서 자주 경험한다(3점)의 4점 척도로, 총 0점에서 90점까지의 범위로 점수가 낮을수록 과오가 적은 것을 의미한다. 도구개발 당시의 신뢰도는 반분 신뢰도가 .79였고, 본 연구에서는 .90이었다.

5. 자료분석 방법

수집된 자료는 SPSS WIN 10.0을 이용하여 분석하였다.

- 1) 본 연구의 대상자의 일반적인 특성 및 실무교육에 대한 만족도는 실수와 백분율을 이용한 기술통계로 구하였다.
- 2) E-learning을 이용한 실무교육 전 후 실무지식과 간호과오 발생정도의 차이는 비모수검정 Wilcoxon

signed rank test를 이용하였다.

III. 연구 결과

1. 일반적 특성

본 연구 대상자의 일반적인 특성은 다음과 같다 <Table 2>. 평균 연령은 27.3세였고 25명 중 2명의 남자간호사를 제외한 92%(23명)가 여성이었고, 84%(21명)가 미혼으로 나타났다. 학력은 3년제 대학 졸업자가 48%(12명), 4년제 간호학과나 대학 졸업자가 52%(13명)로 비슷한 분포를 보였으며, 이들의 업무경력으로는 1년 미만, 1년 이상~2년 미만, 2년 이상~3년 미만이 각각 24%(6명), 32%(8명), 44%(11명)이었다.

<Table 2> General characteristics of participants (N=25)

Characteristics	Category	Frequency(%)	M±SD
Age(yrs)	21-25	13(52.0)	27.3±2.1
	26-30	10(40.0)	
	≤31	2(8.0)	
Gender	male	2(8.0)	
	female	23(92.0)	
Marital status	married	4(16.0)	
	single	21(84.0)	
Education (nursing school)	3-year	12(48.0)	
	4-year	13(52.0)	
Career(yrs)	< 1	6(24.0)	
	1~ <2	8(32.0)	
	2~ <3	11(44.0)	

2. e-learning 실무교육후 만족도

E-learning을 이용한 실무교육에 대한 수술실 간호사의 만족도는 총 32점 만점 중 최저점이 18점, 최고점이 24점이었으며, 평균 21.24±1.71점으로 32점을 100%로 보았을 때 68.2%의 만족도를 나타내었다<Table 3>.

3. 수술실 간호 실무지식의 변화

3년 미만의 간호사 25명을 대상으로 e-learning을 실시한 후 실무지식 정도를 조사한 결과 환경관리영역(Z=-3.77, p<.001)과 환자관찰영역(Z=-2.46, p=.014)에서 통계적으로 유의한 증가를 보였고, 나머지 세 영역에서는 통계적으로는 유의하지 않았으나 전체 지식점

<Table 3> Nurses' satisfaction after training program using e-learning (N=25)

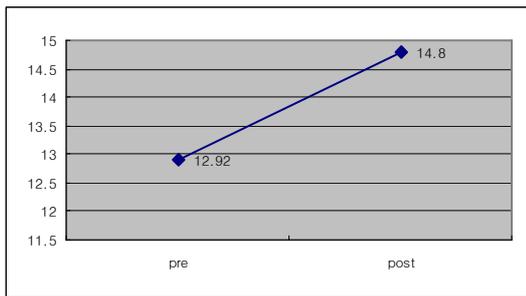
Satisfaction	M ± SD
1. How would you rate the quality of program you have received?	3.12± .84
2. Did you get the kind of program you wanted?	2.14± .64
3. To what extent has our program met your educational needs?	2.28± .72
4. If a friend were in need of similar help, would you recommend our program to them?	2.84± .78
5. How satisfied are you with the amount of study you have received?	2.48± .66
6. Have the program you received helped you to deal more effectively with your problems?	3.05± .76
7. In an overall, how satisfied are you with the education have received?	2.88± .70
8. If you were to seek education program, would you come back to this?	2.55± .67
Total	21.24±1.71

<Table 4> Differences between before and after the e-learning on the practical knowledge (N=25)

Content(No. of items)	Possible Range	Pretest M±SD	Posttest M±SD	Z	p
Preparation of operation(5)	0~ 5	3.96±0.68	4.04±1.02	-0.45	.650
Nursing techniques(6)	0~ 6	4.04±0.84	3.80±1.08	-1.06	.289
Management of environment(3)	0~ 3	1.64±0.81	2.76±0.52	-3.77	<.001**
Patient safety (4)	0~ 4	2.28±0.89	2.68±0.90	-1.64	.101
Monitoring patient (2)	0~ 2	1.00±0.50	1.52±0.59	-2.46	.014*
Total (20)	0~20	12.92±1.80	14.80±1.96	-3.00	.003**

*p<.05, **p<.01

수는 12.92점에서 14.80점으로 통계적으로 유의한 증가 (Z=-3.00, p=.003)를 보였다<Table 4><Figure 2>.



<Figure 2> Score changes of practical knowledge

4. 수술실 간호 오류 및 과오발생의 변화

E-learning을 이용한 실무교육 후 오류 및 과오발생은 44.77점에서 44.19점으로 약간 감소된 것을 볼 수 있으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Z=-.310, p=.756)<Table 5>.

IV. 논 의

본 연구에서는 수술실 간호업무에서 빈번히 발생하는 간호오류와 과오를 예방하기 위한 실무 교육을 제공함에 있어 기존의 간호사 교육시 일괄 참여로 인한 불편을 해결하고 보다 정규적인 교육환경을 마련하기 위해 사이버 공간에서의 교육프로그램을 개발하였다. 이는 시간과 공

<Table 5> Differences between before and after the e-learning on the occurrence of nursing errors and adverse events (N=25)

Content(No. of items)	Pretest M±SD	Posttest M±SD	Z	p
Preparation of operation(8)	1.73±0.27	1.71±0.32	- .31	.756
Nursing technique(7)	1.39±0.27	1.37±0.36	- .32	.747
Management of environment(6)	1.42±0.25	1.36±0.30	- .74	.462
Patient safety (5)	1.28±0.20	1.32±0.23	- .80	.424
Monitoring patient (4)	1.60±0.30	1.53±0.34	- .93	.355
Total(30)	1.49±0.18	1.47±0.25	- .31	.756

Mean represents the rating mean in a 4 point scale(0-3).

간의 제약을 받지 않는 사이버 상의 교육을 통해 스스로를 업그레이드시키는 기회를 갖도록 하고, 급변하는 지식정보화 시대에 발 빠르게 대응해 간호사들의 다양한 교육수요와 전문화된 학습요구를 신속하게 수용하기 위해 사이버 교육센터를 개설한 간호협회의 취지와도 일맥상통하는 것이라고 볼 수 있다(The Korean Nurses Association News, 2004). 또한 본 교육 프로그램은 발생가능한 간호오류나 과오로부터 실무를 배울 수 있고 간호업무의 질적 향상과 안전을 도모할 수 있음(Meurier, 2000)에 착안하여 수술실에서 흔히 발생하는 간호오류를 중심으로 교육내용을 총 4주로 구성하였는데, 첫회분은 수술실 간호업무를 실제로 시범을 보이면서 교육하듯이 동영상상을 이용하였고, 이후 3회분의 교육은 오류나 과오가 간호행위의 비표준화 및 지식의 부족으로 주로 발생하므로(Jang, 2001; Marilyn, 2001) 정확한 지식전달을 위해 문서로 제작하였다.

프로그램의 개발뿐만 아니라 개발된 프로그램을 실시하고 이를 어떻게 체계적으로 평가하는가 하는 문제는 교육의 효과평가에서 중요한 과정이다. 그래서 본 간호사 실무 교육 프로그램을 보다 체계적으로 평가하기 위해 Kirkpatrick(1998)의 실무교육 후의 효과평가 4단계인 교육 만족도, 학습목표 성취도, 업무 유익성 및 업무 적용도로 평가하였다. 본 연구에 참여한 간호사들의 e-learning에 대한 만족도는 32점 중 21.2점(68.2%)으로, 멀티미디어로 기본 소생술을 교육한 Lee(2002) 등의 연구결과에서 나타난 학습만족도는 5점 만점에 3.82점으로 약 76%의 만족도를 나타내었으나, 본 연구에서 만족도의 평균 평점이 4점 만점에 2.62점으로 약 68%로 낮게 나타났다. 동일한 도구로 다양한 서비스에 대한 만족도를 조사한 Gaston과 Sabourin(1992), Mitchell(1998)의 연구에서 약 90%로 나타난 것에 비해 만족도가 낮은 편이었다. 만족도 점수가 총점의 75%이상이면 불만족 요소를 규명하여 환류연구를 수행해야 더 나은 프로그램을 개발할 수 있으므로(David, Bruce, Deborah, & Logan, 2001) 이에 대한 구체적인 문항별 원인분석을 한 결과는 다음과 같다. 첫째, '당신이 원하는 종류의 프로그램이었는데가?' 와 '당신의 교육요구를 얼마나 충족시켜주었는데가?' 의 두 질문에서 4점 만점에 각각 2.14점, 2.28점으로 낮은 점수를 나타낸 것은 오류 및 과오예방에 대한 교육의 필요성을 인식시키지 못해 대상자의 자각정도가 낮아서였다고 볼 수 있다. 둘째, '당신이 받은 프로그램의 학습량에 만족하는가?'라는 질

문에서 2.48점으로 점수가 낮았던 것은 본 연구에서 병원 차원의 교육이 아니라 수술실 자체적으로 마련된 것이어서 과외의 시간을 투자해야 한다는 생각으로 교육에 대한 부정적인 감정을 가졌기 때문인 것으로 나타났다. 마지막으로 '만약 다시 어떤 교육 프로그램을 선택해야 한다면 이 프로그램을 선택할 것인가?'라는 질문에서 2.55점으로 낮게 나타난 것은 e-learning을 통한 개별 학습에 익숙치 않았기 때문인 것으로 여겨진다.

학습목표 성취도는 환경관리영역($Z=-3.77, p<.001$)과 환자관찰영역($Z=-2.46, p=.014$)에서 통계적으로 유의한 증가를 보였고, 전체 지식점수에서도 12.92점에서 14.80점으로 통계적으로 유의한 증가($Z=-3.00, p=.003$)를 보였다. 그러나 업무 유익성 및 업무 적용도에 대해서는 오류 및 과오발생을 조사한 결과 수치적으로는 차이가 있었으나 통계적으로는 유의하지 않은 결과를 보였는데 그 이유는 크게 세 가지로 요약해 볼 수 있다.

첫째, e-learning이 가지는 근원적인 문제이다. 많은 연구들이 e-learning에 대해서 교육의 다양성과 기회의 동일성 그리고 신속성 등을 장점으로 지적하여 왔고(Blair, 2002; Forman, Nyatanga, & Rich, 2002; John, Robert, Phyllis, & Hann, 2003), 교육내용의 접근 제한성, 교육에의 동시적 접근성, 교육의 깊이와 다양성, 다양한 문제해결법의 훈련, 학습지속행위 증진, 교육의 목표달성 등에 e-learning이 탁월한 해결책이 된다(Clark, 2001)고 하였다. 그러나 e-learning이 아무리 디지털의 개념으로 콘텐츠가 개발되고 개별적인 학습으로 자율성과 접근성이 용이하다 하더라도 전통적인 학습방법에 비하여 즉각적인 회환(feedback)이 없는 편이어서 쉽게 지루함을 느끼고, 얼마나 적극적으로 참여했는지를 알기 어렵다. 특히 실무내용을 반영하고 있는 본 프로그램에서 실기가 이루어지지 않는 표준간호업무와 지식적 내용전달은 실무에 접했을 때 행동의 변화를 가져오기 어렵다고 볼 수 있다. 따라서 실무교육에서는 e-learning만을 적용하기 보다는, 교실위주의 참여교육과 함께 혼종방법(hybrid)을 이용하는 것이 더 효과적일 것으로 여겨진다.

둘째, 평가방법 및 시기의 문제이다. 실무교육의 평가 방법은 자가평가(보고), 실기시험, 레포트 제출 등으로 다양하나(Lee, 1995; Kim, 2001) 본 연구에서는 업무의 유익성 및 적용도를 조사하기 위해 교육 전후에 자신이 느끼는 오류 및 과오발생의 정도를 자가보고 하도록 하였다. 하지만, 오류나 과오발생에 대해서는 자가평가도

중요하지만, 실제 업무를 수행함에 있어서 함께 일하는 동료들이 느끼는 서로의 오류도 평가된다면 보다 객관적인 평가가 되리라 여겨진다. 또한 평가시기에 있어서 교육에 참여했던 대상자들 중에 22%는 4주간의 교육 내용을 1주 동안 학습한 뒤 측정한 것이어서, 학습에 대한 지식은 개인의 역량에 따라 변화할 수 있지만 교육을 받은 후에 변화된 행동을 경험할 수 있는 시간이 충분하지 않아서 오류 및 과오의 발생 예방에 효과가 없었던 것으로 여겨진다.

셋째, 교육기간의 부족을 들 수 있다. 본 연구에 참여 하였던 간호사들은 3년 미만의 경력을 가지고 있었으므로, 이들에게 고착되어 있는 업무습관을 바꾸는데 1시간씩의 4주간 교육으로는 부족하였을 것으로 사료된다. John 등 (2003)은 의학과 학생들에게 4주간의 e-learning 프로그램을 통해서 면접기술을 교육시켰을 때 학습자들이 가지는 인터뷰의 개념적, 지식적 부분에 있어서의 향상은 있었으나, 실무적 향상은 구명되지 않았다. 보통의 고착된 행동의 수정은 최소 4주 정도에도 일어날 수 있지만, 본 연구에서는 수술진행 동안 일어날 수 있는 급박한 상황에서 잘못된 업무의 습관을 바꾸기에는 4주간의 교육은 짧았던 것으로 사료된다. 따라서 e-learning을 이용하여 업무를 교육시킬 때에는 지식적인 측면은 4주간으로도 가능하나 실무에 있어서는 좀 더 긴 시간이 소요되므로 기간의 연장이 필요하다고 하겠다.

넷째, e-learning의 콘텐츠 자체의 문제이다. e-learning 콘텐츠를 개발하기 위해서는 우선 가장 적합한 학습방법을 모색하기 위한 강의, 세미나, 시뮬레이션, 프로젝트 학습, 토론식 등 다양한 학습전략을 선택해야 하는데, 본 연구에서는 1회는 수술실 기본간호술에 대하여 동영상 상을 이용하였으나 3회분 교육은 문서로 내용전달을 통해 업무의 표준화를 시도하였는데 간호오류의 예방으로 나타나기에는 무리가 있었다고 보인다. 또, 학습자의 요구사항, 환경, 상호작용, 피드백 등 과정의 원활한 진행을 위해 학습자에 대한 분석과 관리가 필요하였으나 그렇지 못하고 미리 계획된 프로그램에 맞게 연구대상자가 단지 접속하여 프로그램을 다운 받은 것만을 관리할 뿐 실질적인 효과를 증진시키기 위한 피드백을 제공하지 못했던 것이 오류나 과오의 발생 예방에 효과를 나타내지 못한 것이라 볼 수 있다.

이와 같은 결과를 토대로 수술실 간호 오류와 과오 예방을 위한 e-learning을 통한 실무교육 프로그램의 개발은 비교적 만족스러운 것으로 보이나 보다 나은 실무지

식과 수술실 간호업무의 향상을 위해서는 간호사의 간호 오류와 과오에 대한 중요성의 인식과 함께 다양한 교육 방법의 활용이 필요하다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 수술실 간호 오류와 과오예방을 목적으로 e-learning을 이용한 실무교육프로그램을 개발하고 일 대학병원의 수술실 경력 만 3년차 이하의 간호사 25명을 대상으로 교육을 실시하여 그 결과를 Kirkpatrick (1998)의 평가모형을 적용하여 평가한 연구이다. 개발된 교육자료는 총 4회분으로, '수술실 기본 간호술'을 20분 분량의 비디오로 제작하여 동영상으로 제공하였으며 나머지 3회분의 교육자료는 '수술준비관련', '업무기술관련', '환경관리관련', '환자안위관련', '환자관찰관련' 오류영역으로 구분 조직하여 문서양식(text)으로 제작하여 실무에 대한 표준안을 마련한 후 이를 교육함으로써 수술실 간호 오류와 과오를 예방하고자 하였다. 4주간의 교육 후에 평가단계에 따라 참여자의 반응도는 서비스의 만족도를 CSQ(Client Satisfaction Questionnaire)-8을 수정하여 적용하였고, 학습 목표의 성취도는 수술실 간호실무에 대한 지식으로, 업무의 유익성 및 적용도는 교육을 받은 후 간호오류 및 과오를 얼마나 경험했는지 조사를 통해 평가하였다. 교육후 만족도는 약 68.2%로 비교적 긍정적으로 나타났으며, 수술실 간호실무에 대한 전체 지식은 유의하게 증가하였으며 특히 환경관리와 환자관찰 영역에서 유의하게 향상된 변화를 보였다. 그러나 간호 오류와 과오발생의 변화는 유의하지 않았다.

2. 제언

본 연구의 결과를 통해 아래와 같은 제언을 하고자 한다.

- 1) 간호오류 및 과오를 측정할 만한 보다 객관적인 방법이 연구되어야 하며, 보다 정확한 연구결과를 얻기 위해서 대조군을 두어 반복적인 연구를 시행해 볼 필요가 있다. 또한 계속적인 평가를 기초로 하여 e-learning을 위한 적합한 콘텐츠 개발과 보완이 필요하다.
- 2) 실무교육에서 통상적으로 시행되는 지식위주의 교육, 참여교육과 함께 e-learning을 이용한 교육의 기회

를 많이 제공함으로써 다양한 학습방법을 통해 교육의 효과를 극대화한다.

- 3) 간호 실무에서는 이러한 프로그램을 활용하여 간호오류나 과오에 대한 간호사의 민감성을 높이는 방안의 모색이 필요하다.

References

- Anderson, D. J., & Webster, C. S. (2001). A systems approach to the reduction of medication error on the hospital ward. *J Adv Nurs*, 35(1), 34-41.
- Alison B., Dharmas S. M., Purna S., Matthew E., & Anthony M. de L. C. (1998). The effects of postnatal health education for mothers on infant care and family planning practices in Nepal: a randomised controlled trial. *BMJ*, 316(7134), 805-811.
- Bates, D. W., Cullen, D. J., Laird, N., Petersen, L. A., Small, S. D., Servi, D., Laffel, G., Sweitzer, B. J., Shea, B. F., Hallisey, R., Vliet, M. V., Nemeskal, R., & Leape, L. L. (1995). Incidence of adverse drug events and potential adverse drug events. *JAMA*, 274(1), 29-34.
- Blair, J. (2002). E-learning : a virtual challenge for educators. *Nurs Times*, 98(31), 34-35.
- Brennan, T. A., Leape, L. L., Laird, N. M., Hebert, L., Localio, A. R., Lawthers, A. G., Newhouse, J. P., Weiler, P. C., & Hiatt, H. H. (1991). Incidence of adverse events/negligence in hospitalized patients. *N Engl J Med*, 324, 370-376.
- Brennan, T. A., Hebert, L. E., Laird, N. M., Lawthers, A., Thorpe, K. E., Leape, L. L., Localio, A. R., Lipsitz, S. R., Newhouse, J. P., Weiler, P. C. (1991). Hospital characteristics associated with adverse events and substandard care. *JAMA*, 265(24), 3265-3269.
- Clark, G. T. (2001). Education problems and web-based teaching: how it impacts dental educators? *J Am Coll Dent*, 68(3), 25-34.
- Classen, D. C., & Metzger, J. (2003). Improving medication safety : the measurement conundrum and where to start. *Int J Qual Health Care*, 15(1), i41-i47.
- David, R., Bruce, A. T., Deborah, K. P., & Logan, T. K. (2001). *Program evaluation: An introduction* (3rd ed). Brooks/Cole, Thomson learning.
- Forman, D., Nyatanga, L., & Rich, T. (2002). E-learning and educational diversity. *Nurse Educ Today*, 21(1), 76-82.
- Gaston, L., & Sabourin, S. (1992). Client satisfaction and social desirability in psychotherapy. *Eval Program Plann*, 15, 227-231.
- Jang, M. K. (2001). A Research of nursing accident in operating room. *Korean Association of Operating Room Nurses*, 9(1), 140-166.
- John, M. W., Robert, G., Phyllis, J., & Hann, V. (2003). Collaborative e-learning using streaming video and asynchronous discussion boards to teach the cognitive foundation of medical interviewing; a case study. *J Med Internet Res*, 5(2), e13.
- Kim, M. S. (2003). The development of scale of nursing malpractice in operating room. *J Korean Acad Nurs Adm*, 9(2), 193-204.
- Kim, Y. H. (2001). *The study on state of practical education and satisfaction of clinical nurses*. Unpublished master's thesis, Department of Administration, Hanyang University, Seoul.
- Kirkpatrick, D. L. (1998). *Evaluating training programs: the four levels*. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers.
- Lee, J. W. (1995). *The study of practical education on the hospital nurses' in Seoul*. Unpublished master's thesis, Department of Education, Ewha Women's University, Seoul.

Lee, Y., Kim, T., Kim, H., & Koh, J. (2002). A study on e-learning multimedia contents develop focus basic resuscitation. *Korean J Emerg Med Technol*, 6, 65-75.

Marilyn, F. S. (2001). Nursing mistake : A call for unity, *Medsurg Nurs*, 10(3), 111-114.

Meurier C. E., Vincent C. A., & Parmar D. G. (1997). Learning from errors in nursing practice. *J Adv Nurs*, 26, 111-119.

Meurier, C. E. (2000). Understanding the nature of errors in nursing: using a model to analyse critical incident reports of errors which had resulted in an adverse or potentially adverse event. *J Adv Nurs*, 32(1), 202-207.

Mitchell, C. G. (1998). Perceptions of empathy and client satisfaction with managed behavioral health care. *Soc Work*, 43, 404-411.

Nelson, E. A. (2003). E-learning:a practical solution for training and tracking in patient-care settings. *Nurs Adm Q*, 27(1), 29-32.

Nguyen, T. D., Attkison, C. C., & Stegner, B. L. (1983). Assessment of patient satisfaction: Development and refinement of a service evaluation questionnaire. *Eval Program Plann*, 6, 299-314.

Reason, J. (1990). *Human error*. Cambridge University press.

Roberts, C., Lawson, M., Newble, D., & Self, A. (2003). Managing the learning environment in undergraduate medical education: the Sheffield approach. *Med Teach*, 25(3),282-6.

Stevenson, M., & Ibe, J. (2003). Devising an e-learning package for vital-signs monitoring. *Nurs Times*, 99(26), 28-30.

The Korean Nurses Association(2004). Open the Cyber Education Center(2004, Feb. 12). *The Korean Nurses Association News*, p1.

Thomas, E. J., Studdert, D. M., Burstin, H. R., Orav, E. J., Zeena, T., Willians, E. J., Howard, K. M., Weiler, P. C., & Brennan, T. A. (2000). Incidence and types of adverse

events and negligent care in Utah and Colorado. *Med care*, 38(3), 261-271.

Wu, A. W., Folkman, S., McPhee, S. J., & Lo, B. (1991). Do house officers learn from their mistakes? *JAMA*, 265, 2089-2094.

- Abstract -

Development of an E-learning Education Program for Preventing Nursing Errors and Adverse Events of Operating Room Nurses

*Kim, Jung-Soon*Kim, Myung-Soo***

*Hwang, Sun-Kyung****

Purpose: This study was to develop, implement, and evaluate an e-learning education program for improving practical knowledge and preventing nursing errors and adverse events of nurses working in the operating room (OR).

Method: The e-learning program was developed and evaluated according to the following processes: 1) preparation phase 2) implementation phase 3) evaluation phase. In evaluation phase, the effectiveness was analyzed based on the Kirkpatrick's model. **Results:** The e-learning program consisted of OR basic nursing skills and techniques and nursing activities' manual based on the categories of nursing errors: surgical operation preparation, nursing skills and techniques, environment management, patient safety and comfort, and patient monitoring. The program was provided through on-line, <http://cafe.daum.net/pnuhorn>, for 4 weeks. The mean score(percent) of participants' satisfaction was 21.24±1.71(68.2%). Their total knowledge level

* Professor, Department of Nursing, Pusan National University

** Corresponding author, Staff nurse, Pusan National University Hospital

*** Lecturer, Department of Nursing, Pusan National University

was significantly improved ($Z=-3.00$, $p=.003$) and specifically in the category of environment management ($Z=-3.77$, $p<.001$) and patient monitoring ($Z=-2.46$, $p=.014$). The occurrence of nursing errors or adverse events was a little decreased, but not statistically significant ($Z=-3.10$, $p=.756$). **Conclusion:** E-learning for nurses is one way of effective and efficient

teaching-learning strategies. For better e-learning, it is important to develop the vital content of the education and objective measures for detecting nursing errors and adverse events.

Key words : Medical errors, Continuing nursing education, Program development, Program evaluation