



간호학생을 위한 e-learning 혈행성 감염예방 프로그램의 개발과 효과*

최 정 실¹⁾ · 염 미 란²⁾

서 론

연구의 필요성

혈행성 감염 노출 사고는 주로 주사침 등 날카로운 기구에 찔린 경우와 혈액이나 체액이 점막 또는 손상된 피부에 노출 시 발생하는 것으로, 병원환경에서 근무하는 의료인들은 환자의 처치나 검사 등을 통해 혈행성 감염에 노출될 위험이 높다. 미국의 경우 2005년 35개 의료 기관을 대상으로 한 EPINet™ 자료에 따르면 100침상 당 혈액이나 체액에 노출된 경우 8.68건, 주사침 등 날카로운 기구에 찔린 경우는 26.58건 이었고(International Health Care Worker Safety Center, 2008), 국내의 경우 병원의료인들을 대상으로 조사한 연구에서 52.1-96.7%의 의료인이 환자의 혈액이나 체액에 노출되고 있는 것으로 조사되었다(Choi, 1998; Kim, 1998; Kim, 2004). 이 중 임상실습으로 인한 간호학생들의 노출 실태는 국외의 경우 13.9-61.9%가 1년간 주사침 찔림 사고를 경험하고, 국내 의과대학생을 대상으로 조사 시 71%가 주사침 사고 및 혈액 및 체액에 노출 사고를 경험한다고 보고되고 있다(Lee et al., 2008; Shiao, Mclaws, Huang, & Guo, 2002; Smith & Leggat, 2005).

의료인 중 간호사는 직접간호를 수행하는 주체로 의료관련 감염의 접점에 위치하고 있으며, 간호학생은 임상실습 기간을 거치면서 다양한 임상 현장에서 간호를 적용하게 되는 기회를 가지게 된다(Kim & Choi, 2005). 간호학생은 임상실습 기

간 중 혈행성 감염과 관련된 임상실습을 하게 되지만 이와 관련하여 전문성과 숙련성이 부족하고 이와 관련된 감염의 위험성 등을 고려한 자기보호에는 관심이 부족하여 혈행성 감염사고에 노출될 위험이 더 크다(Lee et al., 2008; Park, Lee, Kim, & Han, 2005). 또한 간호학생 시기에 의한 혈행성 감염사고 예방에 대한 간호 수기 습관은 간호사가 되어서도 계속 지속되며, 이때 고착된 부적절한 간호수기는 이후에도 교정하기 어려워 간호사가 된 후 혈행성 감염사고 발생률을 증가시킬 수 있다(Kim & Choi, 2005; Park et al., 2005). 따라서 이 시기에 간호학생에게 혈행성 감염의 심각성과 사전에 사고를 예방 할 수 있는 행위, 혈행성 감염에 노출 시 적절한 시기에 올바른 처치와 검사를 받는 것 등에 대한 정보 및 지식제공이 필요하며, 이를 위한 교육 프로그램 개발의 필요성이 강조되고 있다(CDC, 2001; Zafar et al., 1997). 그러나 국내 혈행성 감염에 대한 교육프로그램은 간호사를 위한 소수 프로그램이 직원감염예방 프로그램 속에 일부 내포되어 있으며, 간호학생을 위한 교육프로그램은 부재한 실정이다(Choi & Kim, 2009).

간호 교육 분야에서의 정보기술의 사용은 점차 증가하고 있으며, 계속교육 프로그램이나 현장교육 프로그램에서의 컴퓨터의 사용은 급속도로 발전하고 있다. 특히 건강, 의료분야에서는 e-learning을 우선적으로 채택하여 교육에 적용하고 있다(Kim et al., 2008).

혈행성 감염은 신속한 처치와 적절한 검사를 받아야 하는 신속성과 지속적인 교육으로 사고로부터의 위험성을 지각해야

주요어 : 간호학생, 혈행성 감염원, 감염관리

* 이 논문은 2009년 기본간호학회의 학술연구비 지원을 받아 연구되었음

1) 상지대학교 간호학과 전임강사

2) 목포대학교 간호학과 부교수(교신저자 E-mail: miran@mokpo.ac.kr)

접수일: 2010년 3월 28일 1차 수정일: 2010년 4월 8일 계재확정일: 2010년 4월 21일

한다. 또한 적절한 예방행위를 이행하기 위한 연속적인 교육이 필요하며, 정보제공과 지식제공 및 상담이 가능하다는 측면에서 e-learning 교육 시스템을 적용하는 것이 바람직하다. 특히 혈행성 감염사고는 노출된 직후에 교육 요구가 가장 크기 때문에 인터넷을 이용한 교육이 효과적이라고 보고되고 있다(Leach & Haun, 2003).

혈행성 감염사고의 발생에 영향을 미치는 변수는 균무경력, 부서, 성격 등 개인적인 특성외에 지식, 위험지각, 예방행위와 병원 조직이나 정책적인 지지, 의사소통술 등이 있으며, 인터넷을 이용한 교육의 효과는 위험지각, 지식, 예방행위, 감염사고 발생율이 유의한 변수로 조사되었다(Choi & Kim, 2009; Kim, 1998; Kim, 2004).

따라서 본 연구에서는 대상자의 특성과 교육의 효과를 고려하여 간호대 학생을 위한 e-learning 혈행성 감염예방 프로그램을 개발하고 적용효과를 평가하고자 한다.

연구 목적

본 연구의 목적은 간호학생을 위한 e-learning 혈행성 감염예방 프로그램을 개발하여 적용효과를 파악하고자 함이다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 간호학생을 위한 e-learning 혈행성 감염예방 프로그램을 개발한다.
- e-learning 혈행성 감염예방 프로그램의 적용효과를 규명한다.
 - 혈행성 감염예방 프로그램의 위험지각 효과를 파악한다.
 - 혈행성 감염예방 프로그램의 지식효과를 파악한다.
 - 혈행성 감염예방 프로그램의 예방행위 효과를 파악한다.

용어 정의

● e-learning 혈행성 감염예방 프로그램

컴퓨터 기반의 멀티미디어 교육은 지식과 정보를 처리하는데 도움이 되고, 학생들로 하여금 자신이 배운 지식들의 효과에 대해 피드백 및 자료를 제공하고, 문제를 해결 할 수 있도록 도와주는 교육방법이다. 이 중 e-learning은 교수와 학습자간 네트워크를 형성해 주는 형태의 학습이다(Kim et al., 2008).

본 연구에서의 e-learning 혈액성 감염예방 프로그램은 간호학생을 대상으로 컴퓨터를 사용하여 교육, 정보제공, 관리 및 상담 프로그램으로 혈행성 감염관련 지식과 위험지각, 감염예방행위의 내용으로 구성되어 있음을 의미한다.

● 혈행성 감염

혈행성 감염이란 인간의 혈액 내에 있는 병원균에 의해 발

생하는 질병이다. 본 연구에서는 B형간염, C형간염, human immunodeficiency virus (HIV) 감염, 매독만을 포함하며, 손상된 피부나 점막에 묻거나 튀어서 혹은 주사바늘이나 칼날 등 날카로운 기구에 찔리거나 베임으로 인해 다른 사람의 조직내로 침투하여 전파되는 질병을 의미한다(CDC, 2001).

연구 방법

연구 설계

본 연구는 간호학생을 위한 e-learning 혈행성 감염예방 프로그램을 개발하고, 프로그램의 효과는 원시실험설계로 단일군 전후 시차설계를 적용하였다.

연구 대상

대전지역의 2개 4년제 간호학과 2개 사립대학을 연구자의 편의에 따라 선정하였다. 연구대상은 4학년 간호학과 학생으로 최근 3개월 이내 혈행성 감염예방 교육을 받은 경험이 없고, 원할 때 인터넷 접근이 가능한 경우로 하였다.

대상자의 수는 유의수준(α) 0.05, 검정력($1-\beta$) 80%, 중간정도의 효과의 크기(d) 0.5를 적용한 Cohen (1988)의 공식을 이용하여 계산하면 50명이 적절하나 탈락의 가능성을 고려하여 74명 전수를 대상으로 초기자료를 수집하였으나, 프로그램 미이수 17명, 설문지 불성실 7명을 제외한 50명이 최종 연구 대상자로 하였다.

연구 기간

프로그램 개발기간은 2009년 4월부터 5월까지이며, 개발된 프로그램에 대한 pilot연구는 6월에 실시되었다. 연구대상자에 대한 프로그램 적용은 7월부터 8월까지, 이에 대한 평가는 프로그램 이수 직후 조사되었다.

연구 진행

본 연구는 프로그램의 개발과 효과평가의 단계로 이루어졌으며, 프로그램 개발은 Kim (2001)이 제시한 Instructional System Design (ISD) 모형에 따라 분석, 설계, 개발, 실행과 평가의 방법으로 2009년 4월부터 8월까지 진행되었다. 간호사를 위한 웹기반 혈액매개 감염관리 프로그램의 일부(Choi & Kim, 2009)를 수정보완 하여 e-learning 혈행성 감염예방 프로그램을 개발하였으며, 사이트는 <http://www.bloodinfection.org> 이었다(Figure 1).

- e-learning 혈행성 감염예방 프로그램 개발

- 분석

내용분석에는 간호사를 위한 웹기반 혈액매개 감염관리 프로그램을 참조하였고, 문헌고찰과 기존에 개발되어진 미국의 웹사이트, 혈액매개 감염 정보 입력 및 데이터 관리 시스템인 EPINetTM* 프로그램을 참고하여 프로그램 내용의 범주를 정하였다(Choi & Kim, 2009; International Health Care Worker Safety Center, 2008). 이에 대한 내용 타당도는 기본간호학 교수 1인, 감염관리 전공 교수 1인, 경력 5년 이상의 감염관리 전문간호사 2인과 감염내과 전문의 1인 총 5명으로 4점 만점의 내용타당도 점수를 산정하고 문항별로 내용타당도 계수(content validity index, CVI)를 평가하였다(Jung, 2008; Kim, 2003). 프로그램 내용은 혈액매개 감염의 특성, 혈액매개 감염 발생현황, 혈액매개 감염 예방법, 혈액노출사고 당시 처리방법, 혈액매개 사고 후 처리 및 관리방법, 새로운 지침과 제품소개, 기타사항으로 일곱 개의 주제목록으로, 각 주제마다 해

당되는 내용으로 구성되었다. 일곱 개 항목 중 새로운 지침과 제품소개가 CVI 0.80으로 가장 점수가 낮았고, 다른 항목은 모두 CVI가 1점이었다(Table 1).

- 설계

정보설계는 HyperText Markup Language (HTML)문서를 사용하여 텍스트, 동영상, 이미지, 멀티미디어 자료를 함께 제시하고 관련 사이트를 링크하였다. 메인화면에는 학습내용, 질문과 답, 공지사항, 관련 사이트, 감염노출 발생보고 아이콘으로 구성하였고, 모든 학습내용이 끝나면 최종 이행도 평가가 이루어지도록 하였다. 학습자-내용 상호작용을 위하여, 학습 전 각 단계별로 지식을 평가하고, 학습후 지식을 확인하여 정답여부를 확인할 수 있도록 하였다. 각 학습과정 이수여부는 학습 프로그램 진행시 아이콘으로 확인이 가능하며 순차적으로 프로그램을 이수하도록 하며, 이수된 내용은 각 주제별로 비순차적으로도 재학습이 가능하도록 설계되었다(Figure 1).

Table 1. Content Validity of the Program

Categories	Construct	Item	Content validity
Epidemiology of blood-borne infections	Text, picture & photograph	Transmission Risk of blood born infection	Needle stick and sharp injury Mucous membrane and non intact skin HBV HCV HIV VDRL
Statistical data of blood-borne infections	Text & graph	American Korean	EPINet™ Multi-center study
Practice of just-in-time exposure to blood-borne infections	Text, picture, photograph & voice record	General information Reporting method & report recording Treatment Diagnosis of pathogen	1.00
Practice of post-exposure	Text & picture	Laboratory test Medication Follow up date	HBV HCV HIV VDRL
Prevention	Text, picture, photograph, voice record & video	Standard precaution (gloving/gowning/hand washing) Needle handling Needle box handling Other methods Immunization	1.00
New device	Text, picture & photograph	Safety needle & others(picture) Q&A	0.80
Other	Text & picture	Bulletin board Related site Contact address	1.00
		Total	0.97

HBV=Hepatitis B virus; HCV=Hepatitis C virus; HIV=Human immunodeficiency virus; VDRL=Venereal disease research laboratory test.

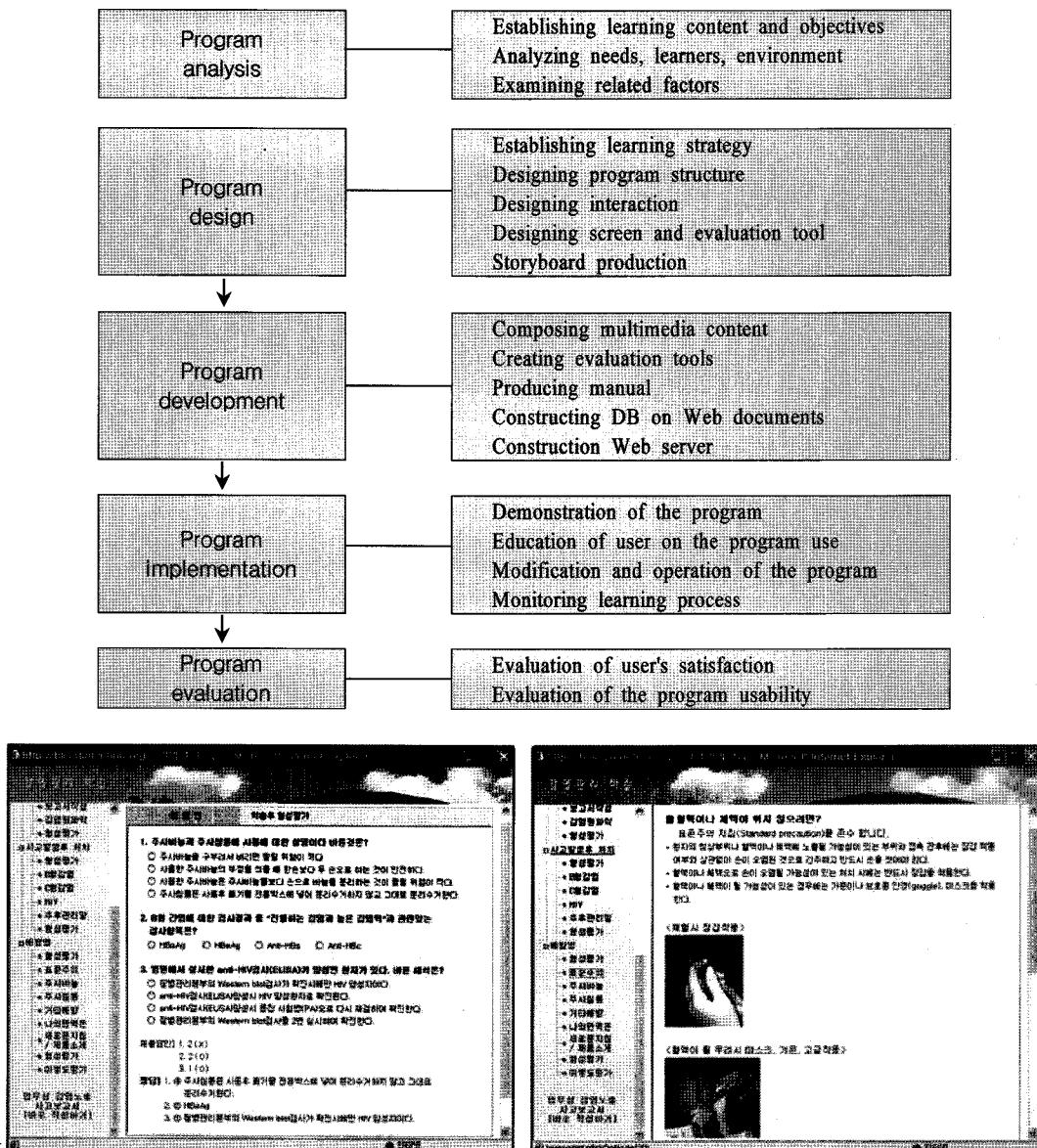


Figure 1. Process of program development and example of screen for e-learning

표준주의지침, 주사침 사용방법과 주사침통 사용방법은 사전으로 제시하였고, 특히 표준주의 지침에서 가장 중요한 손씻기는 동영상으로 제작되었다.

• 개발

프로그램 개발은 EditPuls 2.1, Macromedia Flash MX, Adobe Photoshop CS와 Pinnacle liquid adition V6를 사용하였다.

• 수행

교육 참가 전 대상자의 일반적인 자료에 대한 설문을 조사한 후 연구자가 개발한 프로그램 사용법에 대하여 매뉴얼을 통한 교육을 실시하였다. 홈페이지의 주소와 프로그램에 들어

가는 방법, 교육내용방법 및 전자메일을 통한 상담방법에 대한 사용자 지침을 함께 제공하였다. 프로그램을 완성 후 Pilot 연구를 사전에 수행하여 2학년 간호학생 10인을 대상으로 전체 웹사이트를 방문하게 하여 모든 내용을 검토 시 소요되는 시간을 예비조사 하였다. 평균소요시간은 180.0 ± 35.2 분으로 최소 100분에서 최대 240분이 소요되었고, 평균 접속횟수는 6.2 ± 0.2 회로 이수기간이 3주일 이내 5명, 4주 이내 5명으로 조사되어, 1회 30분간 주 2회 이상 접속하여 3주간 적용함으로서 총 180분을 학습하도록 하였다. 접속의 확인은 방문횟수와 접속시간으로 프로그램 운영자가 확인할 수 있도록 운영하였다.

• 평가

프로그램에 운영에 대한 효과평가는 지식, 위험지각, 예방행위로 과정에 대한 평가는 프로그램 만족도로 평가되었다. e-learning 시작 1주전에 일반적인 특성, 위험지각 및 예방행위를 측정 되었고, 3주간 프로그램 이수 중 인터넷을 통하여 지식이 소주제별로 평가되었다. 모든 프로그램을 이수한 후 웹으로 감염예방행위가 평가되었고, 위험지각과 프로그램에 대한 만족도는 이수직후 평가되었다.

자료 수집

자료 수집은 해당학교의 기본간호학 교수를 통하여 대상자에게 설문지를 주어 기록하게 하였다. 사전조사는 프로그램 시작 1주전에 설문지를 통하여 일반적인 특성, 위험지각, 예방행위를 측정하였다. 지식은 3주간 프로그램 이수 중 e-learning을 통하여 사전평가, 이수, 사후평가 형식으로 각 주제별로 평가되었다. 모든 프로그램을 이수한 후 예방행위가 평가되었고, 위험지각은 프로그램 이수직후 평가되었다. 대상자들에게는 프로그램 이수 전 휴대폰을 이용한 문자와 이메일로 이수시작을 안내하였다. 모든 프로그램을 이수 후 프로그램에 대한 만족도는 설문으로 조사하였다.

자료 분석

수집한 자료는 SPSS/PC 12.0을 이용하여 통계처리 하였고, 유의성은 유의수준 0.05를 기준으로 하였다. 대상자의 일반적 특성 중 일반적인 사항, 만족도 평가는 빈도, 백분율, 평균과 표준편차로 분석하였다. 지식측정도구의 내용타당도는 내용타당도 점수(CVI)로 측정하였고, 위험지각, 예방행위, 만족도 측정도구들의 신뢰도는 Cronbach's α 로 검증하였다. 프로그램 적용효과 중 위험지각, 지식, 예방행위는 paired t-test로 검증하였다.

연구 도구

● 위험지각

위험지각 측정도구는 Kim (2004)이 의료종사자를 대상으로 주사침 자상사고를 어느 정도 심각하게 인식하고 있는지의 위험인식 측정도구 6문항(Cronbach's $\alpha = .91$)으로 4점 척도로 구성되며, 최저 6점에서 최고 24점으로 점수가 높을수록 위험지각이 높음을 의미한다. 본 연구의 Cronbach's α 는 .611이었다.

● 지식

혈행성 감염관련 지식 측정 도구는 의료종사자의 혈행성

감염관련 지식을 측정한 도구로 Kim (2004)이 개발한 노출 예방 행위 3문항, 감염가능성 3문항, 투약 2문항 총 8문항 (Cronbach's $\alpha = .77$)과 Choi (1998)가 개발한 표준주의지침 관련지식 9문항을 수정 보완하여 혈행성 감염의 위험 4문항, 노출 후 처지 방법 6문항, 주사침통 사용방법 1문항, 검사 및 진단 2문항으로 총 13문항으로 구성되었다. 문항은 정답 1점, 오답 0점으로 최소 0점에서 최대 13점까지이다. 본 연구에서는 기본간호학 교수 1명, 감염관리 교수 1명, 감염관리 전문간호사 2명, 감염내과 의사 1명을 대상으로 조사한 도구의 내용타당도 계수(CVI)는 .90이었다.

● 예방행위

혈행성 감염노출 사고와 감염 예방을 위해 지켜야 할 행위 수행의 정도로서, Kim, Kim, Chung과 Kim (1999)이 간호대생의 혈행성 질환 예방 지침의 수행도구로 사용한 문항 중 표준주의 지침관련 2문항과 Kim (2004)이 의료종사자의 감염 예방 행위측정도구로 개발한 6문항(Cronbach's $\alpha = .78$)으로 혈행성 감염 예방 행위 전 관련 2문항, 노출 후 주사바늘 처리 관련 4문항으로 된 척도를 수정 보완하여 연구자가 개발하였다. 주사바늘 사용관련 6문항, 혈액 감염 노출사고 후 처치 3문항, 표준주의 지침준수 2문항으로 총 11문항으로 4점 척도로 구성되었으며, 본 연구에서의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .711$ 이었다. 기본간호학 교수 1명, 감염관리 교수 1명, 감염관리 전문간호사 2명, 감염내과 의사 1명을 대상으로 조사한 도구의 내용타당도 계수(CVI)는 .95이었다.

● 프로그램 만족도

프로그램에 대한 만족도 평가 조사도구는 Doll과 Torkzadeh (1988)가 개발하고 Ahn (1999)이 수정·보완한 도구를 사용하였다. 만족도 도구는 시스템의 효율성, 시스템의 편리성, 디자인, 정보의 적합성, 정보의 유용성으로 총 17문항 4점 척도로 구성되었으며, 본 연구에서의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .813$ 이었다.

연구 결과

대상자의 일반적 특징

대상자의 성별은 여성이 45명(90.0%), 남성이 5명(10.0%)이었고, 연령은 평균 22.6세로 21-22세가 32명(64.0%)으로 가장 많았다. 간호학생으로서 실습경험은 평균 18개월이며 실습 중 혈액이나 체액을 만지거나, 운반, 처치의 경험이 있는 경우가 44명(88.0%)이었다. 컴퓨터는 50명(100.0%)전체가 집에 가지고 있었고, 인터넷 사용기간은 5년 이상이 49명(98.0%)이었으

며, 인터넷 사용빈도는 1일 1회 이상이 46명(92.0%)이었다. 1일 인터넷을 이용하는 시간은 1-3시간 미만이 28명(56.0%)으

Table 2. General Characteristics (N=50)

Characteristics	Category	n (%)
Gender	Female	45 (90.0)
	Male	5 (10.0)
Age (years)	21-22	32 (64.0)
	23-24	13 (26.0)
	≥25	5 (10.0)
Carrier of student nurse (months)	Mean±SD	22.6±1.9
	Mean±SD	18.0±0.0
Blood or body fluid management	Yes	44 (88.0)
	No	6 (12.0)
Do you have a computer in home?	Yes	50 (100.0)
	No	0 (0.0)
Length of internet use (years)	3-5	1 (2.0)
	≥6	49 (98.0)
Frequency of internet use	≥1 time (/day)	46 (92.0)
	Sometimes	4 (8.0)
Hours for internet usage per day	<1	8 (16.0)
	1-3	28 (56.0)
	≥4	14 (28.0)
Past experience to computer assisted education	Yes	26 (52.0)
	No	24 (48.0)

Table 3. A Comparison of the Risk Perception, Knowledge and Preventive Health Behaviors between Before and After e-learning Education (N=50)

Variables (range)	Before Mean ± SD	After Mean ± SD	t	p
Risk perception (4-24)	20.80±1.87	23.20±1.32	4.272	.002
Knowledge (0-13)	6.22±1.89	11.84±1.67	-16.690	<.001
Preventive health behaviors (4-44)	24.10±1.32	34.02±4.30	9.053	<.001

Table 4. Satisfaction of Subjective Evaluation by the User (N=50)

Criteria	Mean ± SD	Category	Mean ± SD
System efficiency	3.65±0.41	Easy to contact	3.80±0.42
		Fast to search for information	3.50±0.53
System convenience	3.53±0.57	Easy to contact operator	3.50±0.53
		Easy to use the system	3.60±0.67
Design	3.10±0.86	Familiar use	3.50±0.71
		Fancy design	3.10±0.86
Information relevance	3.91±0.08	Accurate content	3.90±0.32
		Rich content	3.90±0.32
		Clear information	4.00±0.00
		Necessary information	3.90±0.32
		Reliable information	4.00±0.00
		Up-to-date information	4.00±0.00
		Detailed content	4.00±0.00
Information usefulness	3.90±0.16	Well arranged information	3.60±0.52
		Information related to nurses who have a high risk for exposure to blood-borne infections.	4.00±0.00
		Useful for decision-making related to nurses who have a high risk for exposure to blood-borne infections.	4.00±0.00
Total		Easy to understand	3.70±0.48
			3.76±0.22

로 가장 많았고, 3시간 이상이 14명(28.0%)으로 뒤를 이었다. 과거 인터넷을 이용한 웹기반 교육을 받은 경험은 26명(52.0%)이 경험이 있었고, 24명(48.0%)은 경험이 없다고 응답하였다(Table 2).

프로그램 적용효과

프로그램 적용효과 중 위험지각은 e-learning 혈행성 감염예방 프로그램을 적용하기 전 20.80점 이었고, 적용 후 23.30점으로 통계적으로 유의하게 증가하였다($t=4.272$, $p=.002$).

지식은 프로그램 적용 전 6.22점에서 적용 후 11.84점으로 통계적으로 유의하게 증가하였으며($t=-16.680$, $p<.001$), 예방행위도 프로그램 적용 전 24.10점에서 적용 후 34.02점으로 통계적으로 유의하게 증가하였다($t=9.053$, $p<.001$).

프로그램 과정 평가

e-learning 혈행성 감염예방 프로그램을 적용한 후 만족도는 4점 만점에 전체 평균 3.76점 이었다. 유형별로 정보의 적합성부분이 3.91점으로 만족도가 가장 높았고, 정보의 유용성이

3.90점으로 뒤를 이었으며, 디자인이 3.10점으로 가장 점수가 낮았다. 문항별로 보면, ‘제공되는 정보가 정확하다’, ‘제공되는 정보가 믿을 수 있는 것이다’, ‘제공되는 정보가 최신의 것이다’, ‘정보의 내용이 상세하다’, ‘혈행성 감염에 노출되기 쉬운 간호학생과 관련이 많은 정보이다’, ‘혈행성 감염에 노출 시 유용하게 사용되는 정보이다.’가 각각 4점 만점으로 가장 점수가 높았으며, ‘디자인이 마음에 듈다.’가 3.10점으로 만족도가 가장 낮았다(Table 3, 4).

논 의

본 연구는 임상실습과정에서 혈행성 감염에 노출되기 쉬운 간호학생을 대상으로 e-learning 혈행성 감염예방 프로그램 개발하고, 그 효과를 평가하고자 하였다.

e-learning 프로그램의 개발은 ISD (Instructional Systems Design) 모델에 따라 분석, 설계, 개발, 실행과 평가 순서로 이루어져 기존의 연구와 같이 표현방법의 차이는 있지만 동일한 방법들이 적용되었다(Choi & Kim, 2009; Kim, 2001; Leach & Haun, 2003; Radon et al., 2006).

e-learning 프로그램 구체적 내용은 CVI가 0.80이상으로 조사된 항목이 Choi와 Kim(2009)이 간호사를 대상으로 제작한 내용구성 항목과 일치하였으며, 기존 다른 사이트 보다 교육에 중점을 두어, 국내외 현황과 더불어 감염원별, 사고발생 시기별로 내용이 이루어져 있다는 것이 특징적인 점이라 하겠다.

본 프로그램의 학습방식 특징은 기존 e-learning 교육 프로그램을 참조하여 학습자와 내용의 상호작용이 원활한 사전테스트 - 내용교육 - 사후테스트 형식을 적용하였으며, 학습자와 교수자의 상호작용을 위한 게시판, 질문과 답을 만들어 프로그램 구성의 학습방식 상 효율성을 높일 수 있었다(Choi & Kim, 2009; Hege, Radon, Dugas, Scharrer, & Nowak, 2003).

회원가입이 이루어지고 나면, 이수해야 할 교육과정과 교육방법이 첫 메인화면에 나타나며, 애니메이션과 음성 리코드를 이용하여 감염관리전문가가 프로그램의 목적과 진행방법을 알려 줌으로서 학습목적을 명확히 인식할 수 있게 하였으며, Leach와 Haun (2003)에 의한 주사침 찔림 사고를 위한 웹기반 교육프로그램의 적용사례와 같이 사고발생시 즉시 프로그램에 접속하여 필요한 정보를 이용할 수 있도록 하였다. Choi와 Kim (2009)의 연구에서와 같이 교육과정의 강제성을 일부 부여하기 위하여 교육을 받는 동안 선행내용을 담해야만 다음으로 진행하도록 프로그램이 설계되어 일정부분 강제성을 부여할 수 있었다는 점이 기존 교육방법과 차이가 있었다.

본 e-learning 프로그램의 효과 평가는 위험지각, 지식, 예방 행위로 과정평가는 만족도를 평가하는 것으로 연구되었다.

위험지각은 e-learning 혈행성 감염예방 프로그램을 적용 후 통계적으로 유의하게 증가하였다. 이는 프로그램의 구성과 내용이 혈행성 감염 위험을 인식시키도록 하고, 특히 웹 화면 구성상 도표나 그림 등을 삽입한 점, 사례를 질문형식으로 제시한 점이 Leach와 Haun (2003)의 연구와 Choi와 Kim (2009)의 연구에서와 같이 위험지각을 효과적으로 향상시킨 결과라고 여겨진다. Choi와 Kim (2009)의 연구에서 위험지각은 지각된 민감성, 유익성, 장애성, 심각성으로 조사되어 연구도구는 달랐으나 프로그램의 적용효과는 동일하였다. e-learning을 이용한 교육방법 외에 위험지각의 변화를 조사한 다른 국내외 연구에서는 의료인들에게 혈행성 감염에 대한 강의식 교육과 소집단 교육을 실시하고 병원정책, 의사소통 향상을 함께 적용하여 위험지각을 조사한 연구들에서 통계적으로 유의한 위험지각의 증가를 나타내었다. 그러나 본 연구는 단일한 e-learning 혈행성 감염예방 프로그램만을 적용시킨 후 위험지각을 향상시킬 수 있었다는 결과를 토대로 교육방법 중 효과적인 방법의 하나임을 보여주었다(Davidson & Gillies, 1993; Hentgen, Jaureguiberry, Ramiliarisoa, Andrianantoandro, & Belec, 2002; Kim, 2004; Wang, Fennie, He, Burgess, & Williams, 2003).

지식의 경우도 프로그램 후 통계적으로 유의하게 증가하였다. 이는 e-learning 교육이 비디오와 오디오를 이용한 효과적인 다매체 교육으로, 원하는 시간에 원하는 장소에서 학생들이 편리하게 교육을 받을 수 있었기에 나타난 결과라고 생각된다(Agius & Bagnall, 1998; Leach & Haun, 2003; Radon et al., 2006). 또한 Choi와 Kim (2009)의 연구에서와 같이 프로그램 구성상 지식수준을 향상하기 위한 사전조사-프로그램 이수-사후조사의 형식을 적용하여, 대상자가 스스로 틀린 부분을 확인할 수 있었다는 점도 지식수준 향상에 기여하였다고 보여 진다. 이 밖에도 간접적으로 대상자들이 평균 22.6세로 인터넷 사용이 용이한 신세대라는 점, 대상자의 100%가 컴퓨터를 직접 보유하고 있고, 1일 인터넷을 이용하는 시간은 1-3시간 미만이 28명(56.0%)으로 가장 많았다는 점이 e-learning 교육을 이수받기에 적절한 환경이 지지되어져 지식수준의 향상에 긍정적인 영향을 미쳤다고 생각된다.

마지막으로 예방행위도 프로그램 적용 후 통계적으로 유의하게 증가하였다. 이는 간호사를 대상으로 웹기반으로 혈액매개 감염질환을 적용한 Choi와 Kim (2009)의 연구나 e-learning으로 건강증진 프로그램을 적용하여 행위변화를 측정한 Davidson과 Gillies (1993)나 Hentgen 등(2002)의 결과와 일치함을 보여주고 있다. 이는 e-learning 교육이 시공간을 초월하여 적용하기가 쉽고, 반복교육이 가능하며, 사고발생 당시 필요한 정보를 즉각적으로 이용함으로서 행위변화를 유도할 수 있는 효과적인 교육방법으로 인한 결과라고 여겨진다. 혈행성

감염 예방행위를 증진시키기 위하여 이와 관련된 요인을 분석하거나 다른 교육방법을 적용하여 뱃지, 팜플렛이나 포스터를 제작하고 홍보물을 공모하는 방법 등이 있다(Park, Shin, Lee, & Kim, 2008; Zafar et al., 1997). 그러나 본 연구에서는 e-learning 교육프로그램만을 적용하여 이행도를 변화시켰다는 것이 의의가 있으며, 다수의 대상자들에게 반복적으로 교육이 가능하다는 것을 고려한다면 본 프로그램을 운영하는 것이 비용 효과적이라고 사료되었다(Choi & Kim, 2009).

e-learning 혈행성 감염예방 프로그램을 적용한 후 만족도는 4점 만점에 전체 평균 3.76점으로 기존의 웹기반교육이나 e-learning 교육에 대한 만족도 평가 결과가 영역별로 다양하게 조사되어(Kim, 2001; Kim, 2003) 비교하는 것이 어려웠다. 본 프로그램은 정보의 적합성 만족도가 가장 높고, 정보의 유용성이 뒤를 이었으며, 디자인이 가장 점수가 낮게 조사되었다. 이는 Choi와 Kim (2009)의 연구에서와 같이 간호학생도 임상 간호사와 동일하게 혈행성 감염에 대한 정보의 제공이 필요하며, 유용하다는 점이 높은 만족도를 나타내었다고 사료되며, 서술형으로 제시한 학생들의 의견에 추후 지속적인 프로그램 운영 및 확대의 필요성을 제기하고 있어 이에 대한 지속적인 연구와 보완이 필요하다고 생각된다.

결론 및 제언

본 연구는 혈행성 감염위험이 높은 간호학생을 대상으로 e-learning 혈행성 감염예방프로그램을 개발하고, 적용함으로서 위험지각, 지식, 감염예방행위 및 만족도에 미치는 효과를 규명하고자 시도되었다. e-learning 프로그램 개발은 ISD 모델 구축과정인 분석, 설계, 개발, 실행, 평가의 방법으로 개발되었고, 프로그램의 효과평가는 위험지각, 지식, 감염예방행위 및 만족도가 조사되었다.

프로그램 개발 및 평가기간은 2009년 4월부터 8월까지이며, 연구 설계는 유사 실험연구로 단일군 전후 시차설계였으며, 대상자는 일개지역 2개 사립 간호대 4학년 학생 50명이었다. 프로그램의 적용은 사전 조사를 통하여, 주 2회 30분 이상 3주간 프로그램을 교육받도록 하였다.

프로그램의 설계와 개발은 선행연구 및 기존 EPINet™ 프로그램을 참조하였으며, 그 내용에는 혈액매개 감염의 특성, 혈액매개 감염발생현황, 혈액매개 감염 예방법, 혈액노출사고 당시 처리방법, 혈액매개 사고 후 처리 및 관리방법, 세로운 지침과 제품소개, Q&A, 관련 사이트, 공지사항 등이 포함되고 흥미와 이해를 돋기 위하여 사전·사후 평가, 동영상 및 애니메이션을 이용하였다.

e-learning 혈행성 감염예방 프로그램 효과는 프로그램을 적용 전후 위험지각이 20.80점에서 23.20점, 지식이 6.22점에서

11.84점, 감염예방행위가 24.10점에서 34.02점으로 통계적으로 유의하게 증가하였다($p<.05$).

프로그램 사용 후 사용자 만족도 평가는 4점 만점에 3.76점 이었으며, 정보의 적합성이 3.91점으로 가장 만족도가 높았고, 디자인이 3.10점으로 가장 만족도가 낮았다.

본 연구 e-learning 혈행성 감염예방 프로그램이 간호학생의 위험지각, 지식, 감염예방행위를 향상시키는데 효과가 있음이 확인되었다. 본 연구결과를 토대로 일부대학의 간호학생 뿐 아니라 타 대학의 간호학생에게 확대 적용한다면, 혈행성 감염에 대한 개념을 확장시키고, 궁극적으로 혈행성 감염예방 질환으로의 이환을 감소시킬 수 있을 것이다. 또한 이러한 프로그램이 효과적인 교육적 중재로 활용될 수 있는 계기가 되었다고 사료된다.

이상의 연구결과를 통하여 다음과 같이 제언하고자 한다.

- 간호학생의 개인적 특성이나 실습기간, 실습부서차이에 따른 e-learning 혈행성 감염예방 프로그램의 효과를 평가해 볼 것을 제언한다.
- 실습기간 뿐 아니라 간호사로 근무 시까지 추후 연구기간을 연장하여 e-learning 혈행성 감염예방 프로그램에 대한 장기적인 효과를 규명하는 연구가 필요하다.
- 간호학생 뿐 아니라 의사, 간호조무사, 의료기사 등에게 확대 적용하여 프로그램의 효과를 평가해보는 것이 필요하다.

References

- Ahn, S. K. (1999). *A study on the user's satisfaction of agriculture information system*. Unpublished master's thesis, Seoul National University, Seoul.
- Agius, R. M., & Bagnall, G. (1998). Development and evaluation of the use of the Internet as an educational tool in occupational and environmental health and medicine. *Occupational Medicine*, 48(5), 337-343.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2001). Updated U.S. Public health service guidelines for the management of occupational exposures to HBV, HCV, and HIV and recommendations for postexposure prophylaxis. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 50(11), 1-52.
- Choi, J. S. (1998). *A study on KAP of medical personnel against exposure to the patient's bloods and fluids in special departments of a general hospital: Focused on intensive care unit, emergency unit, haemodialysis unit, operating unit, microbiological laboratory*. Unpublished master's thesis, Seoul National University, Seoul.
- Choi, J. S., & Kim, K. S. (2009). Application and evaluation of a web-based education program on blood-borne infection control for nurses. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 39(2), 298-309.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

- Davidson, G., & Gillies, P. (1993). Safe working practices and HIV infection: Knowledge, attitudes, perception of risk, and policy in hospital. *Quality in Health Care*, 2(1), 21-26.
- Doll, W. J., & Torkzadeh, G. (1988). The measurement of end-user computing satisfaction. *Management Information Systems Quarterly*, 12(2), 259-274.
- Hege, I., Radon, K., Dugas, M., Scharrer, E., & Nowak, D. (2003). Web-based training in occupational medicine. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 76(1), 50-54.
- Hentgen, V., Jaureguiberry, S., Ramiiliarisoa, A., Andrianantoandro, V., & Belec, M. (2002). Knowledge, attitude and practices of health personnel with regard to HIV/AIDS in Tamatave. *Bulletin de la Societe de Pathologie Exotique*, 95(2), 103-108.
- International Health Care Worker Safety Center. (2008, November). *EPINet™ Report: 2005 percutaneous injury rates*. Retrieved April 30, 2009, from International Health Care Worker Safety Center site: <http://www.healthsystem.virginia.edu/internet/epinet/2006EPINetreport.pdf>
- Jung, Y. M. (2008). Development of a web-based senescence preparation education program for successful aging for middle-aged adults. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 38(6), 831-842.
- Kim, N. Y., Kim, M. H., Kim, H. R., Park, E. J., Lee, S. G., Lee, S. K., et al. (2008). *Introduction to nursing informatics*. Seoul: Koonja.
- Kim, G. L., & Choi, E. S. (2005). Recognition and performance on management for nosocomial infections among nursing students. *Korean Journal of Women Health Nursing*, 11(3), 232-240.
- Kim, J. S. (2003). *Development and evaluation of the web-based program for maternal role support of the primiparas*. Unpublished doctoral dissertation, Seoul National University, Seoul.
- Kim, K. M., Kim, M. A., Chung, Y. S., & Kim, N. C. (1999). Knowledge and performance of universal precautions by nursing students. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 29(4), 929-939.
- Kim, M. O. (2001). *A study on a design for interface screen of web-based cyber study instruments*. Unpublished master's thesis, Hannam University, Seoul.
- Kim, O. S. (2004). *Development and effectiveness of a prevention model of bloodborne disease exposure among health care workers*. Unpublished doctoral dissertation, Yonsei University, Seoul.
- Kim, O. S. (1998). *Risk factors and incidences of needlestick injuries among hospital employees*. Unpublished master's thesis, Yonsei University, Seoul.
- Leach, A., & Haun, D. E. (2003). Just-in-time training: A web-based tool for needlestick injury. *Joint Commission journal on quality and safety*, 29(4), 201-204.
- Lee, C. S., Hwang, J. H., Seon, S. Y., Jung, M. H., Park, J. H., & Lee, H. B. (2008). Exposure to blood and body fluids for medical students during clerkship. *The Korean Journal of Medicin*, 74(5), 500-505.
- Park, S. N., Lee, E. Y., Kim, K. M., & Han, S. J. (2005). Knowledge, compliance and levels of risk factor recognition for needlestick injuries in student nurses. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 12(3), 337-346.
- Park, S. Y., Shin, D. S., Lee, H. G., & Kim, H. S. (2008). Compliance with nosocomial infection control and related factors among emergency room nurses. *Journal of Korean Academey of Fundamentals of Nursing*, 15(2), 153-160.
- Radon, K., Kolb, S., Reichert, J., Baumeister, T., Fuchs, R., Hege, I., et al. (2006). Case-based e-learning in occupational medicine - the NetWoRM project in Germany. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 13(1), 93-98.
- Shiao, J. S., McLaws, M. L., Huang, K. Y., & Guo, Y. L. (2002). Student nurses in Taiwan at high risk for needlestick injuries. *Annals of Epidemiology*, 12(3), 197-201.
- Smith, D. R., & Leggat, P. A. (2005). Needlestick and sharps injuries among nursing students. *Journal of Advanced Nursing*, 51(5), 449-455.
- Wang, H., Fennie, K., He, G., Burgess, J., & Williams, A. B. (2003). A training programme for prevention of occupational exposure to bloodborne pathogens: Impact on knowledge, behaviour and incidence of needle stick injuries among student nurses in changsha, people's Republic of China. *Journal of Advanced Nursing*, 41(2), 187-194.
- Zafar, A. B., Butler, R. C., Podgorny, J. M., Mennonna, P. A., Gaydos, L. A., & Sandiford, J. A. (1997). Effect of a comprehensive program to reduce needlestick injuries. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 18(10), 712-715.

Development and Evaluation of an e-learning Blood-borne Infection Control Program for Nursing Students*

Choi, Jeong Sil¹⁾ · Eom, Mi-Ran²⁾

1) Full-time Lecturer, Department of Nursing, Sangji University

2) Associate Professor, Department of Nursing, Mokpo National University

Purpose: To develop an e-learning blood-borne infection control program and to evaluate the effects of the program on risk perception, knowledge, preventive health behaviors related to blood-borne infections, and satisfaction with the program by nursing student. **Methods:** The program was developed through the processes of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The pre-experimental research design involved a one group pretest-posttest design. The setting was two universities located in Daejeon, Korea. **Results:** Using the program that was designed and developed, results for the total score of risk perception, knowledge, and preventive health behaviors in the post-test application were significantly higher than in the pre-test application ($p<.05$). Relevance and usefulness of the information received the highest ratings, while the system's design were demonstrated to have the lowest ratings. Those areas requiring correction were modified accordingly. **Conclusions:** Application of an e-learning blood-borne infection control program is effective, and can be expanded to other student nurses who also have a high risk of blood-borne infections.

Key words : Students, Nursing, Blood-borne pathogens, Infection control

* This research was funded by the Korean Academy of Fundamental of Nursing in 2009.

• Address reprint requests to : Eom, Mi-Ran

Department of Nursing, Mokpo National University

61 Dorim-ri, Cheongye-myeon, Muan 534-729, Korea

Tel: 82-61-450-2671 Fax: 82-61-450-2679 E-mail: miram@mokpo.ac.kr