

의전원 4학년 학생의 과정기술 객관구조화진료시험에 도입된 시뮬레이션의 충실도에 따른 인식 변화

손희정¹, 김진욱², 이유리¹, 황병문^{1*}

¹강원대학교 의전원 마취통증의학과, ²서남대학교 응급구조학과

The Change of perception according to the fidelity of simulation in Objective Structured Clinical Examination for Procedural Skill of 4th Medical Students

Hee Jeong Son¹, Jin Uk Kim², Yuri Yi¹ and Byeong Moon Hwang^{1*}

¹Department of Anesthesiology, School of Medicine, Kangwon National University

²Department of Emergency Medical technology, Seonam University

요 약 본 연구는 마취과 임상실습을 마친 의전원 4학년 학생들을 대상으로 충실도를 달리한 과정기술 객관구조화 진료시험에서 보여지는 자기평가와 학습동기의 변화 유무를 비교해 보고자 시행되었다. 학생들을 무작위로 두 군으로 나누어 HF군에서는 고충실도의, LF군에서는 저충실도의 과정기술 객관구조화진료시험을 시행하였다. 사례는 기관삽관과 정맥관삽관의 두 주제로 임상술기교육을 맡은 책임교수가 개발한 후 다른 두 교수가 검토, 수정하였다. 두 주제에 대해 고충실도 사례는 실제 수술실에서 in-situ 시뮬레이션으로, 저충실도 사례는 일반 교실에서 단순과업모형을 이용하여 충실도만 달리하여 시행하였다. 학생들은 수행 전 후로 5점 척도로 구성된 설문조사에 응하였고, 자료의 분석은 Man-Whitney test와 Paired T-test를 이용하였다. 연구 결과, 의전원 4학년 학생들의 술기 수행능력에 대한 자기평가는 저충실도 사례보다 고충실도 사례에서 평가 전에 보여준 자신감보다 낮게 평가되었고, 고충실도 사례 후에 연습의 필요성을 더 느꼈다. 고충실도 사례의 도입은 학생들의 술기연습에 대한 동기 부여에 도움이 될 것으로 여겨지지만 경제적인 효율도 고려해야 할 것이다.

Abstract The 4th year medical students were randomly divided and designated as group HF and LF, representing high and low fidelity simulations respectfully. Both groups performed OSCE on 2 topics(adult intubation and IV cannulation) with each composed of the same scenario. Each scenario was developed by a faculty in charge of clinical skill education with supervision from 2 other faculty members. High fidelity simulations were designed as in-situ simulations in real OR. Low fidelity simulations had the same scenarios but the environment was simulated only with a simple task trainer in the classroom. All students participated in series of survey using a Likert scale before and after the simulations. The provided data was analyzed with paired T-test and Mann-Whitney test($p<0.05$). The post simulations self evaluation score for group HF was lower than pre-simulation self confidence score for both topics of adult intubation and IV cannulation where as for group LF, it was lower only for adult intubation($p<0.05$). In group HF, the needs for clinical training on both topics increased after the simulation. In group LF, there was no significant change of needs for clinical training between pre and post simulation survey. This suggest that fidelity may be a helpful factor to improve the motivation of the students and further study on economical aspect should be addressed.

Key Words : Simulation, OSCE, Medical Education, Fidelity

*교신저자 : Byeong Moon Hwang

Tel: +82-10-9794-9676 e-mail: shjane@kangwon.ac.kr

접수일 12년 02월 14일

수정일 (1차 12년 03월 02일, 2차 12년 03월 07일)

게재확정일 12년 03월 08일

1. 서론

항공술에서 시작된 시뮬레이션을 이용한 교육은 오늘날 의학에 적용되어 의료진 혹은 학생들의 진료수행능력을 증진시키는데 큰 역할을 하고 있다. 시뮬레이션은 학습자로 하여금 위험이 없는 환경에서 실수를 허용하며 반복적 경험학습을 하게 할 수 있을 뿐 아니라 접하기 어려운 드문 사례, 초보자가 담당하기 어려운 사례도 모든 학생들에게 교육시킬 수 있는 점에서 환자 안전을 중시하는 의학교육의 큰 축으로 부각되고 있다[1-3]. 우리나라에서도 십 여 년 전부터 각 의과대학마다 술기 센터 혹은 시뮬레이션 센터를 건립하여 다양한 단순과업훈련모형 뿐 아니라 고기능의 마네킹 환자 시뮬레이터를 구비하고 여러 형태의 교육을 통해 학생들의 진료능력 향상에 힘써오고 있다. 그 중 술기 교육은 각 질병에 대한 지식과 같은 인지적 능력, 의사-환자 관계와 같은 사회적 능력과 더불어 의사로서 환자의 진단과 처치를 위해 필수적으로 갖추어야 할 임상수기 능력을 키우기 위한 교육으로, 환자의 안전을 위해 수행하게 될 술기들을 한 치의 오차 없이 자동화된 몸짓으로 행할 수 있도록 교육하는 과정이며 크게 신체검사술기와 과정술기로 구분되어진다. 우리나라에서는 2006년 한국 의과대학장 협의회에서 ‘필수 임상수기’ 목록을 선정해 이태[4], 2010년부터 의사국가고시에도 실기 시험이 도입되어 의사 자격을 취득하기 위해서는 일정 수준 이상의 술기 수행 능력을 갖추도록 규제하고 있다. 이에 대부분의 의과대학에서는 술기교육에 많은 노력을 기울이고 있는 바, 대개 2학년 정도의 과정에 시작해 해마다 얼마간의 반복 과정을 거치며 숙련도를 높여가도록 하고 있다.

의학교육에서의 시뮬레이션은 봉합술이나 주사법을 익히기 위해 돼지발이나 오렌지를 사용하던 오래되고 단순한 방법에서부터 특정 술기를 훈련할 수 있도록 인체의 한 부분을 모형으로 만들어 실습하는 방법, 컴퓨터 화면 기반의 시뮬레이션 방법, 가상현실을 이용한 방법, 가상의 환자 역할을 수행하도록 훈련된 표준화환자를 이용한 방법, 실제 사람 크기의 전신모형으로 질병과 연계된 심장박동과 호흡, 출혈, 발작 등의 증상 뿐 아니라 혈압, 맥박, 체온, 산소포화도 등이 컴퓨터를 이용한 프로그램으로 구현되는 정교한 마네킹 환자 시뮬레이터를 이용하는 방법까지 다양한 양상과 충실도(fidelity)로 시행될 수 있다[5, 6]. 그러나 고충실도의 사례 구현에는 저충실도에 비해 기본 장비나, 프로그램의 운영 등 물적, 인적 자원의 경비가 많이 소요되어 학생 교육의 모든 시뮬레이션을 고충실도로 하는 것은 매우 비효율적이라고 할 수 있다. 일반적으로 단순술기의 교육이거나 초보자를 위한 교육

에는 저충실도의 교육이 적합하고 위기자원관리나 소생술 시의 팀 협력과 의사 소통술 같은 고차원의 교육 목표나 숙련자를 위한 교육에는 고충실도의 시뮬레이션이 보다 효과적인 것으로 인식되고 있다[5, 7]. 그러나 술기교육을 시작하는 단계의 학생들은 아직 임상경험이 없어 실제 그 술기가 임상에서 갖는 중요성에 대해 자칫 간과한 채 피동적으로 훈련에 임하기가 쉬우며, 단순과업훈련 모형만을 이용한 반복훈련은 학생들에게 매번 똑같은 수업형태로 지루함이나 혹은 잘못된 자신감을 야기할 수 있다. 임상실습을 마친 4학년 학생들의 과정술기 교육에서는 어느 정도의 충실도를 구현하는 것이 객관적인 자기 평가와, 학습동기 부여에 도움이 되는지는 아직 국내에서 연구된 바가 없다. 이에 저자들은 마취과 임상실습을 마친 의전원 4학년 학생들을 대상으로 충실도를 달리한 과정기술 객관구조화진료시험에서 보여지는 자기평가를 비교하고 충실도에 따른 학생들의 학습동기의 변화 유무를 비교해 보고자 본 연구를 시행하였다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

강원대학교 의학전문대학원 4학년 학생 중 마취통증의학 실습을 마친 39명을 대상으로 하였다. 마취통증의학과 실습은 필수가 아닌 선택과목으로 본교 4학년 학생들은 임상 실습 기간 중 한 달은 마이너 10개 과 중에서 4개 과를 선택하여 한 과에 1주일씩 수련을 받게 되어있다. 4학년 전체 59명 중 39명이 마취통증의학과를 선택하여 실습을 마쳤으며, 실습은 2011년 3월부터 5월까지 한 조당 3-6명의 인원으로 순차적으로 이루어졌다. 마취통증의학과 실습 과정 중 학생들은 기관삽관을 포함한 기도 관리 강의와 모형을 이용한 실습, 모형을 이용한 정맥관삽관 실습 교육 등을 받았다. 본 연구는 모든 학생의 실습이 끝나고 2주 후에 실습 평가의 일부로 이루어졌다. 학생들에게는 연구에 대한 설명을 한 후 서면으로 연구 참여와 동영상 촬영에 대한 동의를 얻었다.

2.2 연구 방법

2.2.1 사례개발

평가에 사용 될 사례는 정맥관삽관과 기관삽관의 두 사례로 각각의 사례는 다시 고충실도 사례와 저충실도 사례로 나누어 개발하였다. 사례는 술기교육을 5년째 담당해 온 마취과 전문의가 만든 후 다른 마취과 전문의가 검토, 수정하였다. 충실도와 상관없이 항목별 사례의 내

용은 동일하게 하였다. 기관삽관 항목의 사례 내용은 상완신경총 차단술 후 발생한 호흡저하 사례였고, 정맥관삽관 항목의 사례 내용은 출산 후 자궁무력증으로 인한 과다 출혈 사례였다. 평가는 3년간 학생 술기교육에 사용되어 온 15문항의 체크리스트로 수행되었으며 이 체크리스트는 개발 당시 각 술기의 전문 분야인 교수가 개발하고 임상술기위원회의 위원 5인이 검토, 수정했던 체크리스트로서 충실도와 상관없이 항목별로 같은 체크리스트를 사용하였다.

2.2.2 채점자 훈련

평가는 4년 이상 학생 교육과 평가를 해온 표준화환자들 중 신뢰도가 높았던 4명이 담당하였다. 평가를 담당한 표준화환자들은 이미 몇 년째 해당 항목의 평가 경험이 있었기에 평가 전일 채점 훈련과 표준화는 1시간의 체크리스트 항목점검으로 이루어졌다.

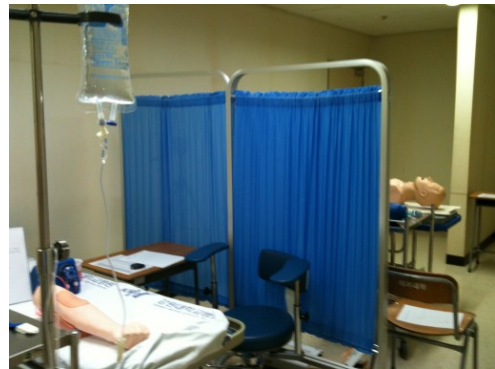
2.2.3 과정기술 평가의 진행

학생들은 번호표를 이용한 임의추출법에 의해 두 그룹으로 나뉘어 한 그룹은 고충실도 사례(High fidelity group, 이하 HFG 20명), 다른 한 그룹은 저충실도 사례(Low fidelity group, 이하 LFG 19명) 시행하게 하였다. 두 군 모두 기관삽관과 정맥관 삽관의 두 항목을 같은 사례로 문제가 주어졌다. 한 학생 당 주어지 시간은 사례별로 5분이었다. 사례와 사례 사이에는 평가와 정리를 위해 2분을 주었다. 학생들은 평가 전, 평가 후에 각각 Likert 5점 척도(5: 매우 그렇다, 4: 약간 그렇다, 3: 보통, 2: 약간 그렇지 않다, 1: 아주 그렇지 않다)로 구성된 설문에 답하였다.

2.2.4 사례 구현

저충실도의 사례는 평소에 학생들이 실습하던 장비와 단순과업훈련모형을 그대로 사용했으며 병원 내 교실을 이용하여 학생들은 평소의 복장에 실습가운을 착용한 상태로 시행하였다. 사례에 대한 설명과 자료는 종이에 인쇄되어 각 모형 앞에 붙여놓아 학생들이 이를 읽고 과업을 수행하도록 하였으며 사례에는 환자의 연령, 성별, 체중, 신장, 과거력, 현재의 증상과 상태, 현재의 활력 징후가 기록되었다. 저충실도의 두 사례는 한 교실 내에서 칸막이로 구분 지어져 시행되었다[Fig.1]. 고충실도의 사례는 수술실의 두 방에서 각각 시행되었다. 기관삽관 모형(Airway Management Trainer®, Laerdal), 정맥주사 모형(Simulator Intravenous Arm II®, Kyoto Kagaku), 산과진찰 모형(Urethral Catheterization Model®, Koken)을 수술

대 위에 얼굴, 팔, 몸통이 되도록 배치하고 수술포로 연결 부위를 적당히 가려 환자가 수술대 위에 누워있는 상황을 연출하고 딸기잼, 포도잼, 빨간 물감을 이용해 하혈의 분장을 만드는 등 주위 환경을 실제 상황처럼 꾸민 후 학생이 입장하면 간호사 역할을 맡은 표준화환자가 구두로 환자의 상태를 다급하게 알리도록 하였다. 학생들은 수술복, 수술모자, 마스크를 착용한 상태로 입장했고, 환자의 활력징후들은 SimMan Operating Program 3.4 version을 이용하여 모니터로 실제 음향과 함께 그 변화가 보이도록 하였다[Fig. 2].



[그림 1] 저충실도 사례
[Fig. 1] Low fidelity case



[그림 2] 고충실도 사례
[Fig. 2] High fidelity case

2.2.5 분석방법

설문에 대한 답변은 모두 코드화하였다. 고충실도군과 저충실도군 두 군 간의 평가전 설문 비교는 Mann-Whitney test로 비교하였다($p < 0.05$). 각 군에서 평가 전과 평가 후의 설문 결과는 각 군 별로 Paired T-test로 분석하였다. 이상의 모든 분석은 SPSS ver.19를 사용하였다.

3. 결과

3.1 평가 전 설문 비교

마네킹 혹은 환자에 대한 술기의 경험, 술기에 대한 자신감, 연습의 필요성에 대한 자각 등을 묻는 평가 전 설

문의 답변에서 고충실도군과 저충실도군 간의 차이는 나타나지 않았다[표 1].

3.2 평가 후 설문 비교

고충실도군에서는 기관삽관, 정맥관삽관 두 항목 모두에서 평가 후에 스스로 생각한 자기 평가는 평가전에 기 대한 각 술기에 대한 자신감에 미치지 못했다. 또한 두 항목 모두에서 평가 후 연습의 필요성을 더 많이 느꼈다($p < 0.05$)[표 2].

저충실도군에서는 기관삽관 항목에서 평가 전의 자신감에 비해 평가 후 자기평가의 점수가 낮게 나타났으나, 정맥관삽관 항목에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 기관삽관이 진료능력에 중요하다는 인식이 더 높아졌으

[표 1] 항목별 충실도별 평가전 설문 결과
[Table 1] Results of pre-test survey

항목	설문내용	HFG	LFG
기관삽관	마네킹에 기관삽관을 해본 경험	3.10 ± 0.85	2.95 ± 0.70
	실제 환자에 기관삽관을 해본 경험	4.00 ± 0.45	3.84 ± 0.50
	나는 기관삽관의 방법을 지침대로 잘 알고 있다.	4.00 ± 0.32	3.68 ± 0.47
	나는 마네킹에서 기관삽관을 성공할 수 있다	4.00 ± 0.56	3.89 ± 0.56
	나는 실제 환자에서 기관삽관을 성공할 수 있다	3.15 ± 0.81	3.37 ± 0.76
	기관삽관을 잘 하는 것은 나의 진료능력에 중요하다	4.15 ± 0.58	4.21 ± 0.78
	나는 기관삽관 술기 연습이 더 필요하다	3.00 ± 0.91	2.74 ± 1.14
정맥관삽관	마네킹에 정맥관삽관을 해본 경험	2.65 ± 0.67	2.79 ± 0.97
	실제 환자에 정맥관삽관을 해본 경험	4.20 ± 0.83	3.79 ± 1.47
	나는 정맥관삽관의 방법을 지침대로 잘 알고 있다	4.05 ± 0.39	4.00 ± 0.47
	나는 마네킹에서 정맥관삽관을 성공할 수 있다	4.00 ± 0.56	4.21 ± 0.53
	나는 실제 환자에서 정맥관삽관을 성공할 수 있다	3.70 ± 0.65	3.63 ± 0.76
	정맥관삽관을 잘 하는 것은 나의 진료능력에 중요하다	4.30 ± 0.65	4.31 ± 0.67
	나는 정맥관삽관 술기 연습이 더 필요하다	3.10 ± 0.78	2.84 ± 1.30

[표 2] 항목별 충실도별 평가전 후 설문 비교
[Table 2] Comparison between pre- & post-test survey

항목	설문내용	HFG		LFG	
		Pre	Post	Pre	Post
기관삽관	나는 기관삽관의 방법을 지침대로 잘 알고 있다 (나는 기관삽관을 지침대로 잘 시행하였다)	4.00 ± 0.32	2.80 ± 1.00*	3.68 ± 0.47	2.89 ± 1.10**
	나는 마네킹에서 기관삽관을 성공할 수 있다	4.00 ± 0.56	3.65 ± 1.04	3.89 ± 0.56	3.53 ± 1.46
	나는 실제 환자에서 기관삽관을 성공할 수 있다	3.15 ± 0.81	3.10 ± 1.12	3.37 ± 0.76	3.47 ± 1.12
	기관삽관을 잘 하는 것은 나의 진료능력에 중요하다	4.15 ± 0.58	4.30 ± 0.57	4.21 ± 0.78	4.47 ± 0.61**
	나는 기관삽관 술기 연습이 더 필요하다	3.00 ± 0.91	2.50 ± 1.05*	2.74 ± 1.14	2.58 ± 1.34
정맥관삽관	나는 정맥관삽관의 방법을 지침대로 잘 알고 있다 (나는 정맥관삽관을 지침대로 잘 시행하였다)	4.05 ± 0.39	3.40 ± 0.88*	4.00 ± 0.47	4.00 ± 0.74
	나는 마네킹에서 정맥관삽관을 성공할 수 있다	4.00 ± 0.56	3.80 ± 0.95	4.21 ± 0.53	4.21 ± 0.91
	나는 실제 환자에서 정맥관삽관을 성공할 수 있다	3.70 ± 0.65	3.60 ± 0.99	3.63 ± 0.76	4.26 ± 0.73**
	정맥관삽관을 잘 하는 것은 나의 진료능력에 중요하다	4.30 ± 0.65	4.25 ± 0.63	4.32 ± 0.67	4.32 ± 0.67
	나는 정맥관삽관 술기 연습이 더 필요하다	3.10 ± 0.78	2.75 ± 0.96*	2.84 ± 1.30	2.79 ± 1.08

* HFG pre와 비교 $p < 0.05$

** LFG pre와 비교 $p < 0.05$

나, 기관삽관과 정맥관삽관 어느 항목에서도 연습의 필요성에 대한 인식은 유의한 변화를 보이지 않았다.($p < 0.05$) [표 2].

4. 고찰

현대 의료의 체제가 의료인중심에서 환자 및 의료사회와의 상호관계로 발전해 오면서 의학교육의 초점 또한 교수 중심의 지식 전수에서 학생 중심의 수행능력 성취로 전환되어오고 있고 여기에 발맞추어 시뮬레이션을 이용한 훈련은 국내에서도 이제 필수적인 의학교육과정으로 자리잡고 있다. 시뮬레이션은 과거 교실 내에서 이루어지는 지식 전수 위주의 교육과 선배들의 어깨 너머로 배우고 부딪히던 교육의 방식에서 탈피하여 학생으로 하여금 스스로 임상과 유사한 상황을 경험하고 훈련함으로써 지식과 수행을 통합하는 효과적인 교육방법이라 하겠다. 실제 환자가 아닌 시뮬레이션을 통해 학생은 안전한 환경에서 허용된 실수를 경험하며 자기 성찰과 반복 훈련을 거쳐 학습목표를 내재화하게 되며 이러한 과정을 거쳐 학생들은 진료능력을 향상시켜 환자의 안전 증진에 기여하게 된다[5-8]. 학생들은 시뮬레이션을 이용하여 신체진찰, 면담, 감별진단, 환자 교육, 술기와 같은 내용을 훈련받음으로써 지식적, 기술적 영역뿐 아니라 의사소통, 팀워크, 리더쉽과 같은 태도적 영역까지 배울 수 있게 된다[2,3].

이러한 시뮬레이션을 구현함에 있어 얼마나 현실적으로 사례를 표현하는가를 충실도라고 표현한다[9,10]. 즉, 봉합술이라던가 도뇨관삽관의 술기를 배울 때에 단순 과업 훈련 모형을 이용할 뿐이라면 그 시뮬레이션은 저충실도의 시뮬레이션에 속한다. 단순 과업모형을 표준화환자에게 장착시키고 표준화된 시나리오를 이용하여 정해진 학습목표를 위한 사례를 구현하거나, 가상현실을 이용한 시뮬레이션 등은 중간정도의 충실도를 나타낸 시뮬레이션이 될 것이다. 고충실도 시뮬레이션에 사용되는 모형들은 컴퓨터로 프로그램이 짜여져 환자의 맥박, 혈압, 산소포화도, 심전도와 같은 신체 활력 징후를 그대로 구현해 낼 뿐 아니라 특정 질환의 심음, 폐음, 부정맥 등도 나타낼 수 있으며 학생들의 반응, 처치에 따라 실시간으로 반응하여 변화를 나타낼 수 있다[5, 11]. 새로이 개발되는 고충실도 모형들은 총상, 외상 등으로 인한 상처 및 출혈의 양상도 실제같이 보여주기도 하여 그 현실감을 더욱 높이고 있다. Miller는 충실도를 장비나 환경을 실제 처럼 복제하는 공학적 충실도와, 가상된 과업으로 주어지는 기술이 실제 행해져야 할 기술과 얼마나 유사하게 복제되는가를 나타내는 심리학적 충실도로 구분지어 공학

적 충실도보다는 심리학적 충실도가 더 중요하다고 주장하였다[12]. 본 연구에서 고충실도라 명명한 사례는 단순 과업 훈련 모형을 사용했기에 실제 학생들이 마네킹 환자 시뮬레이터에서처럼 모형에서 맥박을 느끼거나, 심음을 청진할 수는 없었다. 그러나 실제 수술실 내에서 실제와 같이 복장을 착용하고 수술대 위에 여러 부위의 모형을 모아 한 환자를 가상하며 컴퓨터 프로그램으로 입력한 시나리오대로 환자의 활력 징후가 학생의 반응이나 처치에 따라 실시간으로 변화하도록 설계하였기에 저충실도 사례와 구분을 위해 본 연구 내에서는 고충실도 사례로 명명하였다. 또한 간호사 역할자의 구두 보고, 감시장비의 기계음, 출혈의 흔적 등 시청각적 자극을 이용해 현실감을 높였으므로 공학적 충실도 뿐 아니라, 심리학적 충실도 또한 매우 높았다고 여겨진다.

그러나, 충실도가 높아질수록 교육적으로 훌륭한 시뮬레이션이 되는 것은 아니다. 시뮬레이션 사례의 개발자는 교육의 대상이 초보자인지 숙련자인지, 학습목표가 무엇인지, 교육 내용이 어떠한지에 따라 시뮬레이션의 충실도와 사용할 장비를 결정해야한다[5,9,13]. 고충실도를 구현하는 마네킹 환자 시뮬레이터가 도입된 초창기에 교육자들은 고충실도의 사례 훈련이 임상 술기의 교육과 훈련에 최적의 상황을 제공할 수 있다고 제시하였다[11,14]. 그러나 이후 몇몇 연구들에서 술기교육에 있어서는 충실도에 따른 학습 성과의 차이가 보여지지 않았다[15-17]. 일반적으로 초보자들에게는 저충실도, 숙련자들에게는 고충실도의 사례가 적합하고, 단순술기의 교육에는 저충실도의 사례가, 위기상황에서의 팀훈련이라거나 ACLS 상황 등의 훈련, 혹은 리더쉽이나 의사소통술 등의 고차원적인 학습을 위해서는 고충실도의 사례가 효과적이라는 Alessi[9, 10]의 연구가 받아들여져 오고 있다. 또, Brydges 등은 임상술기 교육에서 저충실도로 시작하여 고충실도로 나아가는 점진적 교육방식이 고충실도 혹은 저충실도만 교육하는 방법보다 더 효과적이라는 연구 결과를 보고한 바 있다[18].

이상의 연구들은 학습 성과 면에서 교육의 효과를 분석한 연구들인데 비해 본 연구는 자기 성찰과 동기부여의 면에 중점을 두고 있다. 본 연구의 대상이 된 4학년 학생들은 2학년 교육과정에서 술기를 집중적으로 배우고 이후 한 학기에 한차례씩 객관구조화진료시험 평가형식으로 한번에 6항목씩 과정기술의 몇몇 항목을 복습하였으나 기관삽관과 정맥관삽관의 항목은 2학년 교육과정 이후 마취통증의학과와 실습을 오기까지 재실습 한 적이 없었다. 본 연구는 모든 학생의 실습이 끝나고 2주 후에 이루어졌는데 이는, 먼저 실습을 들었던 학생에게는 약 3개월의 시간이 경과한 후였지만 마지막으로 실습을 들었

던 학생에게는 2주 전의 실습 내용이었기에, 공정을 기하기 위하여 연구 사례 항목의 제목을 공개하였고, 학생들은 자신의 의지에 따라 자율적으로 책을 보며 복습할 기회는 있었으나 모형으로 실습을 해 볼 수는 없었다.

평가 전 설문조사 결과, 훈련 경험, 잘 할 수 있다는 자신감, 술기의 중요성에 대한 인식, 연습의 필요성에 대한 자각 등에서 고충실도군과 저충실도군은 유의한 차이를 나타내지 않았지만, 두 군에서 평가 전·후 충실도에 따른 자기평가의 변화를 살펴보면, 고충실도군에서는 기관삽관, 정맥관삽관 두 항목 모두에서 평가 후에 스스로 생각한 자기 평가는 평가 전에 기대한 자신감에 미치지 못했고($p < 0.05$), 저충실도군에서는 기관삽관 항목에서만 평가 전의 자신감에 비해 평가 후 자기평가의 점수가 낮게 나타났다($p < 0.05$), 정맥관삽관 항목에서는 유의한 차이를 나타내지 않았다[표 2]. 이러한 결과는 고충실도군의 학생들은 수술실이라는 실제 임상 현장에서 실제 상황처럼 환자의 생명을 스스로의 술기 능력을 통해 책임져야 하는 급박한 상황을 경험해 볼 수 있었고, 그 상황에서는 본인이 평소의 생각만큼 빠르고 신속, 정확히 술기 수행을 하기 어렵다는 자각을 하게 된 것으로 여겨진다. 나아가 이러한 자각은 스스로 연습의 필요성을 느끼게 하는 계기가 됨이 보여졌다. 즉, 고충실도군에서는 두 항목 모두에서 평가 후에 연습의 필요성을 더 많이 느꼈으나($p < 0.05$)[표 2], 저충실도군에서는 이런 변화가 나타나지 않았다. 이 같은 결과는 학생들이 단순 모형으로 실습을 하면서 자신이 잘 할 수 있다고 믿고 있지만, 실제 임상 현장에서는 그대로 이루어지지 않는다는 것을 시뮬레이션을 통해 경험할 수 있음을 나타낸다고 하겠다. 또한, 사례로 주어진 상황이 학생들의 입장에서 처음 대해보는 본인이 직접 해결해야 할 급박한 임상 사례로 받아들여지면서, 관찰자가 아닌 의사로서 숙련된 술기의 행위를 빠르고 정확히 수행해야 할 책임감을 체험해 본 결과로 보여진다.

저충실도군에서 조차 평가 전의 자신감에 비해 자기평가점수는 두 항목 모두에서 낮아졌으며, 이 중 기관삽관의 경우는 유의한 차이를 나타내었다. 이는 평가자 평가를 기준으로 수험자의 자기평가를 비교하였을 때 자기평가 결과는 정확하지 않다는 이전의 연구 결과들과도 일치한다[19-22]. 기관삽관 항목에서는 충실도와 상관없이 자기 평가 점수가 떨어진 데 비해 정맥관삽관은 그렇지 않았던 점은 저자가 수업 중에 실시한 이전의 설문조사에서 기관삽관은 학생들이 척추천자에 이어 두 번째로 어려워하는 항목인데 비해, 정맥관삽관은 상대적으로 쉬워하는 항목인 점에도 이유가 있다고 여겨진다.

본 연구는 실제 수술실의 한 공간을 이용하여 이루어

졌는데 이렇게 실제 임상 현장을 이용하는 시뮬레이션을 In-situ 시뮬레이션이라 한다. 어떤 경우는 참가자가 실제 근무를 하는 동안 이루어지기도 하는데. 이러한 방식의 시뮬레이션은 학생으로 하여금 경험적인 학습을 증진시켜 실제 그 환경에서 학습목표가 되는 기술을 쉽게 사용할 수 있도록 도와준다[1,8,23,24]. 그러나, 환자나 의료진의 불편함, 고비용, 장비 설치의 기술적 어려움, 감염관리 등의 문제점들이 고려되어야 하는데, 실제 계획된 in-situ 시뮬레이션의 15-17%는 환자가 넘치는 등의 문제로 취소된다는 보고도 있는 바 시행 상의 어려운 점 들이 있다 [24]. 저자들은 정규수술이 없는 주말을 이용하여 빈 수술실을 이용하였고, 입장하는 전원이 수술복, 모자, 마스크 및 수술실용 신발을 착용함과 동시에 시뮬레이션 종료 후 모형을 철수시킨 후, 수술실을 소독액으로 청소함으로써 수술실 오염의 가능성을 최소화 하였다. 또한, 본교가 소장한 마네킹 환자 시뮬레이터는 SimMan 2세대로 이동이 힘들고, 고가의 장비라 이동에 따른 고장의 위험성을 배제하기 위해 얼굴 부분으로 기관삽관 모형(Airway Management Trainer®, Laerdal), 팔 부분으로 정맥주사 모형(Simulator Intravenous Arm II®, Kyoto Kagaku), 몸통으로 산과진찰 모형(Urethral Catheterization Model®, Koken)을 수술대 위에 배치하고 수술포로 연결부위를 적당히 가려 단순 과업 훈련 모형만으로도 현실감을 높일 수 있도록 설계하였다. 이런 단순 과업훈련 모형으로는 호흡에 따른 흉부의 움직임 이라던지 심음, 호흡음, 맥박 등을 구현 할 수 없기 때문에 이 시뮬레이션을 원래의 정의에 따른 고충실도 시뮬레이션이라고는 할 수 없는 점이 이 연구의 한 제한점이라고 할 수 있겠다. 본 연구의 또 다른 제한점으로는 대상 학생의 수가 작다는 점, 항목의 수가 2개뿐이라는 점, 충실도에 따른 학습 성과의 차이를 밝혀내지 못했다는 점을 들 수 있겠다. 애초의 의도는 체크리스트에 의거한 평가자 평가를 분석하여 충실도에 따른 학습 성과도 비교해 볼 계획이었으나, 사례 진행 중 발생한 장비의 결함으로 몇몇 학생들의 술기 수행이 방해받았기에 연구 결과에서 제외하게 되었다. 향후 더 많은 학생을 대상으로 더 다양한 항목에 대한 연구가 이루어지길 기대하는 바이다. 또한, 위에서 언급한 장비상의 제한에도 불구하고 4학년 학생들은 고충실도 사례에서 자신들의 행위에 반응하여 나타나는 모니터 상의 시각적, 청각적 정보로 인해 본 사례가 상당히 현실적이라고 느끼며, 본인의 미숙한 점을 성찰하게 되고, 결과적으로 더욱 연습을 해야겠다는 동기를 불러 일으킬 수 있었다.

그러나 경제적인 측면을 고려할 때, 본 연구를 위해 동원된 인력은 사례개발과 수정을 위한 교수 3인, 진행요원

4인, 평가자 4인, 간호사역할의 표준화환자 2인 등 총 13명으로 중전에 교실에서 교수 1인의 지도하에 단순과업 훈련모형에 연습하던 방식과 비교해보면 인적, 물적 자원의 소모가 크기 때문에, 향후 교육과정의 적용을 위해서는 정량화된 자료를 통한 득과 실의 비교가 선행되어야 할 것이다. 또한 학생들은 대부분 주어진 상황에 당혹스러워 했고, 술기의 수행을 서둘러야 하는 압박감을 느꼈으며 일부 학생들은 주어진 과제, 즉 정맥관삽관이나 기관삽관의 술기를 수행하는 것 외에 무언가 환자의 생명을 위한 조치를 더 취하려는 시도를 하고 싶어했다. 이는 Norman과 Bobrow의 주의력에 대한 용적제한이론과도 상통하는 내용으로 학생들이 고충실도의 여러 장치에 주의가 분산되어 정작 수행해야 할 술기 자체에의 집중에 방해가 될 수 있음을 나타낸다[25]. 이런 점은 과정술기의 교육에 고충실도의 사례를 도입하는 것이 그다지 유용하지 않다는 반증이 될 수 있다. 만약 본 시뮬레이션의 학습목표가 술기 수행능력의 향상에 있었다면, 고충실도의 사례는 학생들로 하여금 학습목표에 집중하지 못하게 하여 오히려 적합하지 못한 충실도가 될 수도 있을 것이다. 그러나, 임상경험이 부족한 학생들에게 지금 배우는 술기의 임상에서의 실제적인 쓰임과 중요성을 경험케 하여 학습에 대한 동기의식을 고취시키는 것이 강좌의 목적이 된다면 단순 과업 훈련모형만 이용한 반복 훈련보다는 이렇게 환자의 사례를 이용하여 혹은 임상 현장의 공간을 이용하여 충실도를 높인 시뮬레이션의 경험이 향후 학생의 과정술기학습과 훈련에 유용할 것으로 사료된다.

5. 결론

마취과 실습을 마친 의전원 4학년 학생들의 술기 수행 능력에 대한 자기 평가는 저충실도 사례보다 고충실도 사례에서 수행 전의 자신감에 비해 더 낮게 평가되었다. 과정술기 교육을 위한 시뮬레이션에 고충실도 사례를 도입하는 것은 학생들의 술기연습에 대한 동기 부여에 도움이 되지만, 비용이나 인적 자원의 효율성 등에 대한 고려가 이루어져야 할 것이다.

References

[1] Gaba DM, DeAnda A. A comprehensive anesthesia simulation environment: re-creating the operating room for research and training. *Anesthesiology* ; 69: 387-94: 1988.

[2] Issenberg SB, McGaghie WC, Hart IR et al. Simulation technology for health care professional skills training and assessment. *JAMA* ; 282:861-6: 1999.

[3] JA Dent, RM Harden. A practical guide for medical teachers, Elsevier. 2nd ed. 2005.

[4] Association of Korean Medical Colleges' Council of Deans. Development of standardized handbook for procedural skill and assessment tool. Research report of Association of Korean Medical Colleges' Council of Deans. 2006. 9.

[5] RH Riley. Manual of simulation in healthcare. Oxford university press, 2008.

[6] Gaba DM. The future vision of simulation in health care. *Qual Saf Health Care* ; 13:i2-i10, 2004.

[7] NF Maran, RF Glavin. Low-to high- fidelity simulation - a continuum of medical education? *Med Educ*; 37(s1): 22-28, 2003.

[8] R Aggarwal, OT Mytton, M Derbrew, D Hananel, M Heydenburg et al. Training and simulation for patient safety. *Qual Saf Health Care*; 19(s2) : i34-i43, 2010.

[9] Alessi SM. Fidelity in the design of instructional simulation. *J Comput Based Instruc*;15:4 0-47, 1988.

[10] Alessi SM. Dynamic versus static fidelity in a procedural simulation. *American Educational Research Association Annual Meeting* ; San Francisco, Calif. 18-22, April, 1995.

[11] Issenberg SB, McGaghie W, Petrusa E, Gordon D and Scalese R : Features and uses of high fidelity medical simulations that lead to effective learning : a BEME systematic review. *Medical Teacher*, 27(2): 10-28, 2005.

[12] Miller RB. Psychological considerations in the design of training equipment. Report no. WADC-TR-54-563, AD 71202. Wright Patterson Air Force Base, OH; Wright Air Development Center;1953.

[13] Druckman D, Bjork R, eds. Learning Remembering, Believing, Enhancing Human Performance. Washington, DC: National Academic Press; 1994.

[14] Gordon Ja, Wilkerson WM, Shaffer DW, Armstrong EG. "Practicing" medicine without risk: students' and educators' responses to high-fidelity patient simulation. *Acad Med*. 76: 469-472, 2001.

[15] Sidhu RS, Park J, Brydges R, McRae HM, Dubrouski A. Laboratory-based vascular anastomosis training: A randomized controlled trial evaluating the effects of bench model fidelity and level of training on skill acquisition. *J Vasc Surg*. 45: 343-349, 2007.

[16] Grober ED, Hamstra SJ, Wanzel KR, et al. Laboratory based training in urological microsurgery with bench

model simulators: A randomized controlled trial evaluating the durability of technical skill. J urol. 172: 378-381, 2004.

[17] Chandra DB, Savoldelli GL, Joo HS, Weiss ID, Naik VN. Fiberoptic oral intubation: The effect of model fidelity on training for transfer to patient care. Anest hesiology. 109: 1007-1013, 2008.

[18] Brydges R, Carnahan H, Rose D, Rose L, Dubrowski A. Coordinating progressive levels of simulation fidelity to maximize educational benefit. Acad Med. 85:806-812, 2010.

[19] Regehr G, Hodges B, Tiberius R, Lofchy J. Measuring self-assessment skills: an innovative relative ranking model. Acad Med. 71: s52-s54, 1996.

[20] Arnold L, Willoughby TL, Cakins EV. Self-evaluation in undergraduate medical education : a longitudinal perspective. J Med Educ. 60: 21-28, 1985.

[21] Evans AW, Leeson RM, Newton-John TR. The influence of self-deception and impression management on surgeons' self assessment scores. Med Educ. 36: 1095, 2002.

[22] MH Han, SG Park. Differences between scores assessed by examiners and examinees on Objective Structured Clinical Examination. Kor J Med Educ. 21(3): 279-285. 2009.

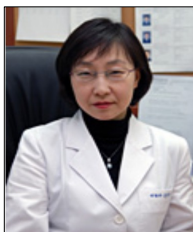
[23] HB Buza, R Fernandez, JP Stenger. The use of in situ simulation to evaluate teamwork and system organization during a pediatric dental clinic emergency. Sim Healthcare. 6(2): 101-108, 2011.

[24] Patterson M, Blike G, Nadkarni V. In-situ simulation, challenges and results. AHRQ. 2008; Available at:http://ahrq.hhs.gov/downloads/pub/acvaces2/vol3/Advances-Patterson_48.pdf. Accessed March 1, 2009.

[25] DA Norman, DG Bobrow. On data-limited and resource-limited processes. Cognitive Psychology. 7:44-64, 1975.

손 희 정(Hee-Jeong Son)

[정회원]



- 1993년 2월 : 이화여자대학교 의과대학원 의학과 (의학석사)
- 1996년 8월 : 이화여자대학교 대학원 의학과 (의학박사)
- 2004년 3월 ~ 현재 : 강원대학교 의학전문대학원 교수

<관심분야>
 기도관리, 의학교육, simulation

김 진 옥(Jin-Uk Kim)

[정회원]

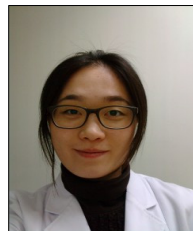


- 2010년 1월 ~ 2011년 9월 : 강원대학교 진료능력개발센터 Simulation Specialist
- 2011년 9월 ~ 현재 : 서남대학교 응급구조학과 교수

<관심분야>
 응급구조학, OSCE, Simulation

이 유 리(Yuri Yi)

[정회원]



- 2010년 2월 : 강원대학교 의과대학 졸(의학학사)
- 2011년 2월 : 강원대학병원 인턴 수료
- 2011년 3월 ~ 현재 : 강원대학교 병원 마취통증의학과 전공의

<관심분야>
 일반마취

황 병 문(Byeong-Moon Hwang)

[정회원]



- 2005년 8월 : 전북대학교 대학원 의학과 (의학석사)
- 2010년 2월 : 전북대학교 대학원 의학과 (의학박사)
- 2005년 9월 ~ 현재 : 강원대학교 의학전문대학원 교수

<관심분야>
 만성통증치료