산후출혈에서 출혈량 추정의 정확성 향상을 위한 시뮬레이션 교육의 효과

박수연 · 김영주 · 전선희 · 박미혜

이화여자대학교 의학전문대학원 산부인과학교실

Efficacy of Simulation-based Learning for Improving the Accuracy of Blood Loss Estimation in Postpartum Hemorrhage

Soo Yeon Park · Young Ju Kim · Sun Hee Chun · Mi Hye Park

*Department of Obstetrics and Gynecology, School of Medicine,
Ewha Womans University, Seoul, South Korea*

Purpose: This study was designed to investigate an accuracy of visual estimation of blood loss and the usefulness of simulation-based educational program for postpartum hemorrhage.

Methods: The participants included 12 nurses and 8 residents who were working at Mother and Baby Center of Ewha Womans University Hospital. A simulation-based education for estimation of blood loss was conducted for all of the participants. Tests were performed before and after simulation-based education. Two additional tests were performed two and four weeks after the education. Self-confidence score for blood loss estimation was also investigated by questionnaire.

Results: Significant underestimation was observed in all questions of 450, 700, and 1,100 mL. Median for percent errors of each questions were -50%, -29%, and -9%, respectively. After simulation-based education, accuracy was improved with the medians of -5%, 0%, and 13%. Self-confidence score in visual estimation of blood loss was also improved significantly after the education. There were no differences by profession or work experience.

Conclusion: Significant underestimation was seen before simulation-based education. This study shows that the accuracy of visual blood loss estimation was improved after education. Accurate estimation of blood loss will contribute to a timely diagnosis and resuscitation in postpartum hemorrhage. Our study suggests that periodic education for visual estimation of blood loss in obstetrical hemorrhage might improve accuracy and clinical outcome.

Key Words: postpartum hemorrhage, blood loss estimation, simulation

*이 논문은 제 38회 한국모자보건학회 추계학술대회에서 발표하여 최우수상 수상한 내용임.

교신저자: 박미혜, 서울시 양천구 안양천로 1071

이대목동병원 산부인과학교실

전화번호: 02-2650-2631, 팩스번호: 02-2647-9860

E-mail: ewhapmh@ewha.ac.kr

접수일자: 2016년 6월 21일, 수정일자: 2016년 7월 29일

게재확정일자: 2016년 8월 31일

Copyright © 2016 by The Korean Society of Maternal and Child Health

서론

산후 출혈은 전세계적으로 흔한 모성 사망의 원인 중 하나로 전체 분만 중 약 2.7~18%에서 발생하며 모성 사망 원인의 25~30%를 차지한다(Devine 2009, Callaghan et al., 2010, Saucedo et al., 2013). 특히

신속한 대응이 이루어지지 않는 분만취약지역의 경우 치명적인 결과로 이어질 수 있으며 개발도상국가에서는 절반 이상의 분만 관련 사망 원인을 차지하는 것으로 알려져 있다(Say et al., 2014). 우리나라의 실정을 살펴보면 2013년 기준으로 분만취약지역인 강원도의 모성사망비(출생아 10만명당 모성사망 수)는 27.3으로 서울의 모성사망비 9.5에 비해 4.6배로 2008년의 3.2배에 비해 격차가 더욱 벌어졌으며 전국 평균인 11에 비해 2.7배에 이르며 이 배경으로 지리적 특성에 따른 신속대응의 취약성을 간과할 수 없을 것이다(Statistics Korea, 2010). 이는 비단 강원도와 같은 분만취약 지역에 국한된 문제가 아니며, 전국의 통계를 보았을 때 우리나라의 신생아 10만명 당 모성사망수는 2013년 11.5명으로 전년 대비 15.6% 증가하였을 뿐 아니라, 이 중 분만 후 출혈 사망 비중은 2011년 6.2%에서 2013년 10.0%로 증가 추세에 있다(Statistics Korea, 2014). Khan 등(2006)은 산후 출혈로 인한 사망의 대부분은 예방전략, 적절한 진단과 치료를 통하여 막을 수 있었다고 밝힌 바 있으며, 따라서 모성사망률의 개선을 위하여 산후출혈의 진단과 처치를 위한 적절한 시스템의 구축, 의료인 간의 협조, 임상적 오류의 개선이 필요한 상황이다(Khan et al., 2006).

국제 보건 기구(WHO)에 따르면 분만 후 24시간 이내에 500 mL 이상의 출혈이 발생하였을 경우 산후출혈로 정의하고, 출혈량이 1,000 mL 이상일 때는 중증의 산후 출혈로 정의된다(Carroll et al., 2008; Tuncalp et al., 2013). 출혈량의 평가는 산과 의료진에 의해서 추정되거나 혈액검사(헤모글로빈이나 헤마토크리트 수치), 거즈나 패드 개수를 이용한 측정법이 이용될 수 있다. 그러나 대량출혈이 발생하는 위협적인 상황에서 장비를 이용한 측정법을 이용하는 것에는 인력과 비용, 시간의 현실적인 한계가 있다. 출혈량을 정확하게 추정하는 것은 산후 출혈로 인한 사망과 이환을 막기 위한 결정적인 과정이며, 따라서 출혈량 추정의 정확성과 신뢰도 개선의 필요성이 대두되어 왔다(Weindling, 2003; Khan et al., 2006; Hancock et al., 2015).

출혈량 추정의 정확도 향상을 위해서는 임상적 경험에 바탕을 둔 교육이 필수적이다. 그러나 실제적으로 임상에서 직접 환자를 접하고 훈련할 수 있는 기회가 많지 않으며, 또한 환자가 발생한 경우라도 실제 응급 상황에서 체계적인 교육을 시행하는 데에는 시간과 인력을 포함한 많은 제약이 따른다. 따라서 출혈량의 시각적 평가의 정확도를 향상시키기 위한 방법으로 최근 시뮬레이션 교육의 필요성이 지속적으로 대두되고 있다. 시뮬레이션 교육은 산과적 영역에서는 특히 어깨난산과 산후출혈, 제대탈출 등에서 그 유용성이 입증된 바 있고 특히 국내에서 분만 간호에 대한 시뮬레이션 교육 효과가 연구된 바 있으나, 산후 출혈에 대한 연구는 미미한 실정이다(Daniels et al., 2008; Deering & Rowland, 2013; Shim, 2014).

본 연구의 목적은 산부인과 의료진들이 산후출혈의 진단 기준인 500 mL 또는 중증 산후출혈의 진단기준인 1,000 mL 이상의 출혈량을 시각적으로 얼마나 정확하게 평가할 수 있는지를 알아보고 시뮬레이션 교육의 전과 후의 정확도와 자신감 척도를 비교함으로써 산후 출혈량 추정의 정확성 향상을 위한 시뮬레이션 교육의 효과를 평가하고자 하였다.

연구대상 및 방법

본 연구는 2015년 6월부터 8월까지 진행되었으며, 이화여자대학교 목동병원 산부인과 모자센터에서 근무하는 간호사 12명과 산부인과 전공의 8명, 총 20명을 대상으로 하였다. 산부인과 전문의는 대상에 포함되지 않았다. 먼저 혈액의 비중과 질감을 고려하여 물엿과 물을 5:1의 비율로 섞은 후 적색과 녹색의 색소, 그리고 소량의 갈색 색소를 첨가하여 인조혈액을 제조하였고 교육과 테스트에는 모두 본원에서 실제 사용하고 있는 산모용 매트(74×60 cm)와 거즈(10×10 cm)를 이용하였다.

진행 과정은 다음과 같다(Fig. 1). 먼저 참가자들에게 사전정보 없이 1차 교육 전 평가를 시행하였다. 평가문항으로 450 mL, 700 mL, 1,000 mL의 세 개의

문제가 제시되었다. 문제 당 1분의 제한시간을 주고 추정 혈액량을 기록하며, 본인이 느끼는 추정의 정확성에 대한 자신감 정도를 1점(매우 낮음)부터 5점(매우 높음)까지로 표기하도록 하였다. 평가 직후, 혈액량을 추정하는 방법을 교육하였으며 시각적 근거로써 10 mL, 100 mL의 인조혈액이 각각 거즈 1장과 10장에 흡수되었을 때의 모습과 100 mL, 500 mL, 1,000 mL의 인조혈액이 각각 산모패드 1장에 흡수되었을 때의 모습을 제시하였다(Fig. 2). 교육 직후에 곧바로 2차 평가를 시행하였다. 평가 시 시각적 근거자료는 제시되지 않았다. 3차와 4차 평가는 각각 교육 2주가 지난 후, 그리고 교육 후 4주가 지난 시점에 각 1회 시행되었다. 전 과정 동안 평가문항으로 450 mL, 700 mL, 1,000 mL의 세 문제가 동일하게 제시되었고, 매 평가마다 추정의 정확도에 대한 자신감 설문이 함께 시행되었다. 교육 효과의 지속 여부를 평가하기 위해, 총 4주의 시뮬레이션 교육과 평가 기간 동안 참가자들이 문항의 정답을 알 수 없도록 하였다. 모든 교육과 평가과정이 끝난 이후에 시뮬레이션 교육과정에 대한 이해도, 자신감 고취 정도('교육 전과 비교하였을 때, 출혈량 추정의 정확

성에 대한 자신감이 고취되었다')와 임상적 효용성의 기대 정도('시뮬레이션 교육을 통하여 습득한 지식이 향후 임상적으로 도움이 될 것 같다')에 대한 설문을 시행하여 각각 1점(아니다)부터 5점(매우 그렇다)까지로 표기하도록 하였다.

추정의 정확도 평가와 통계적 분석을 위하여, 출혈 추정량을 실제량과 비교하여[(예측량-실제량)/실제량×100)]으로 계산하고 이를 '퍼센트 오차값'으로 정의하였다. 각 문항별로 과소평가 또는 과대평가의 경향이 있는지를 분석하고, 각 문항의 퍼센트 오차 값에 통계적인 차이가 있는지를 살펴보았다. 교육 전과 후, 2주 후와 4주 후의 출혈량 추정의 정확도와 자신감의 변화를 비교하였다. 산부인과 전공의와 간호사의 직종간 차이가 있는지를 분석하였으며, 간호사의 분만실 근무경력 또는 전공의 연차 별 경력간 추정 정확도나 추정의 정확성에 대한 자신감에 통계적으로 유의한 차이가 있는지를 분석하였다.

통계적인 분석을 위하여 SPSS 20 for Windows가 사용되었다. 시뮬레이션 교육 전과 후의 퍼센트 오차값과 추정 정확성에 대한 자신감을 분석하는데 Wilco-

Fig. 1. Flowchart of simulation-based education and assessment.

Fig. 2. (A) Education of visual blood loss estimation, (B) Examples of artificial blood on gauze and pad.

xon signed ranks test가 이용되었다. 간호사와 전공 의의 직종간 차이, 그리고 분만실 근무경력에 따른 정 확도의 차이 유무 분석에 Mann Whitney test가 사용 되었다. p 값 0.05 미만을 통계적 유의성으로 정의하였 다.

성 적

1. 일반적 특성

총 20명의 연구대상 중 간호사는 12명, 산부인과 전 공의는 8명 이었다. 간호사의 평균 분만실 근무경력에 5.3년 이었으며, 전공의의 평균 근무 년수는 2.1년 이 었다. 분만실 근무경력이 5년 미만인 간호사는 6명(50 %), 5년 이상인 간호사는 6명(50%)이었고, 전공의 중 3년차 미만인 전공의는 6명(75%), 3년차 이상 전공의 는 2명(25%)이었다.

2. 출혈량 시각적 추정의 정확성과 시뮬레이션 교육의 효과

산부인과 간호사와 전공의들을 대상으로 세 문항의 출혈모형을 제시하였을 때 퍼센트 오차의 중간값을 살 펴보면, 교육 전에 450 mL 문항에서는 -50, 700 mL 에서 -29, 1,100 mL 문항에서는 -9였다. 세 문항 모 두에서 퍼센트 오차값이 음의 값으로, 실제의 혈액량보 다 과소평가하는 경향이 있었다. 세 문항 중에서는 450 mL 문항에서의 오차값이 가장 컸으며, 실제 량에 비교 하여 절반정도의 혈액량으로 추정한다는 것이 관찰되었 다. 교육 직후에는 세 문항 모두에서 교육 전에 비하여

퍼센트 오차가 통계적으로 유의한 수준으로 감소하였다 (Table 1).

출혈량 추정 퍼센트 오차를 과소평가(퍼센트 오차 -20% 미만), 정확한 평가(퍼센트 오차 -20과 +20 % 사이), 과대평가(퍼센트 오차 +20% 초과)의 세 그 룹으로 나누어 각각의 인원 분포를 살펴보았다. 교육 전, 450 mL 문항에서 70%의 인원이 혈액량을 과소평 가 하였다. 700 mL 문항에서는 55%, 1,100 mL의 문 항에서는 40%의 인원이 혈액량을 과소평가 하였다. 그 러나 시뮬레이션 교육을 시행한 후에는 과소평가한 인 원의 비율이 각각 50, 16, 5%로 감소하였다(Fig. 3).

3. 교육 후 시간에 따른 변화

교육 후에 시간의 흐름에 따른 변화를 살펴보면, 출 혈량 추정에 관한 시뮬레이션 교육을 받은 후 2주가 지 났을 때의 혈액량 추정의 퍼센트 오차는 교육 전에 비 하여 유의하게 감소하였다. 그러나 교육 후 4주가 지나 면 세 문항 모두에서 퍼센트 오차값이 교육 전과 비교 하여 통계적 차이가 없는 수준으로 회복되었다(Table 1).

4. 직종에 따른 출혈량 추정의 정확성 비교

직종별 퍼센트 오차값을 살펴보면, 첫 번째 문항에 서 간호사군의 퍼센트 오차값은 평균 -33.33, 전공의 그룹에서는 -37.41로 직종간에 차이를 보이지 않았 다($p=0.792$). 두 번째 문항의 경우 간호사는 평균 -11.61, 전공의는 -27.62의 퍼센트 오차값을 보였으

Table 1. Accuracy of Blood Loss Estimation before and after Simulation-based Education (Given as Median with IQR)

	Before education		After education			2 weeks later			4 weeks later		
	% error	mL	% error	mL	p	% error	mL	p	% error	mL	p
450 mL	-50 (-67, 11)	225 (148,500)	-5 (-33, 17)	430 (300,520)	0.038*	11 (-33, 22)	500 (300,550)	0.023*	-27 (-52, 5)	330 (220,470)	0.237
700	-29 (-57, 7)	500 (300,750)	0 (-14, 19)	700 (600,830)	0.014*	13 (-16, 43)	790 (590,1000)	0.023*	-14 (-39, 16)	600 (430,810)	0.161
1,100	-9 (-51, 5)	1,000 (540,1150)	13 (-9, 36)	1,240 (1000,1500)	0.013*	18 (4, 36)	1,300 (1150,1500)	0.03*	-7 (-13, 6)	1,020 (960,1170)	0.204

며($p=0.427$), 세 번째 문항에서는 -14.7 , -15.45 로 교육 전 직종간 추정의 정확성에 유의한 차이가 없었다($p=0.678$) (Table 2).

5. 경력에 따른 출혈량 추정의 정확성 비교

경력에 따른 정확도 차이가 있는지를 분석하기 위하여 간호사는 경력 5년 미만과 5년 이상, 전공의는 경력 3년 미만과 3년 이상의 두 경력그룹으로 나누어 비교하였다. 분석 결과, 경력 그룹간 문항별 퍼센트 오차값에 유의한 차이가 없었다(Table 2).

6. 출혈량 추정의 정확성에 대한 자신감

각 문항에 대해 5점 만점으로 평가한 출혈량 추정의 정확성에 대한 자신감 척도를 분석해보면, 교육 전의 자신감 척도의 각 문항별 중앙값은 첫 번째 문항에서 2.5, 두 번째 문항에서 2.0, 세 번째 문항에서 2.5 이었고 교육 직후에는 각각 3.0 ($p=0.013$), 3.0 ($p=0.003$), 3.0 ($p=0.009$)으로 유의하게 자신감이 상승하였다. 그러나 2주 후의 자신감 척도는 교육 전과 비교하여 통계적으로 유의한 차이가 없었으며, 교육 4주 후에도 교

육 전에 비해 차이가 없었다(Table 3).

7. 시뮬레이션 교육과 평가 과정에 대한 이해도와 자신감 고취 정도

모든 교육과 평가과정이 종료된 이후에 시뮬레이션 교육과 평가 과정에 대한 이해도와 자신감 고취 정도에 대한 설문을 시행하였다. 교육과정에 대한 이해도는 5점을 만점으로 하였을 때 3.8점, 시뮬레이션 교육을 통

Table 2. Accuracy of Blood Loss Estimation Stratified by Profession and Work Experience (Given as Percent Error, mean $\pm$ SD)

	Residents (n=8)	Nurse (n=12)	p
450 mL	-37.41 (± 41.32)	-33.33 (± 42.41)	0.792
700 mL	-27.62 (± 31.78)	-11.61 (± 52.34)	0.427
1,100 mL	-15.45 (± 43.01)	-14.77 (± 43.38)	0.678
	Group 1 (n=10)	Group 2 (n=10)	p
450 mL	-29.33 (± 42.30)	-42.22 (± 40.16)	0.436
700 mL	-22.0 (± 33.25)	-20.43 (± 48.94)	0.853
1,100 mL	-11.73 (± 35.21)	-18.64 (± 49.58)	0.631

Group 1: 1st and 2nd-year residents and nurses with 1~4 years of experience.

Group 2: 3rd and 4th-year residents and nurses with more than 5 years of experience.

Fig. 3. Distribution of participants categorized by accuracy of blood loss estimation. Underestimation (% error less than -20%), accurate assessment (% error between -20% and +20%), and overestimation (% error more than +20%).

Table 3. Difference of Confidence Level in Blood Loss Estimation before and after Simulation-based Education (Given as Median with 1st and 3rd quartile)

	Before education		p	2 weeks later		4 weeks later	
	Confidence	Confidence		Confidence	p	Confidence	p
450 mL	2.5 (2, 3)	3.0 (2, 3.8)	0.013*	3.0 (2, 3)	0.380	3.0 (3,3)	0.157
700 mL	2.0 (1.3, 3)	3.0 (2, 3)	0.003*	3.0 (2, 3)	0.217	3.0 (3,3)	0.180
1,100 mL	2.5 (1, 3)	3.0 (2, 3)	0.009*	3.0 (2, 3)	0.107	3.0 (3,3)	0.317

한 자신감 고취 정도는 3.7점으로 나타났으며, 앞으로 임상에서의 효용성의 기대 정도는 4.1점으로 측정되었다.

고 찰

본 연구는 산후 출혈의 진단 기준인 500 mL 또는 중증 산후 출혈의 진단기준인 1,000 mL 내외의 출혈량을 의료진들이 시각적으로 얼마나 정확하게 평가할 수 있는지, 그리고 시뮬레이션 기반의 출혈량 추정 교육 전후로 출혈량 추정 정확도가 개선되는지를 파악하고자 시행되었다.

산후 출혈량에 대한 연구들을 살펴보면, Wilcox 등 (1959)은 25명의 임산부를 대상으로 사이안 메트헤모글로빈 법을 이용하여 시행한 연구에서 제왕절개수술에서의 평균 실혈량을 1,028 mL로 추정하며, 임상적인 추정치는 검사실 추정치보다 평균 325 mL 정도 과소평가되었음을 지적하였다(Wilcox et al., 1959). Razvi 등(1996)은 출혈량에 대한 시각적인 추정치와 혈액검사 수치를 비교하여 출혈량의 시각적인 추정은 부정확하며 산후출혈의 진단방법으로서 한계가 있음을 지적하였고, 이후 시각적 추정치의 정확도를 평가 및 개선하려는 시도가 이루어져 왔다(Razvi et al., 1996). Bose 등(2006)은 103명의 산부인과 의사들을 대상으로 혈액량의 추정에 대한 실험을 진행하였다. 250 mL 이하의 소량의 혈액량에서는 과소평가 경향이 관찰되지 않았으며, 대량의 바닥 누출, 대량의 수술거즈 용량 또는 대량의 혈액량에서 과소평가 경향이 명확하게 나타났다. 항목별로 살펴보면, 퍼센트 오차값은 각각 350 mL 혈액의 대형 거즈에서 -42%, 500 mL의 바

닥 누출에서 -58%, 1,000 mL의 바닥 누출에서 -62%, 1,500 mL의 바닥 누출에서 -46%, 2,000 mL의 바닥 누출에서 -20%로 본 연구와 비슷한 결과를 보였다(Bose et al., 2006). Maslovitz 등(2008)이 68명의 의사와 80명의 조산사를 대상으로 시행한 시뮬레이션 연구에서도 산부인과 의료진들이 40~49% 정도 출혈량을 과소평가 하는 것이 관찰되었다. 교육 후에 추정의 정확도는 향상되었으나, 실혈량은 평균 32% 정도 과소평가되었다(Maslovitz et al., 2008).

이번 연구에서도 출혈량이 과소평가되는 경향이 있는 것이 관찰되었다. 출혈량 과소평가의 경향은 임상적으로 특히 중요한데, 출혈량이 과소평가 되면 산후 출혈의 진단이 늦어지고, 그에 따른 신속하고 적절한 대처가 이루어질 수 없기 때문이다. 단시간에 대량 출혈이 일어나는 산과적 응급 상황에서 출혈량을 정확하게 추정하는 것은 산후 출혈로 인한 사망과 이환을 막기 위한 결정적인 과정이다(Weindling, 2003; Khan et al., 2006; Hancock et al., 2015). 따라서 산후 출혈의 진단 기준인 500 mL 내외의 출혈량을 정확하게 평가하는 것의 중요성을 강조하지 않을 수 없다. 본 연구에서 산후 출혈 진단기준의 근사 값으로는 450 mL 문항을 제시하였는데, 시뮬레이션 교육 전에는 혈액량을 과소평가 하는 의료진의 비율이 70%에 달하였으며 퍼센트 오차값의 중간값은 -50이었다. 즉, 과반수 이상의 참가자들이 산후 출혈을 진단해야 하는 상황에서도 출혈량을 실제량의 절반 정도로만 인식하며 그 결과로 처치의 지연을 가져올 수 있다고 해석 가능하다. 이는 기존의 연구들에서 출혈량을 30~50% 정도 과소평가 하는 경향이 있다고 밝혀졌던 것과 일치한다(Maslovitz et al., 2008; Hancock et al., 2015). 제시한 모의혈

액량을 과소평가한 인원의 비율은 450 mL 문항에 비하여 700 mL, 1,100 mL의 대량 출혈에서 더 적게 나타났다. 이는 기존의 연구와도 일치하는 결과로, 중증도의 출혈에서 보다 500 mL 전후의 초기 출혈을 진단하는 것에 오류가 있고, 중점을 둔 개선의 필요가 있다는 것을 보여주고 있다(Bose et al., 2006).

시뮬레이션 교육을 시행한 후에는 출혈량의 시각적 추정의 정확도가 향상되었고 과소평가의 경향이 개선되었다. 특히 앞서 밝힌 바와 같이 산후 출혈의 진단 기준인 500 mL 근사치의 혈액량에서 개선의 효과가 나타났다. 이는 임상적인 중요성이 있다고 여겨진다. 700 mL의 혈액량, 그리고 중증 산후 출혈 진단 기준의 근사값으로 제시한 1,100 mL의 문항에서도 동일하게 교육 전 과소평가의 경향성이 관찰되었으며, 교육 후에는 정확성이 향상되었다.

본 연구에서 시간의 흐름에 따른 교육 효과의 변화를 살펴보면, 출혈량 추정 정확도의 개선효과는 교육 후 2주까지는 지속되지만 교육 후 4주가 지나면 교육 전과 유의한 차이가 없는 수준으로 회복되는 것이 확인되었다. 따라서 혈액량 추정의 정확성에 대한 시뮬레이션 교육의 효과를 유지하기 위하여 시뮬레이션을 활용한 주기적인 재교육이 필요할 것이다. 교육 후 4주가 지나 효과가 소실되기 전에 산부인과 의료진들을 대상으로 지속적이고 반복적인 교육을 시행한다면 교육 효과를 유지할 수 있을 것이다. 정기적인 시뮬레이션 교육에 인력과 비용, 시간의 한계점이 있는 경우 교육 내용을 바탕으로 한 시각적 참고자료를 이용하는 것이 도움이 된다고 알려져 있으며, 이것이 현실적인 대안이 될 수 있을 것이다(American College of and Gynecologists 2006; Zuckerwise et al., 2014).

의사와 간호사 직종간에는 교육 전 혈액량 추정의 정확도에 유의한 차이가 없었다. Maslovitz 등(2008)의 연구에서 조산사와 전공의의 정확도를 비교하였을 때 조산사의 정확도가 약간 높게 나타났다고 밝힌 바 있지만 해당 연구에서 전공의의 74%가 1년차, 2년차인 반면 조산사는 3년 미만 근무자가 34%였고 3년 이상 근무한 비율이 46%에 달하였으므로 이에 영향을 받았

음을 완전히 배제할 수 없다(Maslovitz et al., 2008). Bose 등(2006)의 연구에서는 근무 경력을 명시하지 않았으나 직종간 정확도에 차이를 보이지 않는 것으로 나타났으며, 본 연구에서도 직종간 정확도에 차이는 없었다.

또한 간호사의 분만실 근무 경력, 전공의 연차에 따라 참가자들을 두 그룹으로 나누어 분석해 본 결과, 경력이 많더라도 출혈량 추정이 더 정확하지는 않은 것으로 나타났다. 이는 기존에 시행된 연구결과와도 일치하는 소견으로, 경험적인 학습만으로는 출혈량 추정의 정확성 향상을 기대할 수 없고 따라서 출혈량 추정에 대한 별도의 시뮬레이션 교육의 필요성을 뒷받침하고 있다(Maslovitz et al., 2008).

본 연구는 단일 센터에서 소수의 의료진만을 대상으로 하였다는 점에서 한계점이 있다. 경험적 지식이 충분하지 않은 산부인과 의료진들을 대상으로 산후 출혈 교육의 효과를 평가하고자 하였기 때문에 산부인과 전문의는 대상에 포함하지 않았다. 따라서 추후 산부인과 전문의, 전공의와 간호사의 직종간에 정확도의 차이가 있는지, 교육의 효과에 차이가 있는지 추가적인 연구가 이루어질 수 있을 것이다. 또한 비현실적인 상황에서 인공 혈액을 사용한 시뮬레이션 평가이므로 실제 상황에서 추정의 정확도를 정확히 반영하지 못하였을 수 있으며, 가상의 상황이었기 때문에 혈액량 추정의 중요성이 경시 되었을 수 있다. 실제 상황에서는 혈액량 추정이 시간대별로 지속적이고 급박하게 평가되어야 하므로 정확성이 다르게 나타날 수 있을 것이며, 거즈와 패드뿐 아니라 분만 침대 및 바닥 누출량 또한 고려 대상이 되어야 한다. 또한 실제 상황에서의 혈액은 양수나 체액과 섞여 희석되므로 거즈나 산모 패드에 흡수되는 정도와 양상이 시뮬레이션 상황과 다를 수 있다.

본 연구는 산부인과 의료진들의 산후 출혈량 추정의 정확도와 시뮬레이션 교육의 효과를 평가한 한국에서의 첫 번째 연구이다. 선행되었던 외국의 다른 연구자들의 실험 결과와 동일한 결과인 혈액량 추정의 과소평가 경향과 교육을 통한 개선 효과를 확인하였다는 점, 산후출혈 추정의 정확도 향상을 위한 지속적인 의료진 교육의

필요성을 밝히고 있다는 점에 의의가 있다. 앞서 제시한 여러 한계점들에도 불구하고, 본 연구 결과를 근거로 각 병원의 실정에 맞추어 의료진들을 지속적으로 교육하고 교육효과를 유지하여 산후 출혈상황에서 참고할 수 있도록 한다면 산부인과 의료진들의 산후출혈에 대한 즉각적인 진단과 대처 능력, 나아가서는 모성사망률의 개선에도 긍정적인 영향을 미칠 것이라고 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 현재 일하고 있는 모자센터 간호사들과 산부인과 전공의들이 산후 출혈 상황에서 출혈량을 얼마나 정확하게 시각적으로 추정할 수 있는지, 그리고 추정에 대한 자신감 정도를 알아보고 시뮬레이션 교육을 통하여 이를 개선시킬 수 있는지 여부를 파악하고자 시도된 유사실험연구였다.

산후 출혈로 인한 모성 사망의 대부분은 예방전략과, 신속한 진단 및 치료를 통하여 막을 수 있다고 알려져 있으며, 이를 위해서는 500 mL 내외의 출혈량을 시각적으로 추정하여 산후 출혈을 신속하게 진단하는 것이 필수적이다. 본 연구는 산후 출혈 상황에서 과소평가의 경향을 재확인하였을 뿐 아니라, 단 일회의 시뮬레이션 교육을 통한 정확성 개선 효과를 입증하였다는 점에서 임상적인 중요성이 있다. 교육에 의한 정확성 향상 효과가 지속되기 위하여 반복 교육이 필요할 것이며, 추후 출혈량의 시각적 추정방법 이외에도 응급처치와 약물투여에 대한 시뮬레이션 교육이 시도된다면 응급상황에서 의료진의 판단과 처치의 정확성, 자신감 향상에 도움이 되고 나아가서는 임상적인 개선 효과도 가져올 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

American College of, O. and Gynecologists. ACOG Practice Bulletin: Clinical Management Guidelines for Obstetrician-Gynecologists Number 76, October 2006: postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol* 2006;108(4):1039-47.

- Bose P, Regan F, Paterson-Brown S. Improving the accuracy of estimated blood loss at obstetric haemorrhage using clinical reconstructions. *BJOG* 2006;113(8):919-24.
- Callaghan WM, Kuklina EV, Berg CJ. Trends in postpartum hemorrhage: United States, 1994-2006. *Am J Obstet Gynecol* 2010;202(4):353.e351-6.
- Carroli G, Cuesta C, Abalos E, Gulmezoglu AM. Epidemiology of postpartum haemorrhage: a systematic review. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2008;22(6):999-1012.
- Daniels K, Lipman S, Harney K, Arafeh J, Druzin M. Use of simulation based team training for obstetric crises in resident education. *Simul Healthc* 2008;3(3):154-60.
- Deering S, Rowland J. Obstetric emergency simulation. *Semin Perinatol* 2013;37(3):179-88.
- Devine PC. Obstetric hemorrhage. *Semin Perinatol* 2009;33(2):76-81.
- Hancock A, Weeks AD, Lavender DT. Is accurate and reliable blood loss estimation the 'crucial step' in early detection of postpartum haemorrhage: an integrative review of the literature. *BMC Pregnancy Childbirth* 2015;15:230.
- Khan KS, Wojdyla D, Say L, Gulmezoglu AM, Van Look PF. WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review. *Lancet* 2006;367(9516):1066-74.
- Maslovitz S, Barkai G, Lessing JB, Ziv A, Many A. Improved accuracy of postpartum blood loss estimation as assessed by simulation. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2008;87(9):929-34.
- Razvi K, Chua S, Arulkumaran S, Ratnam SS. A comparison between visual estimation and laboratory determination of blood loss during the third stage of labour. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 1996;36(2):152-4.
- Saucedo M, Deneux-Tharaux C, Bouvier-Colle MH, Le Comité national d'experts sur la mortalité. [Maternal mortality in France, 2007-2009]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2013;42(7):613-27.
- Say L, Chou D, Gemmill A, Tunçalp O, Moller AB, Daniels J, et al. Global causes of maternal death: a WHO systematic analysis. *Lancet Glob Health* 2014;2(6):e323-33.
- Shim CS, Pak MK, Kim JH. Effects of Simulation-Based Delivery Education Regarding to Obstetric

- Clinical Practice before and after of Nursing Students. Journal of the Korean society of maternal and child health 2014;18(1):125-33.
- Tunçalp Ö, Souza JP, Gülmezoglu M. New WHO recommendations on prevention and treatment of postpartum hemorrhage. Int J Gynaecol Obstet 2013;123(3):254-6.
- Weindling AM. The confidential enquiry into maternal and child health (CEMACH). Arch Dis Child 2003; 88(12):1034-7.
- Wilcox CF 3rd, Hunt AB, Owens CA Jr. The measurement of blood lost during cesarean section. Am J Obstet Gynecol 1959;77(4):772-9.
- Zuckerwise LC, Pettker CM, Illuzzi J, Raab CR, Lipkind HS. Use of a novel visual aid to improve estimation of obstetric blood loss. Obstet Gynecol 2014;123(5):982-6.
- Statistics Korea. Infant, Maternal and Perinatal mortality Statistics 2007~2008 [cited 2010 Dec], available from: URL: <http://www.kostat.go.kr/>.
- Statistics Korea. Infant, Maternal and Perinatal mortality Statistics 2011~2013 [cited 2014 Dec], available from: URL: <http://www.kostat.go.kr/>.

K C I