

응급소아초음파 교육 과정 운영 경험

이진희 · 강보승¹ · 권혁술 · 김성국² · 김정윤³ · 이정훈⁴ · 정재윤⁵ · 하영록⁶

분당서울대학교병원 응급의학과, 한양대학교 구리병원 응급의학과¹, 가천대학교 길병원 응급의학과², 고려대학교 구로병원 응급의학과³, 동국대학교 일산병원 응급의학과⁴, 서울대학교병원 응급의학과⁵, 분당제생병원 응급의학과⁶

The Experience of Emergency Pediatric Ultrasound Education Course

Jin Hee Lee, M.D., Boseung Kang, M.D.¹, Hyuksool Kwon, M.D., Seonguk Kim, M.D.², Jung Youn Kim, M.D., Ph.D.³, Jeong Hun Lee, M.D.⁴, Jae Yun Jung, M.D.⁵, Young-Rock Ha, M.D.⁶

Department of Emergency Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, Hanyang University Guri Hospital¹, Gachon University Gil Medical Center², Korea University Guro Hospital³, Dongguk University Ilsan Hospital⁴, Seoul National University Hospital⁵, Bundang Jeseang Hospital⁶

Purpose: The purpose of this paper is to assess the experience and satisfaction of the trainees participating in the Emergency Pediatric Ultrasound Training Course, which has been developed from a close cooperation between the Korean Society of Pediatric Emergency Medicine and Society of Emergency and Critical Care Imaging.

Methods: A task-force team was formed consisting of 8 members, collectively from both Korean Society of Pediatric Emergency Medicine and Society of Emergency and Critical Care Imaging. Over 9 separate discussion sessions, the team reviewed related articles to reach a consensus on an educational framework, a curriculum for the training course, and teaching methods to adapt to the conditions of Pediatric Emergency Medicine in South Korea.

Results: After running the course twice with a developed curriculum, the trainees were polled for their training experiences. A total of 36 trainees completed <one of> the course. The response rates were 81.3% and 40% in the first and second course, respectively. On average, the ratings by participants in the survey were above a 4 for all questions, which are significantly high scores. Over sixty percent of participants rated 4 or above in the Likert scale for all of the questions.

Conclusion: Korean Society of Pediatric Emergency Medicine and Emergency Imaging Study Group (now renamed to Society of Emergency & Critical Care Imaging) successfully developed the Emergency Pediatric Ultrasound Course, which was rated significantly favorably by the trainees.

Key Words: Ultrasonography; Pediatrics; Emergency Medicine; Education

서 론

응급초음파는 응급실에서 환자를 치료하는 의사가 직접 환자의 침상 옆에서 시행하고 해석하여, 환자 치료에 도움이 되도록 하는 현장 초음파 검사를 일컫는 것이다¹⁾. 응급의학과 의사는 중환자 처치를 하는 동안, 진단이나, 감시, 그

Corresponding Author Jin Hee Lee

Department of Emergency Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, 82, Gumi-ro 173-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, 463-707, Republic of Korea
Tel: +82-31-787-7575 Fax: +82-31-787-4081
E-mail: gieneef@snuh.org

리고 침습적 술기를 보조하기 위해 초음파를 시행해 왔다.

최근에는 현장 응급초음파 검사를 소아 응급환자에게 사용하는 것도 빠르게 확장되고 있으며, 많은 연구들이 발표되고 있다²⁻⁹⁾. 이와 더불어 미국에서는 미국 소아과 학회의 소아응급의학 전임의 교육 프로그램에 응급초음파 과정을 추가했다고 한다¹⁾. 그러나, 2008년과 2012년에 미국에서 소아응급의학 교육 전문의들에게 시행한 설문 조사에 의하면 소아응급실 내에 초음파를 비치한 비율은 증가하였으나, 공식 교육 과정은 아직 부족한 것으로 나타났다^{10,11)}.

국내에는 응급영상연구회(현 응급중환자영상학회)를 중심으로 수년간 응급복부초음파 교육 과정, 기본 심장초음파 교육 과정 및 그 외의 성인 환자를 대상으로 한 여러 종류의 응급초음파 교육 과정을 운영하고 있었으나, 소아 응급환자를 대상으로 한 교육 과정은 없었다. 이에, 소아응급연구회(현 대한소아응급의학회)를 중심으로 많은 소아응급 전문 인력들은 소아 응급환자에 적용할 수 있는 응급초음파 교육에 대한 필요성을 갖게 되었고, 이에 소아응급연구

회와 응급영상연구회가 협동하여 응급소아초음파 교육 과정을 개발, 운영하였기에 그 경험과 결과를 보고하고자 한다.

대상과 방법

1. 응급소아초음파 교육 과정 개발

1) 응급소아초음파 교육 과정 특별 위원회(이하 위원회)의 구성

2012년 1월 소아응급연구회와 응급영상연구회 멤버 중 응급소아초음파에 관심이 있고, 기존 응급초음파에 경험이 있는 응급의학과 및 소아과 전문의 8인으로 위원회를 구성하였다. 이 위원회는 응급의학과 전공의를 수련하는 대학병원에서 전임의 및 교수로 재직 중인 전문의이면서, 응급영상연구회에서 시행하는 교육 과정을 적어도 한 번은 수강한 사람들로서, 응급영상연구회 여러 교육 과정의

Table 1. Potential pediatric emergency medicine ultrasound education contents.

Resuscitative Application	Diagnostic Applications	Procedural Applications
eFAST	Ocular	Central venous catheter insertion
- Identify free peritoneal fluid	- Evaluate optic nerve sheath diameter	Abscess incision and drainage
- Identify pericardial effusion		Suprapubic bladder aspiration
- Identify hemothorax		Lumbar puncture
- Identify pneumothorax		Endotracheal tube position confirmation
Focused cardiovascular	Thoracic	Arthrocentesis
- Identify pericardial effusion	- Identify pleural fluid	Thoracentesis
- Identify cardiac standstill	- Identify parenchymal pathology	Paracentesis
- Evaluate function	- Identify pneumothorax	
- Assess IVC for volume status		
Ectopic pregnancy	Focused abdominal	
- Identify free peritoneal fluid	- Identify appendicitis	
	- Identify pyloric stenosis	
	- Identify intussusception	
	- Identify volvulus: SMA and SMV	
	Biliary	
	- Assess for cholelithiasis	
	- Assess for cholecystitis	
	Renal and Bladder	
	- Assess for hydronephrosis	
	- Assess for urine	
	Musculoskeletal	
	- Identify fracture	
	- Identify joint effusions	
	- Identify foreign body	

eFAST: extended focused assessment with sonography for trauma, IVC: inferior vena cava, SMA: superior mesenteric artery, SMV: superior mesenteric vein

강사, 각 병원에서 전공의 대상 응급 교육을 담당하는 전문의 등으로 구성되었다.

위원회는 2012년 1월부터 2013년 4월까지 총 9회의 모임을 가졌다. 회의에서는 응급소아초음파 관련 논문을 검토하였고, 국내 현실을 감안해서 초음파 교육 과정에 추가할 수 있고 필요성이 있는 분야와 교육 방법을 논의하였다.

2) 소아응급 분야에서의 응급초음파에 대한 고려점

소아응급환자의 처치에 필요한 응급초음파는 성인 응급환자를 처치할 때 필요한 것들과는 차이가 있다. 동시에, 영상의학과에서 시행하는 정규 초음파 검사와도 차이가 있다.

성인 환자들을 대상으로 한 응급초음파 검사의 적응증은 심장, 폐, 대동맥, 간 및 담도, 요로계, 근골격계, 하지 정맥 등과, 외상 환자, 산모, 저혈압 환자의 검사, 그리고, 초음파 유도 술기 등이다. 이것들 중 일부는 소아 응급환자에게는 비교적 덜 필요한 항목들이 있다. 예를 들어, 대동맥류는 소아 환자에게서 매우 드물며, 심부 정맥 혈전증 역시 마찬가지이다. 반면에, 방광의 부피나 일과성 윤활막염(transient synovitis) 등을 검사하기 위한 초음파는 성인에 비해 소아 응급환자에게 더 흔히 필요한 검사이다. 이와 같은 차이를 고려하여, 응급소아초음파 교육 과정 프로그램을 만들어야 할 필요성이 있었다.

3) 응급소아초음파 교육 과정의 프로그램 개발

위원회의 위원들은 각 초음파 교육 과정의 강사이거나, 각 수련병원의 전문의였으나 응급소아초음파에 대해 적절히 훈련된 사람들은 아니었으므로, 과정을 개발하는 첫 단계는 응급소아초음파 강사가 될 수 있도록 훈련하는 것이

었다. 따라서, 각 모임 때마다 응급소아초음파 관련 문헌을 검토하고, 초음파 교육 과정 강사의 감시 하에 2회의 실제 연습 시간을 가졌고, 각 해당 병원에서 소아 응급환자를 진료 할 때에 실제 환자를 대상으로 초음파를 시행해 보도록 하였다.

응급소아초음파 관련 문헌들은, 기존에 발표된 논문들 중 최근 응급소아초음파를 적용 가능한 항목들을 정리해 놓은 종설들과, 성인 대상의 초음파 중 소아 환자에게 적용하여 그 가능성을 확인한 논문들을 검토하였고, 소아 초음파 관련 교과서 및 교육 동영상을 학습하였다.

이론적인 교육을 서로 시행한 이후, 영상연구회 초음파 교육 과정 강사의 감시 하에 실제 초음파를 사람에게 시행해 보았다. 영상연구회 초음파 교육 과정 강사는 각 위원들이 스캔 한 이미지를 확인하고 더 좋은 영상이 나올 수 있는 방법에 대해 즉시 되먹임 해 주고 다시 영상을 스캔해 볼 수 있도록 하였다. 2회의 내부 초음파 교육 과정 시행 후에는 각 회원들은 원하는 영상을 스캔할 수 있게 되었다.

4) 응급소아초음파 교육 과정 내용

각 모임 때마다 실제 국내 응급소아초음파 교육 프로그램에서 다룰 교육 내용들을 논의하였다. 응급소아초음파 교육 과정에 대해서는 미국 소아과학회에서도 최근에 정리를 하였다¹⁾. 이들은 응급소아초음파가 적용 가능한 부문을 크게 “소생술 시 적용”, “진단 시 적용”, “술기 시 적용”으로 나누어 정리하였다. 그리고, 각 항목에 맞추어 알아야 할 세부항목들을 결정하였다.

우리 위원회에서 각 문헌들을 검토하며 논의한 결과 정리된 사항도 위와 같이 세 가지 항목으로 정리하였다

Table 2. Final basic pediatric emergency medicine ultrasound course contents.

Resuscitative Application	Diagnostic Applications
FAST	Focused abdominal
- Identify free peritoneal fluid	- Identify appendicitis
- Identify pericardial Effusion	- Identify pyloric stenosis
	- Identify intussusception
	- Identify volvulus: SMA and SMV
	Biliary
	- Assess for cholelithiasis
	- Assess for cholecystitis
	Renal and Bladder
	- Assess for hydronephrosis
	- Assess for urine
	Musculoskeletal
	- Identify fracture
	- Identify joint effusions

FAST: focused assessment with sonography for trauma, SMA: superior mesenteric artery, SMV: superior mesenteric vein

(Table 1). 이것들을 바탕으로 논의를 지속하고, 현실 적용 가능성을 확인하면서 교육 프로그램을 만들어 갔다. 응급소아초음파에 대한 첫 번째 교육이며, 이 교육을 받게 되는 대상자들이 초음파에 익숙하지 않은 의료인인 것을 감안하여, 개발하는 교육 과정은 기본적인 필수적인 내용을 우선하는 것을 원칙으로 하였다. 또한, 각 병원에서 일하고 있는 전문의들이므로 2일 과정의 교육은 소화해 낼 시간적인 여유가 없을 것으로 생각하여 반나절 교육 과정을 목표로 하였다.

결과적으로 Table 2와 같은 교육 항목들을 기본 응급소아초음파 교육 과정에서 다루기로 결정하였다.

5) 기본 응급소아초음파 교육 과정

기본 응급소아초음파 교육 과정은 3년차 이상의 응급의학과 또는 소아과 전공의 및 전문의와 그 이외의 과 전문의이지만 응급소아초음파에 관심이 있는 의료인을 대상으로 개발되었다. 이 교육 과정의 목표는 응급초음파의 원리와 적용에 대한 이론을 이해하고, 직접 초음파를 사람에게 적용해 보게 하여 실제 진료 상황에서 직접 초음파를 사용할 수 있도록 하는 것이다. 이 교육 과정은 크게 세 부분으로 구성되었다(Fig. 1).

(1) 파트 1: 강의

처음 초음파를 접하는 초음파 초보자들을 대상으로 하

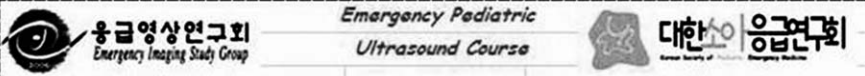
Time		min	Class	Instructor		
						
16 Students, 4 Instructors						
일시 : 0000. 00. 00(토) 13:00~18:20						
장소 : ()						
PART 1. Lecture						
Time		min	Class	Instructor		
13:00 - 13:30	30	Registration & Introduction		○○○		
13:30 - 13:50	20	Machine friendly		○○○		
13:50 - 14:20	30	Routine scan & pediatric acute abdomen using ultrasound		○○○		
14:20 - 14:50	30	US anatomy (FAST, MS, scrotum)		○○○		
14:50 - 15:00	10	break time				
PART 2. Hands-on						
Divide class into 4 groups			Group1 Machine A	Group2 Machine B	Group3 Machine C	Group4 Machine D
Instructor			○○○	○○○	○○○	○○○
15:00 - 15:40	40	Abdomen 1	Abdomen 1	Abdomen 1	Abdomen 1	Abdomen 1
15:40 - 15:50	10	break time				
15:50 - 16:30	40	Abdomen 2	Abdomen 2	Abdomen 2	Abdomen 2	Abdomen 2
16:30 - 16:40	10	break time				
16:40 - 17:20	40	MS & FAST	MS & FAST	MS & FAST	MS & FAST	MS & FAST
17:20 - 17:30	10	break time				
PART 3. Lecture						
Time		min	Class	Instructor		
17:30 - 18:00	30	Pathologic finding		○○○		
18:00 - 18:20	20	End of course, Q&A		○○○		
소아응급영상연구회 - EPEDUS						

Fig. 1. Basic emergency pediatric ultrasound course.

US: ultrasound, FAST: focused assessment with sonography for trauma, MS: musculoskeletal

는 교육이기 때문에 초음파 기계의 원리와 초음파를 다루는 법에 대한 강의, 그리고, 그 후 소아 응급환자에게 필수적인 각 초음파 검사의 해부와 스캔 방법에 대한 강의로 이루어져 있다. 실습 전 강의 시간은 총 2시간이다.

(2) 파트 2: 실습

실습은 실습생의 수에 따라 조의 수가 달라지며, 각 강사(초음파)당 학생 수는 4~5명으로 한정하여 실습생들이 충분히 초음파를 직접 스캔해 볼 수 있는 시간적인 여유를 주고자 하였다. 실습은 크게 복부 1, 복부 2와 근골격계 및 외상 초음파로 나누어 조별로 실습을 진행하게 하였다. 복부 1에서는 중간창자꼬임(midgut volvulus)을 진단하는데 도움이 되는 위창자간막동맥(superior mesenteric artery)과 위창자간막정맥(superior mesenteric vein)을 스캔 하는 법과 그 둘의 관계를 확인하였고, 장겹침증, 충수돌기염을 스캔 할 수 있는 능력을 키우기 위하여 오름창자와 충수돌기를 스캔 할 수 있도록 하였고 신장과 비장, 방광의 스캔도 포함하였다. 복부 2에서는 간 및 담도 질환을 스캔 할 수 있도록 간 및 담도의 정상 초음파 소견을 스캔 할 수 있도록 연습하였다. 근골격계와 외상초음파 실습에서는 뼈의 정상적인 초음파 소견을 스캔 하면서 골절 시 나타날 수 있는 소견에 대해 설명하였고 고관절의 정상적인 초음파 소견을 확인하고, 관절 삼출액이 고여 있는 경우 보일 수 있는 소견에 대해 설명하였으며, 외상 소아 환자에게서 확인해야 할, 간과 우측 신장, 비장과 좌측 신장, 골반강을 각각 스캔하였고 명치 부위에서 심장을 스캔하여 심장을 확인하도록 하였다.

(3) 파트 3: 강의

각 실습을 마친 후에, 실습에서는 정상 소견을 스캔 한 것이므로, 각 질환 별 병적 소견을 30여분간 사진과 동영상으로 보여 주도록 하였다.

2. 교육 과정 평가

교육을 끝낸 후에 교육 과정에 대한 평가를 실시하였다. 평가 항목은 강의, 실습으로 나누어, “전체적인 평가”, “시간 배분”, “강사의 흥미 유발”, “강사의 학습목표 이행 여부”, “이 교육 과정을 타인에게 권장할지 여부”, “이 분야에 대한 이해와 관심도의 변화” 등을 5점의 리커트 척도(Likert scale)로 질문하였고 그 이외에 “이 과정에서 특별히 좋았던 점”, “개선점” 등을 물어 보았다.

설문 내용은 다음과 같다.

- Q1. 나는 이 과정이 전체적으로 유익했다고 생각한다,
- Q2. 나는 이 과정의 강의 시간이 적절하다고 생각한다,
- Q3. 강사는 학습의 흥미를 유발하여 학생의 능력을 충분히

히 발휘하도록 도와주었다, Q4. 강사는 학습목표를 적절히 제시 하였고, 잘 이행하였다, Q5. 이 과정을 타인(동료, 선후배)에게 권장하겠다, Q6. 이 과정을 통하여 이 분야에 대한 이해와 관심이 높아졌다.

3. 자료 분석

자료는 정규분포를 하는 연속변수는 평균±표준편차로 표현하였고 정규분포를 하지 않는 연속변수는 중앙값(사분위수범위), 비연속변수는 빈도수(%)로 표시하였다.

결 과

기본 응급소아초음파 교육 과정은 현재까지 총 2회 시행되었다.

1. 교육 참석자의 특성

제 1회 기본 응급소아초음파 교육 과정에는 총 16명의 전문가가 등록하여 교육 과정을 수료하였다. 교육 대상자의 전문 과목은 응급의학과 11명(68.8%), 소아청소년과 3명(18.8%)이었고 응급의학과-소아청소년과 양 과 전문의 자격을 모두 가진 이가 2명(12.5%)이었다. 이 중 13명(81.3%)이 남자였다. 제 2회 기본 응급소아초음파 교육 과정에는 총 20명이 등록하여 교육 과정을 수료하였고 역시 모두 전문의였으며 응급의학과가 다수, 그 외에 소아청소년과 및 외과 전문의 등이 있었다.

2. 만족도 조사

제 1회 교육 과정의 만족도 조사 응답률은 13/16명으로 81.3%, 제 2회 교육 과정의 응답률은 8/20명으로 40%였다.

교육생들의 강의 및 실습에 대한 만족도는 모든 설문 항목에서 평균 4점 이상으로 대체로 높았다(Table 3). 그 중에서도 “강의와 실습을 통해 응급소아초음파에 대한 이해와 관심이 높아졌다”는 질문과 “실습 교육 과정을 타인에게 권장하겠다”는 질문이 가장 높은 점수(모두 4.45±0.80)를 받았다.

1~5점의 리커트 척도로 응답한 것 중에 긍정적인 응답에 해당하는 4점 이상으로 응답한 사람은 Table 4와 같다. 모든 질문에 대해 60% 이상이 4점 이상이라 응답하였고, 그 중에 80% 이상이 4점 이상으로 응답한 질문은 “강의-나는 이 과정이 전체적으로 유익했다고 생각한다”,

“강의-나는 이 과정의 강의 시간이 적절하다고 생각한다”, “실습-나는 이 과정이 전체적으로 유익했다고 생각한다”, “실습-이 과정을 타인(동료, 선후배)에게 권장하겠다”, “실습-이 과정을 통하여 이 분야에 대한 이해와 관심이 높아졌다” 등이었다.

이 교육과정에서 특별히 좋았던 점에 대해서는 “질적으로 우수했다”, “직접 초음파를 해 볼 수 있어서 좋았다. 자주 접하는 질환 중심으로 실습할 수 있는 좋은 기회였다”, “복부 초음파의 전반적인 검토가 좋았다”, “소아에서 중요한 초음파 요점을 정리해서 좋았다”, “체계적이고 기본적인 접근법이 맘에 들었다” 등의 응답을 해 주었고, 개선해야 할 점에 대해서는 “실습 시간 배분”, “시간이 빠듯하다”, “소아를 대상으로 초음파를 해 볼 수 없었다는 점”, “다른 초음파 교육과정과 중복되는 부분이 많았다”, “기본과정임에도 전공의 저년차가 듣기에는 좀 어려웠다” 등의 의견이 있었다.

고 찰

이 연구의 의의는 국내에서 최초로 응급소아초음파 교육 과정을 개발하여 적용하고, 그 반응을 확인해 보았다는 것이다. 응급초음파는 1980년대 후반에 환자를 직접 치료

하는 외과 의사가 외상환자를 평가하는 데에 초음파를 사용하면서부터 발전하기 시작했다¹²⁾. 역시 비슷한 시기부터 기흉의 초음파 소견이 확인이 되고¹³⁾, 그 이후, 여러 종류의 폐 병변을 초음파로 확인할 수 있다는 것들이 알려지고 2000년 후반부터 응급환자나 중환자들을 대상으로 한 현장 초음파 검사에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다¹⁴⁾.

이에 따라 소아 응급환자를 대상으로 한 응급소아초음파도 새로운 분야로 떠오르기 시작했다. 소아 환자는 성인에 비해 컴퓨터단층촬영 등에 의해 노출되는 방사선에 취약하므로^{15,16)} 소아 환자에게 컴퓨터단층촬영을 처방하기 쉽지 않다. 따라서, 성인 응급과 중환자 처치에서 증명된 응급초음파 검사가 소아 응급환자에게 적용되기 시작한 것은 당연하다고 할 수 있다. 소아 응급환자를 대상으로 하는 현장 응급초음파 검사의 유용성은 여러 분야에서 확인되고 있는데, 골절⁵⁻⁷⁾, 급성 복통⁹⁾, 뇌압의 상승⁸⁾과 폐렴 등의 폐 병변¹⁷⁻²⁰⁾ 이외에도 여러 분야에서 연구가 활발히 진행되고 있다. 이처럼 응급소아초음파 검사의 유용성이 증명됨에 따라 미국에서는 미국 소아과학회의 소아응급의학 전임의 교육 프로그램에 응급초음파 과정을 추가하였다¹⁾. 그러나, 2008년과 2012년에 미국에서 소아응급의학 교육 전문의들에게 시행한 설문 조사에 의하면 소아응급실 내에 초음파를 비치한 비율은 증가하였으나, 공식 교육 과정은 아직 부족한 것으로 나타났다^{10,11)}.

Table 3. The response of each question.

Question	Response, mean (±SD)
Lecture Q1	4.36 (±0.85)
Lecture Q2	4.09 (±0.75)
Lecture Q3	4.05 (±0.95)
Lecture Q4	4.23 (±0.81)
Lecture Q5	4.14 (±0.83)
Lecture Q6	4.45 (±0.80)
Hands-on Q1	4.32 (±0.78)
Hands-on Q2	4.09 (±0.87)
Hands-on Q3	4.23 (±0.81)
Hands-on Q4	4.41 (±0.73)
Hands-on Q5	4.45 (±0.80)
Hands-on Q6	4.45 (±0.80)

- Q1. I find the course beneficial to me overall
- Q2. I find the duration of course to be appropriate
- Q3. The instructors made the course engaging for the students
- Q4. The instructor suggested the goal of the course appropriately and the instructor conducted the class towards the goal successfully
- Q5. I would recommend this course to colleagues
- Q6. My interest and understanding of the field increased after taking this course

Table 4. The responses over 4 of likert scale for each question.

Question	Responses, No.(%)
Lecture Q1	19 (86.4)
Lecture Q2	19 (86.4)
Lecture Q3	15 (68.2)
Lecture Q4	15 (68.2)
Lecture Q5	17 (77.3)
Lecture Q6	16 (72.7)
Hands-on Q1	18 (81.8)
Hands-on Q2	17 (77.3)
Hands-on Q3	17 (77.3)
Hands-on Q4	17 (77.3)
Hands-on Q5	19 (86.4)
Hands-on Q6	18 (81.8)

- Q1. I find the course beneficial to me overall
- Q2. I find the duration of course to be appropriate
- Q3. The instructors made the course engaging for the students
- Q4. The instructor suggested the goal of the course appropriately and the instructor conducted the class towards the goal successfully
- Q5. I would recommend this course to colleagues
- Q6. My interest and understanding of the field increased after taking this course

국내는 미국 등에 비교하면 소아응급 분야가 비교적 최근에 발전하기 시작한 분야이다. 그러나, 2008년에 만들어진 소아응급연구회의 활발한 활동에 의해 점진적으로 소아응급에 대한 관심과 소아응급 전문 인력이 증가하기 시작하였다. 소아응급 분야에 종사하는 의료인들은 현장에서 직접 시행할 수 있는 응급소아초음파에 관심을 갖기 시작하였고, 이에 기존부터 초음파 교육 과정을 운영해 오던 응급영상연구회와 협력하여 응급소아초음파 교육 과정을 개발하기에 이르렀다. 교육 과정 후 실습생들에게 시행한 만족도 조사의 결과로 볼 때 교육 과정의 개발은 성공적이었다고 볼 수 있을 것이다. 다만, 실습생들이 지적한 부분들에 대해서는 좀 더 논의를 거쳐 더 나은 교육 과정으로 발전시켜 나가야 할 것이다. 예를 들어, 시간이 부족했던 부분은 기존의 만나질 교육 과정을 만나질 교육 과정으로 바꾼다거나, 소아를 대상으로 직접 초음파를 해 보지 못하는 부분을 개선하기 위해서 교육의 연장으로 각자 일하는 병원에서 적어도 몇 사례의 소아 초음파를 의무적으로 시행 후 교육 인증을 해 준다거나 하는 방법 등을 고려해 봐야 할 것으로 생각된다. 교육 인증 부분에 있어서도 단순한 교육 참여 인증이 아닌 실제 초음파를 시행하는 능

력을 검증하여 인증하는 형식으로 개선해야 할 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점은 첫째, 소수의 교육생을 대상으로 한 만족도 조사로 그 결과를 일반화할 수는 없다는 것이다. 이는 아직 2회의 교육밖에 시행되지 않았기 때문으로 추후 많은 교육을 진행하면서 좀 더 많은 자료를 모을 수 있을 것으로 생각된다. 둘째, 교육생들의 만족도만 조사하였고 그들이 실제 초음파를 얼마나 정확히 시행할 수 있게 되었는지에 대한 평가를 시행하지 않았다. 이는 교육의 유용성을 확인하는 데에 필수적인 요소일 것이다. 따라서, 추후에는 교육의 효과를 확인할 수 있는 방법을 고민하고 논의하여 평가할 수 있어야 할 것이다.

결 론

소아응급연구회(현 대한소아응급의학회)와 응급영상연구회(현 응급중환자영상학회)가 협력하여 응급소아초음파 교육 과정을 성공적으로 개발하였고 교육 결과 교육생들의 만족도는 비교적 높았다.

REFERENCES

- Vieira RL, Hsu D, Nagler J, Chen L, Gallagher R, Levy JA, et al. Pediatric emergency medicine fellow training in ultrasound: consensus educational guidelines. *Acad Emerg Med.* 2013;20:300-6.
- Chen L, Baker MD. Novel applications of ultrasound in pediatric emergency medicine. *Pediatr Emerg Care.* 2007; 23:115-23.
- Levy JA, Bachur RG. Bedside ultrasound in the pediatric emergency department. *Curr Opin Pediatr.* 2008;20:235-42.
- Levy JA, Noble VE. Bedside ultrasound in pediatric emergency medicine. *Pediatrics.* 2008;121(5):e1404-12.
- Cross KP, Warkentine FH, Kim IK, Gracely E, Paul RI. Bedside ultrasound diagnosis of clavicle fractures in the pediatric emergency department. *Acad Emerg Med.* 2010;17:687-93.
- Chaar-Alvarez FM, Warkentine F, Cross K, Herr S, Paul RI. Bedside ultrasound diagnosis of nonangulated distal forearm fractures in the pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care.* 2011;27:1027-32.
- Ramirez-Schrempp D, Vinci RJ, Liteplo AS. Bedside ultrasound in the diagnosis of skull fractures in the pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care.* 2011;27:312-4.
- Hall MK, Spiro DM, Sabbaj A, Moore CL, Hopkins KL, Meckler GD. Bedside optic nerve sheath diameter ultrasound for the evaluation of suspected pediatric ventriculoperitoneal shunt failure in the emergency department. *Childs Nerv Syst.* 2013;29:2275-80.
- Ramsey KW, Halm BM. Diagnosis of intussusception using bedside ultrasound by a pediatric resident in the emergency department. *Hawaii J Med Public Health.* 2014;73:58-60.
- Ramirez-Schrempp D, Dorfman DH, Tien I, Liteplo AS. Bedside ultrasound in pediatric emergency medicine fellowship programs in the United States: little formal training. *Pediatr Emerg Care.* 2008;24:664-7.
- Cohen JS, Teach SJ, Chapman JI. Bedside ultrasound education in pediatric emergency medicine fellowship programs in the United States. *Pediatr Emerg Care.* 2012; 28:845-50.
- Williams RJ, Windsor AC, Rosin RD, Mann DV, Crofton M. Ultrasound scanning of the acute abdomen by surgeons in training. *Ann R Coll Surg Engl.* 1994;76:228-33.
- Wernecke K, Galanski M, Peters PE, Hansen J. Pneumothorax: evaluation by ultrasound--preliminary results. *J Thorac Imaging.* 1987;2:76-8.
- Lichtenstein DA. Ultrasound in the management of thoracic disease. *Crit Care Med.* 2007;35(5 Suppl):S250-61.

15. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography--an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med.* 2007;29:357:2277-84.
16. Pearce MS, Salotti JA, Little MP, McHugh K, Lee C, Kim KP, et al. Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study. *Lancet.* 2012 4;380:499-505.
17. Copetti R, Cattarossi L. Ultrasound diagnosis of pneumonia in children. *Radiol Med.* 2008;113:190-8.
18. Gibikote S, Verghese VP. Diagnosis of pneumonia in children: ultrasound better than CXR? *La Radiol Med.* 2008;113:1079-80.
19. Caiulo VA, Gargani L, Caiulo S, Fiscaro A, Moramarco F, Latini G, et al. Lung ultrasound characteristics of community-acquired pneumonia in hospitalized children. *Pediatr Pulmonol.* 2013;48:280-7.
20. Darge K, Chen A. Point-of-care ultrasound in diagnosing pneumonia in children. *J Pediatr.* 2013;163:302-3.