

심폐소생술 시행 시에 휴대용 압박 센서 활용이 흉부압박의 질에 미치는 영향: 마네킹 기반 시뮬레이션 연구

양현모¹, 백경민¹, 김광석², 윤병길², 김진우³, 김훈^{1*}

¹충북대학교 의과대학 응급의학과교실

²충북보건과학대학교 응급구조과, ³대전보건대학교 응급구조과

The effect of portal compression sensor on the quality of chest compressions during cardiopulmonary resuscitation (CPR): A mannequin based simulation study

Hyun-Mo Yang¹, Kyung-Min Baeck¹, Kwang-Suk Kim², Byung-Gil Yoon²,
Jin-Woo Kim³ and Hoon Kim^{1*}

¹Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Chungbuk National University

²Department of Emergency Medical Technology, Chungbuk Health & Science College

³Department of Emergency Medical Technology, Daejeon Health Sciences College

요 약 본 연구는 평균 이송시간에 따른 흉부압박을 심정지 환자에게 수기로만 이루어진 압박과 깊이 보조 장치를 사용한 압박을 적용하여 그 결과를 분석하고 그에 따른 영향을 규명하여 심정지 환자의 심폐소생술을 위한 기초자료를 파악하고자 시도되었으며 2011년 9월부터 2012년 5월까지 청주시 소재 소방서에 근무하고 있는 1급 및 2급 응급구조사 20명과 BLS provider를 이수한 응급구조과 학생 20명을 대상으로 수기로만 이루어진 흉부압박과 깊이 보조 장치를 사용한 흉부압박의 결과 기록지를 비교 분석하였다. 수기로만 이루어진 흉부압박은 시간이 지남에 따라 압박 깊이는 떨어지고 횡수는 증가했으며 깊이 보조 장치를 사용한 흉부압박은 압박깊이를 유지하고 횡수는 일정하게 유지하는 기능을 나타내었고 두 그룹 모두 깊이 보조 장치를 사용하였을 때 압박 정확도는 의미 있는 차이를 보여 심폐소생술 시행 시에 깊이 보조 장치를 사용하는 것이 심정지 환자에게 유용한 영역이라 사료된다.

Abstract This study is to collect a basic data of how Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) procedure can influence to cardiac arrest patient with and without the Depth Device during the average transport time period. The data has achieved by comparing result sheet of CPR procedure by hands only versus with Depth Device by twenty 1st and 2nd class Emergency Medical Technician (EMT) from five different fire stations in city of Chong-Ju, and twenty Emergency Rescue major students who completed the BLS provide course. The experiment participators experienced loss of compression depth and rate increase over time. However, the CPR procedure with Depth Device shows that both EMT and students to allow maintaining both the compression depth and rate. The experiment leaves a positive result for CPR operators and considers being valuable domain for cardiac arrest patient.

Key Words : Depth assistive devices, Chest compression

본 논문은 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (2012R1A1A2005020)

*Corresponding Author : Hoon Kim (Chungbuk Health & Science College)

Tel: +82-10-8430-5294 email: nichekh2000@hanmail.net

Received November 26, 2012

Revised (1st January 21, 2013, 2nd January 28, 2013, 3rd February 4, 2013)

Accepted February 6, 2013

1. 서론

병원 전 심정지 환자에게 있어서 심폐소생술을 빠르게 시행하는 것은 매우 중요하다. 심정지 환자의 좋은 예후를 위해서는 환자에게 빠르게 심폐소생술을 시행하고 양질의 심폐소생술의 유기적인 연계가 필요하다. 긍정적인 예후를 위한 흉부압박은 심폐소생술을 하는 동안 혈류가 원활하게 순환할 수 있도록 구조자는 강하고 빠르게 가슴을 압박해야 하며 각각의 흉부압박 후에 적절한 흉부의 이완(Chest recoil)이 이루어지도록 해야 하고 흉부 압박이 중단되는 시간을 최소화해야 한다. 특히 2010 AHA CPR Guideline에서는 "ABC"(기도, 호흡, 흉부압박)에서 "CAB"(흉부압박, 기도, 호흡)로 변경할 것을 권고한 것처럼 초기 흉부압박의 중요성을 강조하고 있다. 특히 흉부 압박에 대한 깊이가 이전보다 강조되었는데 성인에게 시행하는 흉부압박에서 성인 흉골을 최소 약 4~5cm (1.5~2 인치) 깊이로 압박하던 것을 2010 AHA CPR Guideline에서는 최소 5cm(2인치) 깊이로 압박할 것을 권고하고 있다[1]. 그래서 구조자에게 흉부를 힘껏 압박하도록 권장하고 있지만 여러 가지 이유로 인하여 구조자가 흉부를 충분히 압박하지 못하는 경우가 발생한다. 실제적으로 Hightower[2] 등, Ochoa[3] 등의 연구에서는 훈련된 구조자들도 시간이 지남에 따라 흉부 압박 속도가 느려지고 깊이가 알아지는 흉부압박을 제공한다고 실험을 통해 보고하고 있다. 또한, 일반적으로 수기만 의존하는 흉부압박은 생명 유지 기관으로 혈류 공급을 충분하게 하지 못한다고 보고하고 있다[4, 5]. 결국, 시간이 지남에 따라 충분하지 못한 압박 깊이와 흉부압박을 방해하는 여러 가지 요소들이 생명 유지 기관으로의 혈류 공급을 더욱더 감소시켜 직접적으로 자발 순환 회복의 저하로 이어지게 되는 것이다[6 - 8]. 이런 여러 가지 이유로 흉부압박의 질을 유지하기 위해 자동화된 기계적 흉부 압박 장치가 개발되고 보급되었지만, 현장에서 즉각적으로 사용하기 어렵고 기계 설치 및 유기적인 사용을 위한 인원 부족의 문제점이 있어 현장에서 구조자들이 사용하기에 제한이 있었다.

이제까지 발표된 국내의 연구들에서 수기로만 이루어진 흉부압박의 한계성과 기계적 흉부압박의 긍정적인 결과에 대해서는 많은 부분 논의가 되었지만, 심정지가 발생하고 초기에 시행해야 하는 심정지의 특징으로 볼 때 크기와 무게로 인해 현장에서의 설치 시간이 많이 소비되고 현장까지 휴대할 수 없어 현장에서 바로 사용할 수 있는 소생장비로서의 실제적인 기능을 할 수 없다는 문제가 있다.

이런 문제점을 해결하고자 흉부압박 시행 시 흉부압박

깊이를 알 수 있으며 휴대할 수 있고 환자에게 접근성이 좋은 장비를 만들어 현장에서의 유용성을 실험해 보기로 했다.

본 연구에서는 2011년 전국 소방서에서 출동하였던 자료를 근거하여 현장에서부터 병원까지 평균 이송시간 [9]을 토대로 심정지 환자에게 심폐소생술을 시행할 수 있는 시간을 10분으로 가정하여 실험하였고 119구급대원들과 BLS provider를 이수한 응급구조과 학생들이 10분 동안 가슴압박을 시행할 경우 가슴 압박 반복 횟수 증가로 인해 시간이 지남에 따라 구조자들이 시행한 가슴 압박의 질이 깊이 보조 장치를 사용했을 때와 수기로만 이루어진 흉부압박을 시행할 때를 비교하여 효용성을 알아보고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상자

연구 대상자는 현재 구급활동을 하고 있는 1급 응급구조사(10명)와 2급 응급구조사(10명)로 이루어진 119구급대원과 BLS provider를 수료하여 실험을 실시한 날까지 자격이 유지되고 있는 응급구조과 학생(20명)을 대상으로 실험을 진행하였다.

2.2 연구 방법

본 연구는 2011년 9월부터 2012년 5월까지 시행하였으며 2011년 소방방재청에서 조사된 현장에서부터 병원까지의 시간을 고려해 10분을 이송시간으로 가정하여 두 그룹의 대상자들에게 성인 심폐소생술을 실시하도록 하였다. 현재 운전을 담당하는 구급대원을 제외한 1인 처치자의 상황을 설정하여 교대자 없이 심폐소생술의 흉부압박을 멈추지 않고 10분을 측정하였으며 수기로만 흉부압박을 실시하는 것과 깊이 측정 보조 장치를 사용하여 결과를 비교하였다. 두 그룹으로 나누어 결과를 비교하는 것은 의료종사자와 일반인으로 설정하여 깊이 보조 장치가 심폐소생술을 시행하는 모두에게 어떠한 효과가 있는지 알기 위함으로 정확한 결과를 위해 한 번의 실험 후 다음 실험까지 3일에서 7일까지에 기간을 두어 피로도에 의한 한계성을 제한하였다.

연구 참가자들이 시행한 가슴압박 측정을 위해 Resusci Anne simulator® 및 Laerdal® PC skill reporting system (Laerdal Medical, Stavanger, Norway)를 이용하였다. 참가자들은 바닥에 무릎을 대고 압박을 하는 자세로 바닥 위에 놓인 마네킹을 대상으로 가슴압박을 시행하였다.

2010년 개정된 심폐소생술 지침의 유효 가슴압박에 대한 정의를 바탕으로 분당 최소 100회의 가슴압박 횟수, 최소 50 mm(2인치)의 압박 깊이, 20 mm 이상의 이완 높이, 가슴 중앙 젖꼭지선 사이에 손이 위치한 압박을 유효 가슴 압박으로 정의하였다.[1] 실험 중에는 연구 대상자들에게 어떠한 피드백도 제공하지 않았고 변화되는 수치를 보기 위해 2분마다 skill reporting을 하였다.

2.3 깊이 보조 장치

전원 부분은 Glove의 크기를 고려해 최대한 작은 건전지를 선택하였고, 레귤레이터를 이용하여 Coin 건전지의 전압이 변하여도 일정한 전압이 출력되게 하였으며, Glove를 사용하지 않았을 때 전력을 아끼기 위해 스위치를 달았다. 압력 센서로는 TECSCAN사의 A201-100을 이용하여 0~45kg(100파운드)까지의 압력에 따라 저항값이 변하게 하였고 손바닥에서 센서 인식부에 압력을 가할 때 힘이 분산되어 인식이 어려운 경우가 있어 센서 인식부에 힘을 집중시켜 주는 별도의 기구 물을 설치하였다. 변하는 센서 값(저항값)에 따라 스피커의 ON/OFF 제어를 하기 위해 입력받는 전압을 비교하여 OP-amp의 비교기를 이용하였다. 실험에 따라 OP-amp의 1번 입력에 센서를 통한 전압이 입력되도록 하고 2번 입력에 가변 저항을 달아 변경 가능한 비교 전압을 입력하게 하였다. 마지막으로 출력 부분은 Buzzer를 이용하여 일정한 압력이 일어났을 때 소리를 출력하는데 입력하는 전류가 부족할 수 있어 BJT를 이용하여 전류를 증폭시켜 출력하였으며 다이오드를 통해서 역전류를 방지하여 주었다.

2.4 통계 분석

통계는 SPSS 12.0을 활용하였고 Device 사용 전/후의 통계적 차이는 대응표본 T-검정을 통해 분석하여 p 값이 0.05 미만인 경우에 통계적 유의성을 두었다.

3. 연구결과

3.1 연구대상자의 일반적 사항

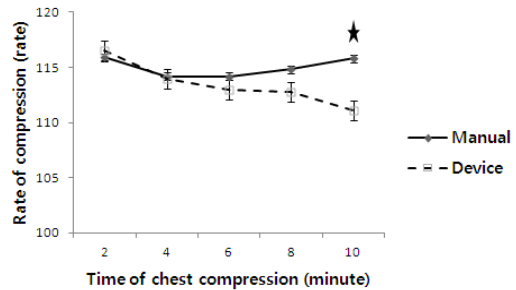
연구 참가자들의 평균 연령은 35세였고 남성이 20명(67%), 여성이 10명(33%) 였다. 연구 참가자들은 소방공무원 20명과 BLS Provider를 이수한 응급구조과 학생으로 이들 중 1급 응급구조사 10명, 2급 응급구조사 10명이었고 BLS Provider를 이수한 응급구조과 학생 20명이었다[Table 1].

[Table 1] General characteristics of subjects

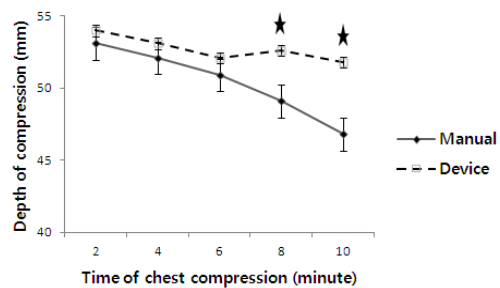
특성	1급 EMT (n=10)	2급 EMT (n=10)	Student (n=20)
성별			
남	4	10	6
여	6	0	14
연령			
20대	8	0	20
30대	2	4	0
40대	0	6	0
근무경력			
5년미만	10	2	
5년이상	0	8	

3.2 수기 심폐소생술 그룹과 깊이 보조 장치를 이용한 심폐소생술 그룹 간의 시간 경과에 따른 결과 비교

흉부압박의 횟수 변화에 있어서는 8분이 지난 후부터 의미 있는 변화를 보였으며 수기모만 이루어진 흉부압박은 시간이 증가할수록 흉부압박 횟수가 증가하였고 깊이 보조 장치를 사용한 흉부압박의 횟수는 일정하게 유지되는 것으로 나타났다 [Fig. 1]. 그리고 흉부압박에 따른 압박 깊이 변화는 6분이 지난 후부터 의미 있는 변화를 보였는데 수기모만 이루어진 흉부압박은 시간이 지남에 따라 압박 깊이가 떨어졌으며 깊이 보조 장치를 사용하였을 때는 압박 깊이가 유지되었다[Fig. 2].

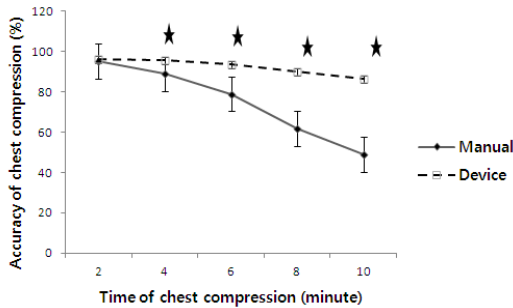


[Fig. 1] The rate comparison of hans only CPR and depth device



[Fig. 2] The depth comparison of hans only CPR and depth device

흉부 압박의 정확도에서는 두 그룹 모두 2분 후부터 의미가 있는 변화를 보이는데 119구급대원은 시간이 지남에 따라 체력적으로 흉부압박의 정확도가 감소하는 것을 깊이 보조 장치를 사용하여 보조할 수 있었고 학생 그룹에서는 흉부압박의 깊이와 정확도가 현저히 높아진 결과가 보여주듯이 흉부압박 시작 시점부터 깊이 보조 장치를 사용하여 흉부압박을 하는 것이 도움될 것으로 보인다[Fig. 3].



[Fig. 3] The accuracy comparison of hands only CPR and depth device

4. 논의 및 결론

우리가 사용하고 있는 심폐소생술은 1960년대 초 Kouwenhoven에 의해 소개된 후로 1966년 Safar and Winchell[10]에 의해 일반인에 대한 심폐소생술 교육의 효과가 인정되면서 체계적인 연구가 시작되었다. 심정지가 발생하여 순환이 정지되면 뇌조직 내의 산소는 10초 이내에 고갈되며 5분이 경과되면 포도당과 ATP의 결핍이 일어나므로[11, 12] 4~10분 이내에 순환정지상태가 교정되지 못하면 중추신경계를 포함하는 신경조직의 불가역적인 손상으로 생물학적 사망상태로 진행되어 환자의 소생 가능성은 급격히 감소하게 된다. 따라서 심정지가 발생하였을 때 환자의 소생에 가장 중요한 것은 빠른 시간내에 순환 및 호흡을 유지시켜 조직 내에 산소를 공급하는 것이며 병원에 도착하여 전문소생술을 사용하기 전까지 적절한 순환을 위한 흉부압박의 질적인 유지가 필요하다.

그렇지만 수기로만 이루어지는 흉부압박은 피로도가 심하고 순환이 적절하지 못하다는 연구가 있어 자동화된 기계적 흉부압박을 추천하고 있지만, 이것 또한 설치의 불편함과 휴대성이 갖추어져 있지 않아 현장에서 사용할 수 없는 현실이다. 그래서 이런 문제점을 해결하고자 현장에서 불필요한 시간을 절약하고 장소에 구애받지 않

으며 흉부압박의 정확성이 떨어질 때 그 사실을 인지시켜 줄 수 있는 깊이 보조 장치를 만들어서 흉부압박의 질적 향상을 기대할 수 있는가를 파악하였다.

본 연구에서 학생 그룹이 119구급대원 그룹보다 흉부 압박의 횟수, 깊이, 정확도면에서 차이를 보인 이유는 시간을 효과적으로 배분하지 못하고 실험 초반에 많은 힘을 사용했기 때문에 현장에서 실제적인 심폐소생술의 경험이 없었던 것이 작용하였을 것으로 사료된다. 이와 같은 결과로 보아 학생들에게 심폐소생술을 교육할 때에는 현재의 현장상황을 고려하여 실습하고 학습하는 것이 효과적일 것이다. 결과적으로 수기로만 이루어진 흉부압박은 시간이 지남에 따라 압박 깊이는 떨어지고 횟수가 증가하였으며 깊이 보조 장치를 사용한 흉부압박에서는 압박 깊이를 유지하고 횟수는 일정하게 유지하는 기능을 볼 수 있었다. 119구급대원의 흉부압박 횟수는 수기로만 이루어진 흉부압박과 깊이 보조 장치를 사용한 흉부압박 모두 시간이 경과함에 따라 의미 있는 변화가 없었으나 BLS provider를 이수한 응급구조과 학생 그룹에서는 8분이 경과하고부터 의미 있는 변화를 보였으며 압박 깊이에서는 119구급대원 그룹에서 흉부압박을 시작하고 2분까지와 8분이 경과한 10분까지의 구간에서 의미 있는 변화를 보였고 학생 그룹에서는 2분이 지난 후부터 실험이 마칠 때까지 계속해서 의미 있는 변화를 보였다. 또한, 흉부압박의 정확도에서는 두 그룹 모두 2분이 경과한 이후부터 실험이 마칠 때까지 의미 있는 결과를 나타냈다 [Table 2]. 그리하여 BLS provider를 이수한 응급구조과 학생 그룹은 흉부압박을 시작한 시점부터 긍정적인 효과를 기대할 수 있음을 알게 되었다. 이런 결과로 인하여 수기로만 이루어지는 흉부압박보다 깊이 보조 장치를 사용한 흉부압박이 심정지 환자에게 있어서 질적인 도움을 줄 수 있을 것으로 보여준다.

이제까지 국내외 연구에서 다른 수기로만 이루어진 흉부압박은 효과가 미비하다는 연구들과 각각의 기계적 흉부압박 장치가 환자의 예후에 있어 긍정적인 효과를 줄 수 있다는 결과들은 많이 보였지만 현장에서의 상황을 고려하여 흉부압박 장치를 개발하고 구급대원 및 심폐소생술을 실제로 경험하지 못한 학생들에게 적용하여 결과를 연구한 것은 이송 중 심폐소생술을 시행할 때의 기초 자료로서 의미가 있을 것으로 보인다.

이 연구의 제한점으로는 마네킹을 사용함으로써 환자의 체형에 따른 힘의 소요 정도가 고려되지 않았다는 점과 깊이 보조 장치가 횟수를 알려주는 기능을 하고 있지 않아 흉부압박에서의 알맞은 속도를 알려주지 못했다는 점이 제한점이 될 수 있겠다. 그러나 이러한 제한점에도 불구하고 흉부압박에 대한 횟수에서는 의미 있는 변화를

[Table 2] Comparison of the results between the two groups

			119 EMT		p-value	Student		p-value
	압박 방법	시간 (분)	평균	표준 편차		평균	표준 편차	
Rate (회)	Manual	2	115.40	±3.47	ns	117.10	±3.72	ns
	Device		114.95	±5.10		119.80	±6.26	
	Manual	4	113.05	±4.54	ns	116.50	±4.57	ns
	Device		113.40	±5.29		115.20	±5.67	
	Manual	6	111.00	±4.50	ns	120.70	±9.36	ns
	Device		111.05	±4.81		117.00	±4.96	
	Manual	8	112.50	±4.75	ns	119.60	±8.34	ns
	Device		110.75	±5.08		117.10	±5.19	
Manual	10	111.65	±6.65	ns	124.20	±9.27	.000	
Device		111.16	±6.57		115.30	±6.24		
Depth (mm)	Manual	2	53.00	±1.45	.012	53.30	±3.49	ns
	Device		54.35	±1.98		53.40	±2.79	
	Manual	4	52.50	±1.46	ns	51.30	±3.23	.006
	Device		53.00	±1.80		53.50	±2.32	
	Manual	6	52.30	±1.26	ns	48.30	±5.27	.022
	Device		52.05	±1.39		52.40	±1.89	
	Manual	8	51.55	±1.95	ns	44.20	±5.61	.001
	Device		52.25	±1.71		53.40	±2.91	
Manual	10	49.00	±5.34	.045	42.60	±6.41	.000	
Device		51.50	±0.94		52.50	±3.02		
Accuracy (%)	Manual	2	99.70	±0.47	ns	86.30	±21.01	ns
	Device		99.75	±0.44		89.10	±9.32	
	Manual	4	97.95	±2.68	.005	70.70	±28.69	.036
	Device		99.40	±1.50		88.20	±10.04	
	Manual	6	92.20	±8.25	.005	52.30	±34.13	.010
	Device		97.75	±2.19		85.00	±11.74	
	Manual	8	79.70	±16.06	.000	26.10	±32.90	.001
	Device		94.95	±4.33		79.80	±16.30	
Manual	10	62.30	±20.90	.000	22.20	±32.13	.000	
Device		91.75	±6.18		75.70	±17.23		

* ns = non specific

보이지 않았고 흉부압박 깊이에 대한 정확도에서는 차이를 보여주고 있다. 따라서 심정지시 흉부압박의 효과를 극대화하여 환자의 예후에 긍정적인 결과를 기대하기 위해 흉부압박 시행자가 깊이 보조 장치를 사용하는 것이 환자 소생률에 도움을 줄 것으로 보인다.

References

[1] Leon Chameides, MD, et al, Guidelines CPR ECC 2010, American Heart Association, 2010
 [2] Hightower D, et al, Decay in quality of closed-chest compressions over time, Ann Emerg Med 26:300-3, 1995
 DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0196-0644\(95\)70076-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0196-0644(95)70076-5)
 [3] Ochoa FJ, Ramalle-Gomara E, Lisa V, Saralegui I, The

effect of rescuer fatigue on the quality of chest compressions, Resuscitation 37:149-52, 1998

DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572\(98\)00057-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572(98)00057-4)

[4] Wik L, et al, Quality of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital cardiac arrest, JAMA 293:299-304, 2005
 DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.293.3.29>
 [5] Chandra N, Rudikoff M, Weisfeldt ML, Simultaneous chest compression and ventilation at high airway pressure during cardiopulmonary resuscitation, Lancet 1:175-8, 1980
 DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(80\)90662-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(80)90662-5)
 [6] Abella BS, et al, Quality of cardiopulmonary resuscitation during in-hospital cardiac arrest, JAMA 293:305-10, 2005
 DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.293.3.305>
 [7] Huseyin TS, Matthews AJ, Wills P, O'Neill VM,

Improving the effectiveness of continuous closed chest compressions: an exploratory study, Resuscitation 54:57-62, 2002

DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572\(02\)00040-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572(02)00040-0)

[8] Abella BS, et al, Chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation are suboptimal: a prospective study during in-hospital cardiac arrest, Circulation 111:428-34, 2005

DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.0000153811.84257.59>

[9] National Emergency Management Agency 2011 Performance: Rescue and Emergency activities 12, 2012

[10] Safar P, Winchell SW: Teaching and testing lay and paramedical in cardiopulmonary resuscitation, Anesth Analg 45(4):441-449, 1996

[11] Rosen R, Cabat H, Anderson JP: Acute arrest of cerebral circulation in man, Arch Neurol 50:510, 1943

[12] Cole SL, Corday E: Four-minute limit for cardiac resuscitation, JAMA 161:1454,

DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.1956.02970150022005>

양 현 모(Hyun-Mo Yang)

[정회원]



- 2013년 2월 : 충북대학교 응급의학과 (의학석사)
- 2009년 3월 ~ 2011년 3월 : 충북대학교병원 응급의학과 응급구조사
- 2011년 11월 ~ 현재 : 청주서부소방서 구급대원

<관심분야>

보건의료, 임상의학

백 경 민(Min-Kyung Baeck)

[정회원]



- 2013년 2월 : 충북대학교 응급의학과 (의학석사)
- 2010년 3월 ~ 2012년 3월 : 충북대학교병원 응급의학과 응급구조사

<관심분야>

보건의료, 임상의학

김 광 석(Kwang-Suk Kim)

[정회원]



- 2004년 2월 : 조선대학교 의학과 (의학석사)
- 2009년 2월 : 조선대학교 보건학과 (보건학박사)
- 2004년 3월 ~ 2010년 12월 : 광양보건대학 응급구조과 교수
- 2011년 3월 ~ 현재 : 충북보건과학대학교 응급구조과 교수

<관심분야>

보건의료, 임상의학

윤 병 길(Byung-Gil Yoon)

[정회원]



- 2012년 2월 : 충주대학교 응급구조과 (응급구조학석사)
- 2012년 4월 ~ 현재 : 충북보건과학대학교 응급구조과 교수

<관심분야>

보건의료, 임상의학

김 진 우(Jin-Woo Kim)

[정회원]



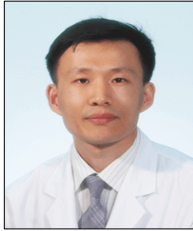
- 2005년 2월 : 고려대학교 의용과학대학원 (이학석사)
- 2007년 3월 ~ 2011년 2월 : 주성대학교 응급구조과 조교수
- 2011년 3월 ~ 현재 : 대전보건대학교 응급구조과 조교수

<관심분야>

보건의료, 임상의학

김 훈(Hoon Kim)

[정회원]



- 2002년 8월 : 충남대학교 예방의학과 (의학석사)
- 2011년 8월 : 충남대학교 생화학과 (의학박사)
- 2004년 3월 ~ 현재 : 충북대학교 응급의학과 교수

<관심분야>
보건의료, 임상의학