

Resuscitation

2015 Korean Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care

# 제 1부: 2015 심폐소생술 가이드라인 개정 과정과 개정 가이드라인의 주요 내용

연세대학교 원주의과대학 응급의학교실<sup>1</sup>, 연세대학교 의과대학 응급의학교실<sup>2</sup>, 성균관대학교 의과대학 응급의학교실<sup>3</sup>, 가톨릭대학교 의과대학 내과학교실<sup>4</sup>, 가톨릭대학교 의과대학 응급의학교실<sup>5</sup>, 서울대학교 의과대학 소아청소년의학교실<sup>6</sup>, 울산대학교 의과대학 소아청소년의학교실<sup>7</sup>, 가천대학교 의과대학 응급의학교실<sup>8</sup>

황성오<sup>1</sup> · 정성필<sup>2</sup> · 송근정<sup>3</sup> · 김 현<sup>1</sup> · 노태호<sup>4</sup> · 박규남<sup>5</sup> · 김영민<sup>5</sup> · 박준동<sup>6</sup> · 김애란<sup>7</sup> · 양혁준<sup>8</sup>  
2015 심폐소생술 가이드라인 총괄운영위원회

## 심폐소생술 가이드라인 개정 배경과 개정 과정

### 1. 심폐소생술 가이드라인 개정 배경

심폐소생술 분야의 진보적 발전에도 불구하고 예측되지 않은 심정지로 인한 사망자 수의 증가는 선진국가에서 중요한 보건문제이다. 특히 인구 고령화가 급격히 진행되고 있는 우리나라에서는 심정지의 발생률이 증가하고 있는 추세이다. 심정지는 의료기관 내(병원 내)에서 뿐 아니라 가정, 공공장소 등 장소에 관계없이 의료기관이외의 장소(병원 밖)에서도 발생한다. 인종, 국가, 지역에 따라 차이가 있지만, 심정지의 발생빈도는 인구 100,000명당 24-186명으로 알려져 있다<sup>1)</sup>. 우리나라의 심정지 발생률은 심정지 조사가 시작된 2006년의 인구 10만 명당 37.5명에서 매년 증가하여 2010년에는 인구 10만 명당 46.8명으로 조사되었다<sup>2)</sup>. 심정지 환자의 생존율은 각 국가 또는 지역사회의 응급의료체계 효율성, 심폐소생술 및 자동제세동기 보급률 등에 따라 큰 차이가 있다. 우리나라에서 2006년부터 2010년에 걸쳐 조사된 병원 밖 심정지환자의 생존율은 3.0%이며, 신경학적으로 회복된 심정지 환자는 0.9%에 불과하다<sup>3)</sup>. 최근 우리나라의 병원밖 심정지환자의 생존율이 높아지고 있으나, 아직 미국, 유럽, 일본 등 응급의료가 발달한 나라에 비하여 병원밖 심정지환자의 생존율에 비하여 낮다<sup>4-6)</sup>. 뿐만 아니라 심정지로부터 회복되더라도 저산

소성 뇌손상으로 인한 신경학적 후유증의 발생 가능성이 높기 때문에 심정지 환자는 가족과 사회의 의료부담이 되고 있다. 심정지환자의 생존율을 높이려면 심정지의 발생을 예방하고, 심정지가 발생하였을 때 목격자가 심정지의 발생을 인식하여 심폐소생술을 시작하고 자동제세동기를 사용할 수 있어야 하며, 응급의료체계의 신속한 반응과 현장 치료, 병원에서의 치료가 효율적으로 제공될 수 있어야 한다. 이를 위하여 심정지의 위험성과 심폐소생술의 중요성을 국민에게 인식시키고, 심폐소생술 교육을 확대하여 목격자 심폐소생술 시행율을 높여야 한다. 또한 일반인 제세동 프로그램(public access defibrillation)을 광범위하게 시행되고, 응급의료체계 및 병원에서는 효율적인 전문 치료가 심정지환자에게 제공되어야 한다.

심폐소생술 가이드라인은 의료인 뿐 아니라 일반인들에게도 적용되기 때문에 각 국가의 윤리, 문화, 사회, 의료 환경에 적용 가능한 형태로 만들어져야 한다. 각 국가는 최신의 과학지식을 바탕으로 해당 지역사회에 적합한 심폐소생술 가이드라인을 개발하여 의료인과 국민에게 보급함으로써 심정지환자의 생존율을 개선하려고 노력하고 있다. 심폐소생술 가이드라인은 1966년 미국심장협회(American Heart Association: AHA)와 American Academy of Science가 처음으로 제정한 후, 관련 분야의 연구 결과를 바탕으로 일정한 주기로 개정되어 왔다<sup>7-10)</sup>. 1993년에는 심폐소생술에 관한 가이드라인을 국제적으로 표준화하기 위하여 미국심장협회와 유럽소생위원회(European Resuscitation Council: ERC)가 주축이 되어 심폐소생술 국제연락위원회(International Liaison Committee on Resuscitation: ILCOR)를 구성하였다. 심폐소생술 국제연락위원회는 심폐소생술의 연구 및 가이드라인 개발에 대한 중심체 역할을 하고 있으며, 심폐소생술의 주요 이슈에 대한 과학적 근거를 제시하는 역할을 하고 있다. 심폐소생술 국제연락위원회는 5년을 주기로 새롭게 축적된 과학적 근거를 심폐소생술 가이드라인에 적용하기 위한 작업을 수행하며, 그 결과를 새로운 심폐소생술과 응급심혈관치료 가이드라인(International Consensus on

책임저자: 황 성 오  
강원도 원주시 일산로 20  
연세대학교 원주의과대학 응급의학교실  
Tel: 033) 741-1611, Fax: 033) 742-3030  
E-mail: shwang@yonsei.ac.kr

접수일: 2016년 3월 3일, 1차 교정일: 2016년 4월 1일  
게재승인일: 2016년 4월 5일

- \* 이 사업은 보건복지부 질병관리본부 경상보조사업에 의해 수행되었음.
- \* 이 논문은 Clin Exp Emerg Med 2016 Vol 3(S)에 보고된 연구에 기초한 것임.

Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations)으로 발표한다<sup>11-13)</sup>. 심폐소생술과 응급심혈관치료 가이드라인에는 기본소생술(basic life support: BLS), 전문소생술(advance life support: ALS), 소아 기본소생술(pediatric basic life support: PBLs), 소아전문소생술(pediatric advanced life support: PALS), 신생아소생술(neonatal resuscitation: NR), 교육 및 실행(education and implementation) 가이드라인을 포함하는 심폐소생술 가이드라인과 급성관상동맥중후군 치료, 일차 응급처치에 관한 치료 가이드라인이 포함되어 있다<sup>14)</sup>. 각 국가는 심폐소생술 국제연락위원회에서 발표한 가이드라인을 바탕으로 각 국가의 심폐소생술 가이드라인을 개정 또는 제정한다. 각 국가가 심폐소생술 가이드라인을 개정 또는 제정할 때에는 심폐소생술 국제연락위원회의 가이드라인을 과학적 근거로 활용할 뿐 아니라, 해당 국가의 의료환경, 법적, 문화적 배경을 고려하여 해당 국가에 적합한 심폐소생술 가이드라인을 만든다.

한국 심폐소생술 가이드라인(Korean Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care)은 심폐소생술 관련 학술단체 및 사회단체가 참여하여 운영하고 있는 대한심폐소생협회(Korean

Association of Cardiopulmonary Resuscitation: KACPR)에 의하여 2006년에 처음 제정되었다. 한국 심폐소생술 가이드라인은 새로운 과학적 근거를 바탕으로 2011년에 개정되어 현재까지 사용되고 있다. 심폐소생술 국제연락위원회는 2015년 10월 새로운 심폐소생술과 응급심혈관치료 가이드라인을 발표하였다<sup>14)</sup>. 이에 따라, 심폐소생술 분야에 축적된 새로운 과학적 증거와 지식을 바탕으로 2011년 개정된 한국 심폐소생술 가이드라인의 재개정이 필요하게 되었다.

## 2. 심폐소생술 가이드라인 개발 범위와 과정

2015년 심폐소생술 가이드라인 개정에서 우리는 심정지의 치료와 직접 관련이 있는 심폐소생술 분야의 가이드라인을 개발하는 데 중점을 두었다. 이번 가이드라인에는 2011년 가이드라인에서와 같이 기본소생술, 전문소생술, 소아소생술, 신생아소생술, 심폐소생술 교육 및 실행에 관한 가이드라인이 포함되었다. 최근 많은 과학적 근거를 바탕으로 생존율 향상에 기여하고 있는 심정지 후 치료 가이드라인은 전문소생술 가이드라인으로부터 분리하여 별도로 개발되었다(Table 1). 2011년 가이드라인에 포함되어 있었던 급성관상동맥중후군과 뇌졸중 가이드라인은 해당

**Table 1.** Topics of 2015 Korean guidelines for CPR and emergency cardiac care

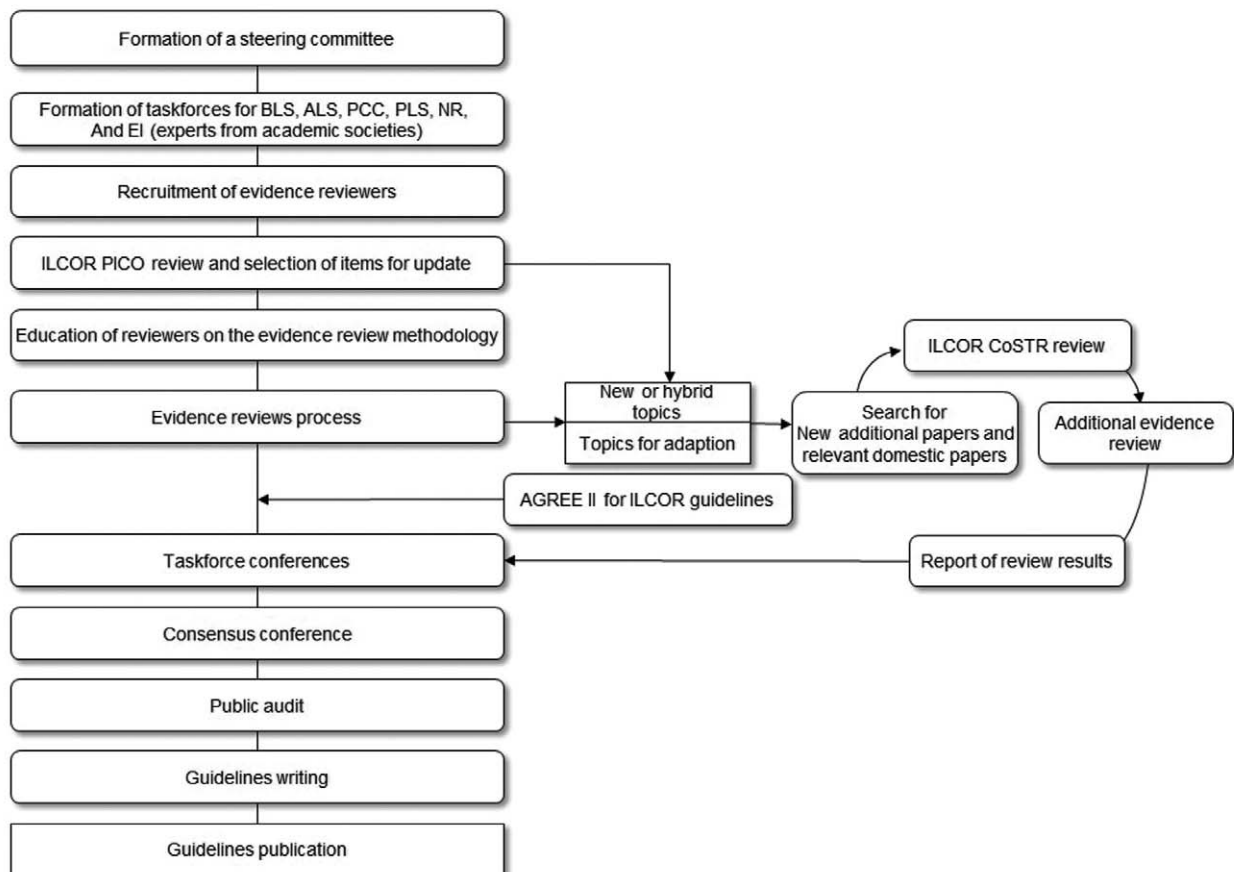
| Discipline                             | Topics   |
|--|--|
| Basic life support                     | Chain of survival, algorithms for adult cardiac arrest, external chest compression, airway management, rescue breathing, compression-only CPR, automated external defibrillation, foreign body airway maneuvers, ethical and legal aspect of CPR   |
| Advanced life support                  | Management of cardiac arrest, advanced airway management, defibrillation and cardiac pacing, treatment of symptomatic bradycardia and symptomatic tachycardia, automatic CPR devices and extracorporeal CPR, cardiac arrest in special situations  |
| Post-cardiac arrest care               | Clinical manifestations, purposes, and strategies of post-cardiac arrest care, temperature management coronary angiography and reperfusion, intensive care, neurologic prognostication, cardiac arrest and organ donation, cardiac resuscitation center  |
| Pediatric basic life support (PBLs)    | Prevention of cardiac arrest, PBLs algorithm for lay rescuers and healthcare providers, foreign body airway obstruction  |
| Pediatric advanced life support (PALS) | Advanced airway management, management of cardiac arrest, extracorporeal CPR, routes for drug administration, fluids and drugs for PALS, defibrillation, bradyarrhythmias and tachyarrhythmias, special resuscitation situations, toxicologic emergencies, post-cardiac arrest care, inter-hospital transfer, presence of family, termination of resuscitation |
| Neonatal resuscitation                 | Fetal-to-neonatal transition, assessment, umbilical cord management, positive pressure ventilation, chest compressions, drugs, post-cardiac arrest care, termination of resuscitation, education of neonatal resuscitation   |
| Education/training                     | Guidelines for education of BLS and ALS, strategies for effective education, quality assurance   |

분야 전문학술단체가 가이드라인을 개발하여 사용하고 있는 점을 고려하여 2015년 심폐소생술 가이드라인에서는 개발 범위에 포함되지 않았다.

심폐소생술 가이드라인은 기본소생술, 전문소생술, 소아 및 신생아 소생술, 소생 후 치료, 심폐소생술 교육 등 다양한 분야의 내용을 포함하고 있으므로, 심폐소생술 가이드라인을 개발하는 과정에는 심폐소생술과 연관된 모든 전문학술단체로부터의 전문가 참여가 필요하였다. 대한심폐소생협회는 대한응급의학회, 대한심장학회, 대한소아청소년의학회, 대한신생아학회, 대한마취통증의학회, 대한신경과학회, 대한주산의학회, 대한간호협회, 한국응급구조학회, 대한적십자사에 전문위원 추천을 의뢰하였다. 심폐소생술 가이드라인의 개발 분야를 기본소생술, 전문소생술, 소아 소생술(pediatric life support: PLS), 신생아소생술, 소생 후 치료(post-cardiac arrest care), 교육 분야의 6개 분야로 구분한 후, 각 분야별 전문 위원회를 구성하였다. 분야별 전문위원회는 1인 위원장 또는 2인의 공동위원장과 각 학술단체로부터 추천된 6-10인의 전문위원으로 구성

되었다. 전체 개발 과정을 조정, 조율하기 위하여, 연구책임자와 각 전문위원장이 포함된 총괄운영위원회를 구성하였다. 이해관계(conflict of interest)와 근거 검토 과정(evidence review process)을 관리하고 진행하기 위하여 근거검토위원회를 구성하였다. 각 분야별 전문위원장은 근거 검토를 수행할 심폐소생술 관련 전문가로서 분야별로 10-25인(총 119인)을 선정하였다.

각 분야별 전문위원회는 2011년 한국 심폐소생술 가이드라인의 내용에서 새로운 과학적 근거에 의하여 개정이 필요한 항목과 심폐소생술 국제연락위원회에서 공개한 개발 항목을 포함한 가이드라인 개정 항목을 선정하였다. 개정항목은 검토 방식에 따라 두 가지로 분류되었다. 심폐소생술 국제연락위원회에서 개발하여 검토된 개발 항목은 수용개작(adaptation) 형식으로 검토되었고, 논문 검색을 통하여 우리나라에서의 관련 논문이 있거나 또는 추가로 관련 논문이 확인 된 항목은 하이브리드(hybrid) 형식으로 검토되었다. 근거검토 방법론 전문가를 초청하여 근거 검토 전문가를 위한 교육세미나를 개최하였다. 교육세미나에서는 근거 검토



**Fig. 1.** A developmental process of the Korean guidelines 2015 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care. BLS: basic life support, ALS: advanced life support, PCC: post-cardiac arrest care, PLS: pediatric life support, NR: neonatal resuscitation, EI: education/implementation, ILCOR: International Liaison Committee on Resuscitation, CoSTR: Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations, PICO: Population, Intervention, Comparator, Outcome, AGREE: Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation

방법론 전문가들이 개발 항목을 검토하는 근거 검토 전문가들에게 GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation) 방법, 수용 제작 방법론, 임상진료지침 개발 방법을 포함한 가이드라인 개정 방법론을 교육하였다. 전문위원회는 개발항목에 대한 전문가 워크숍을 개최하여 각 개정문항의 일차 검토 결과를 논의하였다. 전문위원회가 검토한 개정 내용은 전체 개발 참여자가 참여한 합의도출회의(consensus conference)에서 다시 논의되었다. 합의도출회의는 개정문항에 대한 논의와 의견 조율, 논란이 있는 주제에 대한 과학적 의견 수렴 작업을 수행하였다. 합의도출회의에서 개발된 개정 가이드라인은 누구나 참여가 가능한 공개토론회에서 발표되고 논의되었다. 각 분야별 전문위원회는 각각 저술위원회를 구성하였고, 저술위원회에서는 최종 토의된 내용을 토대로 가이드라인을 저술하였다(Fig. 1).

### 3. 가이드라인 관련 문헌의 고찰 방법

가이드라인 개정 연구진은 심폐소생술 관련 학술단체 또는 전문위원장의 추천에 의해 구성되었다. 연구에 참여한 모든 사람은 심폐소생술과 관련된 고용, 자문, 소유지분, 연구비, 사례금 등에 대한 이해관계 선언문을 작성하여 제출하였다. 개발위원회는 전문위원장 회의를 통하여 2015년 1월까지 심폐소생술 국제연락위원회의 활동으로 고찰된 PICO (population, intervention, comparator, outcome) 문항 중에서 임상적 중요도가 높고 우리나라 심폐소생술 가이드라인과 관련이 있는 126문항(기본소생술: 24, 전문소생술 24, 소생후 치료: 16, 소아소생술: 21, 신생아소생술: 25, 교육: 16문항)을 추출하였다<sup>15-19</sup>. 추출된 PICO문항별로 책임 검토위원(owner)을 포함한 2-3명의 검토위원(reviewer)들이 배정되었다. 근거검토방법은 심폐소생술 국제연락위원회에서 2015년 심폐소생술 가이드라인 개발을 위하여 사용한 GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation) 방법이 사용되었다<sup>20</sup>. 임상연구논문만이 근거검토를 위한 문헌 고찰에 포함되었으며, 동물 실험 연구, 시뮬레이션 연구 등 비임상연구논문은 포함되지 않았다. 전문위원회는 심폐소생술 국제연락위원회에서의 검토 내용을 바탕으로 PICO 검토결과의 국내 수용 및 적용 여부를 판단하였다. 심폐소생술 국제연락위원회의 검토가 종료된 2015년 1월 이후에 출간된 새로운 논문과 국내에서 발행된 관련논문은 근거 검토 과정에 추가로 반영되었다. 검토 위원은 PICO문항별로 국제연락위원회의 근거요약 및 권고사항, 검토자 의견, 권고의 수정 필요 여부 및 수정 사유, 국내 권고사항, 참고문헌의 형식으로 작성된 한국 근거요약 및 권고(한국 심폐소생술 임상진료 지침) 초안을 전문위원회에 제출하였다. 제출된 내용은 각 전문위원회 별

검토와 개발위원회 워크숍을 거친 후 전체 개발위원 및 검토 전문가가 참석한 합의도출회의에서의 토론 결과에 따라 수정되었다. 원천 지침인 국제연락위원회의 2015년 가이드라인에 대한 수용성은 3명의 전문가가 Appraisal of guidelines for research & evaluation (AGREE) version II를 사용하여 평가하였다<sup>21</sup>.

### 4. 권고 등급의 제안

한국 심폐소생술 임상진료지침에 적용한 권고 등급은 GRADE 방법에서의 권고에 따라 방향성(찬성과 반대)과 강도(강한 권고와 약한 권고)를 토대로 4개의 범주로 구분되었다<sup>20</sup>. 권고 등급의 결정을 위해 다음의 4가지 요인이 고려되었다. 첫째, 근거수준이 높을수록 강하게 권고하였다. 근거수준은 GRADE 방법으로 PICO문항의 결과변수(outcome)에 따라 분석하였으며, 해당 질문의 종합적 근거수준은 핵심적 결과변수들 가운데 가장 낮은 근거수준에 따라 결정되었다. 둘째, 원하는 효과와 원하지 않는 효과의 차이가 클수록 강하게 권고하였다. 셋째, 개별 환자의 가치와 선호에 대한 신뢰도가 낮을수록 약하게 권고하였다. 넷째, 자원의 이용이 많을수록 약하게 권고하였다.

가이드라인 저술과정에서 강한 권고는 “-을(를) 권고한다” “-해야 한다” 또는 “-을(를) 권장한다”로 표기하였으며, 약한 권고는 “-을(를) 제안한다” 또는 “-을(를) 할 수 있다”로 표기하였다.

## 2015 한국 심폐소생술 가이드라인의 주요 개정 내용

2015년 한국 심폐소생술 가이드라인은 2006년에 제정되어 2011년에 개정된 “공용 심폐소생술 가이드라인”의 내용을 개정한 것이다. 이번 가이드라인 개정과정에서는 1) 2011년 가이드라인을 바탕으로 내용의 일관성 유지, 2) 연구결과에 대한 근거 검토 내용을 과학적 근거로 활용, 3) 우리나라의 의료환경 및 자원을 고려한 적용 가능성 반영, 4) 가이드라인에 대한 일반인과 의료인의 실행 가능성을 원칙으로 하였다. 2015년 심폐소생술 가이드라인은 2011년 가이드라인의 일부 내용이 개정되어 포함되었다. 주요 개정 내용에는 1) 새로운 생존사슬 개념(심정지의 예방과 조기 발견의 중요성 개념의 도입), 2) 병원 밖 심정지 환자의 치료과정에서 심정지의 확인과 심폐소생술 시행과정에서 응급의료전화상담원 역할의 중요성, 3) 일반인 구조자의 가슴압박소생술, 4) 가슴압박 방법의 조정, 5) 전문소생술 중 호기말 이산화탄소 분압 측정의 유용성, 6) 심정지 후 치료 과정에서 목표체온유지치료와 관상동맥조영술, 7) 기계 심폐소생술과 체외 심폐소생술에 대한 권고가 포함되어 있다.

## 1. 심정지의 예방과 조기 발견의 중요성

2015년 심폐소생술 가이드라인에서의 생존사슬은 ‘심정지의 예방과 조기 발견-신속한 신고-신속한 심폐소생술-신속한 제세동-효과적 전문소생술과 심정지 후 치료’의 5개 사슬이 포함된다. 생존사슬의 첫 단계인 ‘심정지의 예방과 조기 발견’은 2015년 가이드라인에서 새롭게 도입한 개념이다. 심정지가 발생한 후에는 심폐소생술을 해도 생존율이 낮기 때문에, 소아에서뿐 아니라 성인에서도 심정지의 발생을 예방하는 것이 심정지로 인한 사망을 줄이는 데 효과적이다. 병원 밖 심정지의 발생을 줄이려면 심혈관 질환의 위험도를 줄이기 위한 개인과 국가의 노력이 필요하다. 심혈관 질환과 심정지의 관련성에 대한 인식을 높이고 심혈관 질환의 위험도를 줄일 수 있도록 유도하기 위한 대국민 홍보 및 교육이 시행되어야 한다. 또한 국민에게 심정지 발생의 전구 증상, 심정지의 확인방법, 심정지 환자 발견 시 행동요령을 교육, 보급함으로써, 심정지에 대한 국민들의 초기 대응 능력을 높일 수 있다. 심폐소생술 보급율을 높이면 병원 밖 심정지 환자에 대한 목격자 심폐소생술 시행율을 높일 수 있다.

병원 내 심정지의 발생은 심정지의 발생 가능성이 높은 환자를 찾아내고 신속히 대응함으로써 줄일 수 있다<sup>22)</sup>. 훈련된 인력을 갖춘 의료기관은 신속대응팀(rapid response team) 또는 응급대응팀(medical emergency team)을 운영함으로써 병원 내 심정지의 발생을 줄일 수 있을 것이다. 소아에서의 심정지는 사고 또는 손상에 의해 발생하는 경우가 많다. 사고 또는 손상에 대한 예방 활동을 통하여 소아에서 심정지로 인한 사망을 줄일 수 있다.

## 2. 응급의료전화상담원 역할의 중요성

2015년 가이드라인에서는 일반인이 심정지를 확인하고 심폐소생술을 시작하는 과정에서 응급의료전화상담원의 역할이 강조되었다. 심정지를 처음 목격하는 일반인은 심정지 상황에 훈련 받지 않은 경우가 많기 때문에 심정지의 확인과 심폐소생술의 시행과정에서 시간이 소요되고 어려움을 겪을 수 있다. 응급의료전화상담원은 전화지도를 통해 일반인 구조자가 심정지를 확인하고 심폐소생술을 할 수 있도록 도와줄 수 있다. 응급의료전화상담원이 전화로 심폐소생술을 지도하면, 구조자가 심폐소생술을 시작할 확률이 높아지고 심폐소생술을 시작하는 데까지 소요되는 시간이 단축된다<sup>23,24)</sup>. 따라서 응급의료전화상담원은 심정지의 발생 사실을 신고한 사람이 심정지를 확인하고 심폐소생술을 시작하는 것을 도울 수 있도록 훈련되어야 한다. 목격자 심폐소생술 시행율이 낮은 지역사회는 전화지도 심폐소생술로 빠른 기간 내에 목격자 심폐소생술 시행율을 높일 수 있다.

## 3. 일반인 구조자는 가슴압박소생술을 하도록 권고

심폐소생술의 인공호흡과 가슴압박은 심정지가 발생한 사람에게 필수적인 생명 보조 방법이다. 가슴압박소생술은 심폐소생술 중 인공호흡은 하지 않고 가슴압박만을 하는 방법이다. 심정지 초기에는 가슴압박소생술을 한 경우와 심폐소생술(인공호흡과 가슴압박)을 한 경우에 생존율의 차이가 없으며, 가슴압박 만하더라도 심폐소생술을 전혀 하지 않은 경우보다 생존율을 높일 수 있다고 알려져 있다<sup>25-27)</sup>. 일반인은 심폐소생술 교육을 받은 후에도 인공호흡을 정확히 수행하지 못하는 경우가 많고, 인공호흡 하기를 꺼려함으로써 심폐소생술을 아예 시도하지 않는 경우도 있다. 가슴압박소생술의 생존율 기여 효과에 대한 과학적 근거와 우리나라의 낮은 심폐소생술 보급률을 고려하여, 2015년 가이드라인에서는 일반인 구조자는 가슴압박소생술을 하도록 권고하였다(단, 인공호흡을 할 수 있고 시행할 의도가 있는 구조자는 심폐소생술을 하도록 권고하였다). 응급의료전화상담원이 전화지도를 통해 일반인 구조자가 심폐소생술을 하도록 할 때에도 가슴압박소생술을 하도록 권고하였다. 일반인이 쉽게 배우고 접근할 수 있는 가슴압박소생술을 심폐소생술을 보급하는 정책은 심폐소생술에 대한 국민의 인식을 변화시키고 단기기간에 목격자 심폐소생술 시행율을 높이는 데 기여할 것이다.

## 4. 가슴압박 깊이와 속도의 조정

2015년 가이드라인은 고품질 심폐소생술(적절한 압박 깊이와 속도, 충분한 이완, 가슴압박 중단 최소화)을 권장한다. 과학적 근거와 전문가 의견에 따라 가슴압박방법 중 가슴압박 깊이와 가슴압박 속도에 대한 권고가 개정되었다<sup>28,29)</sup>. 가슴압박 깊이는 2011년 가이드라인에서 영아 4 cm, 소아 5 cm, 성인 최소 5 cm(최대 6 cm 이하)로 권장되었으나, 2015년 가이드라인에서는 영아 4 cm, 소아 4-5 cm, 성인 약 5 cm(최대 6 cm를 넘지 말 것)로 권장되었다. 가슴압박 속도는 2011년 가이드라인에서 성인과 소아에서 최소 분당 100회(최고 분당 120회 이하)로 권장되었으나, 2015년 가이드라인에서는 성인과 소아에서 분당 100-120회로 권장되었다. 가슴압박의 위치, 가슴압박과 인공호흡의 비율, 가슴압박 후 충분한 이완, 가슴압박 중단의 최소화에 대한 권고는 2011년 가이드라인의 권고와 같다.

## 5. 전문소생술 중 호기말 이산화탄소 분압 측정의 유용성 강조

심폐소생술 중인 환자의 혈액학적 상태나 심폐소생술의 효율성을 평가할 수 있는 방법은 많지 않다. 호기말 이산화탄소분압은 환자의 날숨(호기)에 포함되어 있는 이산화탄

소의 분압이다. 호기말 이산화탄소분압은 심폐소생술 중 폐로의 관류량에 비례하여 변하기 때문에 가슴압박의 적정성과 자발순환회복의 가능성을 평가하는 데 유용하게 사용될 수 있다<sup>30,31</sup>. 또한 호기말 이산화탄소분압은 기관내삽관 후 삽관된 튜브가 기관 내에 위치하는지를 확인하는 데에도 사용될 수 있다<sup>32</sup>. 2015년 심폐소생술 가이드라인은 심폐소생술의 효율성 평가, 자발순환 회복 가능성의 예측, 기관 내 튜브 위치의 확인 과정에서 호기말 이산화탄소분압을 활용하도록 권장하였다.

## 6. 심정지 후 치료 과정에서 목표체온유지치료와 관상동맥조영술에 대한 권고

심정지 후 자발순환이 회복된 환자에 대한 심정지 후 치료 과정에서 주요 치료인 체온치료와 관상동맥조영술에 대한 내용이 개정되었다. 2011년 가이드라인에서 중심체온을 32-34°C의 범위로 유지하도록 권장했던 저체온 치료의 개념은 중심체온 조절에 관한 최근의 근거에 따라 새로운 가이드라인에서는 목표체온유지치료(target temperature management)로 바뀌었다<sup>33-35</sup>. 목표체온유지치료는 자발순환회복 후 반응이 없는 성인환자의 중심체온을 32-36°C 사이에서 목표온도를 설정한 후 최소 24시간동안 일정하게 유지하는 체온 조절 치료 방법이다. 2015년 가이드라인은 심정지 후 자발순환이 회복된 후 반응이 없는 소아환자의 심정지 후 치료과정에서도 목표체온유지치료를 고려하도록 제안하며, 소아에서는 특히 발열을 예방하도록 권고한다. 심정지의 주요 원인인 관상동맥질환을 확인하기 위해 관상동맥조영술을 시행하고 필요 시 관상동맥중재술을 시행하는 것은 심정지 환자의 생존율을 높일 수 있는 중요한 치료방법이다<sup>36,37</sup>. 2015년 가이드라인은 자발순환회복 후 의식상태와 관계없이 심전도에서 ST절 상승이 관찰되는 경우에는 응급 관상동맥조영술을 시행하도록 권고하며, ST절 상승이 관찰되지 않더라도 급성관상동맥증후군이 심정지의 원인으로 의심되는 경우에는 응급 관상동맥조영술을 시행할 것을 고려하도록 제안하였다. 또한 심정지로부터 자발순환이 회복된 환자는 목표체온유지치료와 관상동맥중재술이 24시간 가능한 병원(심정지 후 치료센터)에서 치료 받을 것을 권고하였다.

## 7. 자동 기계 심폐소생술과 체외 심폐소생술에 대한 권고

자동 기계 심폐소생술(automatic mechanical CPR)은 동력장치에 의해 자동으로 작동하는 기계장치를 사용하여 인공순환을 유지하는 심폐소생술 방법이다. 자동 기계 장치를 사용하면, 심폐소생술 동안 가슴압박을 기계가 대신 해 주기 때문에 구조자가 손으로 가슴압박을 시행할 필요

가 없다. 심정지가 발생한 성인을 대상으로 자동 기계 장치를 사용한 심폐소생술과 손으로 가슴압박을 시행한 심폐소생술의 효과를 비교한 연구는 두 군 사이에 생존율의 차이가 없다고 보고하였다<sup>38-40</sup>. 이 연구결과를 근거로 2015년 가이드라인은 자동 기계 심폐소생술 장치를 현재 심폐소생술의 대체 방법으로 권장하지 않는다. 다만, 구급차, 헬리콥터 등으로 환자를 이송하는 동안이나 혈관조영술 또는 체외심폐소생술 시행 중에는 자동 기계 심폐소생술을 고려하도록 하였다. 체외 심폐소생술은 통상의 전문소생술에도 반응하지 않는 심정지 환자에게 체외순환장치를 사용하여 인공순환을 유지하는 방법이다. 체외 심폐소생술은 훈련된 인력과 장비를 갖춘 병원에서 선택적으로 사용할 경우에 심정지 환자의 생존율을 높일 수 있다<sup>41,42</sup>. 2015년 가이드라인은 체외순환장치를 사용할 수 있는 훈련된 인력이 있는 의료기관에서는 통상적인 전문소생술에도 불구하고 자발순환이 회복되지 않는 심정지 환자에게 체외심폐소생술의 적용을 고려하도록 권고한다.

## 감사의 글

이 가이드라인 개정과정에서 행정적인 도움을 준 대한심폐소생협회의 박은주, 신미애 직원에게 감사의 뜻을 전합니다.

## References

- Berdowski J, Berg RA, Tijssen JG, Koster RW. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: Systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation*. 2010;81:1479-87.
- Ro YS, Shin SD, Song KJ, Lee EJ, Kim JY, Ahn KO, et al. A trend in epidemiology and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest by urbanization level: a nationwide observational study from 2006 to 2010 in South Korea. *Resuscitation*. 2013;84:547-57.
- Ro YS, Hwang SS, Shin SD, Han D, Kang S, Song KJ, et al. Presumed Regional Incidence Rate of Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Korea. *J Korean Med Sci*. 2015;30:1396-404.
- Chan PS, McNally B, Tang F, Kellermann A, Group CS. Recent trends in survival from out-of-hospital cardiac arrest in the United States. *Circulation*. 2014;130:1876-82.
- Stromsoe A, Svensson L, Axelsson AB, Claesson A, Goransson KE, Nordberg P, et al. Improved outcome in Sweden after out-of-hospital cardiac arrest and possible association with improvements in every link in the chain of survival. *Eur Heart J*. 2015;36:863-71.
- Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nitta M, Nagao K, Nonogi H, et al. Nationwide improvements in survival

- from out-of-hospital cardiac arrest in Japan. *Circulation*. 2012;126:2834-43.
7. Cardiopulmonary resuscitation. *JAMA*. 1966;198:372-9.
  8. Proceedings of the 1985 National Conference on Standards and Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiac Care. July 11-13, Dallas, Texas. *Circulation*. 1986;74:IV1-153.
  9. National Conference on Cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiac care (ECC). Standards and guidelines for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiac care (ECC). Part VIII: Medicolegal considerations and recommendations. *JAMA*. 1986;255:2979-84.
  10. Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care. Emergency Cardiac Care Committee and Subcommittees, American Heart Association. Part I. Introduction. *JAMA*. 1992;268:2171-83.
  11. Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 3: adult basic life support. The American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation*. 2000;102:I22-59.
  12. International Liaison Committee on R. 2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 1: introduction. *Resuscitation*. 2005;67:181-6.
  13. Hazinski MF, Nolan JP, Billi JE, Bottiger BW, Bossaert L, de Caen AR, et al. Part 1: Executive summary: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2010;122:S250-75.
  14. Hazinski MF, Nolan JP, Aickin R, Bhanji F, Billi JE, Callaway CW, et al. Part 1: Executive Summary: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2015;132:S2-S39.
  15. Finn JC, Bhanji F, Lockey A, Monsieurs K, Frengley R, Iwami T, et al. Part 8: Education, implementation, and teams: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation*. 2015;95:e203-24.
  16. Soar J, Callaway CW, Aibiki M, Bottiger BW, Brooks SC, Deakin CD, et al. Part 4: Advanced life support: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation*. 2015;95:e71-e120.
  17. Perkins GD, Travers AH, Berg RA, Castren M, Considine J, Escalante R, et al. Part 3: Adult basic life support and automated external defibrillation: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation*. 2015;95:e43-69.
  18. Wyllie J, Perlman JM, Kattwinkel J, Wyckoff MH, Aziz K, Guinsburg R, et al. Part 7: Neonatal resuscitation: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation*. 2015; 95: e169-201.
  19. Maconochie IK, de Caen AR, Aickin R, Atkins DL, Biarent D, Guerguerian AM, et al. Part 6: Pediatric basic life support and pediatric advanced life support: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation*. 2015;95:e147-68.
  20. Available at: <http://www.guidelinedevelopment.org/handbook>. Accessed December 4, 2015.
  21. Brouwers MC, Kho ME, Browman GP, Burgers JS, Cluzeau F, Feder G, et al. AGREE II: advancing guideline development, reporting and evaluation in health care. *CMAJ*. 2010;182:E839-42.
  22. Maharaj R, Raffaele I, Wendon J. Rapid response systems: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2015;19:254.
  23. Lewis M, Stubbs BA, Eisenberg MS. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation: time to identify cardiac arrest and deliver chest compression instructions. *Circulation*. 2013;128:1522-30.
  24. Bohm K, Stalhandske B, Rosenqvist M, Ulfvarson J, Hollenberg J, Svensson L. Tuition of emergency medical dispatchers in the recognition of agonal respiration increases the use of telephone assisted CPR. *Resuscitation*. 2009;80:1025-8.
  25. Rea TD, Fahrenbruch C, Culley L, Donohoe RT, Hambly C, Innes J, et al. CPR with chest compression alone or with rescue breathing. *N Engl J Med*. 2010;363:423-33.
  26. Svensson L, Bohm K, Castren M, Pettersson H, Engerstrom L, Herlitz J, et al. Compression-only CPR or standard CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2010;363:434-42.
  27. Iwami T, Kitamura T, Kiyohara K, Kawamura T. Dissemination of Chest Compression-Only Cardiopulmonary Resuscitation and Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Circulation*. 2015;132:415-22.
  28. Stiell IG, Brown SP, Nichol G, Cheskes S, Vaillancourt C, Callaway CW, et al. What is the optimal chest compression depth during out-of-hospital cardiac arrest resuscita-

- tion of adult patients? *Circulation*. 2014;130:1962-70.
29. Idris AH, Guffey D, Pepe PE, Brown SP, Brooks SC, Callaway CW, et al. Chest compression rates and survival following out-of-hospital cardiac arrest. *Crit Care Med*. 2015;43:840-8.
  30. Pearce AK, Davis DP, Minokadeh A, Sell RE. Initial end-tidal carbon dioxide as a prognostic indicator for inpatient PEA arrest. *Resuscitation*. 2015;92:77-81.
  31. Levine RL, Wayne MA, Miller CC. End-tidal carbon dioxide and outcome of out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 1997;337:301-6.
  32. Silvestri S, Ralls GA, Krauss B, Thundiyil J, Rothrock SG, Senn A, et al. The effectiveness of out-of-hospital use of continuous end-tidal carbon dioxide monitoring on the rate of unrecognized misplaced intubation within a regional emergency medical services system. *Ann Emerg Med*. 2005;45:497-503.
  33. Hypothermia after Cardiac Arrest Study Group. Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2002;346:549-56.
  34. Bernard SA, Gray TW, Buist MD, Jones BM, Silvester W, Gutteridge G, et al. Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. *N Engl J Med*. 2002;346:557-63.
  35. Nielsen N, Wetterslev J, Cronberg T, Erlinge D, Gasche Y, Hassager C, et al. Targeted temperature management at 33 degrees C versus 36 degrees C after cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2013;369:2197-206.
  36. Hollenbeck RD, McPherson JA, Mooney MR, Unger BT, Patel NC, McMullan PW, Jr., et al. Early cardiac catheterization is associated with improved survival in comatose survivors of cardiac arrest without STEMI. *Resuscitation*. 2014;85:88-95.
  37. Strote JA, Maynard C, Olsufka M, Nichol G, Copass MK, Cobb LA, et al. Comparison of role of early (less than six hours) to later (more than six hours) or no cardiac catheterization after resuscitation from out-of-hospital cardiac arrest. *Am J Cardiol*. 2012;109:451-4.
  38. Wik L, Olsen JA, Persse D, Sterz F, Lozano M, Jr., Brouwer MA, et al. Manual vs. integrated automatic load-distributing band CPR with equal survival after out of hospital cardiac arrest. The randomized CIRC trial. *Resuscitation*. 2014;85:741-8.
  39. Rubertsson S, Lindgren E, Smekal D, Ostlund O, Silfverstolpe J, Lichtveld RA, et al. Mechanical chest compressions and simultaneous defibrillation vs conventional cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest: the LINC randomized trial. *JAMA*. 2014;311:53-61.
  40. Perkins GD, Lall R, Quinn T, Deakin CD, Cooke MW, Horton J, et al. Mechanical versus manual chest compression for out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised controlled trial. *Lancet*. 2015;385:947-55.
  41. Sakamoto T, Morimura N, Nagao K, Asai Y, Yokota H, Nara S, et al. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation versus conventional cardiopulmonary resuscitation in adults with out-of-hospital cardiac arrest: a prospective observational study. *Resuscitation*. 2014;85:762-8.
  42. Chen YS, Lin JW, Yu HY, Ko WJ, Jerng JS, Chang WT, et al. Cardiopulmonary resuscitation with assisted extracorporeal life-support versus conventional cardiopulmonary resuscitation in adults with in-hospital cardiac arrest: an observational study and propensity analysis. *Lancet*. 2008;372:554-61.