

심폐소생술의 최신지견

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 응급의학교실

송 근 정

요 약

현대적인 심폐소생술은 1950년대부터 발전하기 시작하여 지금도 많은 학문적인 발전이 이루어지고 있다. 병원 내 심폐소생술에 관한 용어의 정의는 '병원 내 심폐소생술 Utstein 정의'에 규정되어 있다. 심폐소생술 지침은 그동안 미국심장학회 지침과 유럽소생학회 지침으로 크게 양분되어 있었는데, 국제심폐소생술 위원회에 의한 공동 지침이 완성되었고, '심폐소생술과 응급심장 처치에 관한 지침 2000'이 2000년도에 발표되었다. 특징은 알고리즘의 단순화와 과학적인 결과를 바탕으로 한다는 것이다. 특히 변화된 부분은 성인 심정지 환자의 기본소생처치에서 심장 마사지와 인공호흡을 15 : 2의 비율로 통일하고, 환기량을 저용량으로 하고, 일반인에게 경동맥 촉지법과 하임리히법을 가르치지 않는다는 것이다. 기관 삽관의 튜브 크기가 통일되었으며, 심실빈맥/심실세동의 알고리즘에서 epinephrine 대신에 vasopressin을 사용할 수 있고, 자동 제세동기의 사용을 권장하고, 급성 관상동맥 증후군에서 병원전 심전도의 중요성, 혈전용해제의 빠른 사용, 급성 허혈성 뇌졸중에서의 병원전 평가와 빠른 혈전용해제 사용이 추가되었다. 그러나 심폐소생술을 시행한 후의 생존율과 신경학적 예후는 결과가 좋지 않으며, 따라서 정확한 심폐소생술의 시행과 함께 심정지가 일어나지 않도록 적극적인 처치를 하여야 한다. (가정의학회지 2002;23:825-830)

중심단어: 심정지, 심폐소생술 지침

서 론

현대적인 심폐소생술(Cardiopulmonary Resuscitation)은 1950년대부터 발전하기 시작하였다. 1956년에 제세동(defibrillation)에 의한 심실세동(ventricular fibrillation) 처치, 1958년에 구강대구강 호흡법(mouth-to-mouth ventilation), 1960년에 심장마사지(cardiac compression)방법이 발표되면서 지금 시행되고 있는 기도유지-호흡유지-순환유지 순서의 심폐소생술의 기본이 완성된 이후 임상적으로 그리고 실험적으로 많은 학문적인 발전이 이루어져 왔다.¹⁻³⁾

교신저자: 송근정

Tel: 02-3410-2053, Fax: 02-3410-0012

E-mail: emsong@smc.samsung.co.kr

그러나 이러한 심폐소생술을 시행하여도 환자의 생존율에 있어서는 괄목할 만한 향상이 없다는 것이 현대 심폐소생술에서 해결하여야 할 가장 큰 문제이지만, 최근에 새로이 발전되어 발표된 '심폐소생술 지침 2000 (Guidelines 2000)'을 통하여 심폐소생술에서의 최신지견에 대해 논의하고자 한다.

본 론

1. 심폐소생술에 관한 용어 정의

심폐소생술에 관한 용어는 Utstein Style에 의하여 정의되었으며, 특히 병원 내 심폐소생술에 관한 용어의 정의는 '병원 내 심폐소생술 Utstein 정의(In-Hospital Utstein Style)'로 1997년에 발표되었다.⁴⁾ 즉, 심정지(cardiac arrest)의 확인 방법은 세 가지 기준을 만족시켜야 하는데 첫번째는 무반응, 두번째는 무호

흡, 세번째는 중심정맥 무촉지이다. 심폐소생술의 시작은 심장 마사지를 시작한 시각으로 하며, 심폐소생술의 끝은 마찬가지로 심장마사지를 중단한 시각이다. 심장 마사지가 시작된 시각으로부터 중단된 시각까지의 시간을 심폐소생술 지속시간으로 한다. 자발순환 회복(ROSC: Return of Spontaneous Circulation)이란 심폐소생술 도중 심장 마사지를 시행하고 있지 않는 동안에 중심정맥이 다시 촉지되는 시각으로 정의하며 침습적인 방법으로 혈압이 모니터되고 있는 상황에서는 수축기 혈압이 60 mmHg 이상 되는 경우를 포함한다. 심폐소생술의 성공이란 환자가 자발순환 회복이 되고부터 24시간 이상 이 상태가 지속되는 경우로 한다.

2. 심폐소생술 지침의 발전

세계적으로 심폐소생술에 관한 지침은 미국심장학회(AHA: American Heart Association)를 중심으로 한 지침과 유럽소생학회(ERC: European Resuscitation Council)를 중심으로 한 지침으로 크게 분류할 수 있다. 미국심장학회 지침은 1966년 National Academy of Sciences-National Research Council이 심폐소생술에 대한 학술회의를 처음으로 시작한 이래 1973년, 1979년, 1985년, 1992년에 각각의 학술회의를 거쳐 발전되었다. 1992년 미국내과학회지(JAMA: Journal of American Medical Association)에 발표된 지침은 ‘심폐소생술과 응급심장 처치에 관한 지침(Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiac Care)’이다.⁵⁾ 이 지침에서는 환자가 심정지가 의심되는 상황에서는 성인의 경우 바로 응급의료체계(우리나라에서는 119)에 연락을 하고 소아(8세 이하)에서는 1분 동안 심폐소생술을 시행

한 후 연락하도록 하고 있으며, 환기시간을 1.5~2초로 늘렸고, 고용량의 epinephrine의 사용은 Class IIb로 하였으며, sodium bicarbonate, calcium의 사용법에 대하여 규정하였고, adenosine은 발작성 심실상성빈맥(PSVT: Paroxysmal Supraventricular Tachycardia)에서 Class I으로 사용하고, 포도당이 포함된 수액은 심폐소생술에서 사용하지 않도록 하였으며(Class III), 혈전용해제(thrombolytic agent)의 사용을 Class I으로 하였다(표 1, 2).

반면에 유럽소생학회 지침은 단순성을 강조하고 있으며 ‘PHONE FAST’ 즉, 심폐소생술 후 빠른 시간 안에 응급의료체계에 연락하며, 환기의 양을 400~500 ml 정도로 줄이고, 경동맥 측정의 방법을 강조하지 않으며, 고용량 epinephrine을 투여하지 않는다. 가장 큰 특징은 초기심전도를 심실빈맥/심실세동(VT/VF: ventricular tachycardia/ventricular fibrillation)군과 비심실빈맥/심실세동(non-VT/VF: ventricular tachycardia/ventricular fibrillation)군 두 가지로만 분류하는 것이다.

이러한 미국심장학회와 유럽소생학회와의 지침의 차이를 표준화하기 위하여 국제심폐소생술 위원회(ILCOR: International Liaison Committee on Resuscitation)에 의하여 공동지침을 만들어 발표되게 되었다. 이 공동지침은 2000년도에 발표된 ‘심폐소생술과 응급심장 처치에 관한 지침 2000 (Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care-An International Consensus on Science)’이다.⁶⁾ 이 지침의 특징은 세계적으로 통일된 지침이고, 과학적인 증거에 의하여 정립되었으며, 알고리즘의 단순화이다. 중요한 변화는 심폐소생술에서의 처치의 분류가 재조정되었다는 것이다. 즉

Table 1. Classes of sodium bicarbonate in resuscitation.

Class	Indication
Class I	Hyperkalemia
Class IIa	Bicarbonate responsive metabolic acidosis
Class IIb	ROSC after long arrest interval
Class III	Majority of hypoxic lactic acidosis

Table 2. Classes of calcium in resuscitation.

Class	Indication
Class IIa	Calcium channel blocker overdose ionized hypocalcemia
Class III	Routine use

Table 3. Classes of recommendations 2000.

Class	Interpretation
Class I	Always acceptable, safe, useful
Class IIa	Acceptable, safe, useful, intervention of choice
Class IIb	Acceptable, safe, useful, optional, alternative
Class Indeterminate	Still be recommend
Class III	Suggest or confirm harm

1992년의 4가지 분류에 Class Indeterminate 분류가 추가되었다(표 3).

인공환기시킬때 산소가 있는 경우에는 6~7 ml/kg의 저용량을 사용하고, 일반인에게 심폐소생술을 교육시킬 때 경동맥 촉진법과 하임리히 처치법(Heimlich maneuver)을 가르치지 않고, 1인 구조자나 2인 구조자에 관계 없이 심장마사지 : 환기를 15 : 2로 하는 것이 큰 변화이다.

3. 심폐소생술과 응급심장 처치에 관한 지침 2000

성인 심정지 환자에 대한 기본소생처치(BLS: Basic Life Support)에서 변화된 것은 심폐소생술에서 심장마사지 15회와 인공호흡 2회를 반복적으로 시행하는데, 특히 1인 구조자와 2인 구조자 모두에서 15 : 2의 비율로 시행한다는 것이다. 이는 2인 구조자에서 심장마사지 : 인공호흡을 5 : 1로 시행한 결과 1분당 시행되는 심장마사지 횟수가 보다 적어서 결과적으로 관상동맥압과 심박출량이 적다는 보고 때문이다. 또한 일반인을 대상으로는 심정지를 확인하기 위한 중심정맥 촉진법과 기도폐쇄가 의심되는 경우의 하임리히법을 교육시키지 않는다. 그러므로 심장 마사지를 시작하는 기준은 처음에 인공호흡을 두 번 시행하여 기도와 환기 유지를 확인한 후 환자가 정상 호흡이 없거나, 기침을 하지 않거나, 움직임이 없는 경우로서, 이 경우에는 바로 심장 마사지를 시작하여야 한다.

인공호흡을 할 때 환기량은 산소를 사용할 수 없을

때에는 10 ml/kg 즉 700~1,000 ml, 산소를 사용할 수 있을 때에는 6~7 ml/kg 즉, 400~600 ml 정도의 저용량을 투여하도록 하고 있다. 이는 저용량의 환기량을 사용함으로써, 구토, 위장관 팽만, 폐흡인 등의 합병증을 감소시킬 수 있을뿐 아니라 고용량의 환기량 사용에 비하여 산소농도에 차이가 없기 때문이다.

기관 삽관을 시행할 때에는 남녀 모두에서 내경 8.0 mm의 튜브를 사용하여야 한다. 기관 삽관 후 커프 내로 주입하는 공기의 양은 10 ml이다. 기관 삽관을 위해서 환기를 멈출 수 있는 최대 시간은 30초이다. 환기 횟수는 분당 12~15회이며, 일단 기관 삽관이 된 환자에서는 심장 마사지 동작에 맞추어서 환기를 할 필요는 없다. 약물을 투여하는 방법 중 하나로 기관 삽관된 튜브를 사용할 수 있는데 튜브를 통해서 투여할 수 있는 약물은 lidocaine, epinephrine, atropine, naloxone이다. 방법은 정맥 투여량의 2~2.5배의 용량을 생리식염수 10 ml에 섞어서 긴 카테터를 이용해 튜브로 투여한 후 5~10회 양압을 이용해 환기시켜서 폐포를 통하여 흡수되도록 한다.

심장마사지를 시행하는데 있어서 표준 심장 마사지 방법 이외에도 여러 가지 방법이 있다. 그 예로는 IAC (Interposed Abdominal Compression) CPR, High frequency CPR, ACD (Active Compression Decompression) CPR, vest CPR, Mechanical CPR, SVC (Simultaneous Ventilation Compression) CPR, PTACD (Phased Thoracic Abdominal Compression Decompression) CPR, Invasive CPR이 있다.⁷⁾ 그러나 이러한 여러 가지 방법들은 자발순환 회복률은 보다 높지만 결과적으로 생존율에는 큰 차이가 없고, 임상적인 증거가 불충분하여서 아직은 사용이 권장되고 있지 않다.

심실빈맥/심실세동의 알고리즘에서 epinephrine 대신에 vasopressin을 사용할 수 있는데, vasopressin은 반감기가 10~20분 정도로 길어서 40 unit를 한 번만 정맥 투여하고 5~10분 후에도 효과가 없다면 epinephrine으로 바꾸어서 투여를 시작한다. 또한 고용량의 epinephrine사용은 Class Indeterminate로 이전보다 약화되었다.

제세동은 성인 심정지 환자의 치료에서 가장 강조되는데 이는 심정지의 가장 많은 부정맥이 심실세동

이고, 심실세동의 가장 효과적인 처치가 제세동이며, 제세동의 효과는 시간이 지날수록 급격히 감소하고, 심실세동은 이후 예후가 나쁜 무수축(asystole)으로 발전하기 쉽기 때문이다. 특히, 자동 제세동기는 병원전 응급의료체계뿐 아니라 병원 내에서도 사용에 관한 지침을 갖고 있어야 하며, 심정지 예상 발생 위 치료부터 5분 반경 이내에 설치되어야 한다. 그러나 8세 미만의 소아에서는 자동 제세동기를 사용하지 않는다.

무맥성 전기활동(PEA: Pulseless Electrical Activity)에 의한 심정지 환자에서는 원인에 대해서 반드시 고려하여야 하는데 이에에는 저혈량, 저산소증, 산증, 칼륨전해질 이상, 저체온증, 중독물질, 심낭압전, 긴장성 기흉, 관상동맥 혈전증, 폐색전증의 10가지 원인을 우선 생각하고 이러한 예상되는 원인의 치료가 병행되어야 한다.

무수축성(asystole) 심정지 환자에서는 가능하다면 경피심박조율(TCP: Transcutaneous cardiac pacing)을 고려하여야 한다.

급성 관상동맥 증후군(Acute Coronary Syndromes)에서는 병원전 이송동안 심전도를 기록하여야 하며(Class I), 의사가 있거나 병원 도착까지의 시간이 60분 이상 되는 경우에는 병원전에 혈전용해제를 투여할 수 있도록 권장하고 있다(Class IIa). 급성 허혈성 뇌졸중(Acute Ischemic Stroke)에 합당한 증상과 징후를 가진 환자들은 증상이 시작되고 3시간 안에 혈전용해제를 투여하여야 한다(Class I).

결 론

심폐소생술은 정확한 방법과 알고리즘에 적합하게 시행하여야 하며, 전문적인 심폐소생술의 시작은 심전도 리듬의 확인이다. 그러나 심폐소생술을 시행

받은 환자들의 생존율과 신경학적 예후는 아직도 만족할 만한 수준이 아니다. 그러므로 지침에 따른 심폐소생술을 정확히 시행할 수 있어야 하며, 이보다 좋은 방법은 심정지가 일어날 상태를 미리 예견하고 심정지가 일어나지 않도록 적극적인 치료를 하는 것이다.

참 고 문 헌

1. Zoll PM, Linenthal AJ, Gibson W, Paul MH, Normal LR. Termination of ventricular fibrillation in man by externally applied electrical countershock. *N Engl J Med* 1956;254:727-32.
2. Safar P, Escarraga LA, Elam JO. A comparison of the mouth-to-mouth and mouth-to-airway methods of artificial respiration with the chest-pressure arm-lift methods. *N Engl J Med* 1958;258:671-7.
3. Kouwenhoven W, Jude JR, Knickerbocker GG. Closed-chest cardiac massage. 1960;173:1064-7.
4. Cummins RO, Chamberlain D, Hazinski MF, Nadkarni V, Kloeck W, Kramer E, et al. Recommended guidelines for reviewing, reporting, and conducting research on In-Hospital Resuscitation: The In-Hospital 'Utstein Style'. *Circulation* 1997;95:2213-39.
5. Emergency Cardiac Care Committee and Subcommittee, American Heart Association. Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care. 1992;268(16):2171-302.
6. ILCOR. Guidelines 2000 for Cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care-an international consensus on science. *Resuscitation* 2000; 46:1-447.
7. Tintinalli JE. Newer resuscitative technique. *Emergency medicine*. 5th ed. USA: McGraw Hill; 2000. p. 121-8.

임 상 퀴 즈

심폐소생술의 최신지견

다음 임상 퀴즈에 응답해서 60% 이상 득점하시는 회원에게는 대한가정의학회 학술회원 평점 4점을 드립니다. 임상 퀴즈에 답하셔서 응답지를 대한가정의학회 사무처로 보내주시시오. 정답은 다음 호에 게재됩니다(팩스: 365-0997, E-mail: kafm@hitel.net).

- 심폐소생술을 시행 받은 환자가 자발순환 회복되었다. 성공적인 심폐소생술이라고 보고하려면 자발순환 회복된 상태로 어느 정도 시간이 필요한가?
 가) 60분 나) 3시간 다) 12시간 라) 24시간
- 다음 중 심정지의 심전도 소견이 아닌 것은?
 가) 심방세동 나) 심실세동 다) 무맥성 전기활동 라) 무수축
- 심정지로 확진하기 위하여 필요한 조건은?
 ① 반응 없음 ② 호흡 없음 ③ 중심동맥 축지 안 됨 ④ 혈압 측정 안 됨
 가) ①, ②, ③ 나) ①, ③ 다) ②, ④ 라) ①, ②, ③, ④

제23권 제6호 임상퀴즈의 정답은 947쪽에 있습니다.

절 취 선

제23권 제7호 응답지 (심폐소생술의 최신지견)

의사면허번호	성명	전문의 번호	소속 지회
성명		연락처(전화)	연락처(E-mail)
퀴즈 번호	1.	가) 나) 다) 라)	
	2.	가) 나) 다) 라)	
	3.	가) 나) 다) 라)	
	4.	가) 나) 다) 라)	
	5.	가) 나) 다) 라)	

4. 성인 심폐소생술에서 2인 구조자가 심장마사지와 인공호흡을 하고 있다. 시행하여야 할 심장마사지 : 인공호흡의 횟수는?
가) 1 : 1 나) 5 : 1 다) 10 : 2 라) 15 : 2
5. 성인 심정지 환자에서 심실세동이 있어서 제세동 300 J 후 자발순환 회복되었다. 다시 심실세동이 일어난 경우에 선택할 제세동의 에너지는?
가) 100 J 나) 200 J 다) 300 J 라) 360 J