한국화재 · 소방학회, 제18권 제1호, 2004년
[논 문]

T. of Korean Institute of Fire Sci. & Eng.
Vol. 18, No. 1, 2004

소방 2급응급구조사의 성인 심폐소생술에 대한 숙련도 분석

Analysis of Adult Cardiopulmonary Resuscitation Skill Performed by Emergency Medical Technicians in Fire Department

최용철† · 이창섭 · 왕순주*

Yong-Chul Choi† · Chang-Seop Lee · Soon-Joo Wang*

경기도소방학교 교학과, *한림대학교성심병원 응급의학과
(2003. 11. 7. 접수/2004. 1. 5. 채택)

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this study is to predict a reasonable direction to design a pertinent educational program in the future by evaluating an adult CPR (Cardiopulmonary Resuscitation) skill performed by EMTs engaged in fire services organization and comparing the CPR success rate of factors as like a duty place and licensed year.

Methods: We studied CPR skill by the use of a CPR manikin(Skillmeter Resusci Annie, Laerdal company). The study population consisted of 320 EMTs. Every EMT performed four cycle after investigating the manikin for 2 minutes. We regarded chest compression with 100 times in a minute as the 100% success rate. We analysed the skill of chest compression, ventilation and chest compression times success rate by the records printed in the CPR paper.

Results: The average success rate of chest compression was 59.42±29.26% and ventilation 49.22 ±29.65%. The success rate of manual CPR was different between chest compression and ventilation. Also the success rate of chest compression times was high relatively as a 87.32±9.14%(p=0.000). For the CPR skill, ventilation was lowest as 49.22%. The factors such as duty place and licensed year did not influence the CPR success rate (p>0.001).

Conclusion: We could have conclusion that CPR training should be shared more time in ventilation than in chest compression. Also we could reach to a conclusion that it is important to increase the times of CPR training for improving the accuracy of CPR and that the continuing education of CPR training frequency might be more than four times in a year.

Keywords : EMT, CPR, Skill, Chest compression, Ventilation, Success rate

1. 서 론

심폐소생술의 세계화된 지침이 마련되어 널리 알려져서 시행되고 있지만 이것의 효과를 실제적으로 평가하고 비교하는 것은 매우 어려운 일이다. 따라서 지금까지 심정지 환자에게 시행된 심폐소생술의 결과에 대한 많은 보고가 있었으나 그 성적은 보고자에 따라 많은 차이가 있었다. 우리나라에서 보고된 병원내 심정지환자의 24시간 생존률(9.5%~32.6%)과 생존 퇴원율(4.8%~15.2%) 역시 많은 차이를 보여주고 있다.[1,2]

응급의료체계가 발달된 외국에서는 병원외(out-of-hospital) 심정지환자의 소생률은 20~40% 정도로써 병원내 심정지환자의 소생률보다 높다고 알려져 있다. 병원내 심정지환자의 생존퇴원율은 보고에 따라 다양하지만 평균 10% 내외인 것으로 보고되고 있다.[3]

미국의 경우 병원전 처치인력은 초기반응자(First responder), 응급구조사(EMT-B: Emergency Medical Technician-Basic), 중급응급구조사(EMT-I: Intermediate), 전문응급구조사(EMT-P: Paramedic)로서 네 단계로 구분되어 체계적인 응급의료서비스를 시행하고 있으며 심폐소생술과 같은 교육은 필수로 하고 있다.[4,5]

우리나라는 1995년 응급구조사제도가 도입된 이래 응급의료서비스는 초기의 단순한 이송수준에서 기본적인 응급처치를 시행하는 단계로, 전문응급구조사의 양성과 더불어 보다 질 높은 서비스를 제공하는 단계로 점점 발전해 나가고 있다. 특히 병원전처치단계에서

† E-mail: jasmin88@dreamwiz.com

119구급대원들은 응급구조사가 1인 이상 탑승하여 현장에서 질병이나 사고로 위급한 환자에 대한 응급처치와 신속한 병원이송으로 사망률을 감소시키는데 중요한 역할을 수행하고 있다. 이처럼 병원전처치단계에서 중추적인 역할을 수행하는 전문응급구조사는 전국적으로 15개 대학(교)의 응급구조과와 5개의 2급응급구조사 양성기관에서 매년 배출되고 있다(2003년 12월 현재). 2002년 12월말까지 대한응급구조사협회에 등록된 응급구조사의 수는 총 8,787명이며, 이 중 119구급대원으로 근무하는 응급구조사는 2,062명에 달한다.[6]

그러나 응급구조사로서 심폐소생술을 교육받은 후 시간이 지날수록 심폐소생술 교육내용들에 대한 기억이 점차 망각되어 정작 심폐소생술을 시행하여야 하는 응급상황시 제대로 심폐소생술을 시행하기가 어려우므로 재교육은 필수적이라고 할 수 있다. Weaver 등[7]은 일반인에게 심폐소생술을 교육시킨 후 6개월 후에 지식과 숙련도(skill)를 평가하였는데 둘 다에서 의미 있는 감소를 보여 재교육이 필요하다고 하였으나 국내에서는 구조 및 응급처치 교육분석을 통한 심폐소생술 교육효과 분석[8]과 교육 중에 있는 대상자를 통해 단기간의 심폐소생술 정확도를 분석[9]하거나 이론적인 지식에 대한 교육효과의 지속에 관한 논문[10]들은 있지만 구급업무에 직접 종사하는 응급구조사의 실제 숙련도를 평가하는 연구는 거의 없는 실정이므로 이 연구를 시도하게 되었다.

따라서 본 연구의 목적은 소방공무원 중 2급응급구조사의 심폐소생술에 대한 숙련도를 파악하고 근무부서 및 자격취득연도별 숙련도의 차이를 분석하여 심폐소생술의 교육방향을 제시하는데 기초자료로 삼고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

응급의료에관한법률(법률 제6677호) 제43조에 의거 경기도소방학교에서 2002년 11월 11일~14일(4일) 동안 실시된 응급구조사 보수교육에 참여한 경기도 · 강원도 · 인천시의 2급응급구조사 총 351명을 대상으로 'American Heart Association Guideline 2000 for CPR and ECC'에 따라 심폐소생술 평가용 마네킨(Skillmeter Resusci Annie®, Laerdal™)을 이용하여 성인 심폐소생술을 실시한 후 기록지(Paper)를 판독하였다. 이 중 실험조건을 벗어났거나 불완전하게 실시된 31명을 제외한 320명의 기록을 연구대상으로 하였다.

2.2 연구방법

심폐소생술의 숙련도(Skill) 실험을 위해 마네킨(Skillmeter Resusci Annie)을 각각 2분간 점검하게 한 후, 미국심장협회(AHA)에서 제시한 2000년도 세계 심폐소생술 지침[11]에 의거하여 심폐소생술을 4주기(4 cycle)씩 실시하였다. 흉부압박회수는 1분에 100회 실시한 것을 100% 성공률로 하였다. CPR Paper에 출력된 흉부압박 성공률(총 60회), 인공호흡 성공률(총 10회), 분당 흉부압박회수 성공률을 주요 변수로 숙련도를 분석하였다.

2.3 자료분석

측정된 자료는 Microsoft Excel과 SPSS Version 10.0을 이용하여 전산통계 처리하였으며 대상자의 근무부서 및 자격취득연도별 숙련도 차이를 비교하기 위해 실수, 백분율, 평균, 표준편차 및 통계학적 유의성을 판단하기 위해 대응표본 T-검정과 ANOVA 분석을 실시하였다.

3. 결 과

3.1 연구대상자의 특성

본 연구의 대상자는 소방공무원으로서 경기도(218명), 강원도(118명), 인천시(64명)에 근무하는 2급응급구조사 320명이었다. 성별은 남자 311명, 여자 9명으로 97.2%가 남자였으며 계급별로는 소방교가 62.8%로 가장 많았다. 근무부서는 대부분이 119구급대에 근무하였고(83.8%), 응급구조사이면서 다른 부서에 배치되어 직접 구급업무를 담당하지 않는 자도 16.2%나 되었다. 근무경력은 8~9년이 38.4%로 가장 많았고 10년 이상이 31.6%, 6~7년이 22.8% 순으로 나타났다. 2001년에 자격을 취득한 자가 42.5%로 가장 많았으며 1999년(17.8%), 2000년(11.3%), 1997년(10.9%), 1998년(10.0%), 1996년(7.5%) 순으로 나타났다.

3.2 심폐소생술에 대한 숙련도

마네킨(Skillmeter Resusci Annie)을 이용하여 시행한 성인 심폐소생술 숙련도 실험에서 흉부압박회수, 흉부압박, 인공호흡에 대한 평균성공률은 각각 87.32±9.14%, 59.42±29.26%, 49.22±29.65%로 나타났으며 평균성공률에 대한 상관관계는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p=0.000). 심폐소생술에 대한 흉부압박회수의 숙련도가 매우 높게 나타났으며 인공호흡에 대한 숙련도는 흉부압박보다도 낮게 나타났다(Table 1).

Table 1. 심폐소생술에 대한 요소별 평균성공률(%)

흉부압박	인공호흡	*흉부압박회수	N
59.42±29.26	49.22±29.65	87.32±9.14	320

*흉부압박회수는 1분에 100회 실시를 100%로 하여 백분율로 계산한 값

3.3 근무부서와 심폐소생술 성공률

2급응급구조사의 근무부서별 심폐소생술 숙련도의 차이를 비교하기 위해 성공률을 분석한 결과, 흉부압박 평균성공률은 구급대가 59.61%, 기타가 58.43%로 나타났고 흉부압박회수는 구급대가 87.38%, 기타는 87.26%로 나타났으며 인공호흡 성공률은 구급대가 49.14%, 기타가 49.61%로 나타났다(Table 2). 그러나 근무부서별 평균성공률에 대한 차이는 통계적으로 의의가 없는 것으로 나타났다(p>0.001).

3.4 자격취득연도와 심폐소생술 성공률

2급응급구조사가 자격을 취득한 연도별로 심폐소생술의 숙련도를 비교한 결과 흉부압박 평균성공률은 2000년도 62.13%, 1996년도는 61.60%로 나타났고 1997년도는 57.86%로 가장 낮게 나타났다. 인공호흡 성공률은 1996년도가 62.50%로 가장 높게 나타났고 1997년도는 45.71%로 가장 낮게 나타났다. 흉부압박회수 성공률은 1996년도가 88.12%로 가장 높게 나타났고 1997년도는 45.71%로 가장 낮게 나타났다(Table 3). 자격취득연도별 평균성공률에 대한 차이는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p=0.000). 그러나 심폐소생술의 숙련도가 자격을 취득한 연도와 비례하여 증가하지는 않았다(Fig. 1).

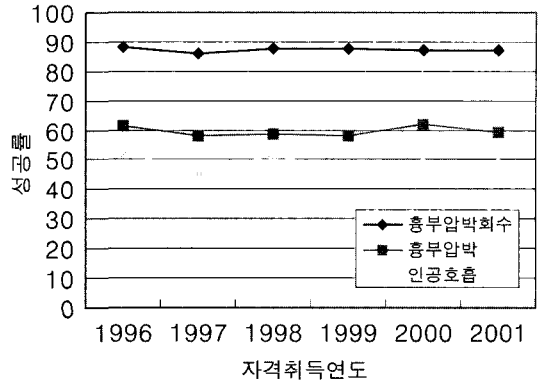

Fig. 1. 심폐소생술 숙련도 추이.

4. 고 찰

최근의 한 연구[12]에 의하면 응급구조사가 현장에서 외상환자에 대한 응급처치를 49.4% 정도 수행하고 있으며, 이 중 심폐소생술은 100명당 1명 꼴로 시행하고 있다고 보고하였다. 그러나 심폐소생술은 기술을 습득한 이후 시간이 지남에 따라 빠르게 잊어버리거나 변형되어 가기 때문에 재교육의 시기와 방법은 기술을

Table 2. 근무부서별 심폐소생술에 대한 평균성공률(%)

근무부서	흉부압박	인공호흡	흉부압박회수	비율	N
구급대	59.61±29.43	49.14±29.60	87.38±9.16	83.8	268
*기타	58.43±28.64	49.61±30.22	87.26±9.12	16.2	52
합계(N)	59.42±29.26	49.22±29.65	87.32±9.14	100.0(320)	

*기타: 본부, 소방학교, 소방서(구조대 · 상황실 · 내근 · 경방 · 기관요원 등)에서 근무하는 자

Table 3. 자격취득연도별 심폐소생술에 대한 평균성공률(%)

자격취득연도	흉부압박	인공호흡	흉부압박회수	비율	N
1996년	61.60±29.75	62.50±30.82	88.12±7.99	7.5	24
1997년	57.86±23.67	45.71±30.03	86.29±9.10	10.9	35
1998년	58.91±28.80	51.25±31.39	87.63±9.90	10.0	32
1999년	58.04±30.55	46.49±28.13	87.74±8.97	17.8	57
2000년	62.13±26.41	49.17±33.84	87.17±8.91	11.3	36
2001년	59.41±31.13	48.46±28.25	87.18±9.51	42.5	136
합계(N)	59.42±29.26	49.22±29.65	87.32±9.14	100.0(320)	

유지 · 증진하는데 가장 중요한 요소라고 할 수 있다. Safar and Winchell[13]에 의하면 3시간의 집중 교육에도 불구하고 6개월 후에는 교육대상자의 심폐소생술에 대한 인지능력과 실기능력이 거의 유지되지 않았다. Knape *et al.*은 3개월 간격의 실기평가를 통해 1년의 재교육기간은 적절하지 않다고 주장하고 있다. 특히 교육내용 중에서도 인지능력 보다 실기능력의 보유율이 낮다는 보고를 통해 재교육시 실기훈련에 대한 중점교육을 강조하고 있다.

본 연구에서도 1996연도부터 2001연도까지 2급응급구조사 자격을 취득한 연도별로 심폐소생술의 숙련도 추이를 분석한 결과, 심폐소생술의 숙련도가 자격을 취득한 연도와 비례하여 증가하지 않았다(Fig. 1). 이것은 심폐소생술에 대한 재교육 기간이 너무 길고 실기훈련에 대한 교육이 제대로 이루어지고 있지 않다는 것을 의미하기도 한다. 심지어 근무부서별 심폐소생술에 대한 평균성공률에서 119구급대에 근무하는 자와 다른 부서에 배치되어 구급업무를 수행하지 않는 자 사이에도 의미 있는 차이가 없다는 것은 현재 119구급대의 응급처치 교육 프로그램에 문제가 있음을 보여준다.

보수교육 대상자의 의견조사[14]에서 대상자들이 연중 교육을 받은 평균 회수는 약 2.4회였으며 교육받은 기간은 평균 53.7시간이었다. 이승한 등[9]은 응급구조사들이 사용하는 심폐소생술의 정확도를 향상시키기 위해서는 단기간내 교육의 빈도를 높이는 것이 효과적이며 잦은 기술사용이 요구되는 집단에 대한 교육의 회수를 늘려야 함을 강조하고 있다. 또한 심폐소생술 재교육 시기간격이 2~3개월을 경과하지 않게 설정되는 것이 효과적이라는 것을 제시해주고 있어 초기교육은 1년에 4회 정도 약 3개월 간격으로 시행한다면 가장 효과적이라고 보았다. 이는 최용철 등[6]이 응급구조사 보수교육의 회수를 늘려 분기별(연4회)로 실시하고 1회당 교육시간을 12~16시간으로 할 것으로 제안한 것과 유사하다.

Berden 등[15]에 의하면 심폐소생술 실습희망자를 대상으로 교육 후 심폐소생술 정확도를 조사하였을 때 흉부압박위치, 흉부압박회수, 흉부압박깊이의 정확도들이 각각 80%, 55%, 54%로 파악되었고 인공호흡시의 호기량, 호배기비율, 호흡간격의 정확도들이 각각 33%, 52%, 25%로 나타났다. 본 연구에서도 흉부압박 성공률은 평균 59.42±29.26%로 49.22±29.65%의 성공률을 보인 인공호흡보다 높게 나타나 흉부압박보다 인공호흡에 대한 숙련도가 낮음을 알 수 있었다. 심폐소생술에서 인공호흡이 흉부압박보다 우선적으로 더 빈번히 행해져야 함에도 불구하고 실제 인공호흡이 흉부압박보다 낮게 시행되는 것은 현재 국내 119구급대원의 응급처치 시행에 문제가 있음을 시사한다. 따라서 향후 응급구조사 교육에서는 심폐소생술 교육시 흉부압박에 앞서 인공호흡을 강조하는 교육프로그램 설정이 필요하다.

심폐소생술의 정확도에 직접 영향을 미치는 것들은 학력, 근무경력, 최근 교육시기보다는 교육회수가 더 중요하다는 연구결과[9]가 있다. 본 연구에서는 근무부서 및 자격취득연도와 심폐소생술과의 상관관계를 측정하였으나 숙련도에 직접적인 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 그러므로 2급응급구조사의 전반적인 숙련도 향상을 위해서는 교육의 회수를 최소 연간 4회 이상으로 늘리고 실기실습을 반복적으로 시행하여야 한다.

미국심장학회(American Heart Association)는 흉부압박을 할 때 시술자가 팔을 곧게 펴고 환자의 흉부와 직각을 이루어야 하며, 1분에 100회의 속도로 시행하도록 규정하고 있다.[11] 이러한 방법으로 흉부압박을 시행해야만 심박출량이 최대로 유지되며, 또한 시술자가 육체적인 피로도가 가장 낮아서 장시간 계속 시술할 수 있다는 것이다.

Hightower 등이 보고한 문헌[16]에 의하면 도수 흉부압박법에 의한 성공률은 시간이 경과함에 매우 저하되어, 초기 1분에서는 성공률이 80% 이상이지만 3분이 경과되면 성공률이 40% 이하로 저하된다고 하였으나 본 연구에서는 4주기(약 2분) 동안 심폐소생술을 실시하여 시간이 경과함에 따른 흉부압박 성공률에 대한 변화를 분석하지는 못하였다.

본 연구는 일부 시 · 도의 소방공무원 중 2급응급구조사만을 대상으로 심폐소생술에 대한 숙련도를 측정 · 분석한 것으로 일반적으로 적용하는데는 신중을 기하여야 한다. 앞으로 1급응급구조사와 일반인을 대상으로 한 숙련도를 분석하여 심폐소생술의 재교육 시기와 프로그램을 설정하는 합리적 기준이 마련되어야 할 것이다.

5. 결 론

2급응급구조사의 성인 심폐소생술 숙련도 실험에서 흉부압박회수, 흉부압박, 인공호흡에 대한 평균성공률은 각각 87.32%, 59.42%, 49.22%로서 흉부압박회수에 대한 숙련도가 가장 높게 나타났으며 인공호흡에 대한 숙련도는 흉부압박보다 낮게 나타났다. 인공호흡이 흉부압박보다 우선적으로 더 빈번히 행해져야 하므로 향후 응급구조사 교육에서는 인공호흡에 대한 실기를 보

다 강조하는 프로그램 설계가 필요하다.

근무부서 및 자격취득연도는 심폐소생술의 숙련도에 거의 영향을 주지 않았다. 그러므로 2급응급구조사의 심폐소생술에 대한 숙련도를 향상시키기 위해서는 보수교육의 회수를 최소 연간 4회 이상으로 늘리고 실기 실습에 대한 교육을 반복적으로 실시하여야 한다.

참고문헌

1. 어은경, 장혜영, 전영진 외, "3차 의료기관 응급의료센터에서 시행된 병원내 심정지 환자의 심폐소생술 결과 분석", 대한응급의학회지, 제13권, 제3호(2002).
2. 송근정, 이정훈, 성일순, 정연권, 최성욱, "In-Hospital Utstein Style에 의한 3차 의료기관응급의료센터에서의 심폐소생술 성적", 대한응급의학회지, 제12권, 제1호, pp.369-78(2001).
3. 김선만, 황성오, 이강현 외, "병원내 심폐소생술 결과를 예측할 수 있는 지표", 대한응급의학회지, 제9권, 제1호, pp.41-42(1995).
4. 한국보건의료관리연구원, "응급의료체계 운영평가보고서", p.29(1996).
5. AAOS, "Emergency Care and Transportation of the Sick and Injured", pp.13(2000).
6. 최용철, "응급구조사 보수교육의 교과과정 개발에 관한 연구", 한국화재·소방학회지, 제17권, 제1호, pp.46-61(2002).
7. Weaver F. J., Ramirez A. G., Dorfman S. B. and Raizner A. E., "Trainee's Retention of Cardiopulmaonary Resuscitation", JAMA 241(9), pp.901-903(1979).
8. 강경희 외, "심폐소생술 교육과정에 대한고찰", 대한응급의학회지 제8권, 제3호, pp.353-361(1996).
9. 이승한, 최옥경 외, "병원전 응급처치의 시행정도와 정확도", 대한응급의학회지 제7권, 제1호, pp.70-74(1996).
10. 백미례, 이인수, "경찰공무원을 대상으로 한 심폐소생술 교육효과 지속에 관한 연구", 한국응급구조학회지 제5권, 제9호,, pp.63-71(2001).
11. AHA, "Circulation : Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care", 102(8), pp.I-43(2000).
12. 서길준, 이승한 외, "119구급대를 통한 서울지역 외상환자 진료체계에 대한 통계분석", 대한응급의학회지 제12권, 제2호(2001).
13. Safar P. and Winchell S. W., Teaching and Testing Lay and Paramedical in Cardiopulmonary Resuscitation, "*Anesth Anag*", Vol. 45, No. 4, pp.441-449 (1996).
14. 유인술, 권선숙, "119구급대원들의 활동실태와 만족도", 대한응급의학회지, 제9권, 제2호(1998).
15. Berden H. J. J. M. and Willems E. F., "H*ow Frequency Should Basic Cardiopulmonary Resuscitation Training be Repeated to Maintain Adequate Skills*?", BMJ 306(12), pp.1576-1577(1993).
16. Hightower D. *et al.*, "Decay in the Performance of Closed Chest Compressions Over Time", Ann Emerg Med 25, pp.152-157(1995).