

심폐소생술 방법 변화에 따른 quality 비교

- 30:2와 2:30 비교분석실험 -

Comparison of quality of 30:2 vs. 2:30 CPR in manikins

엄태환* · 유순규* · 최혜경* · 정지연**

I. 서 론

1. 연구의 필요성

2010년 미국심장협회(이하 AHA)에서는 심폐소생술 및 심혈관 응급처치에 관한 지침에 의거 성인, 아동 및 유아(신생아 제외)에서 기본소생술 시 행순서를 2005년 지침의 “ABC”(기도, 호흡, 흉부 압박)에서 “CAB”(흉부압박, 기도, 호흡)으로 변경할 것을 권고하고 있다¹⁾. 사유는 대부분 심정지가 발생한 성인에서 소생률이 높은 집단은 심정지 목격자가 있고 심실세동이나 무맥성 심실빈맥을 보이는 환자군이었고 이들에게서 핵심적인 기본인명소생술 부분은 흉부압박 및 초기 제세동이므로 흉부 압박까지의 시간을 최소화하기 위함이라고 하였다. 따라서 심폐소생술 시 흉부압박 중단 시간은 10초 이내로 하여 hands off time(흉부압박중단시간)을 줄이고 흉부압박의 효율적인 시행을 위해 호흡하기 위한 보호기구 장착이나 환기장비 조립으로 지연되는 시간을 최소화 하는 것이 중요하므로 소생술을 “CAB”(흉부압박, 기도, 호흡)로 할 것으로 지침을 변경하였다. 즉, 심폐소생술 시 흉부압박을 중단하

는 시간이 길어지면 심박출량이 증가하지 못하고 이로 인해 관상동맥 관류압이 떨어져서 결국 사망률이 증가한다는 것이다¹⁻³⁾. 이처럼 심폐소생술을 시행할 때 흉부압박을 중단하게 되는 요인으로는 호흡 및 맥박의 확인, 환자의 재평가, 인공호흡을 위한 구조자의 변경, 그리고 제세동 등의 여러 가지가 있다⁴⁾. 이러한 이유로 미국심장협회(이하 AHA)는 인공호흡을 위해 흉부압박이 중단되는 것을 최소화하고 흉부압박 횟수를 증가시키기 위하여 2002년도 지침의 15:2로 시행해 온 흉부압박 대 인공호흡 비를 2005년 지침에서는 30:2로 시행하도록 하였고 2010년도 지침에서는 30:2의 비율은 변경되지 않았으나 흉부압박까지의 시간을 단축시키기 위하여 “CAB”로 심폐소생술 지침^{1,5-6)}을 변경 발표하였다.

심폐소생술의 그동안 연구 자료를 보면 hands-off time을 줄이기 위해 흉부압박 대 인공호흡의 표준 비율을 30:2와 15:2, 40:2, 50:2로 변화시키는 연구만 발표되어 왔다. 그러나 2010년도 인명소생술 가이드라인 지침을 위한 사전연구자 모임에서는 경동맥촉지를 하지 않는 현재의 유럽소생위원회(이하 ERC) 지침이 AHA 2005 지침보다 심폐소생술 생존률을 더 높일 수 있다고 한다. ERC 2005 심폐소생술 지침은 AHA 지침과 달리 환자가 의식을 잃어 자극을 해도 반응이 없으면 주위에 도움을 요청한 후 기도유지하여 호흡평가를 실시하며 호흡

* 을지대학교 응급구조학과

** 호원대학교 응급구조학과

투고일(2010. 10. 23), 심사완료일(2010. 11. 14), 게재확정일(2010. 12. 7)

교신저자: 유순규(soon969@eulji.ac.kr)

평가 후 인공호흡 2회와 경동맥축지를 하지 않고 바로 흉부압박을 시작하는 것인데 이 ERC 2005 지침은 흉부압박까지의 시간을 줄임으로써 심박출량을 증가시키고 이로 인해 관상동맥 관류압을 높여 생존률을 증가시키려는 것이다⁷⁾. 따라서 본 실험 연구에서는 30:2의 표준비율을 변화시키는 연구가 아니라 심폐소생술의 흉부압박의 효율성을 강조한 ERC 지침을 조금 변경시켜 질식이나 익수환자를 비롯한 모든 환자에게 적용될 수 있는 호흡평가 후 심폐소생술의 개념으로 인공호흡을 2회 한 후 흉부압박 30회를 실시하는, 즉 2:30의 선(先)인공호흡법에 따른 심폐소생술 방법을 새롭게 고안하였고 이를 “ABC” 평가 후 실시하는 선(先)흉부압박법에 따른 AHA 2005 지침 30:2의 심폐소생술 방법과의 quality를 비교하는 실험연구를 통하여 2:30의 본 실험연구에서 제시한 심폐소생술 방법이 AHA 2005 지침 30:2의 기존 심폐소생술과 비교할 때 hands-off time, 흉부압박 시작시간, 흉부압박 정확도, 인공호흡 정확도에 어떠한 영향을 주는지 알아보려고 본 연구를 시행하였다.

AHA 2010 지침의 근간이 된 ERC 2005 지침에서는 의식 없이 쓰러진 환자를 호흡평가 후 심정지 상태라고 인식되면 119에 신고한 후 흉부압박 대 인공호흡을 30:2로 실시하도록 하고 있는데 이는 호흡평가만으로 심정지 상태라는 것을 인식하기에는 환자의 자의적 또는 조작적 상태를 배제하기가 어려우므로 본 연구에서는 흉부압박 시작 전에 인공호흡 2회를 실시함으로써 심정지 상태라는 것을 확인할 수 있을 뿐만 아니라 흉부압박 전에 인공호흡 2회를 먼저 실시함으로써 환자의 동맥혈 산소압을 75 mmHg 이상, 동맥혈 산소포화도를 90% 이상 유지되도록 산소화를 유발시켜 뒤이어 실시하는 흉부압박으로 인한 순환혈액 내 산소화의 상승효과를 기대할 수 있기 때문이다⁸⁾.

따라서 본 연구에서는 환자평가 방법을 호흡평가까지 실시하고 이후 순서는 소생술 개념의 흉부압박과 인공호흡 순서를 달리하여 시도해 봄으로써

hands-off time, 흉부압박 시작시간, 흉부압박 정확도 등에 대한 효율성을 검증해 보고자 하였다.

다시 말해 그간의 심폐소생술 방법에 대한 여러 연구들과는 방법을 달리하여 호흡을 먼저 실시하는, 즉 인공호흡 대 흉부압박의 비율을 2:30으로 변화시켜 환자평가에 소요되는 시간을 줄이고 심폐소생술의 효율성을 비교해 보고자 하였다.

2. 연구의 목적

흉부압박까지의 시간을 단축시키는 것이 심폐소생술 생존율을 더 높일 수 있다는 연구가 뒷받침된 유럽소생위원회(이하 ERC) 2005 지침이 2010년도 인명소생술 가이드라인 지침의 근거가 되었다고 소개된 바¹⁾, 본 연구는 심폐소생술의 흉부압박까지의 시간을 단축시켜 소생술의 효율성을 강조한 ERC 지침을 조금 변경시켜 질식이나 익수환자를 비롯한 모든 환자에게 적용될 수 있는 호흡평가 후 심폐소생술의 개념으로 인공호흡을 2회 한 후 흉부압박 30회를 실시하는, 즉 2:30의 선(先)인공호흡법에 따른 심폐소생술 방법을 새롭게 고안하여 이러한 심폐소생술 방법과 “ABC” 평가 후 실시하는 선(先)흉부압박법에 따른 AHA 2005 지침 30:2의 심폐소생술 방법과의 quality를 비교하는 실험연구를 통하여 선(先)인공호흡법이 동맥혈의 산소화를 일으켜 심폐소생술 효율성의 우수성을 입증하고자 하였으며 구체적으로 다음과 같은 연구목적을 달성하고자 하였다.

1) 심폐소생술 2:30이 30:2보다 흉부압박 시작 시간을 단축시키는 데 효율적인 것을 확인하고자 한다.

2) 심폐소생술 2:30이 30:2보다 hands-off time을 단축시키는 데 효율적인 것을 확인하고자 한다.

3) 심폐소생술 2:30이 30:2보다 흉부압박 정확률이 상승될 수 있는 지 평가하고자 한다.

4) 심폐소생술 2:30이 30:2보다 인공호흡 정확률이 상승될 수 있는 지 평가하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 조사대상

2005년 AHA 심폐소생술 지침에 의거하여 교육을 받은 경기도 소재 4년제 응급구조학과 1, 2, 3학년 학생들을 학년별로 20명씩 총 60명을 선정하여 연구대상으로 지정하였다.

2. 자료수집 및 분석

자료수집은 2010년 9월 13일부터 17일까지 5일 동안 Laerdal 사의 SkillReporter Resusci Anne 마네킹(Laerdal Medical, Stavanger, Norway)을 이용하였다. 연구 대상 학생들은 먼저 “ABC”평가 후 흉부압박 대 인공호흡 비율 30:2로 하여 5주기(cycle) 동안 심폐소생술을 시행하도록 하였으며, 이후 약 5분 동안의 휴식 시간을 갖게 한 뒤 “AB”평가 후 심폐소생술을 시행하되 인공호흡을 먼저

실시하는 인공호흡 대 흉부압박 비율 2:30으로 하여 5주기(cycle) 동안 심폐소생술을 실시하도록 하는 두 가지 경우를 모든 학생들이 동일하게 시행하도록 하였다. 시행한 후 인공호흡 시 분당 호흡량, 평균 분당 호흡수와 흉부압박 시 분당 압박속도, 분당 압박 횟수, 압박 깊이 등은 skillreporter 기록지 결과로 분석하였으며 흉부압박까지의 시간과 hands-off time은 초시계로 일일이 측정하여 자료를 수집하였다.

자료 분석은 SPSS for Windows Release 12.0을 이용하여 기술통계와 대응 t-검정을 이용하여 시행하였으며, 유의수준은 P값을 0.05 이하인 경우로 하였다.

3. 실험방법

실험군을 30:2와 2:30으로 분류한 후, 프로토콜에 따라 각각 시행한다.

(1) 실험군 1. 30:2 프로토콜 (AHA 2005 심폐소생술 지침)

현장안전/감염방지	
의식확인	환자의 어깨를 두드리며 “괜찮습니까?” 등으로 소리쳐 반응 유무를 확인
119에 신고하고 AED요청	
기도개방	머리기울임-턱 들어올리기법으로 기도를 개방
호흡확인	5~10초 동안 환자의 가슴을 보면서 호흡음을 듣고 느낀다.
인공호흡 2회실시	
맥박측정(경동맥 측정)	
가슴압박실시	양쪽 유두선과 흉골이 만나는 지점에 손꿈치를 위치시키고 팔굽 관절을 곧게 편 상태에서 수직으로 압박수를 세면서 30회 압박을 15~23초 이내에 3.5~5 cm 깊이로 압박을 실시(흉부압박까지의 시간 측정)
가슴압박과 인공호흡을 30:2로 5주기 실시(hands-off time 측정)	

(2) 실험군 2. 2:30 프로토콜 (선(先)인공호흡법)

: ERC 2005 심폐소생술 지침을 근거로 본 연구에서 고안한 심폐소생술 방법

현장안전/감염방지	
의식확인	환자의 어깨를 두드리며 “괜찮습니까?” 등으로 소리쳐 반응 유무를 확인
119에 신고하고 AED요청	
기도개방	머리기울임-턱 들어올리기법으로 기도를 개방
호흡확인	5~10초 동안 환자의 가슴을 보면서 호흡음을 듣고 느낀다.
인공호흡 2회 실시 (ERC 지침은 이때 EMS CALL)	
가슴압박 실시	양쪽 유두선과 흉골이 만나는 지점에 손꿈치를 위치시키고 팔굽관절을 곧게 편 상태에서 수직으로 압박수를 세면서 30회 압박을 15~23초 이내에 3.5~5 cm 깊이로 압박을 실시(흉부압박까지의 시간 측정)
가슴압박과 인공호흡을 2:30으로 5주기 실시(hands-off time 측정)	

III. 연구 결과

1. 연구대상의 일반적인 특성

연구 대상 인원은 응급구조학과 1, 2, 3학년 학생 각각 20명씩 모두 60명이었다. 대상 인원의 평균 연령은 21.5세이었고, 60명 중에 남자와 여자 비율은 각각 1:1이었다.

2. 인공호흡(ventilation)

아래의 표1에서 보면 심폐소생술을 30:2로 시행하였을 때 분당 환기량(minute volume)은 평균 2718.7 ± 599.8 ml/min로 측정되었고, 인공호흡의 횟수는 분당 평균 4.6 ± 0.7 회/분으로 측정되었으며, 호흡정확도(ventilation accuracy rate)는 $66.8 \pm 24.3\%$ 이었다.

2:30으로 시행하였을 때, 분당 환기량(minute volume)은 평균 2807.8 ± 526.8 ml/min으로 측정

되었고, 인공호흡의 횟수는 분당 평균 4.6 ± 0.6 회/분으로 측정되었으며, 호흡정확도(ventilation accuracy rate)는 $72.6 \pm 24.9\%$ 이었다(그림 2 참조).

이 두 경우를 비교해 보면 분당 평균 환기량의 차이는 89.16 ± 697.42 ml/min로 나타났으며, 인공호흡의 횟수도 분당 평균 0.05 ± 0.6 회/분의 차이를 보여 심폐소생술을 2:30으로 했을 때 분당호흡량이 30:2 보다 상대적 상승하였으나 유의한 차이를 보이지 않았다.

3. 흉부압박(chest compression)

심폐소생술을 30:2로 시행하였을 때 압박속도(compression rate)는 109.3 ± 11.0 회/분으로 측정되었고, 압박깊이(compression depth)는 50.0 ± 49.3 mm이고, 압박횟수(compression per min)는 64 ± 6.1 회로 측정되었으며, 압박정확도(compression accuracy rate)는 $84.9 \pm 18.5\%$ 이었다.

2:30으로 시행하였을 때 압박속도(compression rate)는 116.6±11.2회/분으로 측정되었고, 압박깊이(compression depth)는 42.2±2.3이고, 압박횟수(compression per min)는 89±91.7회로 측정되었으며, 압박정확도(compression accuracy rate)는 92.8±10.25%이었다<표 1>.

이 두 경우를 비교해 보면 평균압박속도의 차이는 7.35±7.61회/분이었으며 평균 압박깊이의 차이는 7.78±49.57 mm, 압박횟수 차이는 24.98±91.30, 압박의 정확도 차이는 7.93±19.27로 나타났다<표 1, 그림 2, 그림 3>.

따라서 2:30 심폐소생술이 30:2 심폐소생술보다 흉부압박 정확도에서 유의한 차이(P<0.005)를 보였으며, 압박속도와 분당압박 횟수에서도 유의한 차이(P<0.05)를 보여 흉부압박은 2:30 심폐소생술이 상대적으로 효율성이 높다고 할 수 있다.

4. 흉부압박까지의 시간

흉부압박까지의 시간(time until compression,

sec)은 30:2 심폐소생술의 경우 33.3±5.4초이었고, 2:30 심폐소생술의 경우는 23.8±3.7초로 두 경우의 차이는 9.50±4.83초이었다.

환자 발견 직후부터 흉부압박까지의 시간, 즉 순환 중단시간은 심폐소생술을 2:30으로 하는 경우가 30:2보다 단축되는 것으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이(P<0.001)를 나타내었다<표 1, 그림 1>.

5. 흉부압박 중단시간(hand off time)

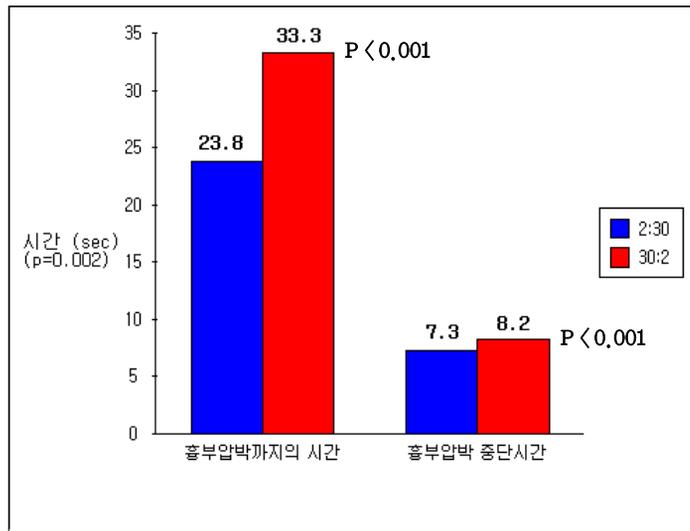
흉부압박 중단시간(hand off time)은 30:2 심폐소생술일 경우엔 8.2±1.3초이었고, 2:30 심폐소생술일 경우엔 7.3±1.0초였으며 두 경우의 차이는 0.94±1.14 초였다.

흉부압박 중단까지의 시간, 즉 순환 중단시간은 심폐소생술을 2:30으로 하는 경우가 30:2로 하는 경우보다 단축되는 것으로 나타났으며 이는 통계적으로 유의한 차이(P<0.001)를 나타내었다<표 1, 그림 1>.

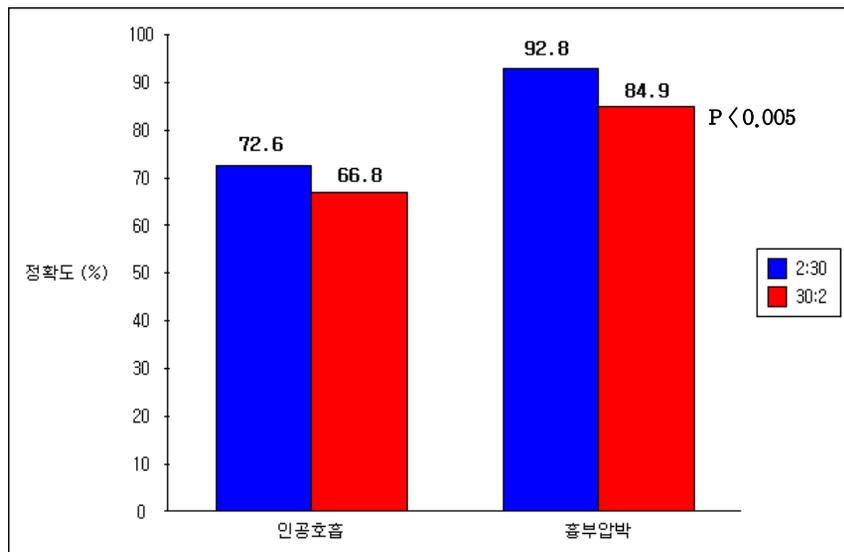
<표 1> 선(先)흉부압박법(30:2)과 선(先)인공호흡법(2:30)에 따른 심폐소생술 항목별 평균비교

측정 항목	30:2	2:30	mean difference	p-value
분당 환기량 (minute volume, ml/min)	2718.7±599.8	2807.8±526.8	89.16±697.42	0.326
분당호흡수 (ventilation/min, no/min)	4.6±0.7	4.6±0.6	0.05±0.67	0.568
호흡정확도 (ventilation accuracy rate, %)	66.8±24.3	72.6±24.9	5.8±29.41	0.132
압박속도 (compression rate)	109.3±11.0	116.6±11.2	7.35±7.61	P<0.001
압박깊이 (compression depth, mm)	50.0±49.3	42.2±2.3	7.78±49.57	0.229
압박횟수 (compression min, no/min)	64±6.1	77±7.3	13.15±5.84	P<0.001
압박정확도 (compression accuracy rate, %)	84.9±18.5	92.8±10.2	7.93±19.27	P<0.005
흉부압박까지의 시간 (time until compression, sec)	33.3±5.4	23.8±3.7	9.50±4.83	P<0.001
흉부압박중단시간 (hand off time, sec)	8.2±1.3	7.3±1.0	0.94±1.14	P<0.001

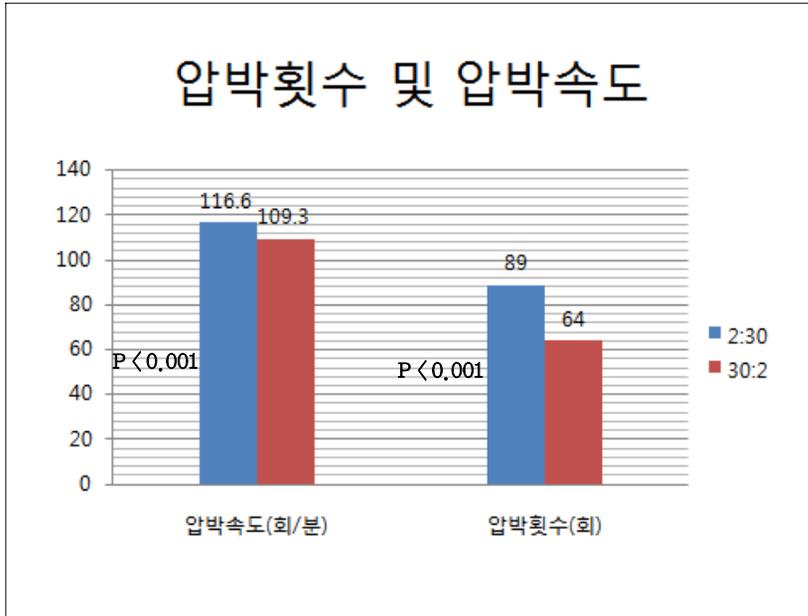
- 30:2와 2:30의 인공호흡과 흉부압박의 비교 -



〈그림 1〉 흉부압박까지의 시간 및 흉부압박 중단시간 비교



〈그림 2〉 인공호흡 및 흉부압박 정확도 비교



〈그림 3〉 압박횟수와 압박속도의 비교

IV. 고 찰

이론적으로 심폐정지 후 4~6분쯤부터 뇌신경세포에 비가역적 허혈성 손상이 발생하기 시작하는데, 아무리 신속한 응급의료체계(EMSS; emergency medical service system)라도 심정지 환자발생 후 5분 이내에 환자에게 도착하기는 어렵다. 만약 환자 옆에 있던 사람이 심폐소생술을 할 수 있다면 119가 도착할 때 까지 시간을 벌 수 있다⁹⁾. 그렇기 때문에 심정지가 발생한 환자의 예후는 얼마나 빨리, 그리고 효과적인 심폐소생술을 시행하느냐에 따라 크게 좌우되는 것이다.

심폐소생술을 시행하는데 있어서 가장 중요한 것은 흉부압박이며 이는 심장을 인위적으로 압박하여 인공의 심장박동을 만들어내는 행위이다. 흉부압박을 정확하게 적용하는 것은 다음과 같은 의미가 있다. 흉강의 압력을 높이기 위해서 흉곽의 크기를 줄인다는 것은 심장으로부터 폐나 기타 다른 몸으로 펌프질을 하여주기 위함이다. 압박의 힘은

흉골을 넘어서 방출되도록 하고, 그 힘의 방향은 척추열까지 간다. 그러한 압박은 직접적으로 흉골과 척추사이에 있는 심장을 눌러 짜내어 혈류와 전신을 순환하도록 하는 고안이었다. 흉곽 내 압력이 적어도 인공적으로 순환하도록 함에 지장이 없도록 하는데 있는 것이다¹⁰⁾. 따라서 흉부압박은 환자가 심장마비가 온 후 혈액순환을 만들어 줄 때까지의 시간이 환자의 소생에 지대한 영향을 미친다.

특히 미국심장협회(AHA)에서는 2005년도 심폐소생술 지침에서부터 2010년도 심폐소생술 지침에 이르기까지 많은 연구자들의 실험연구결과 흉부압박의 중단이 관상동맥 관류압을 떨어뜨려 흉부압박의 효과를 감소시킨다는 연구결과에 따라 흉부압박대 인공호흡을 30:2로 하고 환자평가단계를 축소시켰으나 이 30:2 지침은 정확한 과학적 근거없이 이제까지의 연구를 토대로 컴퓨터 시뮬레이션 연구에 의해 계산되어 소생위원회결정의 결정에 따라 지침을 정한 것이기에 아직까지 논란이 되고 있으며 계속 심폐소생술의 다양한 연구결과가 요구되고 있

는 상황이다^{7,11-12)}.

또한 Hostler, Odegaard 등의 연구들 같이 hands-off time을 줄이는 것과 흉부압박 대 인공 호흡의 비율을 바꾸는 것처럼 심폐소생술의 질을 효율적인 조율의 심폐소생술로 나아가기 위한 연구는 많이 있었으나, 환자와 첫 대면부터 흉부압박까지의 시간을 단축하려는 연구는 많지 않다¹¹⁾. 또한 흉부압박의 효율성을 높이기 위하여 흉부압박 대 인공호흡의 비율을 높여 심폐소생술을 시행할 때 흉부압박의 정확도가 감소하고 구조자의 피로도 증가된다고 하였다¹²⁾. 이에 따라 기존의 30:2의 심폐소생술 비율에서 흉부압박과 인공호흡의 횟수는 변형시키지 않은 상태에서 순서를 바꾸어 2:30의 방법으로 변형하여 실험하였다. 2:30의 방법이란, 구조호흡 2번을 인공호흡의 개념으로 대체하여 시행한 후 경동맥 촉지를 제외하고 바로 흉부압박으로 들어가는 방법이다.

더하여 호흡은 크게 외호흡과 내호흡으로 나뉘는데, 외호흡은 다분히 물리적 현상이다. 몇 가지 근육의 협동작용으로 압력차를 만들어 공기를 폐에 출입시켜 혈액사이에 가스 교환이 일어나게 하여 혈액 속으로 산소가 들어가고 체내에서 생긴 이산화탄소를 몸 밖으로 배출하는 기능이다. 반면에 내호흡은 폐에서 산소를 많이 함유하게 된 동맥혈이 신체의 각 조직에 도달하면 혈액과 조직세포 사이에 가스교환이 일어나는 현상이다. 즉, 세포내로 들어간 산소가 여러 영양 물질을 산화시킨 후 이산화탄소와 물이 되어 다시 혈액 내로 들어오는 과정을 말하는 것이다. 이렇게 계속되는 호흡 작용으로 우리는 생명을 유지하게 되는데, 부상으로 인하여 자연적인 호흡이 정지되었을 때에도 대개 몇 분간은 심장이 박동한다. 그 짧은 시간 동안 구조 호흡을 실시하면 자연적인 호흡을 다시 하게 되어 생명을 건질 수 있게 되는 것이다¹³⁾. 매 호흡에서 들이쉬는 공기는 약 21%의 산소가 있지만, 신체는 단지 그 중 일부만 사용한다. 구조자의 폐로 내쉬는 공기와 환자의 폐로 들이쉬는 공기는 16%의 산소를 포함하고 있으며, 생존하기에는 충분하다¹⁴⁾. 이처

럼 구조 호흡은 생명을 연장시킬 수 있는 가장 중요한 단계이며, 2:30의 방법은 처음 환자를 접했을 때부터 흉부압박이 들어갈 때까지의 시간과 전체 시간을 단축시킬 수 있으며, 2회의 구조 호흡을 인공호흡의 개념으로 대체하기 때문에 전체 횟수가 줄어 구조자의 피로도도 적게 발생할 것이다.

또한 ERC 2005지침과 달리 호흡평가 후 2회의 인공호흡은 환자에게 호흡을 불어넣어 동맥혈의 산소화를 유발시키는 소생술의 일부이기도 하지만 심정지 상태를 확인하는 방법이기도 하다. 즉, 경동맥 촉지방법으로 순환정지 상태를 확인하는 것이 가장 정확하지만 심정지의 허탈상태에서 경동맥 촉지는 정확률이 떨어질 뿐만 아니라 이로써 흉부압박까지의 시간도 지체되어 순환정지 상태를 지연시키는 결과를 초래하게 되므로¹⁴⁾ AHA 2005 일반인 심폐소생술 지침과 같이 2회의 인공호흡 시 환자가 반응이 없고 움직임이 없으면 심정지 상태인 것을 인지할 수 있으므로 심정지 상태를 확인하고자 경동맥 촉지로 흉부압박 시작시간을 지연시킬 필요는 없다.

본 연구 결과 흉부압박의 정확도가 30:2는 84.9%에 비해 2:30이 92.8%로 약 8%가량의 더 높은 수치가 나왔다. 평균 흉부 압박횟수 또한 64 ± 6.1 회의 30:2에 비해 2:30이 77 ± 7.3 회($P < 0.001$)로 더 많은 흉부압박을 할 수가 있었으며, 흉부압박까지의 시간은 30:2보다 2:30이 평균 9.5초가량 단축되었다. 분당 호흡량은 30:2, 2:30의 경우 모두 약 3 L/min으로, 미국심장협회가 권장하고 있는 분당 1 L 이상의 호흡량을 충분히 만족하고 있었다. 따라서 심폐소생술시 2:30의 방법이 흉부 압박 정확도와 평균 흉부압박횟수, 흉부압박까지의 시간 모두 30:2보다 유의하다는 사실을 알 수 있다.

특히 흉부압박 중단시간(hands-off time)은 30:2로 시행했을 때 8.2 ± 1.3 이었던 것이 2:30으로 시행 시 7.3 ± 1.0 으로 거의 1초 정도 더 단축시켰다고 할 수 있으며 이 차이는 유의하게($p < 0.001$) 나타났으며 이는 AHA에서 권장한 5~10초

이내의 압박중단 시간이었음을 알 수 있었으며 이는 흉부압박 대 인공호흡 비율을 30:2로 시행했을 때 전체 실험군 학생 60명 중 인공호흡을 10초 이내로 끝낸 학생이 55명 정도(90%)이었으나 2:30으로 인공호흡을 먼저 실시한 경우에는 실험군 학생 전원이 모두 9초 이내로 인공호흡을 마치고 흉부압박을 시작하는 것으로 나타났다.

또한 흉부압박이나 인공호흡의 횟수는 변화시키지 않은 상태에서 순서만 바꾸어 산소화의 효율성을 높이고자 하였는데 이러한 의도는 본 연구결과 심폐소생술을 시행하는 구조자가 먼저 호흡운동을 일으켜 스스로도 환기작용을 원활하게 함으로써 흉부압박 시 본 연구에서 2:30이 유의하게($P < 0.001$) 압박속도를 더 효율적으로 할 수 있었고 타 연구¹²⁾에서와 같이 흉부압박의 깊이에서는 유의한 차이는 없었으나 두 실험군 모두에서 평균 4~5 cm 범위로 실시된 것은 구조자의 피로도에서 거의 차이가 없었다고 할 수 있다.

그러나 이러한 2:30의 방법으로 심폐소생술을 실험한 연구는 본 연구 이외에 타 연구는 지금까지 확인할 수 없어 추후 본 연구와 같은 방법으로 계속 실험 연구를 하여 인공호흡을 먼저 실시하는 인공호흡 대 흉부압박의 비율 2:30 심폐소생술 방법의 효율성을 확증할 필요가 있다고 사료된다.

V. 결 론

최근 심폐소생술에 있어 빠른 시간 내에 이루어지는 정확한 흉부압박을 매우 강조하고 있으며 질적 심폐소생술이 중요시 되고 있다.

본 연구에서는 심폐소생술의 효율성을 높이기 위한 방안으로 흉부압박과 인공호흡의 순서를 달리하여 시도해 봄으로써 hands-off time, 흉부압박 시작시간, 흉부압박 정확도 등에 대한 효율성을 검증해 보고자 호흡평가 후 인공호흡을 2회 한 후 흉부압박 30회를 실시하는, 즉 2:30의 선(先)인공호

흡법에 따른 심폐소생술 방법과 “ABC” 평가 후 실시하는 선(先)흉부압박법에 따른 30:2의 심폐소생술 방법 비교하였다.

본 연구에서 제시한 2:30 심폐소생술 방법과 AHA 2005 지침에 의한 30:2 심폐소생술과 비교하여 다음과 같은 연구결과를 얻었다.

1) 30:2 심폐소생술 보다 2:30 심폐소생술이 흉부압박 시작시간이 유의한 수준에서($P < 0.001$) 짧게 나타나 2:30 심폐소생술이 심정지 후 빠른 흉부압박의 시작을 위한 효율적인 방법이다.

2) 30:2 심폐소생술 보다 2:30 심폐소생술이 흉부압박의 중단시간을 유의하게 단축시키는 것으로 나타났다($P < 0.001$).

3) 30:2 심폐소생술 보다 2:30 심폐소생술이 흉부압박의 정확도를 유의하게 증가시키는 것으로 나타났다($P < 0.005$).

결론적으로 본 연구에서 제시한 2:30 심폐소생술이 기존의 2005년 AHA 심폐소생술 지침에 따른, 특히 일반인뿐만 아니라 보건의료전문가 그룹에서도 환자평가 개념의 인공호흡 단계와 경동맥 촉진 과정을 생략하고 평가와 처치개념의 인공호흡을 먼저 실시함으로써 심폐소생술에서 문제가 되는 심정지 발생 순간부터 흉부압박 시작까지의 시간지연을 줄이기 위한 방안이 될 수 있을 뿐 아니라 효율적인 관상동맥의 산소화와 혈류유지를 위하여 흉부압박의 중단시간인 hands-off time을 줄일 수 있고 흉부압박의 정확도를 높일 수 있는 효율적인 심폐소생술 방법임을 실험결과로 알 수 있으나 확증하기 위해서는 추후 유사한 방법으로 지속적인 실험연구를 좀 더 다양하게 해야 한다고 사료된다.

참 고 문 헌

1. 미국심장협회(AHA). 2010 AHA guidelines

- for CPR. www.heart.org.
2. Berg RA., Sanders AB., Kern KB., Hilwig RW., Heidenreich JW., Porter ME., et al. Adverse hemodynamic effect of interrupting chest compressions for rescue breathing during cardiopulmonary resuscitation for ventricular fibrillation cardiac arrest. *Circulation* 2001;104:2465-2470.
 3. Kern KB. Coronary perfusion pressure during cardiopulmonary resuscitation. *Bailliere clin anaes thesiol.* 2000;14:591-609.
 4. Kern KB. Coronary perfusion pressure during cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2003;58:273-274.
 5. Dorph E., Wik L., Stromme TA., Eriksen M., Steen PA. Oxygen delivery and return of spontaneous circulation with ventilation : compression ratio 2:30 versus chest compressions only CPR in pigs. *Resuscitation* 2004;60:309-318.
 6. Berg RA., Hilwig RW., Kern KB., Ewy GA. "Bystander" chest compressions and assisted ventilation independently improve outcome from piglet asphyxial pulseless "cardiac arrest". *Circulation* 2000;1:1743-1748.
 7. Babbs CF., Kern KB. Optimum compression to ventilation ratio in CPR under realistic, practical conditions: a physiological and mathematical analysis. *Resuscitation* 2002; 54:147-57.
 8. 황성오, 임경수. 심폐소생술과 전문심장소생술. 서울: 군자출판사; 2006. p.15.
 9. 윤여규. 최신 응급 의학. 제 1판. 서울: 의학문화사; 2000.
 10. 전국응급구조과 교수협의회. 전문 응급처치술기. 서울: 대학서림; 2001. p.28.
 11. ECC committee, Subcommittee and Task Forces of the American, 2005 AHA guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *circulation* 2005;112(24):1-203.
 12. 김윤성, 조준휘, 신명철, 최현영, 문중범, 박찬우 등. 심폐소생술시 흉부압박 대 인공호흡 비의 변화에 따른 심폐소생술 quality의 비교 -30:2와 15:1의 마네킹 실험-. *대한응급의학 회지* 2009;20(5):510-514.
 13. 이경숙, 김용국. 응급처치의 원리(First-aid Treatment Principles). 서울: 한울출판사; 2007. p.102.
 14. 대한심폐소생협회. *공용심폐소생술가이드라인*. 2006. p.43.

=Abstract =

Comparison of quality of 30:2 vs. 2:30 CPR in manikins

Tai-Hwan Uhm* · Soon-Kyu Youu* · Hea-Kyung Choi* · Ji-Yeon Jung**

Purpose: To minimize an interruption in chest compression, reduce the hands-off time, the American Heart Association has recommended the ratio of chest compression to ventilation ratio to 30:2 from 2005 CPR guideline to 2010 CPR guideline. However, current studies have shown that the hands-off time was >10 seconds with that method.

For this reason, we devised new CPR method that a ventilation to chest compression ratio of 2:30 to reduce pt assessment time and skipped the assessment step of carotid artery pulse would be a more effective way to reduce the hands-off time & the time to set the CPR. According to the more detailed purpose are listed below.

- 1) We would like to confirm efficiency of a ventilation to chest compression ratio of 2:30 than a chest compression to ventilation ratio of 30:2 to reduce the hands-off time & the time to set the CPR.
- 2) We would like to evaluate possibility of increasing for chest compression accuracy of a ventilation to chest compression ratio of 2:30 than a chest compression to ventilation ratio of 30:2
- 3) We would like to evaluate possibility of increasing for ventilation accuracy of a ventilation to chest compression ratio of 2:30 than a chest compression to ventilation ratio of 30:2

Methods: According to 2005 American Heart Association Guidelines, 60 paramedic students(20 students X freshmen, sophomore, junior) performed 5 cycles of 30 chest compressions : 2 ventilations after A, B, C evaluation with Laerdal Resusci[®] Anne SkillReporters. After 5 minutes rest, the 60 students performed 5 cycles of 2 ventilations : 30 chest compressions after A, B evaluation with the manikins between 13 and 17 September 2010. The short reports including speed & accuracy of chest compression, respiratory, CPR cycle were gained from the manikins. Hands-off times were measured by assistants.

Results: Recently, the importance of high quality CPR was emphasized in order to perform the CPR faster and more accurate. To find out improving the conventional CPR method, we switch the procedure of the compression and the ventilation. By switching the procedure back and forth, we are able to compare the effectiveness of CPR between two type of CPR method which are 2:30 and 30:2 methods. 2:30 is that the breaths is delivered twice, first and perform 30 compressions while 30:2 perform 30 compressions first and give 2 breaths followed by the ABC method.

Also, we verify the effectiveness of the hands off time, compression accuracy of the compression through the comparison of the two procedure as mentioned earlier. Consequently research verified that 2:30 is the efficient by providing faster set up delivering more accurate chest compression.

Conclusion: 2:30 can minimize a time delay from cardiac standstill until starting the chest compression. In addition, hands-off time which is an interruption in chest compression can be shortened by 2:30 method, which result to effective oxygenation of coronary artery & maintenance of the bloodstream. Once again, performing the 2:30 method provide lessen hands off time and increase the accuracy of the chest compression.

Key Words : 30:2 CPR, 2:30 CPR

* Dept. of Emergency Medical Services, Uulji University

** Dept. of Emergency Medical Technology, Howon University