

제세동 시행도구에 따른 제세동 지연시간의 변화

The Changes of Defibrillation Time Depending on the Manual External Defibrillator Device

박시은* · 신동민**

I. 서 론

1. 연구의 필요성

단 몇 분, 몇 초에 따라 삶과 죽음, 장애와 비장애를 결정짓게 하는 심정지 상황에서 빠른 응급처치는 매우 중요하다. 특히 급속도로 발전하고 있는 현대사회는 직장생활에서 오는 스트레스와 고콜레스테롤 음식 섭취에 따른 비만, 고혈압, 당뇨 등 만성질환의 증가에 따라 심혈관계통의 질환이 지속적으로 증가하고 있어 의학기술의 진보에도 불구하고 급성 심정지로 사망하는 환자는 급격하게 증가하고 있는 것이 현실이다.

세계보건기구에서 2011년 발표한 사망원인 톱10에 따르면 세계 사망원인 1위는 허혈성 심장질환(12.8%)인 것으로 나타나 의학의 발달에도 불구하고 심혈관계통 질환의 사망률은 지속적으로 증가하고 있음을 알 수 있다¹⁾. 국내의 경우 심장질환은 암, 뇌혈관 질환에 이어 사망원인 3위를 차지하고 있다. 허혈성 심장질환은 인구 10만명당 26.7명으로 심장질환 중 가장 높은 %를 차지하고 있으며, 순환기계통 질환 사망률은 8~9년 감소추세였으나,

2010년에는 오히려 인구 10만명당 1.9명(4.3%)이 증가한 것으로 나타났다²⁾. 특히 허혈성 심장질환자가 증가함에 따라 급성심장사로 사망하는 경우가 급격하게 증가하고 있음을 알 수 있다³⁻⁴⁾.

이러한 심정지 환자의 생존을 향상을 위해서는 고효율의 심폐소생술이 필요하다⁵⁻⁸⁾. 특히 심정지 환자들에서 관찰되는 모든 부정맥들 중에서 심실세동이 가장 자주 관찰되며, 심정지 후 신경학적 손상 없이 생존한 환자의 90% 이상이 심실빈맥 또는 심실세동이며⁹⁾, 심실세동은 제세동이 유일한 치료로서 제세동이 지연될수록 생존율이 감소하므로 심정지 발생 후 최대한 빠른 제세동 치료가 필요하다¹⁰⁻¹³⁾.

이러한 제세동성공률에 영향을 미치는 핵심적 요소로는 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(hand off shock interval: HOSI)이다. 이는 심정지 환자의 자발순환회복률(return of spontaneous circulation: ROSC)을 높일 뿐만 아니라 소생 후 심근의 손상을 최소화 시킬 수 있다¹⁴⁻¹⁵⁾. 따라서 흉부압박 중단 후 후속 제세동을 최대한 신속하게 시행하는 것은 수동 패들을 이용한 제세동 처치 시 처치 자가 달성해야 하는 제세동 치료의 핵심 목표라 할 수 있겠다. 그러므로 흉부압박 중단 후 최대한 신속한 제세동이 가능하게 할 수 있도록 하는 수동 제세동 방법이 필요하다. 하지만 제세동 성공률에 영향을 미치는 핵심 요소 중 하나인 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성이 제세동 전극의 종류 따라 어떠한 영향을 미치는가는 연구된 자료들

* 조선대학교병원 응급의료센터

** 한국교통대학교 응급구조학과

이 논문은 충주대학교 석사학위논문임.

투고일(2012. 2. 20), 심사완료일(2012. 3. 15), 게재확정일(2012. 4. 12)

교신저자: 신동민(E-mail: dmshin@cjnu.ac.kr)

이 부족한 것이 현실이다. 따라서 본 연구에서 제세동 전극에 따른 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성을 분석해 봄으로써 현재 임상에서 흔하게 시행되는 수동 제세동 처치 시 제세동의 신속성을 가장 극대화할 수 있는 제세동 전극을 선택함에 참고 자료가 되고자 한다.

2. 연구의 목적

제세동은 심실세동 및 무맥성 심실빈맥에 의한 심정지 상황에서 부정맥을 제거할 수 있는 효과적인 치료로 알려져 있다¹⁰⁻¹³⁾. 이러한 제세동의 성공률을 높이기 위하여 흉부압박 중단 후 최대한 신속한 제세동이 필요하다¹⁴⁻¹⁵⁾. 따라서 본 연구에서는 제세동 시행도구인 수동패들과 전극패드라는 각각의 제세동 전극의 변경에 따라 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)을 비교해 보는 연구로서 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째 실험참가자들의 일반적 특성을 파악한다. 둘째 수동패들을 사용한 제세동과 전극패드를 사용한 제세동의 신속성을 비교한다. 셋째 수동패들 사용 제세동과 전극패드를 사용한 제세동에서 일반적 특성에 따른 제세동의 신속성을 비교 분석한다.

II. 연구방법

1. 연구 설계 및 대상

본 연구는 독립변수(수동패들, 전극패드, 일반적 특성)에 따른 종속변수(hands off shock interval: HOSI)의 변화를 알아보기 위한 연구로 인체유사마네킹을 이용한 실험연구이다. 연구의 대상은 전남 지역 2개 대학병원에 근무 중이며, 연구 참여에 동의한 응급의학과 의사 8인, 외과 의사 7인, 내과 의사 10인, 응급실에 근무 중인 간호사 9인, 응급구조사 6인을 연구대상으로 하였으며 자세한 프로파일은 <표 1>에서 언급하였다.

2. 연구의 방법

(1) 연구의 도구

1) 수동 제세동기

씨유메디칼 시스템의 “LIFEGAIN CU-HDI”을 사용하였으며 이상파형(biphasic waveform)을 기반으로 하는 제세동기이다. 실험에 사용된 제세동기의 세부적 기능을 살펴보면 R파 동기 제세동(동시화심율동전환)의 응답속도는 QRS파 피크점 이후 60 ms 이내이며 제세동에서는 100 ms이다. 150~200j 충전시간은 5~6초이다.

2) 인체유사마네킹(ALS Skill master Manikin-Laerdal)

인체유사마네킹(ALS Skill master Manikin-Laerdal)을 이용하여 실험1과 실험2를 실시하였다. HOSI의 측정은 동 마네킹에서 지원하는 ALS Skill master skill report 시스템을 사용하였으며, 실험 중 마네킹에서 출력되는 데이터는 HP pavilion dv6000 컴퓨터에 저장된 후 (그림1)에서 설명하는 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)을 기준으로 하여 제세동의 신속성을 측정되게 된다.

(2) 연구의 절차

1) 수동패들을 이용한 HOSI 측정(실험1)

심정지 상황을 가정하여 인체유사마네킹에 심폐소생술을 실시하게 된다. 이때 연구 지원자들은 제세동처치자의 역할을 담당하게 되고 8분의 심실빈맥 심정지 가정 상황 동안 1인이 4회의 제세동을 실시하게 되며 연구자는 40인이 각각 4회 실시한 총 160회 실시된 제세동결과를 분석하게 된다. 또한 제세동 지연시간에 관한 기록들은 인체유사마네킹(ALS Skillmaster Manikin-Laerdal)의 ALS Skillmaster skill report 시스템에 기록, 분석되게 된다.

2) 전극패드를 이용한 HOSI 측정(실험2)

동일한 대상자들은 실험1과 동일한 시뮬레이션 조건하에서 실험1이 종료되고 7~8일 후 제세동전

극을 수동패들에서 전극패드로 교환 후 8분간의 심폐소생술 과정 중 4회 제세동을 실시하게 된다. 자료의 기록 및 분석은 실험1과 같다.

(3) 자료의 분석

자료는 SPSS 18.0 for Windows(SPSS Inc USA)통계 프로그램을 이용하였으며 모든 검정의 유의 수준은 0.05미만이다. 연구대상자의 일반적 특성 중 직종, 임상경력에 따른 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)의 차이를 분석하기 위해 one-way ANOVA를 사용하였고, 사후검정을 위해 Tukey HSD test를 실시하였다.

연구대상자의 일반적 특성 중 성별, ACLS-P자격 유무에 따른 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)의 차이를 분석하기 위해 independent-samples T test를 실시하였다. 수동패들과 전극패드의 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)의 차이를 분석하기 위해 Paired t-test를 실시하였다.

4. 용어의 정의

(1) HOI와 HOSI

HOI(hand off interval)란 흉부압박 후 심장의 파형 분석을 위해, 또는 제세동 및 인공호흡을 위해 흉부압박을 중단하는 시간을 말한다. 하지만 HOI라는 용어는 심폐소생술 중 흉부압박 중단을 포괄적으로 표현하는 용어로 널리 사용되고 있어 본 연구에 보고자 하는 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 지연시간을 정확하게 표현하기에 다소 부족한 부분이 있어 HOI라는 용어를 본 연구에 그대로

사용하는 것은 적절하지 않다고 판단된다. 따라서 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 지연시간을 정확하게 표현하기 위해 HOSI(hand off shock interval)라는 용어를 사용하였으며 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)의 정확한 개념은 <그림 1>과 같다.

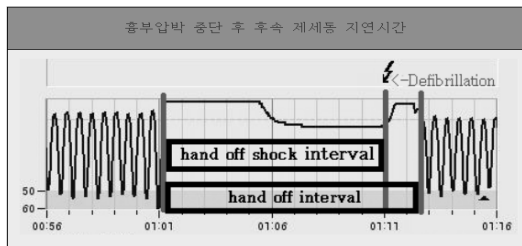
III. 연구 결과

1. 대상자의 일반적 특성

연구의 대상자는 총 40명으로 남자 25명(62.5%), 여자15명(37.5%)이었으며, 평균 연령은 29.2±2.7세이었다. 직종은 응급의학과 의사 8명(20.0%), 일반 외과의사 7명(17.5%), 내과의사 10명(25.0%), 1급 응급구조사 6명(15.0%), 간호사 9명(22.5%)이었으며, 평균 임상경력은 5.1±1.9년이었다. 또한 ACLS-P 교육 이수 유 13명(33%), 무 27명(67%)로 나타났다<표 1>.

<표 1> 대상자들의 일반적 특성 (n=40)

	구분	빈도	백분율	Mean±SD
연령	20~25	3	7.5	29.2±2.7
	26~30	23	57.5	
	31~35	13	32.5	
	36세 이상	1	2.5	
성별	남	25	62.5	
	여	15	37.5	
직종	응급의학과 의사	8	.20	
	일반외과의사	7	17.5	
	내과의사	10	.25	
	1급 응급구조사	6	.15	
	간호사	9	22.5	
임상경력	1~3년	22	.55	5.1±1.9
	4~6년	10	.25	
	7년 이상	8	.20	
ACLS-P	유	13	.33	
	무	27	.67	



<그림 1> HOSI(hand off shock interval)

2. 수동패들과 전극패드의 HOSI 분석결과

(1) 성별, ACLS-P 자격 유, 무에 따른 HOSI

수동패들과 전극패드를 이용한 제세동에서 성별과 ACLS-P자격 유, 무에 따른 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)분석결과 수동패들, 성별그룹에서 남성 9.7±0.6 sec, 여성 10.6±0.9 sec로 통계학적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<0.05) <표 2>.

<표 2> 성별, ACLS-P 자격 유, 무에 따른 HOSI

구분	구분	HOSI(sec)	t	p-value ¹⁾	
		Mean±SD			
P ²⁾	ACLS-P	유	9.9±0.6	1.2	.231
		무	10.1±0.9		
	성별	남	9.7±0.6	3.5	*.001
		여	10.6±0.9		
S ³⁾	ACLS-P	유	7.0±1.0	0.5	.632
		무	7.1±0.3		
	성별	남	7.0±0.4	0.5	.871
		여	7.0±0.2		

1) p<0.05 2) Paddle

3) Self-Adhesive electrodes pads

(2) 직종, 임상경력에 따른 HOSI

수동패들과 전극패드를 이용한 제세동에서 직종과 임상경력에 따른 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)분석결과 전극패드는 직종, 임상경력 모두에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었으며(p<0.05), 수동패들의 경우 직종 및 임상경력 모두에서 통계학적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.(p<0.05) 수동패들의 직종에 따른 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)에 대해 Tukey HSD를 이용한 사후검정에서 동일집단은 응급의학과 의사, 외과 의사, 1급 응급구조사가 A그룹으로 간호사, 내과 의사, 외과 의사가 B그룹으로 분류되었다. 외과 의사 그룹의 경우 A, B그룹에 모두 포함됨으로 양 그룹 특성에 고르게 분산하고 있음을 알 수 있으며 A그룹(응급의학과 의사, 1급 응급구조사)과 B그룹(내과 의사, 간호사)간 통계학적으

로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.(p<0.05) 임상경력에 따른 수동패들의 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)는 1~3년 그룹이 A그룹으로 4~6년, 7년 이상이 B그룹으로 분류되었으며 그룹 간 통계학적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<0.05) <표 3> <표 4>.

<표 3> 직종별 HOSI (n=40)

구분	직 종					p-value ¹⁾
	응급의학과 의사	외과 의사	내과 의사	간호사	1급 응급구조사	
	n=8	n=7	n=10	n=9	n=6	
P ²⁾	9.0±0.7	10.0±0.3	10.6±.03	10.4±1.3	9.3±0.5	*.001
T ⁴⁾	A	A, B	B	B	A	
S ³⁾	7.0±0.3	7.1±0.5	7.1±0.2	7.0±0.2	7.0±0.3	.712
T ⁴⁾	A	A	A	A	A	

1) p<0.05 2) Paddle 3) Self-Adhesive electrodes pads 4) Tukey HSD multiple comparison test. A vs B(*p<0.05)

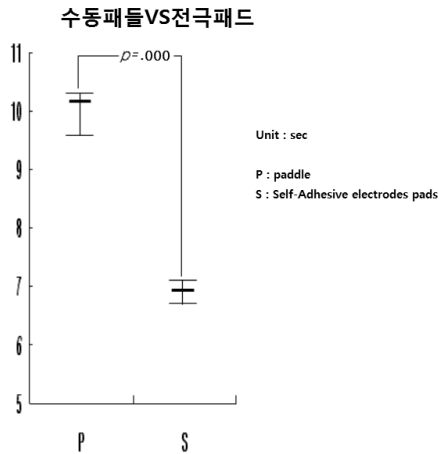
<표 4> 임상경력별 HOSI (n=40)

구분	임 상 경 력			p-value ¹⁾
	1~3년	4~6년	7년이상	
	n=22	n=10	n=8	
P ²⁾	10.0±1.02	8.95±0.69	8.90±0.55	.004
T ⁴⁾	A	B	B	
S ³⁾	7.0±0.23	7.07±0.48	7.15±0.18	.297
T ⁴⁾	A	A	A	

1) p<0.05 2) Paddle 3) Self-Adhesive electrodes pads 4) Tukey HSD multiple comparison test. A vs B(*p<0.05)

(3) 수동패들과 전극패드의 HOSI

수동패들과 전극패드의 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)분석결과 수동패들(10.0±0.9 sec), 전극패드(7.0±0.05 sec)로 분석되었으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<0.05) <그림 3>.



〈그림 3〉 수동패들 VS 전극패드의 HOSI

IV. 고찰 및 결론

1. 고찰

심정지 환자에게 발생한 심실세동은 제세동이 유일한 치료로서 이러한 환자의 소생률을 높이기 위해서는 심정지 발생 후 최대한 빠르고 효과적인 심폐소생술이 필요하며⁵⁻⁸⁾, 또한 효과적인 제세동 치료가 필요하다⁹⁻¹²⁾. 효과적인 심폐소생술을 결정하는 요인 중 매우 중요한 요소는 심폐소생술 과정 중 필연적으로 발생하는 HOI(hand off interval)를 최소화시켜 지속적인 뇌관류압과 관상동맥 관류압을 유지시키는 것이다¹⁶⁻¹⁹⁾. 미국심장협회의 지침(America Heart Association: AHA)에서도 심폐소생술 중 손 떼는 시간(Hands off time)을 10초 이내로 최소화하는 것을 권고하고 있다. 따라서 심폐소생술 중 꼭 필요한 처치를 위해 발생하는 흉부압박 중단 시간이라고 하여도 그 시간을 최소화시킬 수 있는 방법을 선택하는 것은 심정지환자의 생존을 향상을 위해 필요하다. 또한 흉부압박 중단 후 후속 제세동 지연시간을 단축시키는 것은 후속 흉부압박 시작시간을 단축시켜 전체적인 흉부압박 중단시간을 최소화시킴으로 고효율의 심폐소생술을 지속적으로 가능하게 한다.

본 연구에서 전극패드 그룹(7.0±0.5 sec)은 수동패들 그룹(10.0±0.9 sec)에 비해 통계학적으로 유의하게 신속한 제세동을 가능하게 했다(p<0.05) 〈그림 3〉. 이러한 결과는 Eftestol²⁰⁾의 연구에서 흉부압박중단 후 후속 제세동의 시간이 짧았던 군에서 자발순환회복률이 높았으며, Ying²¹⁾의 연구에서는 흉부압박중단 후 후속 제세동 시간을 3초, 10초, 15초, 20초로 나누어 제세동을 실시한 결과 흉부압박 중단 후 후속 제세동 시간이 짧은 돼지그룹에서 통계학적으로 유의하게 자발순환회복률이 높았을 뿐만 아니라 소생 후 심근의 장애율도 낮았고 보고한 바 있다. 이상의 연구결과들을 종합해 보았을 때 본 연구에서 밝혀진 전극패드 사용으로 인해 최소화된 제세동 지연시간은 의미 있는 결과라 할 수 있겠다. 또한 직종별 수동패들의 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)를 비교한 결과를 살펴보면 수동패들은 통계학적으로 유의하게(p<0.05) 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)의 차이가 발생했으며〈표 3〉, 임상경력에 따른 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)은 7년 이상의 경력 그룹이 통계학적으로 유의하게 (p<0.05) 짧았다〈표 4〉. 하지만 ACLS-P 교육 이수 유, 무에 따른 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)은 통계학적 유의미한 차이가 없어(p>0.05), ACLS-P교육이 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)측면에서 수동패들을 이용한 제세동 숙련도를 향상시키지 못함을 보여주었다〈표 2〉. 이는 ACLS-P 교육자체가 전체적인 전문심장구조술의 이해도를 높이고 팀의 협동과 효과적인 의사소통을 집중적으로 교육하기 때문이라고 생각된다. 또한 수동패들은 성별에 따라 통계학적으로 유의한(p<0.05) 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)의 차이가 발생하였는데, 이는 간호사, 내과 의사 그룹의 성비율이 남성들이 대부분을 차지하였던 응급의학과 의사, 1급 응급구조사 그룹과는 다르게 대부분이 여성이었기 때문으로 생각된다〈표 2〉. 따라서 성별이 제세동 지연시간을 결정하는 요소 중 하나라고 단정 지을 수는 없으며

이러한 결과는 직종 간 제세동술기의 숙련도에서 오는 차이라고 보는 것이 더 적합하다고 생각된다. 즉 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI) 측면에서 제세동술기의 숙련도가 각 직업군별, 임상경력별 차이가 있다는 것을 나타내는 결과라고 생각해 볼 수 있다. 하지만 전극패드의 경우 모든 독립변수(직종, 성별, 임상경력, ACLS-P교육이수유, 무)에서 통계학적으로 무의미한 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)를 보여주었는데 ($p>0.05$), 이는 전극패드가 수동패들에 비해 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)측면에서 보다 안정적인 제세동용 전극임을 보여주는 결과라고 할 수 있겠다. 따라서 제세동 처치 술기를 빈번하게 접하지 못하는 직종 또는 짧은 임상경력자의 경우 수동제세동기를 사용하여 제세동을 실시할 때 조작이 어려운 수동패들을 사용하는 것은 불필요한 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)의 증가를 불러올 위험성이 있다. 따라서 제세동 처치 술기를 빈번하게 접하지 못하는 직종 또는 짧은 임상경력자는 제세동 처치 술기 시 제세동 전극을 전극패드로 사용하여 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)이 불필요하게 증가되는 위험을 줄일 필요성이 있다고 생각된다.

본 연구에서 수동패들은 전극패드에 비해 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)의 최소화 측면에서 불리한 도구임이 밝혀졌다(그림 3). 또한 추가적으로 수동 패들은 안정적 패들지지압력 달성이라는 측면에서도 불안정한 측면을 보여주고 있다. 그 이유로 최근의 수동패들지지압력에 관한 연구결과들²²⁻²³⁾을 살펴보면 대부분의 제세동처치자들이 수동패들을 이용해 제세동을 실시할 때 패들을 견고하게 지지하지 못하고 있기 때문이다. 국내의 경우 제세동성공률을 저하시키는 또 다른 요인이 존재하고 있는데, 이명훈²⁴⁾의 연구결과를 살펴보면 조사가 가능했던 108곳의 응급의료기관 중 106곳은 수동패들을 이용해 제세동을 실시하고 있으며 이중 99곳의 응급의료기관에서는 현격한 경흉저항의 증가를 발생시키는 부적합한 피부결합물질

을 사용하고 있다고 보고하였다. 현재 보고된 연구들의 결과를 종합하여 임상에서 수동 제세동처치가 시행될 때 제세동성공률에 악영향을 주는 요소들을 종합해보면 크게 흉부압박중단 후 후속 제세동의 지연 및 경흉저항으로 분리가 가능한데 이중 경흉저항에 영향을 주는 패들지지압력과 전극결합물질은 임상에서 실제 잘못 시행되고 있을 수 있는 가능성이 있거나 잘못 시행되고 있음이 보고되었다²²⁻²⁴⁾. 이러한 수동패들의 위험성은 임상 의료진 뿐만 아니라, 수동제세동기를 이용하여 제세동의 효과 및 심정지에 관련된 동물연구를 하고자하는 연구자들 또한 고려해야할 측면이라고 생각된다. 특히 패들지지압력을 객관적으로 모니터링하며 제세동을 실시할 수 있는 장비는 보편적으로 보급되어 있지 않아, 대부분 처치자의 느낌에 의존하여 패들을 지지하게 되며 부정확한 패들 지지압력 상태에서 제세동 기기에서 선택된 에너지 전달이 이루어지게 되며 이는 결국 경흉저항에 영향을 미쳐 연구의 숨어있는 변수로 작용할 가능성이 높다. 하지만 이러한 다양한 문제들은 제세동전극을 수동패들에서 전극패드로 변경할 경우 일정 부분 해결이 가능하다. 전극패드는 그 기능적 특성상 처치자의 손을 이용해 압력을 가할 필요가 없으며, 결합물질을 사용할 필요도 없다. 추가적으로 본 연구의 결과를 근거로 생각해보았을 때 수동패들에 비해 상대적으로 신속한 제세동이 가능하다고 볼 수 있다. 전극패드는 가격적인 측면에서도 수동패들에 비해 크게 불리하지 않다. 국내의 경우 2009년 10월 1일자로 빈맥성부정맥 또는 심정지 등에 사용하는 경우 건강보험 적용대상이 되어 환자들이 부담하게 되는 비용이 줄어들었기 때문이다²⁵⁾. 이상의 결과들을 종합해 보았을 때 수동제세동기를 이용한 제세동에서 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 지연시간(HOSI) 최소화를 위한 최선의 제세동 시행도구는 전극패드라고 생각된다.

2. 결론

본 연구는 광주 전남지역 CN, CS 2개 대학병원에서 근무 중인 응급의학과 의사, 내과 의사, 외과 의사, 간호사, 1급 응급구조사, 총 40인을 모집 수동 제세동 시행 도구의 변경에 따라 달라지는 흉부 압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)을 알아보기 위해 실시한 인체유사마네킹을 이용한 실험연구이다. 실험참가자 40인은 심정지 시뮬레이션 상황에서 수동패들을 이용하여 8분간의 심폐소생술동안 4회의 제세동(150J)을 실시하였고, 7~8일 후 제세동 시행도구를 수동패들에서 전극패드로 변경하여 수동패들과 동일한 시뮬레이션 조건하에 제세동(150J) 4회를 실시하였으며 연구자는 ALS Skill master skill report 시스템에 기록된 실험참가자 40인이 실시한 총 320회의 제세동 결과를 분석하였다. 결과를 보면 다음과 같다.

제세동에서 전극패드(7.0±0.5 sec)는 통계학적으로 유의하게(P<0.05) 수동패들(10.0±0.9 sec)에 비해 짧은 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 신속성(HOSI)을 보여주었으며 이는 직종, 성별, 임상경력, ACLS-P교육 이수 유, 무 모두에서 동일하게 작용했다. 따라서 병원 전 단계에서 뿐만 아니라 병원단계에서 수동제세동을 실시할 때 수동 제세동 시행 도구로 전극패드를 사용하는 것은 흉부압박 중단 후 후속 제세동의 지연시간(HOSI)을 최소화 시켜 제세동 성공률을 향상시킬 뿐만 아니라, 흉부압박 지연시간(HOI) 단축에도 영향을 미쳐 지속적인 고효율의 심폐소생술을 지속적으로 시행할 수 있게 하는 요소이다.

참 고 문 헌

1. WHO the top 10 causes of death 2011.
2. 2010년 사망원인통계 통계청.
3. Kim IS. The present condition and trend of five major causes of death in Korean,

Korean J Med Assoc. 1995;38:32-45.

4. Suh I, Jee SH, Kim IS. Changing pattern of cardiovascular diseases in Korea. Korean J Epidemiol. 1993;15:40-6.
5. Priori SG, Bossaert LL, Chamberlain DA, Napolitano C, Arntz HR, Koster RW, et al. Policy statement: ESC-ERC recommendations for the use of automated external defibrillators (AEDs) in Europe. Resuscitation 2004;60:245-52.
6. Hollenberg J, Herlitz J, Lindqvist J, Riva G, Bohm K, Rosenqvist M, Svensson L. Improved survival after out-of-hospital cardiac arrest is associated with an increase in proportion of emergency crew? witnessed cases and bystander cardiopulmonary resuscitation. Circulation. 2008;8:389-396.
7. Lund-Kordahl I, Olasveengen TM, Lorentz T, Samdal M, Wik L, Sunde K. Improving outcome after out-of-hospital cardiac arrest by strengthening weak links of the local Chain of Survival: quality of advanced life support and post-resuscitation care. Resuscitation. 2010;81:422-426.
8. Iwami T, Nichol G, Hiraide A, Hayashi Y, Nishiuchi T, Kajino K, Morita H, Yukioka H, Ikeuchi H, Sugimoto H, Nonogi H, Kawamura T. Continuous improvements in "chain of survival" increased survival after out-of-hospital cardiac arrests: a large-scale population-based study. Circulation. 2009;119:728-734.
9. Rea TD, Helbock M, Perry S, Garcia M, Cloyd D, Becker L, Eisenberg M. Increasing use of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital ventricular fibrillation arrest: survival implications of guideline changes. Circulation. 2006;114:2760-2765.

10. Bobrow BJ, Clark LL, Ewy GA, Chikani V, Sanders AB, Berg RA, Richman PB, Kern KB. Minimally interrupted cardiac resuscitation by emergency medical services for out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 2008;299:1158–1165.
11. Sayre MR, Cantrell SA, White LJ, Hiestand BC, Keseg DP, Koser S. Impact of the 2005 American Heart Association cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care guidelines on out-of-hospital cardiac arrest survival. *Prehosp Emerg Care*. 2009;13:469–477.
12. Steinmetz J, Barnung S, Nielsen SL, Risom M, Rasmussen LS. Improved survival after an out-of-hospital cardiac arrest using new guidelines. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2008; 52:908–913.
13. Hinchey PR, Myers JB, Lewis R, De Maio VJ, Reyer E, Licatase D, Zalkin J, Snyder G. Improved out-of-hospital cardiac arrest survival after the sequential implementation of 2005 AHA guidelines for compressions, ventilations, and induced hypothermia: the Wake County Experience. *Ann Emerg Med*. 2010; Mar 30. Epub.
14. Eftestol T, Sunde K, Steen PA. Effects of interrupting precordial compressions on the calculated probability of defibrillation success during out-of-hospital cardiac Arrest. *circulation*. 2002;105:2270–2273.
15. Ying Yu, Weil MH, Tang W, et al. Adverse outcomes of interrupted precordial compression during automated defibrillation. *circulation*. 2002;106:368–372.
16. Ong ME, Ng FS, Anushia P, Tham LP, Leong BS, Ong VY, Tiah L, Lim SH, Anantharaman V. Comparison of chest compression only and standard cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest in Singapore. *Resuscitation*. 2008;78: 119–126.
17. Bohm K, Rosenqvist M, Herlitz J, Hollenberg J, Svensson L. Survival is similar after standard treatment and chest compression only in out-of-hospital bystander cardiopulmonary resuscitation. *Circulation*. 2007;116:2908–2912.
18. Iwami T, Kawamura T, Hiraide A, Berg RA, Hayashi Y, Nishiuchi T, Kajino K, Yonemoto N, Yukioka H, Sugimoto H, Kakuchi H, Sase K, Yokoyama H, Nonogi H. Effectiveness of bystander-initiated cardiac-only resuscitation for patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2007; 116: 2900–2907.
19. SOS-KANTO Study Group. Cardiopulmonary resuscitation by bystanders with chest compression only (SOS-KANTO): an observational study. *Lancet*. 2007;369: 920–926.
20. Eftestol T, Sunde K, Steen PA. Effects of interrupting precordial compressions on the calculated probability of defibrillation success during out-of-hospital cardiac Arrest. *circulation*. 2002;105:2270–2273.
21. Ying Yu, Weil MH, Tang W, et al. Adverse outcomes of interrupted precordial compression during automated defibrillation. *circulation*. 2002;106:368–372.
22. Sado DM, Deakin CD, Petley GW. Are European Resuscitation Council recommendations for paddle force achievable during defibrillation? *Resuscitation* 2001; 3:287–290.
23. Deakin CD, Sado DM, Petley GW, Clewlow F.

- Determining the optimal paddle force for external defibrillation. *The American Journal of Cardiology*. 2002, 90(7):812-3.
24. 이명훈, 김아진, 박준석, 노준영, 김경환, 신동운, 이경미, 박성욱, 김영근. 우리나라 응급의료 센터의 제세동시 패들-피부 결합물질 사용현황 및 결합물질의 임피던스 측정. *대한응급의학회지* 제21권 제1호 2010, 2, pp.125-130.
25. 건강보험요양급여비용; 2009.

=Abstract =

The Changes of Defibrillation Time Depending on the Manual External Defibrillator Device

Si-Eun Park* · Dong-Min Shin**

Objectives: This study is to research delay time comparison for later defibrillation after hands off according to the changes in defibrillation electrodes.

Study purpose: In defibrillation treatment that is the only way for cardiac arrest by arrhythmia, it is to find defibrillator device which can minimize late defibrillation delay time after important affect of hands off.

Study object and method: After hands off according to the defibrillator device, we collected total 40 people for emergency medicine doctor, internal medicine doctor, general surgeon, nurse, emergency medical technician who are working at 2 CN, CS University hospitals in Gwangju Jeollanamdo district to find out hand off shock interval(HOSI). We then researched their general properties like occupation sector, experiences in clinic, gender, completion of AHA ACLS-P training and more. Then 40 participants continued ventricular fibrillation cardiac arrest simulation training (using human-model mannequin) designed by researcher and performed their roles as defibrillation operator. Each of participant used manual paddle and performed 4 times of defibrillation (150J) during 8 minutes of CPR and in 8day, the defibrillator devices were replaced from manual paddle to self-adhesive electrodes pads and 4 times of defibrillation (150J) under same simulation condition as manual paddle were performed.

Study result: In comparison for delay time of later defibrillation after hands off of manual paddle and self adhesive electrodes pad, the self adhesive electrodes pad (7.0 ± 0.5 sec) seemed to reduce delay time of later defibrillation significantly ($p < 0.05$) compared to manual paddle (10.0 ± 0.9 sec). The self adhesive electrodes pad, according to the general properties of participants, had no particular change in delay time after later defibrillation for the statistics ($p > 0.05$) but the manual paddle had statistically significant differences for the occupation sector, experiences in clinic and gender ($p < 0.05$).

Conclusion: In defibrillation, the self adhesive electrodes pad(7.0 ± 0.5 sec) showed short HOSI compared to manual paddle (10.0 ± 0.9 sec) significantly ($p < 0.05$) and it applied identically for both existence and non-existence of ACLS-P training completion, experiences in clinic, gender and occupation sector. The manual paddle had also significant difference in experiences in clinic and occupation sector ($p < 0.05$), which means the effect on HOSI according to the job mastery. Therefore, if the clinic experience is short or in case for the occupations without frequent defibrillation treatment has a danger of lowering success rate for the defibrillation using manual paddle. Therefore, it is true that using self adhesive electrodes pad for defibrillation electrodes when performing manual defibrillation in pre-hospital as well as in-hospital steps can generally minimize delay time of later defibrillation after hands off.

Key Words : Defibrillation, Hand off shock interval, Paddle, Patch

* Department of Paramedic Science, Korea National University of Transportation,

** Chosun University Hospital Emergency Medical Center

Correspondence to: Dong-Min Shin (E-mail: dmshin@cjnu.ac.kr)