



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

간호학석사 학위논문

신속대응팀의 개입 유무에 따른
심폐소생술 환자의 임상 결과 비교

서울대학교 대학원

임상간호학과 임상간호학전공

박 은 지

신속대응팀의 개입 유무에 따른 심폐소생술 환자의 임상 결과 비교

지도교수 강 자 현

이 논문을 간호학 석사 학위논문으로 제출함
2023년 5월

서울대학교 대학원
임상간호학과 임상간호학전공
박 은 지

박은지의 간호학 석사 학위논문을 인준함
2023년 6월

위 원 장 서 은 영 (인)

부위원장 김 은 혜 (인)

위 원 강 자 현 (인)

국문초록

현대 의학의 발달로 만성질환의 발병률이 증가함에 따라 입원율, 응급 시술 건수와 병원 내 심정지 환자가 증가하고 있다. 이에 대하여 병원 내 심정지 발생률을 낮추고, 효과적인 심폐소생술을 통해 심정지 환자의 생존율을 높이기 위해 해외의 성공적인 사례를 바탕으로 국내에서 2008년부터 신속대응팀을 도입하였다. 병원 내 심폐소생술 또는 중환자가 발생함에 있어서 중증 환자의 응급도를 분별하고, 치료 방향에 빠른 의사결정을 할 수 있는 신속대응팀 간호사의 필요성은 더욱 강조되고 있으며, 신속대응팀 출동에 대한 요구도는 증가하는 추세이다. 그럼에도 불구하고, 신속대응팀 역할과 운영효과에 대한 국내 연구는 매우 부족한 실정이다. 이에 본 연구는 병원 내 심정지 환자와 환자에게 제공되는 심폐소생술의 실태를 파악하고, 신속대응팀 개입에 따른 환자의 임상적 결과에 미치는 영향을 객관적으로 확인하여 추후 병원내 신속대응팀 운영에 기초자료를 제공하고자 하였다.

본 연구는 2021년 7월부터 2022년 12월까지 경기도 소재 1,432병상의 상급 종합병원에서 일반 병동에 입원한 만 18세 이상의 성인 환자 중 심폐소생술을 받은 환자 총 141명을 대상으로, 전자 의무 기록과 심폐소생술 보고서를 통해 2023년 3월에 후향적으로 자료를 수집하였다. 환자들은 심폐소생술에 있어서 신속대응팀 개입 유무에 따라 두 집단으로 나누어 환자의 일반적 특성, 환경 관련 요인, 제공된 심폐소생술의 치료 중재 여부 및 중재 시간(전문 기도 확보, 에피네프린 투여, 심폐소생술 지속시간 등), 심폐소생술 후 임상 결과(자발순환 회복, 24시간 후 생존 여부, 퇴원 시 생

존 여부, 뇌기능수행범주 점수)를 각각 수집하였다. 수집된 자료는 SPSS 29.0 프로그램을 이용하여 신속대응팀의 개입 유무에 따른 임상적 결과를 분석하였다.

연구에 포함된 141명의 환자 중 59명(41.8%)이 신속대응팀이 개입한 심폐소생술을 받았고, 82명(58.2%)이 신속대응팀이 개입하지 않은 심폐소생술을 받았다. 분석 결과, 두 집단의 성별, 나이, 신장, 진료과 등을 포함한 대상자 일반적 특성에는 큰 차이가 없었다. 그리고, 환경 관련 요인에서는 신속대응팀이 개입한 집단보다 신속대응팀이 개입하지 않은 집단이 일반 병동에서 심정지가 더 많이 발생하였다($p=0.024$).

신속대응팀이 개입한 집단에서 10분 이내에 전문 기도를 확보한 경우가 유의미하게 많았다($p=0.046$). 신속대응팀이 개입한 집단은 심폐소생술 중 전문 기도 확보까지 그리고 첫 에피네프린 투여까지 신속대응팀이 개입하지 않은 집단에 비해 각각의 중재를 위한 소요시간이 짧았으며, 유의미한 통계적 차이를 보였다($p<0.001$, $p=0.009$). 또한, 임상 결과 중 심폐소생술 후 자발순환 회복에 있어서 신속대응팀이 심폐소생술에 개입한 환자는 그렇지 않은 환자에 비해 자발순환 회복률이 유의하게 높았다($p=0.026$). 그러나 심폐소생술 24시간 후 생존율, 퇴원 시 생존과 뇌기능수행범주 점수와 같은 다른 임상 결과에는 유의미한 차이가 없었다.

신속대응팀의 개입 유무가 환자의 임상 결과와 관련이 있는지 확인하기 위해서 단변수 분석에서 유의한 변수들과 신속대응팀 개입 유무에 대하여 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과, 기도 확보 유무($aOR=3.739$, $p=0.027$) 및 10분 이상 지연 여부($aOR=56.307$, $p<0.001$), 심폐소생술 지속시간($aOR=1.135$, $p<0.001$)과 제세동 충격요법($aOR=10.914$, $p=0.005$)이

자발순환 회복에, 심폐소생술 지속시간(aOR=1.056, $p=0.005$)이 심폐소생술 24시간 후 생존에, 제세동 충격요법(aOR=3.359, $p=0.023$)과 심폐소생술 지속시간(aOR= 1.058, $p=0.026$)이 퇴원 시 환자의 생존과 사망으로 나타낸 임상 결과에 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 그리고, 심폐소생술 지속시간(aOR=11.146, $p=0.019$)과 제세동 충격요법(aOR=13.984, $p=0.002$)이 퇴원 시 뇌기능수행범주 점수에 영향을 주는 것으로 확인되었다. 그러나, 다른 변수들을 통제한 후, 신속대응팀의 개입만으로는 심폐소생술을 경험한 환자의 생존 또는 뇌기능수행범주 점수에 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

본 연구 결과는 신속대응팀의 개입이 심폐소생술 직후의 자발순환 회복률 향상과 심폐소생술 치료·중재(전문 기도 삽관, 에피네프린 투여 및 심폐소생술 지속시간) 시간을 단축할 수 있으므로 심폐소생술에 있어서 신속대응팀의 개입이 중요하다는 것을 알 수 있었다. 하지만, 환자의 장기적 생존을 의미하는 퇴원 시 생존율과 뇌기능수행범주 점수의 임상 결과에 직접적인 영향을 미치지 못하였지만, 심폐소생술 제공에 있어서 제세동 충격요법을 받을수록 그리고 심폐소생술 지속시간이 짧을수록 환자의 퇴원 시 생존율을 증가시켰고 뇌기능수행범주 점수에서 좋은 신경학적 회복을 보이는 유의미한 영향을 끼쳤다.

본 연구 결과를 통해 신속대응팀이 개입하였을 때, 환자의 심폐소생술 직후의 임상 결과에 효과적임을 확인하였다. 그리고, 심폐소생술 중재 중에 제세동 충격요법을 시행하는 것과 심폐소생술 지속시간을 단축하는 것이 환자의 생존 가능성에 영향을 준다는 것을 확인했으므로, 신속대응팀의 24시간 확대운영을 통해 병원 내 상시 고품질의 심폐소생술(high-quality

cardiopulmonary resuscitation)을 제공하며, 환자의 생존율을 높일 수 있을 것으로 기대한다. 또는, 신속대응팀의 24시간 확대운영이 불가능할 경우, 신속대응팀이 부재하는 야간시간(11:01PM~익일 6:59AM)에도 고품질의 심폐소생술 제공을 하기 위하여 훈련된 의료인력 배치 등 효과적인 인력 배치 전략을 수립할 필요가 있다.

키워드: 신속대응팀, 심정지, 심폐소생술

학번: 2021-27136

목 차

제 1 장 서 론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	4
3. 용어 정의	5
제 2 장 문헌고찰	11
1. 효과적인 심폐소생술	11
2. 신속대응팀	13
3. 심폐소생술에 있어서 신속대응팀의 효과	16
제 3 장 연구 방법	19
1. 연구 설계	19
2. 연구 대상	19
3. 연구대상자의 윤리적 고려	20
4. 자료수집 기간 및 절차	21
5. 자료 분석 방법	22

제 4 장 연구 결과	24
1. 대상자의 일반적 특성	24
2. 신속대응팀의 개입에 따른 심폐소생술 특성의 차이	27
3. 신속대응팀의 개입에 따른 심폐소생술 임상 결과 차이	32
4. 신속대응팀의 개입유무와 임상 결과의 관계	34
제 5 장 논 의	40
제 6 장 결론 및 제언	47
참고문헌	50
부 록	62
Abstract	64

List of Tables

Table 1. General Characteristics of the Patient with Cardiac Arrest.....	25
Table 2. Environment-related Factors of Cardiac Arrest Locations.....	27
Table 3. Summary of CPR Treatments.....	29
Table 4. Proportion of Documented and Undocumented EKG during CPR in General Ward between RRT Group and Non-RRT Group	30
Table 5. Proportion of Treatment Status during CPR before RRT Arrivals ...	30
Table 6. Comparison of Treatment Time during CPR between RRT Group and Non-RRT Group.....	31
Table 7. Comparison of Clinical Outcomes between RRT-Presence Group and Non-RRT Group.....	33
Table 8. Result of Logistic Regression Analysis for the Relationship between Variables and ROSC.....	36
Table 9. Result of Logistic Regression Analysis for the Relationship between Variables and 24hour Survival.....	37
Table 10. Result of Logistic Regression Analysis for the Relationship between Variables and Survival at Discharge.....	38
Table 11. Result of Logistic Regression Analysis for the Relationship between Variables and Neurologic Recovery at Discharge.....	39

List of Figure

Figure 1. Distribution and frequency of patient age between RRT Group and Non-RRT Group.....	26
Figure 2. Distribution and frequency of patient weight between RRT Group and Non-RRT Group.....	26

List of Appendixes

부록 1. 환자 정보 조사지	62
부록 2. 조기 경고 점수 체계(National Early Warning Score)	63

제 1 장 서 론

1. 연구의 필요성

현대 의학이 발달함에 따라 사람들의 수명은 길어지고 만성질환은 늘어나는 추세이다. 그 결과로 병원 내에서 환자들의 입원율, 재입원율, 응급 시술을 요구하는 경우와 심정지는 점점 증가하고 있다(Gulacti et al., 2016). 연간 병원 내 심정지 발생률은 입원환자 1,000명 당 미국은 6~7건, 유럽은 1.5~2.8건으로 집계되는 반면, 국내에서는 체계적 보고체계가 없어 병원 내 심정지 발생률과 실태를 파악하기 힘든 실정이다(Lee et al., 2021). 국가적 보고체계는 구비되지 않았지만, 최근 한 연구에서 국가 건강보험 데이터베이스를 기반으로 수집한 국내 병원 내 심정지 현황으로는 2010년 1월 1일부터 2019년 12월 31일까지 총 298,676건이었으며, 입원환자 100,000명 당 심정지 발생 건수는 2010년에는 60.7명, 2016년에는 83.5명, 2019년에는 92.1명으로 점점 증가하는 추세이며, 병원 내 심정지 환자의 병원 내 사망률은 2010년에는 73.1%, 2019년에는 74.4%로 10년 동안 비슷한 수준으로 유지되어 오고 있다(Oh et al., 2022). 심정지 환자의 예후에 있어서 심정지 1년 생존율은 임상적 의사결정에 있어서 매우 중요한 정보이다(Schluep et al., 2018). 미국, 독일, 호주 등을 포함한 15개의 국가들의 39개 연구를 바탕으로 한 Schluep et al. (2018)의 메타분석 연구에 의하면, 병원 내 심정지 환자의 1년 후 생존율이 약 13.4%로 확인되었고, 덴마크 국가 전 지역의 병원 내 심정지 환자를 대상으로 한 또 다른 연구에서는 병원 내 심정지 환자의 1년 후 생존율은 20%로 확인되었다(Andersen et al., 2019). 그에 비해 국내의 경우, 병원 내 심정지 환자의 1년 후 생존율은 8.7%로 상대적으로 낮은 실정이다(Oh et al., 2022).

심정지는 심장의 기계적인 기능과 효과적인 혈액 순환의 상실을 의미하며, 즉각적으로 심폐소생술을 제공할 수 있는 전문적인 의료진을 필요

로 하는 응급상황이다(Sandroni et al., 2007). 심폐소생술 시 적절한 인적, 물적 자원을 포함한 즉각적인 대처가 부재할 경우, 심정지는 영구적인 뇌손상 및 사망을 초래할 수 있다(Kwon & Choi, 2021). 이에, 병원 내 심정지 발생률을 감소시키고, 심정지를 경험한 환자들의 생존율을 증가시키기 위한 해결책으로, 해외의 사례를 기반으로 국내에서는 2008년부터 신속대응팀 체계를 도입하였다.

신속대응팀은 입원 환자들의 급성 악화 시점에 고품질의 치료를 신속히 제공하여, 응급상황을 사전에 방지하고, 심정지 상황을 포함한 예측하지 못한 응급상황 발생 시에도 환자에게 성공적이고, 즉각적인 대처를 능숙히 제공하고 있다(Devita et al., 2004; Yoon & Park, 2021). 특히, 85%의 심정지 환자에게서 응급상황이 발생하기 6~24시간 전 활력징후를 바탕으로 선행되는 징후가 있다는 연구(Devital et al., 2004)와 일반 병동 내 심정지 및 비계획적 중환자실 입실 등 치명적 사건 중 약 70%는 예방할 수 있는 사건이었다는 연구(Wilson et al., 1999)가 보고됨에 따라, 치명적인 사건이 발생하기 전에 신속대응팀이 환자에게 조기에 중재를 제공하는 것이 강조되었다. 신속대응팀이 조기 중재시, 수행하는 주요 업무는 산소 주입, 정맥을 통한 수액 요법, 이노제 투약, 기관지 확장제 투약, 진단적 혈액검사, 필요시 기도 삽관, 중심정맥관 삽입 등을 포함한다(Devita et al., 2017).

신속대응팀 활동의 효과평가는 주로 병원 내 심정지 발생률, 비계획적인 중환자실 입실률 및 재원기간의 변화로 한다(Corrine et al., 2007; Bellomo et al., 2004; Devita et al., 2017). 외국의 사례를 바탕으로 국내 신속대응팀은 2008년에 처음으로 도입되었고, 국내에서 신속대응팀 운영 전 시기보다 운영을 시작한 후 병원 내 패혈증 환자의 사망률이 개선되었고(Lee & Hong, 2019), 호흡부전 환자의 기도삽관 첫 성공률(first-attempt success rate of intubation)을 높였으며(Lee et al., 2015), 일반 병동 내 심정지 발생률도 전반적으로 감소하였다는 연구 결과를 통해(Kim et al., 2017; Oh et al., 2017; Lee & Hong, 2019), 신속대응팀의 효과를 뒷받침한 연구가 있다. 또한, 신속대응팀은 주로 일반 병동 입원 환자 모니터링을

통해 환자의 급성 악화를 예방하고, 신속대응팀 활성화는 비계획적인 중환자실 입실률 감소에도 긍정적인 영향을 주었다(Lee et al., 2014; 허예지 et al., 2020).

신속대응팀과 관련한 선행연구에 있어서 비계획적 중환자실 입실과 병원 내 사망률과 관련한 연구들이 대부분이다. 그러나, 신속대응팀의 여러 업무 중 환자의 생명과 직결되고, 업무의 큰 부분을 차지하는 심폐소생술 지원 업무에 관한 연구는 부족하다. 또한, 신속대응팀의 운영과 심폐소생술과 관련한 국내 선행연구 중 신속대응팀 구성원 및 운영시간 확대 사업과 관련된 연구는 존재하지만(이진미, 2012; Yoon & Park, 2021; 최일국 et al., 2018), 세부적으로 시범사업 운영 전, 후가 아닌 신속대응팀 운영 시간을 기준으로 운영시간 내·외 비교에 대한 연구는 부족한 실정이다. 이에 본 연구는 신속대응팀 운영시간을 기준으로 대상자를 두 집단으로 나누어 신속대응팀의 효과를 파악하고자 한다.

본 연구가 이루어진 경기도 소재 상급종합병원에서 최근 6개월간 심정지 사건을 예비 검토한 결과, 6개월 동안의 심정지 발생 39건 중 24건 (62%)이 신속대응팀 운영시간 외에 발생하여, 신속대응팀이 개입하지 않았음을 확인하였다. 이는 절반 이상의 심정지가 신속대응팀이 부재하는 야간시간에 발생함을 나타낸다. 따라서, 본 연구는 병원 내 심폐소생술의 수행 실태를 파악하고, 전문 심폐소생술을 기반으로 심폐소생술을 능숙히 수행할 수 있는 신속대응팀의 개입 유무가 심정지 환자에게 심폐소생술 제공과 그에 따른 환자의 임상 결과에 차이가 있는지 확인하여, 시범사업 이후 신속대응팀의 운영 및 입원환자의 생존율을 향상시킬 수 있는 실무지침을 위한 근거를 제공하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구는 경기도 소재 1,432병상의 상급 종합병원의 심폐소생술 활동자료를 기반으로, 병원 내 심정지 상황에서 신속대응팀이 심폐소생술 업무에 개입한 경우와 심폐소생술 업무에 개입하지 않은 경우로 나누어, 심폐소생술 이후 환자의 임상 결과를 비교·분석하여, 신속대응팀의 심폐소생술 업무 활동 결과를 객관적으로 파악하고자 하며, 추후 병원 내 신속대응팀 운영에 기초자료를 제공하고자 한다. 본 연구의 세부 목표는 다음과 같다.

- 1) 신속대응팀 개입 유무에 따른 대상자의 일반적 특성과 환경 관련 요인을 확인한다.
- 2) 신속대응팀 개입 유무에 따른 심정지 환자에게 제공된 심폐소생술의 중재(전문 기도 확보, 에피네프린 투여, 심폐소생술 지속시간) 내용을 확인한다.
- 3) 신속대응팀 개입 유무에 따른 심폐소생술 후 임상 결과(자발순환 회복 유무, 24시간 후 생존 여부, 퇴원 시 생존 여부, 퇴원 시 뇌기능수행범주 점수)를 확인한다.
- 4) 대상자의 일반적 특성과 환경 관련 요인과 함께 신속대응팀 개입이 심폐소생술 후 임상 결과(자발순환 회복 유무, 24시간 후 생존 여부, 퇴원 시 생존 여부, 퇴원 시 뇌기능수행범주 점수)와 관련이 있는지 확인한다.

3. 용어 정의

1) 심폐소생술

(1) 이론적 정의

심폐소생술은 심장의 기계적인 기능의 상실과 효과적인 혈액의 순환은 멈추게 한 상태의 유일한 치료법이다(Schluep et al., 2018). 그 중고품질의 심폐소생술(High quality cardiopulmonary resuscitation)은 흉부 압박 중단 최소화, 분당 100-120회의 가슴압박 속도와 5cm 깊이의 흉부 압박 제공, 과도한 인공호흡 피하기 등 4가지 핵심 요소를 충족한 심폐소생술을 의미한다(American Heart Association, 2020).

(2) 조작적 정의

본 연구에서 심폐소생술은 병원 내 심정지에 대한 중재로서 전문 소생술을 기반으로 가슴 압박, 전문 기도 삽관, 약물 요법, 제세동 충격 요법 등을 시행하는 의료행위를 말한다. 본 연구에서 고품질의 심폐소생술은 심정지 발견 즉시 흉부 압박 시행 및 백 밸브 마스크(Bag valve mask)를 통해 산소를 주입하며, 가능한 한 빠른 시간 내에 에피네프린 투약 및 10분 이내 기도 확보가 된 심폐소생술을 의미한다.

2) 신속대응팀(Rapid Response Team, RRT)

(1) 이론적 정의

신속대응팀은 일반 병동에 입원한 환자들의 상태악화를 조기에 발견하고 치료 중재를 제공하는 팀으로서, 팀원들은 중환자 치료에 훈련되어 있고, 상급 환자 사정과 심폐소생술을 포함한 상급 치료 중재를 제공할 수 있도록 다방면으로 훈련된 전문 의료인을 포함한다(Brydges & Mundie, 2020).

(2) 조작적 정의

본 연구에서 신속대응팀은 운영시간 내에 응급실, 중환자실, 수술실, 회복실을 제외한 장소에서 발생하는 심정지에 대해 심폐소생술을 포함한 응급상황에서 다양한 간호 활동을 전문적으로 수행하는 팀이다. 신속대응팀은 경기도 소재 상급 종합병원 호흡기내과, 응급의학과, 흉부외과, 외과, 신경외과 및 마취과 소속의 17명의 전문의들과 5명의 간호사로 구성되어 있으며, 한 근무조 당 2명의 간호사와 1명의 전문의가 배치된다. 공휴일과 일요일을 제외하고, 평일 오전 7시부터 오후 11시까지, 일 16시간 운영하며 토요일은 오전 7시부터 정오까지 일 5시간 운영한다. 신속대응팀 운영시간 동안 2명의 신속대응팀 간호사는 항시 대기하며 초기 대응자로 활동한다. 병동 의료진의 호출을 신속대응팀 간호사가 일차적으로 받고, 환자 검진 및 중재를 제공한다. 필요시 신속대응팀 간호사가 전문의를 추가적으로 호출할 수 있으며, 전문의는 신속대응팀 간호사의 호출에 따라 검진 여부를 결정하는 이차적 대응자이다.

3) 심폐소생술 후 임상 결과

심정지 환자의 생존율은 일반적으로 심폐소생술 후 즉시 변수는 ‘자발순환 회복’으로, 단기 변수는 ‘퇴원 시 생존’으로 결과 변수를 비교한다(Sanghavi et al., 2015). 본 연구에서는 단기변수항목에 ‘24시간 후 생존 여부’를 추가하였고, 퇴원 시 환자의 뇌기능수행범주 점수(Cerebral Performance Category score; CPC score)를 추가하여, 심폐소생술 후 자발순환회복, 심폐소생술 후 24시간 생존 여부, 퇴원 시 생존 여부와 뇌기능수행범주 점수로 확인하였다.

(1) 자발순환 회복

i) 이론적 정의

자발순환 회복은 심폐소생술을 중지함에도 불구하고, 신체 내 큰 혈관에서 박동(pulse)이 20분 이상 촉지되는 것이다(Cummins et al.,

1997).

ii) 조작적 정의

본 연구에서는 심폐소생술 직후 경동맥 또는 대퇴동맥에서 자발 박동이 촉진 되는 것을 의미한다.

(2) 심폐소생술 24시간 후 생존

i) 이론적 정의

심폐소생술 후 24시간 생존은 일반적으로 심폐소생술 시행 후 최소 24시간동안 환자의 자발순환과 심장기능이 성공적으로 회복되어 유지되는 것이다(American Heart Association, 2020).

ii) 조작적 정의

본 연구에서는 자발순환 회복된 이후 경동맥 또는 대퇴동맥에서 자발 박동이 24시간 이상 유지되는 것을 의미한다.

(3) 퇴원 시 생존

i) 이론적 정의

퇴원 시 생존은 심폐소생술 후부터 퇴원할 때까지 자발순환과 심장기능을 성공적으로 회복하고 유지하는 것이며, 주로 심폐소생술 후 장기적인 환자의 결과를 측정에 유용하다(Peberdy et al., 2019).

ii) 조작적 정의

본 연구에서는 자발순환 회복된 이후부터 퇴원 시까지 자발호흡과 자발박동이 유지된 상태로 퇴원하는 것을 의미한다.

(4) 뇌기능수행범주 점수

i) 이론적 정의

심정지 후 뇌 손상의 정도를 판단하는 척도인 뇌기능수행범주 점수(CPC score)는 1~5점까지 측정할 수 있다(Hsu et al., 2014). 뇌기능수행범주 점수(CPC score) 1점은 의식이 명료하고, 약간의 신경학적 손상이 있을 수 있으나 독립적으로 활동과 일을 할 수 있는 정도, CPC 2점은 다른 사람의 도움 없이 일상생활이 가능한 정도, CPC 3점은 의식은 있으나 중증의 대뇌 기능의 장애로 독립적인 생활이 불가능한 정도, CPC 4점은 혼수상태나 식물인간 상태, CPC 5점은 뇌사나 사망의 상태로 정의한다(Phelps et al., 2013).

ii) 조작적 정의

본 연구에서의 좋은 뇌기능수행범주 점수(Good CPC)와 불량한 뇌기능수행범주 점수(Poor CPC)로 구분하였다. CPC 1~2점이 남의 도움 없이 일상생활 이상의 수준을 할 수 있는 상태로 좋은 신경학적 상태(Good CPC)를, CPC 3~5점이 스스로 일상생활을 할 수 없는 상태로 불량한 신경학적 상태(Poor CPC)를 의미한다. 본 연구가 이루어진 병원에서 CPC 점수는 심정지 경험한 환자의 퇴원 시점에 측정되며, 퇴원 시 간호일지에 기록된 환자의 눈뜨기, 언어능력, 운동능력을 포함한 일상생활 수행 정도를 참고하여 원내 심폐소생술 지표관리자에 의해 측정된다.

4) 제세동 충격 필요 파형(Shockable rhythm)

(1) 이론적 정의

심정지에 있어서 제세동 충격 필요 파형은 심장의 전기 전도체계에 이상이 생겨서 발생하는 파형으로, 심실세동(Ventricular Fibrillation; VF)과 무맥성 심실빈맥(Pulseless Ventricular Tachycardia; Pulseless VT)이 이에 해당한다(American Heart Association, 2020).

(2) 조작적 정의

본 연구에서는 심폐소생술 동안 단 한 번이라도 심실세동(VF) 또는 무맥성 심실빈맥(Pulseless VT)가 발생하여 환자에게 제세동 충격요법을 시행한 경우로 정의한다.

5) 제세동 충격 불필요 파형(Non-Shockable Rhythm)

(1) 이론적 정의

제세동 충격 불필요 파형에는 무수축(Asystole)과 무맥성 전기 활동(PEA)이 있으며, 무수축(Asystole)은 심장 전기 시스템이 정지되어 심박동수가 없는 상태를 의미하며, 무맥성 전기 활동(PEA)은 심장의 전기 활동이 매우 약하여 혈액을 전신으로 뿜어내는 기능을 못 하는 것을 의미한다. 이 두 가지 제세동 불필요 파형에서는 제세동 충격요법은 효과적인 치료가 아니다(American Heart Association, 2020).

(2) 조작적 정의

본 연구에서는 심폐소생술 동안 심실세동(VF) 또는 무맥성 심실빈맥(Pulseless VT)가 단 한번도 나타나지 않았고, 무맥성 전기 활동(Pulseless Electrical Activity; PEA) 또는 무수축(Asystole)만 발생하여 환자에게 제세동 충격요법을 시행할 필요가 없는 경우를 의미한다.

6) 기도 확보(Advanced Airway Establishment)

(1) 이론적 정의

기도 확보는 심폐소생술 중 기관 내관(Endotracheal tube) 또는 기관절개관(Tracheostomy tube)을 삽입 또는 유지한 상태로 기도의 개방성이 확보된 것이다. 심폐소생술 중 기도 확보까지의 시간은 대상자의 맥박소실 된 시점으로부터 기도 삽관이 삽입되었을 때까지의 시간을 분(minutes) 단위로 측정한다(Andersen et al., 2017).

(2) 조작적 정의

본 연구에서 심정지 발생 시점으로부터 10분 이내에 기관 내 삽관에 성공하거나 이미 기관내관 또는 기관절개관을 가지고 있어 기도의 개방성이 확보된 경우를 10분 내 기도 확보 완료, 기관 내 삽관 성공이 심정지 발생시점으로부터 10분 초과한 경우를 기도 확보 지연, 그리고 보호자에 의해 기관 내 삽관이 거절되거나 지속적인 삽관 실패한 경우는 기도 확보 안 함으로 정의한다.

제 2 장 문헌고찰

1. 효과적인 심폐소생술

병원 내 심정지는 매년 많은 건수가 발생하지만, 예측할 수 없는 사건이고, 또한, 아직도 심정지 후 환자 생존율을 개선하는 방법에 있어서 이해가 부족하고, 불명확하다(Chan et al., 2012). 심정지가 발생한 환자를 소생시키기 위해, 반드시 시행되어야 하는 표준화된 치료가 심폐소생술이다. 심정지를 경험한 환자의 생존율을 높이기 위하여, 심폐소생술 가이드라인은 최신 과학적 근거와 의료 환경 및 문화를 고려하여 일정한 주기마다 개정되고 있다(Hwang et al., 2021).

심폐소생술의 효과를 객관적으로 비교하기 위하여, 심폐소생술 국제적 표준 보고양식인 Utstein Style이 1991년에 만들어졌다(Cummins et al., 1991). Utstein Style 형식에 따르면, 장소에 따라 크게 병원 내·외로 구분되며, 보고 양식상 병원 변수, 환자 변수, 심정지 변수, 결과 변수 4가지 변수가 있다. 그 중 결과 변수로 생존 시간, 뇌기능수행범주 점수(Cerebral Performance Category score; CPC score), 글라스고우 혼수 척도(Glasgow Coma Scale; GCS), 생존하여 퇴원한 환자의 6개월, 1년 생존율을 제시하였다(Cummins et al., 1997). 이를 바탕으로 심폐소생술의 효과를 확인하고자 하는 국내 선행연구에서는 심폐소생술의 즉각적인 예후로 환자의 자발순환 회복 유무 및 24시간 후 생존율을, 단기적 예후로는 퇴원 시 생존율을 그리고, 장기적인 예후로는 뇌기능수행범주 점수로 단계적으로 나누어 평가하였다(Choi et al., 2018; Yoon & Park, 2021).

병원 내 심정지 발생 시 가슴 압박 시작 시간, 심폐소생술의 수준, 소생 후 치료 등에 의하여 환자의 소생률이 결정된다(Choi et al., 2018). 심폐소생술 동안에 가슴 압박과 효율적인 기도유지가 가장 중요한 초석이다. 사람의 신체 부위 중 복장뼈의 아래쪽 1/2 부위에 약 5cm 정도의 깊이

및 분당 100~120회/분 정도의 효과적인 가슴 압박을 통해 심장과 뇌로 충분한 혈류를 전달할 수 있도록 해야 한다(Hwang et al., 2021; Neumar et al., 2010). 그리고, 기도 확보를 통해, 심정지 환자에게 적절한 산소화를 유지하며, 불필요한 양의 이산화탄소를 제거해야 한다(Hwang et al., 2021). 심폐소생술 시 기도 확보 및 유지되지 않을 경우, 장기로 산소공급이 중단되어 치명적이고 영구적인 뇌 손상까지 초래할 수 있다(Seo et al., 2019). Wang의 연구(2016)에 따르면, 심정지 발생 후 최소 8.8분 이내에 기도 확보가 되어야 생존율과 신경학적 측면에도 긍정적인 결과를 얻을 수 있다고 보고된 바 있다.

최근 심폐소생술 시 시행되는 투약에 관한 연구들도 있다. 2014년에 시행된 미국의 570개의 병원을 대상으로 한 다기관 공동연구에 따르면, 에피네프린 투여 시간이 빠를수록, 심정지 환자에게 자발순환 회복률과 병원 내 생존율이 증가했고, 추후 뇌기능수행범주 점수에 효과적이었다(Donnino et al., 2014). 또한, 심폐소생술 첫 시작시점과 에피네프린 첫 투여의 시간 간격이 길어짐에 따라 환자의 생존율은 감소한다는 결과를 보고하였다. 따라서, 심정지 발생 후 가능한 에피네프린의 투여를 권장하고 있다(Andersen et al., 2019).

심정지가 발생했을 때 심전도 파형에 따라 제세동 충격요법 여부가 결정된다. 제세동 충격 필요 파형(Shockable Rhythm)와 제세동 충격 불필요 파형(Non-Shockable Rhythm)로 분류할 수 있는데, 제세동 충격 필요 파형(Shockable rhythm)에는 심실세동(Ventricular Tachycardia; VF)와 무맥성 심실 빈맥(Pulseless Ventricular Tachycardia; VT)이 있고, 제세동 충격 불필요 파형(Non-Shockable Rhythm)에는 무수축(Asystole)과 무맥성 전기 활동(Pulseless Electrical Activity; PEA)이 있다. 미국 전역의 411개 병원을 대상으로 시행된 Meaney et al. (2009)의 코호트 연구에 따르면, 퇴원 시 생존율을 비교하였을 때 초기 심전도 파형이 제세동 충격 필요 파형인 심실세동(VF)과 심실빈맥(VT)인 경우의 생존율(37%)이 무맥성 전기 활동(PEA, 12%) 또는 무수축(Asystole, 11%)인 경우보다 생존율이 높았고,

심실세동(VF) 또는 심실빈맥(VT) 간의 퇴원 시 생존율에는 차이가 없었다. 그리고 제세동 충격요법 필요 파형을 보인 환자가 제세동 불필요 파형을 보인 환자들에 비해 퇴원 시 사망할 위험에 대한 오즈비가 높았다(Meaney et al., 2009).

임상 결과에 있어서 심폐소생술 지속시간의 효과에 관한 연구는 많지 않다. 국외 선행연구에 따르면, 심폐소생술 지속시간이 15분 이상 지속할 시 사망률은 95%이었으나, 지속시간이 15분보다 짧은 경우, 44%의 사망률로 감소하는 유의한 결과를 보고하였다(Bedell et al., 1983). 또 다른 연구인, 미국 워싱턴주의 한 대학 병원에서 1988년부터 1991년까지 발생한 심폐소생술에 대한 후향적 연구에 따르면, 심폐소생술 지속시간이 10분 이내로 자발순환 회복한 환자 중 생존하여 퇴원한 환자들은 48%인 반면, 심폐소생술 지속시간이 10분 이상 지속하여 자발순환 회복한 환자들 중에서는 2%만이 생존하여 퇴원하였다는 결과가 보고되었다(Schultz et al., 1996). 결론적으로 심폐소생술 지속시간이 길어지는 것은 장기적인 예후에 있어서 퇴원 시 더 낮은 생존율을 초래한다(Goldberger et al., 2012).

2. 신속대응팀(Rapid Response Team, RRT)

신속대응팀이란, 병원 내 응급상황을 미리 예방할 수 있도록 일반 병동에 입원한 환자들을 상시 모니터링하는 시스템이다. American Heart Association이 1963년에 창립된 이래로 약 30년간 심정지 환자에 대한 임상적 결과에 대한 연구가 미미하였으나, 1993년에 병원 내 심정지에 대한 30년간의 메타분석 연구 결과에서 심정지 환자의 생존율이 17%밖에 되지 않는 점이 밝혀지면서(Schneider et al., 1993), 건강 상태가 악화되고 있는 입원환자를 미리 인지하고, 조기 중재의 중요성이 대두되었다. 또한, 2004년에 미국 the Institute for Healthcare Improvement (IHI)에서 '십만 명 생명 살리기 캠페인(100,000 Lives Campaign)'을 시행하면서 예방 가능한 심정지나 사망을 감소시키고자 신속대응팀의 중요성을 강조하며, 미국 전역

병원에서 신속대응팀을 시행하기 시작하였다. 신속대응팀은 환자 안전과 질 향상을 위하여, 입원 환자의 임상적 악화를 인지하지 못하여 심정지와 사망을 초래하는 것을 해결하고, 병원 내 의료사고를 사전에 예방하는 것을 목표로 하였다(Devita et al., 2017). 신속대응팀이 존재함으로써, 심정지 발생 전 전문 의료진이 환자를 직접 사정하고, 필요시 중재를 제공할 수 있으며, 병원 내 심정지 발생을 감소시킬 뿐만 아니라, 비 계획적인 중환자실 입실 감소, 치명적인 의료사고의 감소, 재원 기간의 감소에도 영향을 주었다고 보고한 연구들이 있다(Corrine et al., 2007; McFarlan & Hensley, 2007; Bellomo et al., 2004).

신속대응팀은 세부적으로 의사 주도 응급의료팀(Medical Emergency Team; MET)과 간호사 주도 신속대응팀(Rapid Response Team; RRT)로 구분할 수 있다. 응급의료팀(MET)은 의사가 팀 내의 초기 대응자로 포함되어 있어 전문의 주도로 환자 사정, 전문 기도 삽관을 포함한 침습적인 치료 중재, 응급도 선별 등을 할 수 있다. 반면, 신속대응팀(RRT)은 간호사만 초기 대응자로 있으며, 간호사가 병동의 의료진의 호출을 일차적으로 받고 중재를 제공하고, 필요시 전문의를 추가적으로 호출할 수 있다(Devita et al., 2017).

의사 주도 응급의료팀(MET)에 비해 간호사 주도 신속대응팀(RRT)은 여러 장점이 있다. 응급의료팀(MET)과 달리, 신속대응팀(RRT)에서는 신속대응팀 간호사가 환자를 먼저 검진하고, 그 후 추가 조치가 필요할 때 전문의를 환자 곁으로 호출하는 시스템이다(Devita et al., 2017). 어느 시점에 신속대응팀 간호사가 전담 전문의를 호출하고 개입시켜야 하는지 명확한 기준은 없지만, 신속대응팀 간호사는 본인의 직관을 기반으로 한 주관적인 환자 평가 점수인 ‘환자 직관 점수(Patient Acuity Rating Score)’를 부여함으로써 전문의 개입 여부를 간호사 개개인이 주체적으로 판단한다(Kim et al., 2019). 그리고 신속대응팀 전담 전문의는 신속대응팀 간호사가 부여한 환자 직관 점수(PAR score)를 기반으로 환자의 상태를 신속하게 파악할 수 있으며, 환자에게 효율적인 중재를 제공하고, 환자의 단기 예후를 예측할

수 있다고 하였다(Kim et al., 2019; Lee et al., 2021). 또한 외국의 경우, 진단 검사 및 약물 처방을 할 수 있는 상급 실무 범위를 가진 전문 간호사가 신속대응팀(Nurse Practitioner-led RRT)을 이끌어감으로써 의사 주도 응급의료팀(MET)에 비해 효과적이었다고 한 Gupta et al.(2021)의 연구에서, 신속대응팀이 활성화된 후, 24시간 이내 중환자실 입실률을 확인한 결과, 전문 간호사 주도 신속대응팀은 7.7%, 의사 주도 응급의료팀에서는 15%로, 전문 간호사 주도 신속대응팀이 중재함으로써 일반 병동에 악화되는 환자들의 중환자실 입실을 더 많이 예방할 수 있었고, 퇴원 시 사망률도 전문 간호사 주도 신속대응팀이 중재한 환자들의 사망률(12.7%)이 의사 주도 응급 의료팀이 중재한 환자의 사망률(20.5%)보다 낮다고 확인되어, 신속대응팀이 중재한 환자들의 예후가 더 좋았다고 보고하였다(Gupta et al., 2021). 또 다른 신속대응팀의 장점은 환자 악화 시점에 신속대응팀 간호사가 먼저 검진함으로써, 일반 병동 간호사가 직접 전담 전문의와 의사소통하는 것보다 신속대응팀 간호사와 먼저 의사소통하는 것이 병동 간호사에게 상대적으로 느끼는 부담감이나 위압감이 더 적은 장점이 있고, 전담 전문의 인력이 부족한 병원 환경에서 신속대응팀 간호사가 초기대응자로 활동하는 것은 의료기관 측면에 있어서 비용 효과적이다(Kim et al., 2019; Marina, 2017).

외국의 사례를 바탕으로 국내 신속대응팀은 2008년에 처음으로 도입되었다(Lee et al., 2021). 그 후, 2019년 5월 1일부터 2022년 12월 31일까지 '제1차 환자안전종합계획(2018-2022)의 국가 차원 시범사업으로 선정되어 진행하였으며(보건복지부, 2018), 본 시범사업 기간을 2024년 12월 31일까지 연장하여 '신속대응 시스템 2단계 시범사업' 중에 있다(보건복지부, 2023). 국내 신속대응팀의 운영은 구성원 수, 운영 시간, 요구되는 장비에 따라서 1군, 2군, 3군으로 분류된다. 1군은 전담 전문의 1명 및 전담간호사 9인이 비디오 후두경, 이동식 인공호흡기, 이동식 초음파, ABGA (Arterial Blood Gas Analysis) 분석기 혹은 간이 진단검사 기계(Point of Care Test, POCT)를 포함한 4종 필수장비를 구비하고, 365일, 24시간 운

영하며, 2군은 전담간호사 5인 이상이 4종 필수장비를 구비하고 주 5일 이상, 일 16시간 이상 운영하고, 3군은 전담간호사 2인 이상이 2종 이상의 필수장비를 구비하고, 주 5일 이상, 일 8시간 이상 운영하는 것으로 구분할 수 있다(보건복지부, 2019). 2019년 보건복지부가 발표한 신속대응팀 인력 기준에 따르면, 1군 운영(일 24시간 운영)에서는 전문의도 신속대응팀 내에 상주해야 하나 2군(일 16시간 운영), 3군(일 8시간 운영)의 전문의는 신속대응팀에 상주하지 않고, 호출 시 전문의는 업무지원 가능 형태로만 운영되고 있어 신속대응팀 간호사의 역할이 지속적으로 강조되고 있다. 국내 신속대응팀 간호사의 주요한 역할은 입원환자들의 활력징후 및 혈액 검사를 실시시간으로 모니터링하며, 필요시 환자를 미리 검진하는 고위험 환자 전문 실무, 심폐소생술 및 응급 기도 확보 절차에 참여하는 응급상황 지원, 사용자(병동 간호사, 수련의, 보호자) 교육 및 부서 간 중개를 포함한다(한미라 et al., 2020).

3. 심폐소생술에 있어서 신속대응팀의 효과

신속대응팀은 심폐소생술 전담팀(Cardiac Arrest Team: CAT)과 대표적으로 활성화 시점과 제공하는 중재가 다르다. 심폐소생술 전담팀(CAT)의 활성화 시점은 맥박이 없는 심정지(cardiac arrest)와 기도 막힘 및 자발호흡 상실로 인한 심정지(airway obstruction-related arrest, respiratory arrest) 상황이며, 심정지 상황에 출동하여 중재를 제공한다. 반면, 신속대응팀의 활성화 시점은 심정지 상황뿐만 아니라, 저혈압, 빈맥, 서맥, 호흡 곤란, 의식 저하 경우도 포함하고, 패혈증, 폐부종, 부정맥, 호흡부전에도 호출을 할 수 있으며, 적시에 환자를 중재를 함으로써 환자가 심정지 상태까지 악화되는 것을 예방하는 역할과 심폐소생술 지원 업무를 포함한다(Jones et al., 2011; Trinkle & Flabouris, 2011).

신속대응팀의 운영방식은 병원의 구조, 인적자원, 국가적 요인 등에 따라서 다양하나, 국내에서 운영하는 신속대응팀은 대부분 심폐소생술 관련

업무를 포함하고 있다(한미라 et al., 2020). 이에 신속대응팀은 병원 내 심정지 발생 시 표준화된 전문 심폐소생술을 정확하게 수행할 수 있는 능력을 갖춘 의료진들로 구성되어 있다. 신속대응팀의 운영으로 인해 심정지 발생 장소에 의료진 도착시간, 심정지 인지시간, 가슴 압박 시작 시간을 앞당겨 심폐소생술의 수준을 높여줄 수 있고(Oh et al., 2017), 이로써 신속대응팀의 운영은 심정지로 인한 환자의 부정적인 예후의 가능성을 낮추는데 기여한다(Hwang et al., 2016).

최근 들어 전공의의 근무시간이 감소하고, 심폐소생술 금지결정(Do Not Resuscitations; DNR) 의 빈도가 증가함에 따라, 전공의가 심폐소생술을 경험할 기회를 갖는 것은 더욱 어려워지고 있는 실태이다. 또한, 미국의 한 연구에서는 전공의들이 전문 심장 소생술 (Advanced Cardiac Life Support; ACLS) 과정을 수료함에도 불구하고, 50~80% 정도까지의 전공의들은 심폐소생술을 이끌어 나가기에 자신이 없다고 응답함에 따라(Douthit & Townsley, 2020), 병원 내 심폐소생술 또는 중환자 발생에 대처함에 있어서, 중증 환자의 응급도를 분별하고, 치료 방향에 빠른 의사결정을 할 수 있는 신속대응팀 간호사의 필요성 및 요구도는 증가하는 추세이다(Connie et al., 2007).

1990년부터 2013년까지 발표된 문헌을 바탕으로 신속대응팀 효과에 대한 메타분석 연구에 따르면, 신속대응팀은 병원 내 심정지 발생률뿐만 아니라, 환자의 사망률도 감소시켰다(Maharaj et al., 2015). 또한, 3,269개의 신속대응팀을 바탕으로 한 후향적 연구에서, 신속대응팀의 운영을 7년간 유지한 결과 심정지 발생률에 있어서 17%의 감소를 보고하였다(DeVita et al., 2004). 국내 신속대응팀이 도입된 이후 심폐소생술 환자에 대한 신속대응팀의 효과에 관한 연구 결과를 살펴보면, 국내 선행연구에 의하면, 신속대응팀 도입 전보다 도입 후 일 8시간 운영(1군 시범 운영)이, 일 8시간 운영보다 일 16시간 운영 순서(2군 시범 운영)로 신속대응팀의 운영 시간이 점점 길어짐에 따라 심폐소생술을 경험한 환자의 퇴원 시 뇌기능수행범주 점수가 좋았다는 결과를 보였다(Yoon & Park, 2021). 또한, Lee(2012)의

연구에 따르면, 신속대응팀의 영향으로 전반적인 심폐소생술 수행 능력이 향상됨으로써 심폐소생술의 지속시간이 신속대응팀 운영 전에는 평균 27.41 ± 29.59 에서 운영 후 20.50 ± 26.64 로 단축되었고, 신속대응팀 운영에 따른 변화로 심폐소생술을 경험한 환자의 24시간 생존율은 34.7%에서 48.7%로 ($p=0.002$), 28일 생존율은 16.5%에서 26%로($p=0.014$), 3개월 생존율은 12.4%에서 21.6%로($p=0.010$) 증가하였고, 통계적으로 유의한 차이를 확인할 수 있었다.

제 3 장 연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 경기도 소재 1,432명상의 상급 종합병원에 입원한 일반 병동 환자들에게 발생하는 심정지에 있어서 신속대응팀이 개입한 심폐소생술을 받은 환자와 신속대응팀이 개입하지 않은 심폐소생술을 받은 환자의 임상 결과에 대한 후향적 코호트 연구(retrospective cohort study)이다.

2. 연구 대상

본 연구 대상은 2021년 7월 1일부터 2022년 12월 31일 18개월 동안 경기도 소재의 상급 종합병원에 입원한 환자 중 일반 병동 및 기타장소에서 심폐소생술을 경험한 만 18세 이상 성인 환자를 대상으로 조사하였다.

본 연구 대상자의 구체적인 선정 기준과 제외기준은 다음과 같다.

1) 선정 기준

- (1) 해당 의료기관 내 일반 병동과 기타 장소(진단적 컴퓨터 단층촬영(CT)/자기공명 영상(MRI) 검사실, 내시경실, 혈액 투석실 등 포함)에서 심정지로 인하여 심폐소생술을 경험한 환자
- (2) 만 18세 이상의 성인 환자

2) 제외 기준

- (1) 동일한 날짜/장소에서 심폐소생술이 두 번 이상 반복하여 발생한 두 번째 이후 심정지의 경우
- (2) 실제로 심정지가 발생하지 않았으나 심폐소생술 보고서가 작성된 경우
- (3) 미흡한 심폐소생술 보고서 작성으로 객관적으로 자료 확보가 힘든

경우

2021년 7월 1일부터 2022년 12월 31일까지 18개월 동안 중환자실, 응급실, 수술실, 마취회복실 외의 장소에서 심정지를 경험한 환자의 목록을 의료정보팀을 통해 받았으며, 환자는 총 153명이었다. 그 중 동일한 날짜에 동일한 장소에서 심정지가 두 번 이상 반복하여 발생한 경우 5건 및 실제로 심정지가 발생하지 않았지만, 심폐소생술 보고서를 작성한 경우 7건을 제외하였다. 따라서, 이러한 사례를 제외하고 선정기준에 의해 포함된 대상자는 141명이었다. 그 중 신속대응팀 운영시간(7:00AM-11:00PM)에 따라 심폐소생술에 신속대응팀이 개입한 환자군 (Rapid Response Team presence group; RRT group)이 59명이고, 신속대응팀의 운영시간 외 (11:01PM-06:59AM)에 발생한 심폐소생술로 심폐소생술에 신속대응팀이 개입하지 않은 환자군 (Rapid Response Team-absence group; Non-RRT group)은 82명이었다.

3. 연구대상자의 윤리적 고려

본 연구를 위하여, 해당 기관인 분당서울대학교병원 생명윤리위원회 (Institutional Review Board, IRB)의 승인(IRB NO.:B-2304-821-103) 및 의료정보팀의 자료수집의 승인을 받아 진행하였다. 본 연구는 전자의무기록을 기반으로 한 후향적 연구이며, 연구대상자에게 이미 제공된 의료서비스 및 치료과정에 발생하는 변화가 없으므로 연구 대상자에게 미치는 위험도는 극히 낮다고 판단되어 동의 면제를 받아 연구를 진행하였다. 수집된 정보는 연구대상자의 개인정보 보호를 위하여, 대상자마다 환자등록번호와 개개인에게 식별번호를 부여함으로써 익명화하였다. 그 후 대상자 개인의 신분을 추측할 수 있는 정보는 모두 삭제하였다. 수집된 자료는 연구 기간 동안 암호를 통해 허가된 연구자만 접근하도록 하여 철저히 비밀성을 유지하였으며, 연구가 끝난 뒤 모든 자료는 일정 기간 보관 후 3년 이내 폐기할 예정이다.

4. 자료 수집 기간 및 절차

해당 의료기관의 전자 의무기록지 및 심폐소생술 보고서를 통해 연구자 1인이 2021년도 7월 1일부터 2022년도 12월 31일까지 원내 심폐소생술을 경험한 환자목록을 의료정보팀에게 요청하여, 자료 수집을 하였다. 일정 기간 전자의무기록 열람 허락을 받은 후, 전자 의무기록 중 담당 간호사의 간호기록과 원내 심폐소생술 보고서를 바탕으로 자료수집에 사용하였다. 원내 심폐소생술 보고서 형식은 전 세계 공식적으로 사용되는 'Utstein-Resuscitation Registry Templet for In-Hospital Cardiac Arrest' (Nolan et al., 2019).’를 기반으로 만들어졌으며, 원내 심폐소생술 보고서 항목 중 연구자가 필요한 내용만 요약하여 만들어 낸 조사지이며, 구체적인 수집한 자료 목록은 다음과 같다(부록 1 참조).

- 원내 심폐소생술을 경험한 환자의 인구학적 자료(성별, 나이, 키, 몸무게, 기저질환, 진료과 등)
- 원내 심정지 발생 장소, 날짜 및 시각, 심정지 최초 발견자
- 기도삽관 성공 시간, 첫 번째 에피네프린 투여 시간, 심폐소생술 지속시간, 심전도 파형, 제세동 충격요법 유무
- 심폐소생술을 경험한 환자의 자발순환 회복 유무, 24시간 후 생존 유무, 퇴원 시 생존 유무, 퇴원 시 뇌기능수행범주 점수

5. 자료 분석 방법

수집된 대상자의 자료 분석은 IBM SPSS ver. 29.0 프로그램을 이용하여, 연구목적에 따라 다음과 같이 분석하였다.

- 1) 연구 대상자의 일반적인 특성 중 신장은 평균과 표준 편차로, 나이, 체중, 성별, 기저질환, 진료과 등은 빈도와 백분율로 산출하였다.
- 2) 신속대응팀의 개입 유무에 따른 대상자의 일반적 특성의 차이를 확인하고자 연속변수 중 정규 분포를 이루는 변수들은 t-test를, 범주형 변수들은 Chi-square test or Fisher's exact test로 분석하였다.
- 3) 심정지 발생한 환경 관련 요인, 심폐소생술에 사용된 치료중재 및 결과는 빈도와 백분율로, 심폐소생술 및 치료 중재에 소요되는 시간은 평균, 표준 편차로 산출하였다.
- 4) 심폐소생술의 임상 결과로 자발순환 회복 유무, 24시간 후 생존 여부, 퇴원 시 생존 여부, 뇌기능수행범주 점수는 빈도와 백분율로 산출하였다.
- 5) 신속대응팀의 개입 유무에 따른 심폐소생술 중재를 비교하기 위하여 Chi-square test or Fisher's exact test를, 치료중재에 소요되는 시간을 비교하기 위하여 Mann Whitney U-test를 이용하여 분석하였다.
- 6) 신속대응팀의 개입 유무가 환자의 임상 결과(자발순환 회복 유무, 24시간 후 생존 여부, 퇴원 시 생존 여부, 뇌기능수행범주 점수)에 차이가 있는지 확인하기 위하여 Chi-square test를 이용하여 분석하였다.

- 7) 신속대응팀의 개입 유무에 따른 대상자, 환경 관련 요인 및 중재 관련 요인이 환자의 임상 결과(자발순환 회복 유무, 24시간 후 생존 여부, 퇴원 시 생존 여부, 뇌기능수행범주 점수)에 영향을 미치는지 확인하기 위하여 로지스틱 회기분석을 이용하여 분석하였다.

- 8) 검정을 위한 모든 통계의 유의 수준은 p -value<0.05로 정하여 통계학적 유의성을 검증하였다.

제 4 장 연구 결과

1. 신속대응팀의 개입 유무에 따른 대상자의 일반적 특성

본 연구 대상자는 경기도 소재의 상급 종합병원 내에서 심폐소생술을 경험한 환자 중 141명이다. 인구 통계학적 데이터를 수집하고, 심폐소생술에 신속대응팀이 개입한 집단(RRT group)과 신속대응팀이 개입하지 않은 집단(Non-RRT group)으로 나눈 두 집단의 대상자 일반적 특성은 표 1과 같다.

RRT 집단은 남자가 35명(59.3%), 여자가 24명(40.7%)이었고, Non-RRT 집단은 남자가 51명(62.2%), 여자가 31명(37.8%)으로, 성별은 두 집단 간에 통계학적인 차이는 없었다. RRT 집단의 평균 신장은 $160.4 \pm 9.83\text{cm}$, Non-RRT 집단의 평균 신장은 $162.7 \pm 8.93\text{cm}$ 이었다. RRT 개입 유무에 따른 두 집단의 신장에는 차이가 없었다. 나이와 체중을 백분위수 20%씩 구간을 나누어 분포를 확인하였고(Figure 1, 2), 두 집단의 나이와 체중에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

심정지 환자의 진료과 분류에서는 RRT 집단은 내과계 40명(67.8%), 외과계 12명(20.3%), 기타 7명(11.9%)이고, Non-RRT 집단은 내과계 65명(79.3%), 외과계 15명(18.3%), 기타 2명(2.4%)으로 대부분 내과계 진료과 환자로 확인되었다. 기저질환은 RRT 집단은 혈액종양 질환자가 21명(35.6%), 심혈관계 질환자가 16명(27.1%), 위장관계 질환자가 6명(10.2%) 순으로 비중이 높았고, Non-RRT 집단에서 혈액 종양 질환자가 31명(37.8%), 심혈관계 질환자가 23명(28%), 만성신장 질환자가 9명(11%) 순서로 높은 비율을 차지했다. 진료과와 기저질환의 통계학적인 차이는 없었다.

Table 1. General Characteristics of the Patient with Cardiac Arrest

(N=141)

Characteristic Classification		RRT(n=59) N(%) or Mean±SD	Non-RRT(n=82) N(%) or Mean±SD	χ^2 or t	p-value
Sex	Male	35(59.3)	51(62.2)	0.028	0.864
	Female	24(40.7)	31(37.8)		
Height(cm)		160.4±9.83	162.7±8.93	-1.386	0.240 ^a
Weight(kg)	≤50kg	14(23.7)	16(19.5)	6.102	0.192
	51-55kg	14(23.7)	9(11)		
	56-60kg	10(16.9)	15(18.3)		
	61-65kg	7(11.9)	18(22)		
	65≤	14(23.7)	24(29.3)		
Age(years old)	≤60yrs	9(15.3)	18(22)	11.095	0.050
	61-65yrs	3(5.1)	11(13.4)		
	66-70yrs	5(8.5)	15(18.3)		
	71-75yrs	14(23.7)	17(20.7)		
	76-80yrs	10(16.9)	10(12.2)		
	80yrs≤	18(30.5)	11(13.4)		
Department of Medicine	Medical	40(67.8)	65(79.3)	8.153	0.072
	Surgical	12(20.3)	15(18.3)		
	Other	7(11.9)	2(2.4)		

Underlying Disease	Hemato-oncologic	21(35.6)	31(37.8)	0.600 ^b
	Cardiovascular	16(27.1)	23(28)	
	Chronic Renal	4(6.8)	9(11)	
	Gastrointestinal	6(10.2)	6(7.3)	
	Lung	2(3.4)	5(6.1)	
	Autoimmune	3(5.1)	3(3.7)	
	Neurological	6(5.1)	2(2.4)	
	Other	1(1.7)	3(3.7)	

Note. : ^a *p*-value of independent t-test for comparison between two groups

^b *p*-value of Fisher's exact test for comparison between two groups
RRT, Rapid Response Team; SD, Standard Deviation;

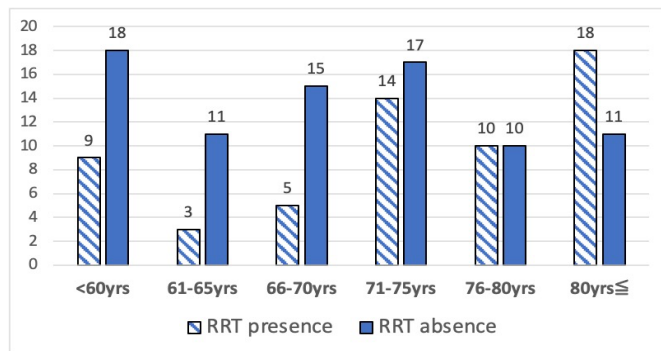


Figure 1. Distribution and frequency of patient age between RRT Group and Non-RRT Group

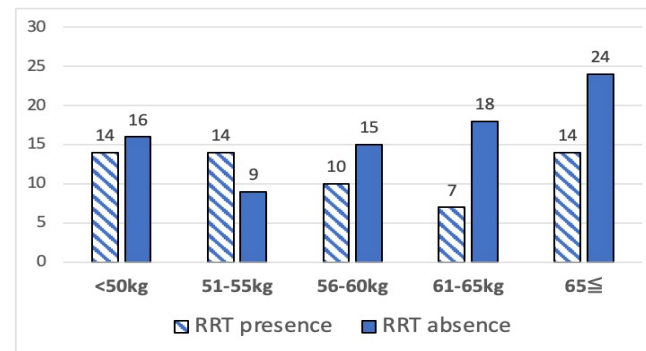


Figure 2. Distribution and frequency of patient weight between RRT Group and Non-RRT Group

2. 신속대응팀의 개입에 따른 심폐소생술 특성의 차이

1) 심정지 발생 환경과 관련한 요인

심정지 발생 환경과 관련한 요인은 표 2와 같다. 신속대응팀이 개입한 경우(RRT group)의 심폐소생술 특성은 심정지가 일반 병동에서 발생한 경우 43명(72.9%)이고, 일반 병동 외 기타 장소에서 발생한 경우가 16명(27.1%)이다. 신속대응팀이 개입하지 않은 경우(Non-RRT group)에는 심정지가 일반 병동에서 발생한 경우는 72명(87.8%), 일반 병동 외 기타 장소에서 발생한 경우가 10명(12.2%)이었고, 이는 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p=0.024$)

신속대응팀이 개입한 경우(RRT group), 심정지 최초 발견자가 의료진(의사, 간호사)인 경우가 51건(86.4%)이고, 신속대응팀이 개입하지 않은 경우(Non-RRT group)는 심정지 최초 발견자가 의료진인 경우가 78건(95.1%)으로 대부분의 심정지는 의료진에 의해 발견되었고, 이는 두 집단 간 통계적인 차이는 없었다.

Table 2. Environment-related Factors of Cardiac Arrest Locations (N=141)

Classification		RRT (n=59), N(%)	Non-RRT (n=82), N(%)	χ^2	p-value
Arrest Location	General Ward	43(72.9%)	72(87.8%)	5.081	0.024*
	Other ^a	16(27.1%)	10(12.2%)		
Arrest First Finder	Health Care Provider ^b	51(86.4%)	78(95.1%)	3.321	0.068
	Care-giver or Family	8(13.6%)	4(4.9%)		

Note. * $p < 0.05$

^a. other : not-general ward including diagnostic CT/MRI room, angiography room, hemodialysis room

^b. Health Care Provider : Registered nurse or Doctor

RRT, Rapid Response Team; Dr, Doctor; RN, Registered Nurse

2) 심폐소생술 치료 중재와 관련된 요인

심폐소생술 치료 중재와 관련된 요인을 확인한 결과는 표 3과 같다. 신속대응팀의 개입유무와 상관없이 병원 내 심정지 환자에게 전문 소생술 (ACLS)에 기반하여 가슴 압박, 에피네프린 투여, 전문 기도 확보가 기본적으로 시행되었으며, 심전도가 제세동 충격 필요 파형인 경우, 제세동 충격요법을 제공하였다.

본 연구 결과 신속대응팀의 개입유무에 따라 상대적인 특이점을 확인할 수 있었던 치료 중재는 전문 기도 확보 영역이었다. RRT 집단에서 전문 기도 확보에 있어서 지속적으로 기도 삽관을 실패한 경우는 없었으나, Non-RRT 집단에서는 시도는 하였으나 지속적으로 실패한 경우가 2명 (2.4%)이 있었다. 그리고, 두 집단 모두 대부분의 환자는 기관 내 삽관 튜브(Endotracheal tube)를 통해 전문 기도 확보를 하였으나 RRT 집단에서는 전문 기도 확보한 26명 중 2명(4.8%)이 후두 마스크 기도기(Laryngeal Mask Airway; LMA)를 통한 기도 확보했다는 점을 확인할 수 있었다. 또한, RRT 집단에서 10분 이내 전문 기도 확보를 한 경우는 45명(76.3%)인 반면, Non-RRT 집단에서는 46명(52.9%)으로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다($p=0.046$).

심폐소생술 시 환자의 심전도 파형이 제대로 기록되지 않은 건수는 신속대응팀이 개입한 경우 59건 중 15건(25.4%), 신속대응팀이 개입하지 않은 경우 82건 중 32건(39%)이었다. 그 중 신속대응팀이 개입한 경우이지만 심전도 파형이 기록되지 않은 15건 중 6건(40%)은 일반 병동이 아닌 검사실 및 시술실에서 또는 장소 이동 중에 발생한 것이었다. 일반 병동에서 발생한 심정지 중 신속대응팀이 개입한 53건 중 44건(83%)의 경우에서 심전도 파형은 대부분 파악할 수 있었던 반면, 신속대응팀이 개입하지 않은 집단에서는 77건 중 50건(64.9%)에서만 심전도 파형을 파악할 수 있었다 (표 4). 본 연구에서 신속대응팀이 개입한 경우 59건 중 심폐소생술이 발생하기 전에 미리 신속대응팀이 환자를 검진하고, 환자 곁에 신속대응팀 간호사가 중재하고 있었던 경우는 12건(20.3%)으로 확인되었다(표 5).

Table 3. Summary of CPR Treatments

(N=141)

Classification		RRT (n=59), N(%)	Non-RRT (n=82), N(%)	χ^2	p-value
Intubation	Done	42(71.2)	58(70.7)	2.934	0.402
	None	6(10.2)	12(10.5)		
	Pre-existing Airway before CPR	11(18.6)	10(12.2)		
	Repeated Intubation Failure	0(0.0)	2(2.4)		
Type of Airway ^b	E-tube	40(95.2)	57(100)	6.156	0.177 ^a
	LMA	2(4.8)	0		
	Airway Establishment	Done within 10mins	45(76.3)		
Delayed Over 10mins	8(13.6)	22(26.8)			
None	6(10.2)	14(17.1)			
Epinephrine Injection	Done	56(94.9)	76(92.7)	0.735 ^a	
	None	3(5.1)	6(7.3)		
EKG Rhythm					
Shockable Rhythm	Vfib or Vtac	18(30.5)	18(22)	7.635	0.054
Non-Shockable Rhythm	PEA	17(28.8)	12(14.6)		
	Asystole	9(15.3)	20(24.4)		
Undocumented		15(25.4)	32(39)		
Defibrillation ^c	Done	16(88.9)	13(72.2)	0.402 ^a	
	None	2(11.1)	5(27.8)		

Note. ^{*} $p < 0.05$

^a. p-value of Fisher's exact test for comparison between two groups

^b. Only for patients who were intubated during CPR

^c. Only for patients who had shockable rhythm

RRT, Rapid Response Team; SD, Standard Deviation; ROSC, Return of spontaneous circulation; DNR, Do Not Resuscitation; CPR, Cardiopulmonary Resuscitation; Vfib, Ventricular fibrillation; Vtac, Ventricular Tachycardia; PEA, Pulseless Electrical Activity; EKG(ECG), Electrocardiography

Table 4. Proportion of Documented and Undocumented EKG during CPR in General Ward between RRT Group and Non-RRT Group
(N= 130)

Classification	RRT (n=53)	Non-RRT (n=77)	χ^2	p-value
EKG Documented during CPR	44(83)	50(64.9)	5.127	0.024*
EKG Undocumented during CPR ^a	9(17)	27(35.1)		

Note. * $p < 0.05$

^a Excluding patients who had CPR in other location (CT or MRI room)
RRT, Rapid Response Team; CPR, Cardiopulmonary Resuscitation; EKG (ECG),
Electrocardiography

Table 5. Proportion of Treatment Status during CPR before RRT Arrivals
(N= 59)

Treatment Status during CPR	N(%)
RRT RNs Keep State before Cardiac Arrests	12(20.3)
Only Chest Compression before RRT Arrivals	14(23.7)
Only BVM before RRT Arrivals	4(6.8)
Chest Compression, BVM before RRT Arrivals	16(27.1)
Chest Compression, BVM and Epinephrine before RRT Arrivals	11(18.6)
Chest Compression, BVM, Epinephrine and Intubation before RRT Arrivals	2(3.4)

Note. RRT, Rapid Response Team; CPR, Cardiopulmonary Resuscitation; BVM, Bag-valve mask; RN, registered nurse

3) 심폐소생술 치료 중재 시간 비교

심폐소생술 치료 중재 시간을 영역별로 신속대응팀의 개입 유무에 따라 비교하였다(표 6). 심정지 발생 시간부터 전문 기도 확보 소요시간의 평균과 표준편차를 계산하였다. RRT 집단의 기도 확보까지의 평균 소요시간은 6.90 ± 3.05 분이다. 반면, Non-RRT 집단의 경우, 전문 기도 확보까지의 평균 소요시간은 10.46 ± 6.49 분이었다. 전문 기도 확보까지 소요된 시간은 RRT 집단이 더 짧았으며, 신속대응팀 개입 유무에 따라 두 집단 간의 유의미한 차이가 있었다($p < 0.001$).

심정지 발생시간부터 첫 에피네프린 투여까지 소요시간을 비교 분석 한 결과, RRT 집단의 평균 소요시간은 2.82 ± 6.49 분이고, Non-RRT 집단의 평균 소요시간은 4.92 ± 7.58 분이었다. RRT 집단이 첫 에피네프린 투여까지 소요시간이 상대적으로 짧았으며, 이는 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p=0.009$).

심정지 발생 후 심폐소생술이 종료될 때까지를 시간으로 나타낸 심폐소생술 지속시간은 RRT 집단 평균 16.42 ± 12.71 분, Non-RRT 집단 평균 18.96 ± 12.52 분으로 RRT 집단의 심폐소생술 지속시간이 더 짧았다. 신속대응팀의 개입 유무에 따라 두 집단에 있어서 심폐소생술 지속시간은 유의미한 차이가 없었다.

Table 6. Comparison of Treatment-Time during CPR between RRT Group and Non-RRT Group (N=141)

Classification	RRT (n=59)	Non-RRT (n=82)	U	p-value
Time from Arrest to Intubation(mins)	6.90 ± 3.05	10.46 ± 6.49	1702.5	$<0.001^*$
Time from Arrest to 1 st Epinephrine(mins)	2.82 ± 6.49	4.92 ± 7.58	2694.5	0.009^*
CPR Duration(mins)	16.42 ± 12.71	18.96 ± 12.52	2736.5	0.184

Note. * $p < 0.05$
RRT, Rapid Response Team; CPR, Cardiopulmonary Resuscitation

3. 신속대응팀의 개입에 따른 심폐소생술 임상 결과의 차이

신속대응팀의 심폐소생술 개입 유무에 따른 임상 결과의 차이는 표 7와 같다. 심정지 발생 한 환자의 심폐소생술을 시행 후, 직후 자발순환 회복률에서 RRT 집단에서 47명(79.7%)이 생존하였고, 12명(20.3%)이 사망한 반면, Non-RRT 집단 51명(62.2%)이 생존하였고, 31명(37.8%)이 사망하였다. 생존한 환자의 비율이 RRT 집단에서 더 높았으며, 이는 통계적으로 유의미한 차이를 보였다($p=0.026$). 반면, 24시간 후 생존율, 퇴원 시 생존율과 퇴원 시 뇌기능수행범주 점수에서는 신속대응팀의 개입 유무에 따른 두 집단의 유의미한 차이는 없었다.

생존자를 대상으로 한 퇴원 시 뇌기능수행범주 점수를 확인한 결과 RRT 집단의 7명(63.6%)은 퇴원 시 좋은 신경학적 상태로 퇴원하였고, Non-RRT 집단의 5명(33.3%)만이 좋은 신경학적 상태로 퇴원하였다. RRT 집단에서 좋은 신경학적 상태로 퇴원한 환자의 비율이 63.6%로 33.3%인 Non-RRT 집단에 비해 약 2배정도로 더 높았으나 이는 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

Table 7. Comparison of Clinical Outcomes between RRT Group and Non-RRT Group (N=141)

Classification		RRT (n=59)	Non-RRT(n=82)	χ^2	p-value
ROSC	Success	47(79.7%)	51(62.2%)	4.938	0.026*
	Failure	12(20.3%)	31(37.8%)		
24hr Survival after CPR	Survival	19(32.2)	29(35.4)	0.153	0.696
	Death	40(67.8)	53(64.6)		
Survival at Discharge	Survival	11(18.6)	15(18.3)	0.003	0.958
	Death	48(81.4)	67(81.7)		
CPC Score at Discharge ^a	Good Condition	7(63.6%)	5(33.3%)	2.345	0.126
	Poor Condition	4(36.4%)	10(66.7%)		

Note. * $p < 0.05$

^a. Only for patients who were survivals at discharge after CPR

RRT, Rapid Response Team; CPR, Cardiopulmonary Resuscitation; ROSC, Return of spontaneous circulation; CPC score, Cerebral Performance Category Score

4. 신속대응팀의 개입 유무와 임상 결과의 관계

로지스틱 회귀분석 결과, 표 8은 환경과 중재와 관련한 요인과 함께 신속대응팀 개입유무가 자발순환 직후 생존과 사망에 영향을 미치는지 분석한 결과이다. 그 중 기도 확보까지 소요시간이 10분 초과된 환자가 기도 확보를 10분 이내에 한 환자보다 심폐소생술 직후 사망할 보정된 오즈비가 3.739이고($p=0.027$), 기도 확보를 하지 않은 환자가 기도 확보를 10분 이내에 한 환자보다 심폐소생술 직후 사망할 보정된 오즈비는 56.307이었다($p<0.001$). 그리고 심폐소생술 소요시간은 1분씩 증가할수록 환자가 심폐소생술 직후 사망할 보정된 오즈비가 1.135배 증가한다($p<0.001$). 또한 제세동 충격요법을 받지 않은 환자는 제세동 충격요법을 받은 환자보다 심폐소생술 직후 환자가 사망할 보정된 오즈비는 10.914이었다($p=0.005$).

표 9은 심폐소생술 24시간 후 생존과 사망에 영향을 미치는 요인에 대해 분석한 결과, 심폐소생술 소요시간은 1분씩 증가할수록 심폐소생술 24시간 후 환자가 사망할 보정된 오즈비가 1.056배 증가한다($p=0.005$). 표 10은 퇴원 시점의 환경 및 중재와 관련한 요인과 신속대응팀 개입유무가 생존과 사망에 미치는 영향을 분석한 결과, 심폐소생술 소요시간은 1분씩 증가할수록 퇴원 시 환자가 사망할 보정된 오즈비가 1.058배 증가한다($p=0.026$). 제세동 충격요법을 받지 않은 환자는 제세동 충격요법을 받은 환자보다 퇴원 시 환자가 사망할 보정된 오즈비는 3.359이었다($p=0.023$). 그리고 퇴원 시점에서의 뇌기능 수행범주와의 관련성을 확인한 결과, 심폐소생술 소요시간은 1분씩 증가할수록 퇴원 시 환자가 불량한 뇌기능 수행범주 점수를 보일 보정된 오즈비가 1.146배 증가하고($p=0.019$), 제세동 충격요법을 받지 않은 환자는 제세동 충격요법을 받은 환자보다 퇴원 시 환자가 불량한 뇌기능 수행범주 점수를 보일 보정된 오즈비는 13.984이었다($p=0.002$, 표 11).

결론적으로 중재와 관련된 요인들은 자발순환 직후와 퇴원 시 생존과 퇴원 시 뇌기능수행범주 점수에 영향을 미치는 것으로 확인된 반면, 신

속대응팀의 개입 유무는 각 시점의 생존 여부나 퇴원 시 뇌기능수행범주 점수와 연관성이 적으며, 통계적으로 유의미한 결과가 나오지 않았다.

Table 8. Result of Logistic Regression Analysis for the Relationship between Variables and ROSC (N=141)

Variables	Factors	aOR	95% CI	p-value
RRT	Rapid Response Team Presence	1.168	0.402–3.39	0.776
Treatment-related Factors	Airway Establishment Done within 10mins			<0.001*
	Delayed(Over 10mins)	3.739	1.159–12.065	0.027*
	None	56.307	10.949–289.577	<0.001*
	Time from Arrest to 1st Epinephrine (mins)	1.086	0.994–1.185	0.067
	CPR Duration	1.135	1.079–1.194	<0.001*
	Defibrillation	10.914	2.07–57.547	0.005*
Environmental-related Factor	Arrest Location	0.509	0.081–3.199	0.472
-2LL			102.878	
Nagelkerke R2			0.556	
Hosmer & Lemeshow Test			$\chi^2 = 3.744$ ($p=0.879$)	

Note. * $p < 0.05$

aOR, adjusted Odds Ratio; CI, Confidence Interval; CPR, Cardiopulmonary Resuscitation; ROSC, Return of Spontaneous Circulation; RRT, Rapid Response Team; LL, Log-Likelihood

Table 9. Result of Logistic Regression Analysis for the Relationship between Variables and 24hour Survival
(N=141)

Variables	Factors	aOR	95% CI	p-value
RRT	Rapid Response Team Presence	0.568	0.254–1.269	0.168
Treatment-related Factors	Airway Establishment Done within 10mins			0.189
	Delayed(Over 10mins)	1.583	0.588–4.263	0.364
	None	2.861	0.869–9.425	0.084
	Time from Arrest to 1st Epinephrine (mins)	1.025	0.954–1.102	0.496
	CPR Duration	1.056	1.017–1.097	0.005*
	Defibrillation	2.035	0.811–5.109	0.13
Environmental-related Factor	Arrest Location	1.05	0.391–2.82	0.923
-2LL			167.712	
Nagelkerke R2			0.123	
Hosmer & Lemeshow Test			$\chi^2 = 7.105$ ($p=0.525$)	

Note. * $p < 0.05$

aOR, adjusted Odds Ratio; CI, Confidence Interval; CPR, Cardiopulmonary Resuscitation; RRT, Rapid Response Team; LL, Log-Likelihood

Table 10. Result of Logistic Regression Analysis for the Relationship between Variables and Survival at Discharge (N=141)

Variables	Factors	aOR	95% CI	p-value
RRT	Rapid Response Team Presence	0.604	0.225	0.317
Treatment-related Factors	Airway Establishment Done within 10mins			0.664
	Delayed(Over 10mins)	1.493	0.412–5.407	0.542
	None	1.748	0.428–7.138	0.437
	Time from Arrest to 1st Epinephrine (mins)	1.035	0.919–1.165	0.574
	CPR Duration	1.058	1.007–1.111	0.026*
	Defibrillation	3.359	1.182–9.542	0.023*
Environmental-related Factor	Arrest Location	0.705	0.228–2.18	0.543
-2LL			122.951	
Nagelkerke R2			0.131	
Hosmer & Lemeshow Test			$\chi^2 = 6.999$ ($p=0.537$)	

Note. * $p < 0.05$

aOR, adjusted Odds Ratio; CI, Confidence Interval; CPR, Cardiopulmonary Resuscitation; RRT, Rapid Response Team; LL, Log-Likelihood

Table 11. Result of Logistic Regression Analysis for the Relationship between Variables and Neurologic Recovery at Discharge (N=141)

Variables	Factors	aOR	95% CI	p-value
RRT	Rapid Response Team Presence	1.108	0.211–5.81	0.904
Treatment-related Factors	Airway Establishment Done within 10mins			0.641
	Delayed(Over 10mins)	0.523	0.052–5.263	0.582
	None	0.377	0.046–3.108	0.365
	Time from Arrest to 1st Epinephrine (mins)	0.982	0.85–1.136	0.811
	CPR Duration	1.146	1.023–1.284	0.019*
	Defibrillation	13.984	2.672–73.187	0.002*
Environmental-related Factor	Arrest Location	0.189	0.031–1.152	0.071
-2LL			54.756	
Nagelkerke R2			0.399	
Hosmer & Lemeshow Test			$\chi^2 = 8.494$ ($p=0.387$)	

Note. * $p < 0.05$

aOR, adjusted Odds Ratio; CI, Confidence Interval; CPR, Cardiopulmonary Resuscitation; RRT, Rapid Response Team; LL, Log-Likelihood; LL, Log-Likelihood

제 5 장 논의

신속대응팀은 일반 병동에 입원한 환자의 임상 증상 악화를 조기에 발견하고, 적절한 치료 및 중재를 제공함으로써 심폐소생술을 예방하며, 병원 내 심정지 발생 시 심폐소생술을 지원하는 역할로서 악화된 환자의 빠른 회복과 환자 안전을 위하여 노력한다. 본 연구는 신속대응팀의 개입 유무가 심폐소생술 후 환자의 임상 결과에 미치는 효과를 객관적으로 파악하고자 하였다.

신속대응팀 개입 유무에 따른 임상 결과를 비교한 결과, 본 연구 결과에 따르면 RRT 집단은 Non-RRT 집단에 비해 심정지 발생 직후 자발순환 회복률이 유의하게 높았다(79.7% vs. 62.2%, $p=0.026$). 이 결과는 심폐소생술 중 신속대응팀을 운영함으로써 자발순환 회복률이 운영 전 58.2%에서 운영 후 70.4%로 유의하게 높아진다는 국내 이진미(2012)의 연구와 일치하며, 신속대응팀의 개입이 심폐소생술의 초기대응 능력을 향상시켜줌으로써 심정지 환자의 자발순환 회복에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다.

그러나, 본 연구에서는 신속대응팀의 개입유무가 24시간 후 생존율, 퇴원 시 생존율에는 유의미한 통계적 차이가 없다고 확인되었다. 국내 신속대응팀 운영 전과 후를 비교한 Yoon & Park.(2021)의 연구에서도 신속대응팀을 운영한 후에도 환자의 24시간 이상 생존율, 퇴원 시 생존율에서는 통계적으로 유의한 차이가 없다고 하였다. 국내에서 2010년 1월부터 2011년 1월까지 6개월 동안 15개의 병원에서 이루어진 다기관 연구인 Kim et al. (2013)의 연구에서도 신속대응팀이 있는 존재하는 병원에서 생존율은 35.5%이며, 신속대응팀이 존재하지 않는 병원의 생존율이 37.8%로 보고됨으로써 신속대응팀의 운영 여부에 따른 생존율에 유의미한 차이가 없다고 결론을 내었으며, 또 다른 국내 Song et al. (2022)의 연구에 의하면, 신속대응팀이 예방 가능한 심정지를 막을 수는 있으나 심폐소생술을 경험한 환

자의 퇴원 시 사망률에는 의미 있는 영향을 끼치지 않는다고 하여, 본 연구 결과와 유사한 결과를 보였다. 특히 퇴원 시 생존율에 대한 연구로 호주에서 18개의 연구를 대상으로 한 Chan et al. (2010)의 메타분석에서 병원 내 사망률 감소에 있어서 신속대응팀의 효과는 여전히 부족하다고 한 연구 결과와 일치한다. 여러 연구 결과를 종합해 보았을 때, 신속대응팀 도입을 포함한 많은 노력에도 불구하고, 심정지 환자의 생존율은 거의 향상되지 않았으며, 생존율을 개선하는 것은 여전히 연구 과제로 남아있다.

본 연구에서 신속대응팀 개입 유무에 따른 심폐소생술 치료 관련 특성에서 RRT 집단은 전문 기도 확보와 첫 에피네프린 투여까지의 소요시간이 더 짧았다. 전문 기도 확보에 있어서, 국내 선행연구 이진미(2012)와 Yoon & Park. (2021)의 연구는 신속대응팀의 개입 유무가 심폐소생술 중 기도 삽관 시간에 영향을 준다는 유의미한 결과가 나오지 않았다. 하지만 신속대응팀과 전문 기도 삽관의 연관성은 Jones et al. (2011)의 연구에서 확인할 수 있었는데, 신속대응팀을 도입함으로써 중환자실 밖에서의 기도관리의 개선이 되고, 이는 환자의 임상 결과에 영향을 끼친다고 하였다. 그러나, Jones et al.(2011)의 연구는 심정지 상황이 아닌 일반 의료상황에 있어서 신속대응팀의 개입에 따른 결과를 의미하므로 심폐소생술 상황에 신속대응팀의 활동을 직접적으로 비교하기에는 제한이 있다. 기존 국내 연구 이진미(2012)가 발표한 연구에서 신속대응팀 운영 시, 에피네프린 첫 투여까지 걸린 시간에 있어서 신속대응팀 운영 전에는 4.36 ± 3.96 분이었으나, 운영 후에는 평균 3.06 ± 2.53 분으로 단축함으로써 신속대응팀의 개입이 심폐소생술 술기 시간을 단축시킨다는 연구 결과는 본 연구와 유사한 결과이다. 국외 연구는 신속대응팀의 활동 결과를 주로 사망률과 심정지 발생 건수로만 비교하여 심폐소생술 시 구체적인 신속대응팀의 치료 중재 시간에 대한 연구가 없어 본 연구의 결과와 직접적으로 비교하기 어려운 점이 있다.

본 연구에서 로지스틱 회귀분석 결과, 신속대응팀의 개입 유무와 임상 결과(심폐소생술 직후 자발순환 회복 여부, 24시간 후 생존 여부, 퇴원 시 생존 여부, 퇴원 시 뇌기능수행범주 점수)사이에는 통계적으로 유의

미한 연관성이 없는 것으로 확인되었다. 그러나 전문 기도 확보 시간, 제세동 충격요법 및 심폐소생술 지속시간과 같은 요인이 환자의 임상 결과에 유의미한 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 전문 기도 확보와 관련된 본 연구 결과는 미국 전역 668개의 병원을 대상으로 한 Andersen et al. (2017)의 코호트 연구에서 심폐소생술 중 기도 확보를 빨리 할수록 자발순환 회복할 가능성이 증가하고, 기도 확보를 한 경우가 하지 않은 경우보다 자발순환 회복할 가능성이 더 증가한다는 결과와 유사한 결과를 보였다. 그리고 제세동 충격요법은 퇴원 시 생존과 뇌기능수행범주 점수에서 유의한 연관성이 있었는데, 어은경 et al. (2002)의 연구에서 제세동 충격요법을 한 환자에서 1년 생존율이 유의하게 높았다고 보고한 것과 369개의 병원을 대상으로 한 Chan et al.(2008)의 연구에서 지연되지 않은 제세동 충격요법이 환자가 퇴원 시 생존할 가능성을 높이고, 심폐소생술을 경험한 환자에게 좋은 신경학적 결과를 가져올 가능성이 높다고 보고한 것은 본 연구 결과를 뒷받침해 준다. 그리고, 심폐소생술 지속시간을 단축하는 것이 환자의 자발순환 직후 및 퇴원 시 생존과 관련 있다는 본 연구 결과는 Goldberger et al. (2012)과 Shin et al. (2012)의 연구 결과와 일치한다. Goldberger et al. (2012)는 미국과 캐나다 537개 병원에서 64,339명의 환자를 대상으로 한 대규모 연구이며, 자발순환 한 환자의 심폐소생술 평균 지속시간이 12분이었고, 자발순환 회복에 실패한 환자의 심폐소생술 평균 지속시간이 20분이었으며, 심폐소생술 지속시간이 환자의 자발순환 회복률과 퇴원 시 생존율에 영향을 끼친다고 보고했다. 그리고 국내 Shin et al. (2012) 연구에서도 심폐소생술 지속시간이 길어짐에 따라 사망할 오즈비가 1.14로 확인되었으며, 심폐소생술 지속시간이 환자의 생존율에 직접적으로 영향을 준다고 발표한 바 있다.

본 연구 결과를 바탕으로 앞으로 심폐소생술을 경험한 환자들의 임상 결과와 예후를 좋게 하기 위해, 퇴원 시 생존율에 영향을 준 제세동 충격요법 여부와 심폐소생술 지속시간 단축과 관련한 임상 실무 개선이 필요할 것으로 생각된다. 먼저, 병원 내 일반 병동에 있는 의료진들이 제세동

충격요법이 필요한 심전도를 정확하게 인지하고, 가능한 한 빠른 제세동 충격요법을 적극적으로 시행해야 한다. 본 연구에서 제세동 충격요법을 필요로 했지만, 제세동 충격요법을 성공적으로 받지 못한 환자는 신속대응팀이 개입한 경우 2명(11.1%), 신속대응팀이 개입하지 않은 집단에서는 5명(27.8%)이었다. 신속대응팀의 개입이 직접적으로 생존율과는 연관성이 없었지만, 제세동 충격요법이 필요했음에도 불구하고, 제세동 충격요법을 제공하지 못한 경우가 신속대응팀이 개입하지 않은 집단에서 더 많았다는 결과를 통해, 신속대응팀이 개입한 경우에 적절한 제세동 충격요법을 제공할 수 있었고, 신속대응팀 간호사의 심전도 판독 능력과 제세동 충격요법 시행여부에 대한 신속대응팀 간호사의 판단력이 환자의 임상적 결과에 긍정적인 효과를 주었을 것으로 생각된다.

그리고, 본 연구 결과에서 신속대응팀이 개입한 경우이지만, 심전도 파형이 기록되지 않은 15건 중 심정지 발생장소가 일반 병동이 아닌 검사실 및 시술실 또는 장소 이동 중에 발생한 건수가 6건(40%)이 있었다. 검사실 및 시술실에서 이미 다수의 의료진이 있어 심폐소생술에 대한 즉각적인 처치는 수행할 수 있었지만, 담당 간호사 또는 담당 의사가 검사실 및 시술실까지 동반하지 않기 때문에 검사실 및 시술실에서 발생한 심폐소생술에서 확인된 심전도 파형 기록이 미비했을 것으로 생각된다. 이 점을 감안하여 검사실 및 시술실에서 발생한 심정지 건수를 제외하고, 일반 병동에서 발생한 심정지 중 신속대응팀이 개입한 53건 중 44건(83%)의 경우 심폐소생술 중 심전도 파형은 대부분 파악할 수 있었지만, 신속대응팀이 개입하지 않은 집단에서는 77건 중 50건(64.9%)만 심전도 파형을 파악할 수 있었다. 따라서, 신속대응팀이 개입한 경우, 신속대응팀 간호사가 심폐소생술 중 환자의 심전도 파형을 빠르게 해석하고, 현장에 있는 의료진들이 알 수 있도록 심전도 파형을 명확하고 큰 소리로 환자의 상태를 공유하기에 담당 의사 및 간호사가 심폐소생술 기록을 남길 수 있었으며, 추후 심전도 파형 기록 확보가 더 많이 가능했을 것으로 생각된다. 이는 신속대응팀 간호사의 심전도 판독 능력과 심폐소생술 중 명확한 의사소통 능력이 일반 병동 내 담당

의사와 담당 간호사가 심전도 파형을 의무기록 또는 간호일지에 기록하는 것에 영향을 미쳤을 것이다. 추가적으로 신속대응팀이 개입하지 않은 심폐소생술에서 심전도 파형 확인 및 기록의 중요성을 강조하기 위하여 일반 병동 의료진 교육이 필요할 것으로 생각되며, 검사실 및 시술실로 환자를 이송하는 경우에도 심전도 기록 확보를 위하여 또는 응급상황 대비를 위하여, 이동형 모니터 적용하는 이송 프로토콜의 실무지침을 만들 것을 제안한다. 또는, 검사실 및 시술실에서 근무하는 의료진을 대상으로 심폐소생술 시 심전도 파형 기록을 포함한 심폐소생술 기록의 표준화를 위한 교육이 필요할 것으로 생각된다.

그리고, 심폐소생술 지속시간 단축과 전문 소생술 (Advanced Cardiopulmonary Life Support; ACLS) 수준의 양질의 심폐소생술을 제공하기 위하여 지속적인 의료진 훈련과 교육을 제공해야 하고, 추가적으로 병동 의료진들이 환자의 악화를 조기에 인식하도록 역량 강화를 위한 교육이 필요할 것으로 보인다. 국내 Shin et al. (2012)의 연구에 따르면 신속대응팀을 도입하고, 5년 동안 병원 전 직원 대상으로 심폐소생술 교육을 강화한 결과 자발순환 회복률이 54%에서 69.5%로, 퇴원 시 생존율은 17.2%에서 28.5%로 상승했다고 보고함으로써 심폐소생술 지속시간을 단축시키기 위해 의료진의 심폐소생술 교육의 중요성을 강조하였다. 또한, 심정지가 발생할 가능성이 있는 환자를 병동의 의료진이 조기에 인지하는 것은 신속대응팀 활성화까지 시간을 줄일 수 있으며 신속대응팀의 중재로 심정지를 예방할 수 있다고 한다(한미라, 2020). 본 연구에서 신속대응팀이 개입한 경우 59건 중 심폐소생술이 발생하기 전에 미리 신속대응팀이 활성화되어 환자를 검진하고, 환자 곁에 신속대응팀 간호사가 중재하고 있었던 경우는 12건 (20.3%)으로 확인되었다. 신속대응팀 간호사의 사전 검진 여부와 환자의 생존율과의 연관성은 본 연구에서 다루지 않았지만, 신속대응팀 간호사가 심폐소생술이 발생하기 전, 이미 환자 곁에 있으므로 심정지에 대한 상황 판단과 고품질의 심폐소생술 제공을 보장할 수 있음을 의미한다. 신속대응팀 간호사가 부재하는 경우, 병동 의료진의 판단력이 심폐소생술 시작 시간을

결정하게 되는데, 병동 의료진의 환자 상태에 대한 임상적 판단력 향상이 심폐소생술 시작을 앞당길 수 있으며, 동시에 심폐소생술 지속시간을 줄이는 방법이 될 수 있다. 이와 관련하여 신속대응팀 간호사가 환자의 상태악화를 조기 인식하거나 예후를 예측할 때 조기 경고 점수 체계(National Early Warning Score, NEWS)를 사용한다(보건복지부, 2019, 부록 2). 조기 경고 점수 체계(NEWS)를 일반 병동의 의사와 간호사도 활용할 수 있도록 교육하는 방안도 제시할 수 있으며, 조기 경고 점수를 활용한 추후 연구도 뒤따를 것으로 예상된다.

또한, 심폐소생술의 결과와 관련된 선행연구(Ofoma et al., 2018)에 따르면, 야간시간대의 간호사 대 환자 비율이 상대적으로 낮고, 숙련된 의료진의 수의 제한이 있어 의료 인력 배분도 야간시간대의 심폐소생술의 결과에 영향을 미칠 수 있다고 보고하였다. 또한 이진미(2012)의 연구에 따르면, 일 12시간 근무에서 일 24시간 근무로 신속대응팀의 근무 시간을 확대함에 따라 병원 내 심폐소생술 수행 능력이 향상되어 심정지 환자들의 자발순환 회복률을 58.2%에서 70.4%로 증가시켰을 뿐만 아니라, 환자의 24시간 후 생존율을 34.7%에서 48.7%로($p=0.002$), 28일 후 생존율을 16.5%에서 26%로($p=0.014$), 퇴원 시 생존율을 19.4%에서 26.5%로($p=0.071$) 향상시켰다고 한다. 이 점을 고려하여, 본 연구를 시행한 병원에서 현재 일 16시간 운영하는 신속대응팀의 운영시간을 24시간으로의 운영시간 확대 운영의 효과를 기대할 수 있으며, 이와 관련하여 추가 연구도 필요할 것으로 예상된다. 신속대응팀의 운영시간을 확대하여 24시간 상시 운영하는 것은 밤·낮 시간에 상관없이 신속대응팀의 개입으로 응급상황에 있는 환자에게 신속한 의료서비스를 제공할 수 있으므로 예방 가능한 의료 사고 건수를 줄이고, 환자의 예후를 개선하는 데 도움을 줄 수 있을 것으로 예상된다. 또는 신속대응팀 운영을 24시간으로 확대할 수 없다면, 현재 16시간 신속대응팀 운영을 유지하면서 동시에 신속대응팀의 부재하는 야간시간에도 고품질의 심폐소생술 제공을 할 수 있는 훈련된 의료인력 배치를 위한 실무지침도 마련해야 할 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다.

첫째, 연구 대상자 표본의 크기가 작으며, 신속대응팀이 개입하지 않은 환자군에 대한 자료 분석은 전자의무기록만을 가지고 시행되었기 때문에 연구 결과를 정확히 분석하는데 한계가 있을 수 있다.

둘째, 3차 의료기관 단일병원에서 시행한 연구로서 본 연구의 결과를 다른 의료 환경을 대표하거나 일반화하기에는 제한적이므로 여러 병원에서 후속 연구가 필요하다.

셋째, 신속대응팀의 운영 시간에 따라 환자를 신속대응팀이 개입한 집단(7:00AM-11:00PM)과 신속대응팀이 개입하지 않은 집단(11:01PM-익일 6:59AM), 두 집단으로 나누게 됨으로써, 시간에 따른 의료 인력 배치가 환자의 임상 결과에 영향을 줄 가능성도 있었을 것이다. 신속대응팀이 개입하지 않은 심폐소생술의 경우는 야간시간에 발생한 경우이므로 이는 신속대응팀과 같은 심폐소생술에 숙련된 의료인력 부족 또는 병동 내 의료진 인력 부족과 관련된 영향도 있었을 것이다.

제 6 장 결론 및 제언

본 연구는 경기도 소재의 상급 종합병원 내 심폐소생술을 받은 일반 병동 환자의 특성과 응급조치로 제공되는 심폐소생술의 수행 실태를 파악하고, 심폐소생술을 제공함에 있어서 신속대응팀의 개입 유무에 따른 환자들의 임상적 결과의 차이를 확인하여, 신속대응팀의 추후 운영을 위한 기초자료를 제공하기 위한 후향적 코호트 연구이다.

2021년 7월 1일부터 2022년 12월 31일까지 경기도 소재 상급 종합병원 일반 병동 또는 중환자실, 응급실, 수술실, 마취회복실 외의 구역에서 심정지를 경험한 141명을 대상으로 시행되었다. 연구 의료기관의 전자의무기록과 원내 심폐소생술 보고서를 통해 자료를 수집하였으며, 자료에 대한 분석은 IBM SPSS ver. 29.0 프로그램을 통하여 분석하였다.

연구분석의 결과는 다음과 같다.

1. 신속대응팀 개입 유무에 따른 심폐소생술 중재를 확인한 결과, 신속대응팀이 개입한 심폐소생술을 받은 환자들은 신속대응팀이 개입하지 않은 환자보다 10분 이내에 기도 확보를 한 경우가 더 많았으며, 이는 통계적으로 유의미한 차이가 있었다($p=0.042$).
2. 신속대응팀 개입 유무에 따른 심폐소생술 치료 중재 시간 비교에 있어서, 신속대응팀이 개입하지 않은 심폐소생술을 받은 환자들보다 신속대응팀이 개입한 심폐소생술을 받은 환자에게 전문 기도 확보까지 평균 6.90 ± 3.05 분 소요되었으며, 신속대응팀이 개입하지 않은 심폐소생술을 받은 환자보다 신속대응팀이 개입한 심폐소생술을 받은 환자에게 더 빠른 전문 기도 확보가 가능했으며($p < 0.001$), 신속대응팀이 개입한 심폐소생술을 받은 환자들은 평균 2.82 ± 6.49 분 만에 첫 에피네프린 투여를 받

았으며, 신속대응팀이 개입하지 않은 심폐소생술을 받은 환자들보다 더 신속한 약물 투여를 받은 것이다($p=0.009$). 이는 유의미한 통계적 차이를 보였다.

3. 심정지 환자의 임상 결과에서 심폐소생술 직후 자발순환 회복률은 심폐소생술에 신속대응팀이 개입한 환자의 경우가 신속대응팀이 개입하지 않은 환자보다 더 높았고, 통계적으로 유의미한 차이를 보였다($p=0.026$).
4. 신속대응팀 개입 유무에 따른 심정지 발생 환경과 관련한 요인에서 심정지 발견 장소에 차이가 있었다. 기타(검사실, 시술실)에 비해 신속대응팀이 개입하지 않은 환자들이 일반 병동에서 심정지가 발생한 경우가 더 많았으며, 이는 통계적으로 유의미한 차이가 있었다($p=0.024$).
5. 신속대응팀 개입 유무에 따라 대상자, 환경과 관련한 요인 및 중재 관련 요인이 심폐소생술을 경험한 환자의 임상 결과와 관련이 있는지 확인하기 위해 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과, 10분 이내 기도 확보 성공 ($p<0.001$), 기도 확보 지연(aOR=3.739, $p=0.027$)과 기도 확보 시행 안함(aOR=56.307, $p<0.001$), 심폐소생술 지속시간(aOR=1.135, $p<0.001$)과 제세동 충격요법(aOR=10.914, $p=0.005$)이 자발순환 회복에, 심폐소생술 지속시간(aOR=1.056, $p=0.005$)이 심폐소생술 24시간 후 생존에 영향을 주었다. 심폐소생술 지속시간(aOR=1.058, $p=0.026$, aOR=1.146, $p=0.019$)과 제세동 충격요법(aOR=3.359, $p=0.023$, aOR=13.984, $p=0.002$)이 퇴원 시 생존과 퇴원 시 좋은 뇌기능수행범주 점수에 영향을 주는 것으로 확인되었다.

본 연구 결과를 통해 신속대응팀 간호사의 심폐소생술 업무 활동을 객관적으로 확인할 수 있었으며, 궁극적으로 신속대응팀의 개입 유무가 환자의 임상 결과 중 자발순환 회복에 있어서 통계적으로 의미있는 결과가 나왔으며, 기도 확보 시간, 제세동 충격요법과 심폐소생술 지속시간이 환자의 생존 여부에 영향을 주는 것으로 확인되었다. 따라서 본 연구는 추후 제세동 충격요법과 심폐소생술 지속시간 단축을 포함한 병원 내 고품질의 심폐

소생술(high-quality cardiopulmonary resuscitation)을 상시 제공할 수 있도록 신속대응팀 24시간으로의 확대 운영이 필요할 것으로 보인다. 또는, 신속대응팀의 부재하는 야간시간(11:01PM~익일 6:59AM)에도 신속대응팀 수준의 고품질 심폐소생술 제공을 하기 위하여 병동 의료진 교육 및 훈련된 의료인력 배치 등을 포함한 의료인 인력 배치전략 및 실무지침을 수립이 필요할 것으로 생각된다.

마지막으로 본 연구 결과를 바탕으로 다음과 같은 추후 연구를 제안한다.

첫째, 본 연구는 연구 기간 동안 상급 종합병원에서 141명을 대상으로 시행한 연구이므로 추후 여러 의료기관에서 표준화된 데이터 수집 방법을 사용하여, 더 많은 환자를 대상으로 신속대응팀의 개입 유무에 따른 심폐소생술의 효과를 확인할 수 있는 다기관 연구가 필요하다.

둘째, 일반 병동 의사와 간호사가 신속대응팀 간호사가 사용하고 있는 조기 경고 점수 체계(National Early Warning Score, NEWS)를 활용하여 담당 환자의 상태악화를 조기 인식하거나 예후를 예측할 수 있도록 교육하고, 조기 경고 점수 체계를 활용한 추후 연구도 필요하다.

셋째, 야간시간에 대에 발생한 심폐소생술에서 당직 의료 인력배치 사항과 의료진의 훈련된 수준까지 고려한 연구 또는 신속대응팀의 역할을 대체하기 위한 프로토콜 개발 등의 방안을 모색할 수 있는 연구가 필요하다.

넷째, 병원 내 검사실 및 시술실로 환자가 이동하는 경우, 이동형 모니터를 통해 심전도 파형을 포함한 활력징후를 관찰하고, 검사실 및 시술실에서 발생한 심정지 상황에 대한 기록을 표준화 한 후, 심전도 파형에 따른 심폐소생술의 임상 결과를 비교하는 연구도 필요하다.

참 고 문 헌

- 건강보험심사평가원. (2022). 신속대응시스템 시범사업 평가 및 표준 모형개발 연구(Publication NoPublication No. G000CU1-2022-28), Retrieved from <https://www.hira.or.kr/ra/trend/study/getReportInfo.do?pgmid=HIRAA030>
- 보건복지부. (2019). 제 1차 환자안전종합계획(2018-2022). Retrieved from https://www.mohw.go.kr/react/jb/sjb030301vw.jsp?PAR_MENU_ID=03&MENU_ID=0319&CONT_SEQ=344873&page=1#
- 보건복지부. (2023). 신속대응시스템 2단계 시범사업(2022-2024). Retrieved from https://www.mohw.go.kr/react/al/sal0101vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=040101&CONT_SEQ=374705&page=1
- 어은경, 장혜영, 전영진, 정구영, 손동섭, 조대운, & 양기민. (2002). 3 차 의료기관 응급의료센터에서 시행된 병원내 심정지 환자의 심폐소생술 결과 분석. *대한응급의학회지 제, 13(3)*.
- 원윤희. (2020). 국내 신속대응팀 간호사 역할에 관한 혼합설계 연구. 동아대학교 대학원, 부산. Retrieved from <http://www.riss.kr/link?id=T15496799&outLink=K> (국내박사학위논문)
- 이주리, 오의금, & 유은영. (2021). 국내 간호사 주도 신속대응팀 간호사의 업무활동 분석.
- 이진미. (2012). 일개 종합병원 일반 병동에서 심폐소생술을 받은 환자에서 전담간호사가 포함된 의료 비상팀에 의한 생존율 비교. 울산대학교 산업대학원, 울산. Retrieved from <http://www.riss.kr/link?id=T12930281> (국내석사학위논문)

- 최일국, 고찬영, & 최한주. (2018). 심정지 대응팀의 운영이 병원 내 심정지 환자의 치료에 미치는 영향. *Crisisonomy*, 14(4), 17-25.
- 한미라, 강은형, 이용숙, 장은주, 이수정, 허윤아, ... & 서서희. (2020). 신속대응팀의 활성화 시간에 영향을 주는 요인. *임상간호연구*, 26(2), 198-206.
- 황성오, 차경철, 정성필, 김영민, 박준동, 김한석, . . . 김애란. (2021). 2020년 한국심폐소생술 가이드라인 소개. *주간 건강과 질병*, 14(7), 358-369.
- 황성오, 차경철, 정우진, 노영일, 김태윤, 정성필, . . . 이미진. (2021). 제 1장 2020년 심폐소생술 가이드라인 개정 과정과 개정 가이드라인의 주요 내용. *대한응급의학회지*, 32, 1-9.
- 허예지, 문성미, 송은경, & 김민영. (2020). 간호사의 스크리닝을 통한 조기 대응팀 활성화가 비계획적 중환자실 입실에 미치는 영향. *Korean Journal of Adult Nursing*, 32(5), 539-549.
- Andersen, L. W., Holmberg, M. J., Berg, K. M., Donnino, M. W., & Granfeldt, A. (2019). In-hospital cardiac arrest: a review. *Jama*, 321(12), 1200-1210.
- Andersen, L. W., Granfeldt, A., Callaway, C. W., Bradley, S. M., Soar, J., Nolan, J. P., ... & s Get With The Guidelines-Resuscitation Investigators. (2017). Association between tracheal intubation during adult in-hospital cardiac arrest and survival. *Jama*, 317(5), 494-506.
- Andersen, L. W., Kim, W. Y., Chase, M., Mortensen, S. J., Moskowitz, A., Novack, V., . . . Donnino, M. W. (2016). The prevalence and significance of abnormal vital signs prior to in-hospital cardiac

- arrest. *Resuscitation*, 98, 112–117.
- Andersen, L. W., Holmberg, M. J., Løfgren, B., Kirkegaard, H., & Granfeldt, A. (2019). Adult in-hospital cardiac arrest in Denmark. *Resuscitation*, 140, 31–36.
- American Heart Association. (2020). 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 142(16_suppl_2), S1–S434.
- Bedell, S. E., Delbanco, T. L., Cook, E. F., & Epstein, F. H. (1983). Survival after cardiopulmonary resuscitation in the hospital. *New England Journal of Medicine*, 309(10), 569–576.
- Bellomo, R., Goldsmith, D., Uchino, S., Buckmaster, J., Hart, G., Opdam, H., . . . Gutteridge, G. (2004). Prospective controlled trial of effect of medical emergency team on postoperative morbidity and mortality rates. *Critical care medicine*, 32(4), 916–921.
- Chan, P. S., Krumholz, H. M., Nichol, G., Nallamothu, B. K., & American Heart Association National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation Investigators. (2008). Delayed time to defibrillation after in-hospital cardiac arrest. *New England Journal of Medicine*, 358(1), 9–17.
- Chan, P. S., Jain, R., Nallamothu, B. K., Berg, R. A., & Sasson, C. (2010). Rapid response teams: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Internal Medicine*, 170(1), 18–26.
- Chan, P. S., & Nallamothu, B. K. (2012). Life after death: improving outcomes following in-hospital cardiac arrest. *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 307(18), 1917.

- Cordon, C., Lounsbury, J., Palmer, D., & Shoemaker, C. (2021). Applying the Synergy Model to inform the nursing model of care in an inpatient and an ambulatory care setting: The experience of two urban cancer institutions, Hamilton Health Sciences and Grand River Regional Cancer Centre. *Canadian Oncology Nursing Journal*, 31(2), 186.
- Cummins, R., Chamberlain, D., Abramson, N., Allen, M., Baskett, P., Becker, L., . . . Eisenberg, M. (1991). Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the Utstein Style. Task Force of the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada, and the Australian Resuscitation Council. *Annals of emergency medicine*, 20(8), 861–874.
- Cummins, R. O., Chamberlain, D., Hazinski, M. F., Nadkarni, V., Kloeck, W., Kramer, E., . . . Zaritsky, A. (1997). Recommended Guidelines for Reviewing, Reporting, and Conducting Research on In-Hospital Resuscitation: The In-Hospital ‘Utstein Style’ A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada, the Australian Resuscitation Council, and the Resuscitation Councils of Southern Africa. *Circulation*, 95(8), 2213–2239.
- Curley, M. A. (2007). Synergy: the unique relationship between nurses and patients, the AACN Synergy model for patient care: Sigma Theta Tau.

- DeVita, M., Braithwaite, R., Mahidhara, R., Stuart, S., Foraida, M., & Simmons, R. (2004). Use of medical emergency team responses to reduce hospital cardiopulmonary arrests. *BMJ Quality & Safety*, 13(4), 251–254.
- DeVita, M. A., Hillman, K., Bellomo, R., Odell, M., Jones, D. A., Winters, B. D., & Lighthall, G. K. (2017). Textbook of rapid response systems: concept and implementation. *Springer*.
- Donnino, M. W., Saliccioli, J. D., Howell, M. D., Cocchi, M. N., Giberson, B., Berg, K., . . . Callaway, C. (2014). Time to administration of epinephrine and outcome after in-hospital cardiac arrest with non-shockable rhythms: retrospective analysis of large in-hospital data registry. *BMJ*, 348.
- Donnino, M. W., Saliccioli, J. D., Howell, M. D., Cocchi, M. N., Giberson, B., Berg, K., . . . Callaway, C. (2014). Time to administration of epinephrine and outcome after in-hospital cardiac arrest with non-shockable rhythms: retrospective analysis of large in-hospital data registry. *BMJ*, 348.
- Douthit, N. T., McBride, C. M., & Townsley, E. C. (2020). Increasing internal medicine resident confidence in leading inpatient cardiopulmonary resuscitations and improving patient outcomes. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, 7, 2382120520923716.
- Girotra, S., Nallamothu, B. K., Spertus, J. A., Li, Y., Krumholz, H. M., & Chan, P. S. (2012). Trends in survival after in-hospital cardiac arrest. *New England Journal of Medicine*, 367(20), 1912–1920.

- Goldberger, Z. D., Chan, P. S., Berg, R. A., Kronick, S. L., Cooke, C. R., Lu, M., . . . Nallamothu, B. K. (2012). Duration of resuscitation efforts and survival after in-hospital cardiac arrest: an observational study. *The Lancet*, 380(9852), 1473–1481.
- Grimes, C., Thornell, B., Clark, A. P., & Viney, M. (2007). Developing rapid response teams: best practices through collaboration. *Clinical Nurse Specialist*, 21(2), 85–92.
- Gulacti, U., Lok, U., Aydin, I., Gurger, M., Hatipoglu, S., & Polat, H. (2016). Outcomes of in-hospital cardiopulmonary resuscitation after introduction of medical emergency team. *Kuwait Med J*, 48, 127–131.
- Gupta, S., Balachandran, M., Bolton, G., Pratt, N., Molloy, J., Paul, E., & Tiruvoipati, R. (2021). Comparison of clinical outcomes between nurse practitioner and registrar-led medical emergency teams: a propensity-matched analysis. *Critical Care*, 25(1), 1–10.
- Hsu, C. H., Li, J., Cinousis, M. J., Sheak, K. R., Gaijeski, D. F., Abella, B. S., & Leary, M. (2014). Cerebral performance category at hospital discharge predicts long-term survival of cardiac arrest survivors receiving targeted temperature management. *Critical care medicine*, 42(12), 2575.
- Jennett, B., & Bond, M. (1975). Assessment of outcome after severe brain damage: a practical scale. *The Lancet*, 305(7905), 480–484.
- Jones, D. A., DeVita, M. A., & Bellomo, R. (2011). Rapid-response teams. *New England Journal of Medicine*, 365(2), 139–146.
- Kim, H. C., Yoo, J. W., Lim, S. Y., Suh, G. Y., Koh, S. O., Na, S., ...

- & Lee, J. H. (2013). Mortality after in-hospital cardiopulmonary resuscitation: multicenter analysis in Korea. *Journal of Critical Care*, 28(6), 942–946.
- Kim, H. J., Min, H. J., Lee, D. S., Choi, Y. Y., Yoon, M., Lee, D. Y., ... & Lee, Y. J. (2019). Performance of patient acuity rating by rapid response team nurses for predicting short-term prognosis. *PLoS One*, 14(11), e0225229.
- Kim, Y., Lee, D. S., Min, H., Choi, Y. Y., Lee, E. Y., Song, I., . . . Yoon, H. I. (2017). Effectiveness analysis of a part-time rapid response system during operation versus nonoperation. *Critical care medicine*, 45(6), e592–e599.
- Kim, Y., Lee, D. S., Min, H., Choi, Y. Y., Lee, E. Y., Song, I., . . . Yoon, H. I. (2017). Effectiveness analysis of a part-time rapid response system during operation versus nonoperation. *Critical care medicine*, 45(6), e592–e599.
- Lee, B. Y., & Hong, S.-B. (2019). Rapid response systems in Korea. *Acute and Critical Care*, 34(2), 108–116.
- Lee, D. H., Han, M., An, J. Y., Jung, J. Y., Koh, Y., Lim, C.-M., . . . Hong, S.-B. (2015). Video laryngoscopy versus direct laryngoscopy for tracheal intubation during in-hospital cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*, 89, 195–199.
- Lee, S., Lee, S. W., Han, K. S., Ki, M., Ko, Y. H., & Kim, S. J. (2021). Analysis of Characteristics and Mortality in Cardiac Arrest Patients by Hospital Level: a Nationwide Population-based Study. *Journal of Korean medical science*, 36(25).

- Lee, S. Y., Ahn, J. H., Kang, B. J., Jeon, K., Lee, S. M., Lee, D. H., ... & Hong, S. B. (2021). A physician-led medical emergency team increases the rate of medical interventions: A multicenter study in Korea. *Plos one*, *16*(10), e0258221.
- Lee, Y. J., Park, J. J., Yoon, Y. E., Kim, J. W., Park, J. S., Kim, T., . . . Park, S. (2014). Successful implementation of a rapid response system in the department of internal medicine. *The Korean Journal of Critical Care Medicine*, *29*(2), 77–82.
- Maharaj, R., Raffaele, I., & Wendon, J. (2015). Rapid response systems: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care*, *19*(1), 1–15.
- McFarlan, S. J., & Hensley, S. (2007). Implementation and outcomes of a rapid response team. *Journal of nursing care quality*, *22*(4), 307–313.
- Meaney, P. A., Nadkarni, V. M., Kern, K. B., Indik, J. H., Halperin, H. R., & Berg, R. A. (2010). Rhythms and outcomes of adult in-hospital cardiac arrest. *Critical care medicine*, *38*(1), 101–108.
- Neumar, R. W., Otto, C. W., Link, M. S., Kronick, S. L., Shuster, M., Callaway, C. W., . . . Silvers, S. M. (2010). Part 8: adult advanced cardiovascular life support: 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*, *122*(18_suppl_3), S729–S767.
- Nolan, J. P., Berg, R. A., Andersen, L. W., Bhanji, F., Chan, P. S., Donnino, M. W., ... & Utstein Collaborators. (2019). Cardiac

arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update of the Utstein resuscitation registry template for in-hospital cardiac arrest: a consensus report from a task force of the international Liaison committee on resuscitation (American heart association, European resuscitation Council, Australian and New Zealand Council on resuscitation, heart and stroke foundation of Canada, InterAmerican heart foundation, resuscitation Council of southern africa, resuscitation Council of asia). *Circulation*, 140(18), e746–e757.

- Ofoma, U. R., Basnet, S., Berger, A., Kirchner, H. L., & Girotra, S. (2018). Trends in survival after in-hospital cardiac arrest during nights and weekends. *Journal of the American College of Cardiology*, 71(4), 402–411.
- Oh, T. K., Jo, Y. H., & Song, I.-A. (2022). Trends in In-Hospital Cardiopulmonary Resuscitation from 2010 through 2019: A Nationwide Cohort Study in South Korea. *Journal of personalized medicine*, 12(3), 377.
- Oh, T. K., Park, Y. M., Do, S.-H., Hwang, J.-W., & Song, I. (2017). ROSC rates and live discharge rates after cardiopulmonary resuscitation by different CPR teams—a retrospective cohort study. *BMC anesthesiology*, 17(1), 1–9.
- Peberdy, M. A., Kaye, W., Ornato, J. P., Larkin, G. L., Nadkarni, V., Mancini, M. E., ... & NRCPR Investigators. (2003). Cardiopulmonary resuscitation of adults in the hospital: a report of 14 720 cardiac arrests from the National Registry of

- Cardiopulmonary Resuscitation. *Resuscitation*, 58(3), 297–308.
- Peterson, S. J., & Bredow, T. S. (2009). Middle range theories: Application to nursing research: Lippincott Williams & Wilkins.
- Phelps, R., Dumas, F., Maynard, C., Silver, J., & Rea, T. (2013). Cerebral performance category and long-term prognosis following out-of-hospital cardiac arrest. *Critical care medicine*, 41(5), 1252–1257.
- Rajeswaran, L. (2009). Cardio-pulmonary resuscitations: perceptions, needs and barriers experiences by the registered nurses in Botswana.
- Sandroni, C., Nolan, J., Cavallaro, F., & Antonelli, M. (2007). In-hospital cardiac arrest: incidence, prognosis and possible measures to improve survival. *Intensive care medicine*, 33(2), 237–245.
- Sandroni, C., Nolan, J., Cavallaro, F., & Antonelli, M. (2007). In-hospital cardiac arrest: incidence, prognosis and possible measures to improve survival. *Intensive care medicine*, 33(2), 237–245.
- Sanghavi, P., Jena, A. B., Newhouse, J. P., & Zaslavsky, A. M. (2015). Outcomes after out-of-hospital cardiac arrest treated by basic vs advanced life support. *JAMA internal medicine*, 175(2), 196–204.
- Schluep, M., Gravesteijn, B. Y., Stolker, R. J., Endeman, H., & Hoeks, S. E. (2018). One-year survival after in-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*, 132, 90–100.
- Schneider, A. P., Nelson, D. J., & Brown, D. D. (1993). In-hospital

- cardiopulmonary resuscitation: a 30-year review. *The Journal of the American Board of Family Practice*, 6(2), 91–101.
- Schultz, S. C., Cullinane, D. C., Pasquale, M. D., Magnant, C., & Evans, S. R. (1996). Predicting in-hospital mortality during cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*, 33(1), 13–17.
- Seo, A. R., & Kim, D. H. (2019). Factors associated with advanced airway management while performing cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest patients by 119 EMT. *The Korean Journal of Emergency Medical Services*, 23(1), 157–163.
- Shin, T. G., Jo, I. J., Song, H. G., Sim, M. S., & Song, K. J. (2012). Improving survival rate of patients with in-hospital cardiac arrest: five years of experience in a single center in Korea. *Journal of Korean medical science*, 27(2), 146–152.
- Song, I.-A., Jo, Y. H., & Oh, T. K. (2022). Deterioration in quality of life and long-term mortality among survivors of in-hospital cardiopulmonary arrest: A population-based cohort study in South Korea. *Resuscitation*, 175, 36–43.
- Song, Myung Jin., et al. "Incidence of preventable cardiopulmonary arrest in a mature part-time rapid response system: A prospective cohort study." *Plos one* 17.2 (2022): e0264272.
- Trinkle, R. M., & Flabouris, A. (2011). Documenting Rapid Response System afferent limb failure and associated patient outcomes. *Resuscitation*, 82(7), 810–814.
- Wang, C.-H., Chen, W.-J., Chang, W.-T., Tsai, M.-S., Yu, P.-H., Wu, Y.-W., & Huang, C.-H. (2016). The association between

timing of tracheal intubation and outcomes of adult in-hospital cardiac arrest: a retrospective cohort study. *Resuscitation*, 105, 59–65.

Wilson, R. M., Harrison, B. T., Gibberd, R. W., & Hamilton, J. D. (1999). An analysis of the causes of adverse events from the Quality in Australian Health Care Study. *Medical Journal of Australia*, 170(9), 411–415.

Yoon, M.-J., & Park, J.-H. (2021). Effects of a Rapid Response Team on the Clinical Outcomes of Cardiopulmonary Resuscitation of Patients Hospitalized in General Wards. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 28(4), 491–499.

부록 1. 환자 정보 조사지

Index #			
성별	①남 ②여	심전도 파형	①Vfib or Vtac ②PEA ③Asystole ④Undocumented
나이(세)		제세동기시행 시간	YYYY-MM-DD-HH:MM
키(cm)		기도삽관 성공시간	YYYY-MM-DD-HH:MM
몸무게(kg)		삽관 방법	①E-tube ②LMA
주진단명		삽관 횟수	
발생 병동		첫 Epinephrine 투여시간	YYYY-MM-DD-HH:MM
진료과		CPR 종료시간	YYYY-MM-DD-HH:MM
CPR시행일	YYYY-MM-DD	CPR 종료사유	①생존 ②사망 ③DNR ④기타
심정지 발견시간	YYYY-MM-DD-HH:MM	CPR 결과	①생존 ②사망
심정지 장소	①일반 병동 ②검사실/기타	CPR발생 24시간 후 생존 여부	①생존 ②사망
심정지 최초발견자	①의료진 ②보호자	퇴원 시 생존 여부	①생존 ②사망
가슴 압박시간	YYYY-MM-DD-HH:MM	퇴원 시 CPC	1/2/3/4/5

부록 2. 조기 경고 점수 체계(National Early Warning Score, NEWS)

	3	2	1	0	1	2	3
Respiration Rate	≤8		9 - 11	12 - 20		21 - 24	≥25
Oxygen Saturations	≤91	92 - 93	94 - 95	≥96			
Any Supplemental Oxygen		Yes		No			
Temperature	≤35		35.1 - 36.0	36.1 - 38.0	38.1 - 39.0	≥39.1	
Systolic Blood Pressure	≤90	91 - 100	101 - 110	111 - 219			≥220
Heart Rate	≤40		41 - 50	51 - 90	91 - 110	111 - 130	≥131
Level of Consciousness				Alert			V,P or U

V, Verbal Response; P, Pain Response; U, Unresponse

Royal College of Physicians. (2012). National Early Warning Score (NEWS): standardising the assessment of acute-illness severity in the NHS. *Report of working party*. London: Royal College of Physicians.

Abstract

Comparison of Clinical Outcomes in Cardiac Arrest Patients Undergoing Cardiopulmonary Resuscitation with and without Rapid Response Team Intervention

EUNJEE PARK

Department of Nursing

The Graduate School

Seoul National University

Directed by Professor JaHyun Kang, PhD, MPH

As the incidence of chronic diseases has increased with the development of modern medicine, the number of hospitalizations, emergency procedures, and in-hospital cardiac arrests has increased. In order to reduce the incidence of in-hospital cardiac arrest and increase the

survival rate of cardiac arrest patients through effective cardiopulmonary resuscitation, the Rapid Response Team was introduced in Korea in 2008 based on successful cases from overseas. The need for Rapid Response Team nurses who can distinguish the severity of patients and make quick decisions on the direction of treatment in the cardiac arrest or urgent situations in the hospital has been emphasized, and the demand for Rapid Response Team nurses has been increasing. Nevertheless, there is a lack of research on the role and operational effectiveness of Rapid Response Teams in Korea. Therefore, this study aimed to objectively evaluate the clinical outcomes of patients subjected to in-hospital cardiopulmonary resuscitation, and to examine the effects of rapid response team intervention on patient outcomes.

We retrospectively collected data in March 2023 from electronic medical records and cardiopulmonary resuscitation reports of a total of 141 adult patients aged over 18 years who received cardiopulmonary resuscitation from July 2021 to December 2022 in a 1,432-bed high-level general hospital in Gyeonggi-do, South Korea. Patients were divided into two groups according to the presence or absence of rapid response team intervention in cardiopulmonary resuscitation situation, and data were collected on patient demographics, environmental factors, therapeutic interventions provided and their duration (specialized airway, epinephrine administration, cardiopulmonary resuscitation duration, etc.), and clinical outcomes after cardiopulmonary resuscitation, including return of spontaneous circulation, survival at 24 hours, survival at discharge, and cerebral performance category score. The data were analyzed using the SPSS 29.0 program to compare clinical outcomes with and without rapid response team intervention.

Of the 141 patients included in the study, 59 (41.8%) received

cardiopulmonary resuscitation with rapid response team intervention and 82 (58.2%) received cardiopulmonary resuscitation without rapid response team intervention. The analysis showed no significant differences in demographics, including gender, age, height, and medical department between the two groups; however, in terms of environmental factors, more cardiac arrests occurred on general wards in the rapid response team intervention group than in the non-rapid response team intervention group ($p=0.024$).

The rapid response team intervention group was significantly more likely to have a specialized airway within 10 minutes ($p=0.046$). The rapid response team intervention group had shorter time to establishment of advanced airway and time to first epinephrine intravenous injection during cardiopulmonary resuscitation compared to the non-rapid response team intervention group, with significant statistical differences for each intervention ($p<0.001$, $p=0.009$). In addition, among clinical outcomes, the rate of return of spontaneous circulation after cardiopulmonary resuscitation was significantly higher in patients with rapid response team intervention compared to those without ($p=0.026$). However, there were no significant differences in other clinical outcomes, such as survival 24 hours after cardiopulmonary resuscitation, survival to hospital discharge, and cerebral performance category scores.

To determine whether the presence or absence of rapid response team intervention was associated with patient clinical outcomes, logistic regression analysis was performed on the variables that were significant in the univariate analysis and the presence or absence of rapid response team intervention. The results showed that the presence of airway establishment (aOR=3.739, $p=0.027$) and delay of airway establishment

more than 10 minutes (aOR=56.307, $p<0.001$), duration of cardiopulmonary resuscitation (aOR=1.135, $p<0.001$) and defibrillation treatment on spontaneous circulation recovery (aOR=10.914, $p=0.005$), cardiopulmonary resuscitation duration on survival 24 hours after cardiopulmonary resuscitation (aOR=1.056, $p=0.005$), and defibrillation treatment (aOR=3.359, $p=0.023$) and cardiopulmonary resuscitation duration (aOR= 1.058, $p=0.026$) on clinical outcomes represented by patient survival and death at discharge. Furthermore, cardiopulmonary resuscitation duration (aOR=11.146, $p=0.019$) and defibrillation treatment (aOR=13.984, $p=0.002$) were found to affect the cerebral performance category score at discharge. However, after controlling for other variables, rapid response team intervention alone did not have a significant effect on survival or cerebral performance category scores in patients who experienced cardiopulmonary resuscitation.

These findings suggest that rapid response team intervention is important in cardiopulmonary resuscitation because it can improve the rate of return of spontaneous circulation immediately after cardiopulmonary resuscitation and reduce the time to cardiopulmonary resuscitation treatment interventions (advanced airway intubation, epinephrine administration, and cardiopulmonary resuscitation duration). However, although the rapid response team intervention did not have a direct impact on the clinical outcomes of survival to hospital discharge and cerebral performance category score, which represent the long-term survival of the patient, the more defibrillation treatment and the shorter duration of cardiopulmonary resuscitation provided had a significant impact on the survival to hospital discharge and good neurological recovery on the cerebral performance category score.

These findings confirm that rapid response team intervention is

effective in improving clinical outcomes in the immediate post-cardiopulmonary resuscitation period. Furthermore, as we have shown that administering defibrillation treatment and shortening the duration of cardiopulmonary resuscitation affects patient survival, we believe that expanding the rapid response team operating hours to 24 hours a day will provide high-quality cardiopulmonary resuscitation around the clock in hospitals and improve patient survival. Alternatively, if it is not possible to expand the rapid response team operating time to 24 hours, it is necessary to establish an effective staffing strategy, including the deployment of trained healthcare providers, to provide high-quality cardiopulmonary resuscitation during the nighttime hours (11:01PM to 6:59AM) when the rapid response team is absent.

Keywords: Rapid response team, Cardiac arrest, Cardiopulmonary Resuscitation

Student Number: 2021-27136