



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](#)

간호학 석사 학위논문

심정지 후 증후군 환자의
목표체온유지치료 적용 후 반동성
고체온에 관한 연구

Rebound Hyperthermia after Targeted
Temperature Management in patients with Post
Cardiac Arrest Syndrome

울산대학교 산업대학원
임상전문간호학전공
이하나

심정지 후 증후군 환자의
목표체온유지치료 적용 후
반동성 고체온에 관한 연구

지도교수 박정윤

이 논문을 간호학 석사학위 논문으로 제출함

2022년 8월

울산대학교 산업대학원
임상전문간호학전공
이하나

이하나의 간호학 석사학위 논문을 인준함

심사위원 최혜란 인

심사위원 이재호 인

심사위원 박정윤 인

울산대학교 산업대학원

2022년 8월

국문초록

본 연구는 일 상급종합병원 응급중환자실에서 2018년 1월 1일부터 2021년 12월 15일까지 목표체온유지치료를 적용한 심정지 후 증후군 환자 118명을 대상으로 반동성 고체온의 발생을 확인하고자 시도되었다. 반동성 고체온은 목표체온 유지치료 종료 후부터 응급중환자실 재실 기간 내 체온이 38℃ 이상인 경우로 정의하였다. 수집된 자료는 SPSS WIN 26.0을 이용하여 반동성 고체온의 발생 시점과 지속기간, 발생 시 증재는 빈도와 백분율, 평균과 표준편차, 중앙값과 사분위수로 산출하였다. 반동성 고체온 발생군과 비발생군의 특성을 chi-square test와 Mann-Whitney U test로 비교하였다.

연구의 결과는 다음과 같다.

1. 대상자 총 118명 중에서 반동성 고체온이 74명(62.7%) 발생하였다. 남자가 82명(69.5%)이었고, 평균 연령은 64.54 ± 15.98 세였으며, 평균 BMI(Body mass index)는 $23.22 \pm 4.75 \text{ kg/m}^2$ 였다. 반동성 고체온 발생군과 비발생군에서 일반적 특성을 본 결과, 두 군에서 유의한 차이가 있는 변수는 없었다.
2. 대상자의 동반 질환은 고혈압이 59명(50%)으로 가장 많았고, 당뇨병(39명, 33.1%), 심장질환(39명, 33.1%) 순이었다. 반동성 고체온 발생군과 비발생군에서 임상적 특성을 비교한 결과, 동반질환(암, 호흡기 질환), 자발순환회복 후 24시간, 48시간, 72시간 후 신경특이에놀라아제, APACHE(Acute physiology and chronic health evaluation) IV 점수에서 유의한 차이가 있었다.
3. 대상자의 심정지 원인은 심근경색, 심실빈맥 등 심장 원인으로 시작되는 경우가 45건(38.1%)로 가장 많았다. 비발생군은 심정지부터 자발순환회복까지의 소요시간이 반동성 고체온 발생군보다 유의하게 길었다($p=.002$).
4. 반동성 고체온은 목표체온유지치료 후 25.49(7.28-52.96)시간에 발생하였다. 체온이 38℃ 미만으로 감소하지 않고 지속된 시간은 2(1-3)시간이었다. 증재를 위한 활동은 의사 보고, 해열제 투약, 간호중재(시원한 환경 제공, 옷

벗기기, 미온수 마사지, 얼음주머니 적용, blanket-roll 적용) 구분하였으며, 간호중재는 94.6%에서 적용하였다.

5. 신경학적으로 나쁜 예후를 의미하는 Cerebral performance category 3, 4, 5군에 해당하는 대상자의 비율은 반동성 고체온 발생군 50%, 비발생군 77.3%로 두 군간 유의한 차이가 있었다($p=.003$).

본 연구에서는 반동성 고체온 발생군에 비해 비발생군의 신경학적 예후가 나쁘게 나왔다. 입실 당시 비발생군의 심정지 후 자발순환까지 소요시간이 길었고 APACHE IV 점수가 높은 등 초기 임상적 상태와 관련이 있으므로 두 군의 임상결과를 일반화하기에는 제한점이 있다.

그러나 연구결과를 토대로 반동성 고체온은 병원성 감염원에 의해 발생한 것보다 심폐소생술 및 목표체온유지치료와 관련된 신체 기전으로 볼 수 있으며, 고체온에 대한 적극적인 대처가 필요함을 확인하였으므로 추후 반동성 고체온 환자맞춤형 간호 중재 프로토콜 개발이 요구된다.

주요어: 반동성 고체온, 목표체온유지치료, 간호중재

목차

국문초록.....	i
I. 서론.....	1
1. 연구의 필요성.....	1
2. 연구목적.....	2
3. 용어의 정의.....	3
II. 문헌고찰.....	4
1. 심정지 후 증후군과 목표체온유지치료.....	4
2. 반동성 고체온.....	6
III. 연구방법.....	8
1. 연구설계.....	8
2. 연구대상.....	8
3. 연구도구.....	9
4. 자료수집.....	11
5. 자료분석.....	11
6. 윤리적 고려.....	11
IV. 연구결과.....	12
V. 논의.....	22
VI. 결론 및 제언.....	26
참고문헌.....	27
부록.....	33
영문초록.....	37

Tables

Table 1. General Characteristics of Subjects.....	13
Table 2. Clinical Characteristics of Subjects	15
Table 3. Characteristics Related to Cardiopulmonary Resuscitation and Targeted Temperature Management.....	17
Table 4. Occurrence and Intervention of Rebound hyperthermia	19
Table 5. Comparison of Clinical Outcomes Rebound Hyperthermia Group and Non-rebound Hyperthermia Group.....	21

Figure

Figure 1. Flowchart of subjects enrolled.....	9
---	---

I. 서론

1. 연구의 필요성

심정지 후 증후군(Post cardiac arrest syndrome, PCAS)은 심정지로 인한 전신 허혈 환자에서 소생술을 통해 자발순환이 회복된 직후부터 진행되는 재관류에 따라 나타나는 여러 증상(혼수, 발작, 신경인지 장애 등의 뇌손상과 심근 기능 부진, 면역·응고기전 이상, 다발성 장기부진, 감염위험성 증가 및 혈관확장, 혈관내피손상, 전신 미세순환 장애 등)을 의미하며 호흡유지, 순환유지, 신경학적 회복을 위한 치료 등의 통합 치료를 하여 환자를 회복시킨다(Kim et al., 2021).

이 중 목표체온유지치료(Targeted temperature management, TTM)는 심정지 후 증후군 환자의 신경학적 회복을 위해 체온을 정상체온 이하(33~36℃)로 일정시간(24~48시간)동안 유지하는 것이다. 목표체온유지치료를 통해 심부 체온을 감소시킴으로써 심정지로 인한 허혈 후 자발순환이 회복되면서 재관류되는 과정에서 나타나는 활성산소, 염증반응, 혈관내피세포손상에 의한 이차적인 뇌손상을 최소화할 수 있다. 식도 또는 방광, 직장 내에 체온계를 삽입하여 심부체온을 측정하며 혈관 내 카테터 삽입을 통한 수액주입 또는 피부표면에 부착한 패드를 이용한다(Jeon, 2016; Natarajan et al., 2018). 목표체온유지치료를 심폐소생술 후 표준치료로 권고되며 국내에서도 건강보험급여 치료로 인정되고 있다. 또한 여러 선행 연구에서 급성 심정지 환자의 생존기간 연장과 긍정적인 신경학적 예후를 보인다고 하였다(Blennow Nordstrom et al., 2020; Jahandiez et al., 2019; Kang, 2019).

그러나 이러한 장점에도 불구하고 목표체온유지치료를 정상보다 낮게 체온을 유지함으로써 치료 기간과 종료 후에 다양한 혈액학적 이상, 혈당 이상(Borgquist et al., 2017), 오한(Armahizer et al., 2020), 전해질 이상, 부적절한 마취-진정제 사용이 있을 수 있으므로 의료진은 환자를 면밀히 사정하여 합병증을 조기에 발견하고 조절하여야 한다(Akin et al., 2021). 목표체온유지치료 종료 후 체온 증가는 일반적으로 관찰되는 현상으로 감염, 염증반응, 인위적인

체온 조절로 숨겨져 있던 고체온이 나타나는 등 다양한 원인이 있을 수 있으며 원인과 관계없이 해열제 투약과 적극적인 냉요법으로 중재하는 것을 권장하고 있다(Kim et al., 2021; Nolan et al., 2015). 목표체온유지치료 후 나타나는 체온의 증가를 반동성 고체온(Rebound hyperthermia, RH)이라 한다. 반동성 고체온은 문헌에 따라 체온(38℃, 38.5℃ 이상)이나 발생 시점(24시간, 중환자실 재실기간, 재원기간 내)을 기준으로 정의하고 있었다. 목표체온유지치료 종료 후 체온이 38℃이상 증가하는 경우(Makker et al., 2017), 중환자실 재실 기간 동안 체온이 38.5℃ 이상 증가하는 경우(Holm et al., 2021), 24시간내 체온이 38℃ 이상으로 증가하는 경우(Leary et al., 2013), 24시간 이내 38.5℃ 이상 증가하는 경우(Winters et al., 2013)를 반동성 고체온이라 하였으나 예후에 나쁜 영향을 줄 수 있는 체온의 범위를 명확히 입증하지는 못하였다. 고체온 발생이 그 자체로 더 심각한 뇌손상을 유발하거나 불량한 예후를 예상할 수 있는지는 명확히 알려지지 않지만 목표체온유지치료를 받은 환자에게서 생존을 저하, 입원기간 증가와 연관성이 있다는 보고가 있다(Winters et al., 2013) 또한 나쁜 신경학적 예후와 관련이 있으며(Holm et al., 2021) 체온이 상승할수록 신경학적 예후는 더 나쁘다고 하였다(Leary et al., 2013). 그러나 반동성 고체온과 관련된 국내 연구는 거의 없으며 반동성 고체온의 기준과 중재 또한 의료기관마다 의료진마다 다른 실정이다. 본 연구 대상 기관의 경우 같은 진료과 내에서도 의사마다 중재가 필요한 고체온의 기준을 38℃, 38.3℃, 38.5℃ 등 다양하게 생각하고 있었다.

이에 목표체온유지치료를 마친 심정지 후 증후군 환자에서 반동성 고체온 발생군과 비발생군의 특성을 파악하며 반동성 고체온의 발생 시점과 지속기간, 발생 시 중재를 파악하여 추후 지침 개발을 위한 기초자료 마련을 위한 연구가 필요하다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 목표체온유지치료를 마친 심정지 후 증후군 환자에서 반동성 고체온 발생군과 비발생군의 특성을 파악하고 반동성 고체온의 발생 시점과 지속기간, 발생 시 증재를 파악하여 추후 지침 개발을 위한 기초자료를 제공하는 것이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 일반적 특성, 심폐소생술·목표체온유지치료 관련 특성을 파악한다.
- 2) 반동성 고체온의 발생시점과 지속시간을 파악하고 발생 시 시행된 증재를 분석한다.
- 3) 반동성 고체온 발생군과 비발생군의 임상적 특성과 임상결과를 비교한다.

3. 용어의 정의

1) 목표체온유지치료(Targeted Temperature management; TTM)

목표체온유지치료는 심정지 환자의 신경학적 예후 개선을 위해 체온을 정상체온 이하(33~36℃)로 일정시간(24~48시간) 동안 유지하는 것을 말한다. 본 연구에서는 응급실을 통해 내원한 병원 외 심정지 환자 중 심폐소생술 후 자발순환이 회복된 환자를 대상으로 표면냉각시스템(Arctic Sun™ 5000)을 적용하고 식도에서 측정된 중심체온을 기준으로 목표체온(33℃ 또는 36℃)을 24시간 유지하는 것을 의미한다. 목표체온까지 도달하는 유도기, 목표체온을 유지하는 유지기(24시간), 다시 정상체온(36.5℃)으로 도달하는 재가온기(시간 당 0.25℃씩 체온을 상승)를 거치며 자발순환이 회복된 시간부터 72시간까지 유지하는 과정을 거치며 모든 단계를 거친 마친 것을 목표체온유지치료 종료라 한다.

2) 반동성 고체온(Rebound hyperthermia; RH)

반동성 고체온은 목표체온유지치료 후 일정기간 동안(목표체온유지치료 종료 직후, 24시간 이내, 중환자실 재실기간 동안 등) 나타나는 정상범위 이상으로 체온이 증가하는 것을 의미한다. 본 연구에서는 목표체온유지치료 종료 후부터 응급중환자실 재실 기간 내 체온이 38℃ 이상인 경우를 의미한다.

II. 문헌고찰

1. 심정지 후 증후군과 목표체온유지치료

병원 밖에서 발생한 국내 급성 심정지 환자는 약 30,000 건으로 생존율은 2019년 8.7% 내외이며 그 중 뇌기능 회복률은 2019년 5.4%, 2020년 4.8%로 낮은 수준이다(Korean Statistical Information Service, 2022). 급성 심정지 환자는 심폐소생술을 통해 생존한 후에도 심정지 후 증후군을 경험하게 된다. 심정지 후 증후군은 심정지로 인한 여러 장기의 허혈 손상과 혈액 순환이 회복된 후 나타나는 재관류 손상으로 인하여 나타나는 증상을 통틀어 의미하며 뇌손상으로 인한 의식저하, 경련, 인지장애 및 심근기능 이상으로 인한 심박출량 감소, 저혈압, 부정맥, 전신 허혈 후 재관류 반응으로 인한 고열, 고혈당, 다발성 장기 부전, 감염, 혈관 조절 장애 등을 포함한다(Kang, 2019; Neumar et al., 2008; Omairi & Pandey, 2021). 심정지 후 증후군 치료와 관련하여 2015년 미국심장학회(AHA)는 심정지 후 통합치료를 5번째 소생의 고리로 포함시켰으며 이 중 병원의 심정지로 심폐소생술 후 자발순환이 회복된 후 의식저하 환자 중 초기 심실세동이었던 경우 목표체온유지치료(Targeted temperature management, TTM)를 반드시 시행하도록 권고하였으며 국제 소생 위원회(International committee on resuscitation, ILCOR)도 병원 내·외 심정지 후 의식저하 환자에게 치료적 저체온 요법을 시행하도록 권고하고 있다(Leong et al., 2017).

목표체온유지치료는 정상보다 낮게 체온을 낮추어 심정지 후 증후군의 예후 개선, 뇌졸중, 척수손상, 신생아의 치료 등에 적용 중인 치료법으로 활성산소, 염증반응, 혈관내피세포손상에 의한 이차적인 뇌손상과 뇌부종에 대해 심부 체온을 감소시킴으로써 전신 허혈에 따라 발생하는 유해한 대사, 세포 및 분자 변화의 연쇄를 변경하는 여러 매커니즘을 통해 신경학적 결과를 개선시키고 사망률을 감소시킨다(Jeon, 2016). 체온 1°C가 감소할 때마다 대사율은 5~7%가 감소하며 이를 통해 산소 결핍과 젖산, 기타 혐기성 대사물의 축적을 감소시켜 대뇌 세포 사멸을 감소시킬 수 있으며 다양한 염증발생과정을 억제(Schmitt et al., 2014)하며 체온이 31~33°C로 낮아졌을 때 산화질소 및 과산화물 형성이 현저히

감소한다는 연구 결과가 있다(McManus et al., 2004). 또한 치료적 저체온은 효과적인 세포보호제로 심정지 및 신생아의 저사소증과 허혈에 따른 환자의 예후를 개선한다 하였다(Schmitt et al., 2014).

목표체온유지치료은 과거 치료적 저체온 요법(Therapeutic hypothermia, TH) 이라고 불리며 30℃ 미만의 깊은 저체온을 시도하였으나 부정맥 발생 등 부작용이 많아 중단되었다. 이후 2002년 발표된 2건의 전향적 무작위 대조 시험결과 단기 및 장기 생존과 신경학적 예후가 긍정적인 결과를 나타낸다는 것을 알게 된 후(Bernard et al., 2002) 다시 많은 관심을 받고 있다.

최근에는 목표체온유지치료이라는 용어를 주로 사용하고 있으며(Omairi & Pandey, 2021) 목표체온 33℃와 36℃ 각각을 설정하여 비교한 연구(TTM 2 trial)에 따르면 사망률과 신경학적 장애 발생률이 두 군간 유의한 차이가 없다는 결과와 33℃ 또는 36℃를 목표로 하였을 때 예후가 좋다는 각각의 연구 결과가 있다(Dankiewicz et al., 2019; Jeon, 2016; Omairi & Pandey, 2021). 그러므로 임상상황에서는 의료진의 판단, 기관의 프로토콜에 따라 목표체온을 결정하고 적용하고 있다.

과거에는 차가운 식염수 주입, 얼음주머니, 선풍기 등을 사용하여 체온을 감소시켰으나 목표 체온을 일정하게 유지하기 어려우므로 최근에는 기계를 이용하여 표면 냉각 시스템(Arctic Sun™ 5000, Blanket roll) 또는 혈관 내 냉각 시스템(Coolgard™ 3000)으로 체온을 조절한다. 표면 냉각 시스템은 차가운 공기 또는 액체를 순환시키는 패드를 환자에게 부착하여 온도를 조절하는 방식으로 감염의 위험은 적으나 드물게 피부 화상이 생기거나 피부자극, 욕창이 발생할 수 있으며 혈관 내 냉각 시스템은 중심 정맥 내 카테터를 이용하여 차가운 식염수를 순환하여 온도를 조절하는 것으로 보다 세밀한 온도 조절이 가능하나 침습적 시술이 필요하고 카테터 관련 혈전증, 감염의 가능성이 있다는 단점이 있다.

목표체온유지치료는 유도기(Induction phase), 유지기(Maintenance phase), 재가온기(Rewarming phase) 3 단계로 진행된다. 유도기는 목표 체온(33~36℃)까지 도달하는 시기이며 유지기는 목표 체온을 지속적으로 유지하는 시기로 일반적으로 24 시간 동안 적용한다. 재가온기는 천천히 체온을 올려 정상 체온까지 도달하는 시기이며 이 때 체온이 올라감으로써 뇌혈관이 확장되고 뇌 혈류가 증가되

어 뇌압이 상승될 수 있으므로 일정한 속도(시간 당 0.2~0.5℃)를 유지하여야 한다(Jeon, 2016; Omairi & Pandey, 2021). 이중 특히 유지기 동안 심부 체온 감소로 인한 말초 혈관 수축 및 카테콜아민 생성 증가로 인한 심기능 장애, 관상동맥 수축으로 심근경색, 심박출량의 25% 감소, 혈압 증가, 말초혈관 저항 증가 및 서맥, 저온유발이뇨(혈관수축에 따른 정맥환류증가, AHD 감소 등), 전해질 이상, 면역기능 이상(사이토카인 분비 이상, 백혈구 작용 억제)이 있을 수 있으므로 지속적인 모니터링이 필요하다. 목표체온유지치료 단계 전반에서 혈당조절 이상, 오한이 있을 수 있으며 목표체온유지치료 종료 후 체온 증가 또한 흔히 나타나는 합병증이다. 혈당이 높거나 혈당변동성이 높은 경우 신경학적 예후가 좋지 않아(Mody et al., 2019; Park, 2017) 조절이 필요하며 오한은 체온저하에 따른 생리적 반응이나 그 떨림으로 인해 열이 생산되고 산소 요구량과 목표체온까지의 유도시간이 증가되는 등의 부정적 영향을 미치므로(Armahizer et al., 2020; Jeon, 2016) 적극적인 중재가 필요하다. 또한 심정지 후 증후군 환자에게 목표체온유지치료 중 신경특이예놀라아제(neuron-specific enolase, NSE)가 증가하는 경우 신경학적 예후가 좋지 않다는 연구 결과가 있으나(Akin et al., 2021; Vondrakova et al., 2017) 특이성은 낮아 임상적 상태를 고려하여야 한다.

2. 반동성 고체온

반동성 고체온(Rebound hyperthermia, RH)은 목표체온유지치료 후 발생하는 체온의 증가를 의미하며 발생 시 신경학적으로 나쁜 예후를 예측할 수 있다(Holm et al., 2021). 흔히 나타나는 증상이지만 원인이 명확히 알려지지 않는 것이며 감염 또는 허혈 후 재관류 등으로 인한 염증반응, 이미 존재하던 발열이 체온을 인위적으로 낮게 조절하는 동안 숨겨져 있는 경우, 저산소성 뇌손상으로 인한 경우 등을 명확하게 구분하기는 어렵다.

반동성 고체온은 연구자마다 다르게 정의하고 있다. Leary 외의 연구에서는 목표체온유지치료 종료 24 시간 이내 체온 38℃이상, Makker 외의 연구에서 목표체온유지치료 종료 후 체온 38℃이상인 경우로, Holm 외의 연구에서는 목표체온 조절요법 후 중환자실 재원기간 내 체온 38.5℃이상인 경우로 하였다. Leary 외

의 연구에서 반동성 고체온은 목표체온유지치료 환자의 41%에서 발생했으며 발생군과 비발생군간 퇴원까지 생존율이 낮거나 신경학적 결과가 악화되는 것과는 관련이 없었다. 그러나 38.7°C 이상의 중증 반동성 고체온발생군과 중등도 반동성 고체온군과 비발생군과 비교하였을 때 사망 제외 퇴원율은 통계적으로 유의한 차이가 없었으나($p < 0.26$) 신경학적으로 좋은 예후를 나타내는 Cerebral performance category 1, 2 점군은 유의하게 낮았다($p < 0.04$). 이 연구에서는 체온 조절을 위해 아세트아미노펜 투약, 얼음주머니 적용, 냉각장치 재적용, 항생제 투약, 기타 방법 등을 적용하였다(Leary et al., 2013). Parth Makker 외의 Meta-analysis 에 의하면 반동성 고체온은 더 높은 사망률과 유의한 관련은 없었으나 심각한 반동성 고체온 환자를 포함한 신경학적 예후와 사망률에 대한 3건의 연구에서는 신경학적으로 불량한 결과와 유의하게 악화된 사망률과 관련이 있다 하였으며 체온이 높을수록 임상적으로 좋지 않은 영향을 미칠 가능성이 높다 하였다(Makker et al., 2017). Holm 외의 연구에서는 연구대상자 30%가 반동성 고체온을 경험하였으며 염증 반응이 악화된 젊은 남성 환자, CRP가 높은 경우, 기계적 흉부 압박 장치로 치료한 환자에서 더 흔히 나타났으며, 체온이 38.5°C를 초과하는 경우 좋지 않은 예후를 보였다(Holm et al., 2021).

질병관리청과 대한심폐소생협회의 2020년 한국심폐소생술 가이드라인의 소생 후 치료에서는 목표체온유지치료 후 많은 환자에게 고체온이 발생하며 예후와의 연관성이 모든 연구가 일치하지는 않으나 뇌질환 등에 의한 혼수 환자의 고체온이 예후와 연관성이 있고, 고체온의 예방과 치료가 임상적으로 어렵지 않으므로 심정지 후 환자에게 지속적으로 열을 예방하고 치료할 제안하였다(권고 등급 IIb, 근거수준 C-LD)(Kim et al., 2021).

Ⅲ. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 심정지로 심폐소생술 후 자발순환이 회복된 심정지 후 증후군 환자에게 목표체온유지치료를 시행하고 종료 후 나타난 반동성 고체온 발생과 관련된 특성과 반동성 고체온 발생 시 중재 및 임상결과를 알기 위한 후향적 조사연구이다.

2. 연구대상

연구대상은 2018년 1월 1일부터 2021년 12월 15일까지 서울의 상급종합병원 응급중환자실에 입실하여 목표체온유지치료를 적용한 환자이다. 본 연구대상 기관의 내과계, 신경과, 심장내과 중환자실에서 목표체온유지치료를 시행하고 있으나 병원 외 심정지 환자를 대상으로 하는 곳은 응급중환자실이다. 구체적인 선정기준과 제외기준은 다음과 같다.

1) 선정기준

- (1) 18세 이상 성인
- (2) 목표체온유지치료 시 표면 냉각 시스템(Arctic Sun™ 5000) 이용한 자
- (3) 목표체온유지치료 시 체온 33℃ 또는 36℃를 24시간 유지한 자

2) 제외기준

- (1) 목표체온유지치료 중 중단한 자
- (2) 목표체온유지치료 중 사망한 자

응급중환자실에 Cardiac arrest with successful resuscitation 진단명으로 입실하여 목표체온유지치료를 시작한 대상자 124명 중 사망 2명, 출혈, 불안정한 활력징후 등으로 조기 종료한 4명을 제외한 118명을 대상으로 하였다.

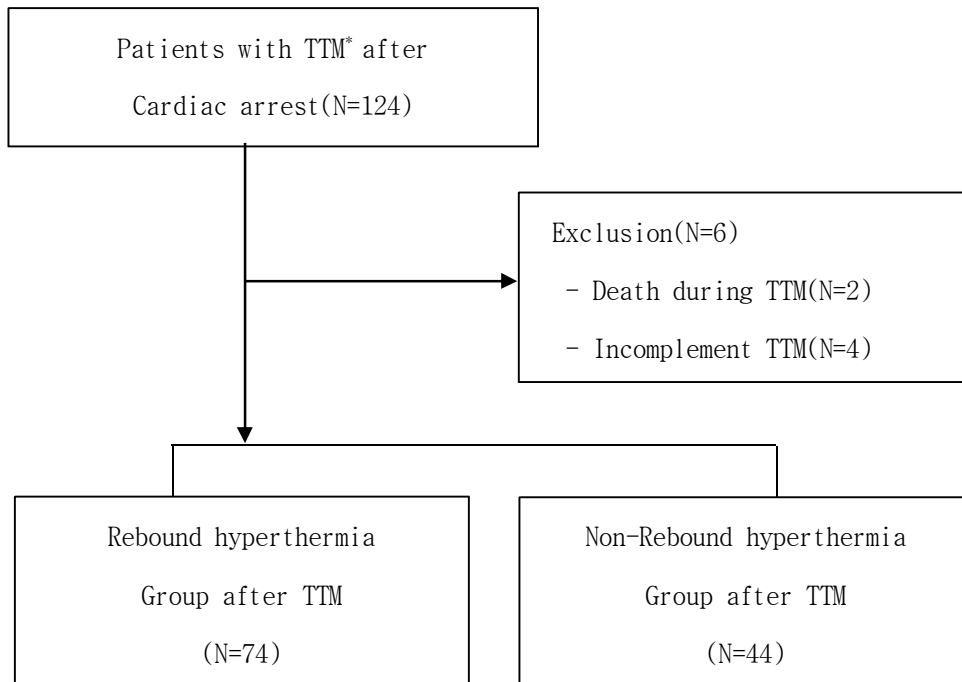


Figure 1. Flowchart of subjects enrolled

*TTM= Targeted Temperature Management

3. 연구도구

전자의무기록 열람으로 대상자의 일반적 특성, 임상적 특성, 심폐소생술·목표체온유지치료 관련 특성, 투약한 약물, 체온의 변화와 반동성 고체온 발생 시 중재를 증례기록지를 통해 작성하여 자료 수집하였다.

1) 일반적 특성

나이, 성별, 키와 몸무게(BMI), 흡연력, 음주력을 조사하였다.

2) 임상적 특성

동반질환의 종류 및 APACHE(Acute physiology and chronic health evaluation) IV, 자발순환회복 후 24·48·72 시간째 신경특이에놀라아제(neuron-specific enolase, NSE)를 조사하였다. APACHE IV는 입실 2일째의 기록을 조사하였으며 기록이 없는 경우 입실 3일째의 기록을 수집하였다.

3) 심폐소생술 관련 특성

심정지 원인, 심정지 후 심폐소생술 시작까지 소요시간, 심정지 후 자발순환회복까지 소요시간을 조사하였다.

4) 목표체온유지치료 관련 특성

자발순환회복 후 목표체온유지치료 적용까지 소요기간, 목표체온을 조사하였고 목표체온유지치료 동안 1회 이상 투여된 항생제와 스테로이드, 해열제를 조사하였다. 항생제는 항균제, 항진균제, 항바이러스제를 모두 포함하며 스테로이드 또한 hydrocortisone, methylprednisone, dexamethasone 등을 포함하며 해열제는 NSAID 계열 및 아세트아미노펜을 포함하였다.

5) 체온, 반동성 고체온 발생 시 중재 및 혈액검사결과

목표체온유지치료 완료 후 응급중환자실 퇴실까지 하루 중 가장 높은 체온을 수집하였다. 체온이 38℃ 이상으로 증가한 경우 목표체온유지치료 완료 후 체온증가까지의 소요시간과 의사 보고 여부, 약물 요법과 간호중재에 대해 조사하였다. 간호 중재는 시원한 환경 제공, 옷 벗기기, 미온수 마사지, 얼음주머니 적용, blanket-roll 적용 중 한 가지 이상 시행한 경우를 포함하였다.

반동성 고체온 발생한 날부터 4일간 백혈구수, C-반응성 단백(C-reactive protein, CRP), 유산(Lactic acid)을 조사하였으며 같은 날 여러 번 검사한 경우 가장 높은 값을 수집하였다.

6) 임상결과 비교

중환자실 재실기간(응급중환자실 및 전동 후 타중환자실 체류기간 포함), 총 재원기간, 입원 30일 이내 사망 여부, 퇴원 시 Cerebral performance category(CPC), 응급중환자실 퇴실 경로를 조사하였다. CPC는 심폐소생술 후 뇌손상 정도를 판정하는 척도로 CPC 1군은 정상 뇌기능으로 일상생활 가능, CPC 2군은 중등도 뇌장애가 있으나 도움 없이 일상생활 가능, CPC 3군은 중증 뇌장애로 인지장애가 있어 일상생활 시 반드시 도움이 필요, CPC 4군은 혼수(식물인간), CPC 5군은 뇌사로 나뉘어진다. 일반적으로 CPC 1, 2군은 신경학적 예후 좋음, CPC 3, 4, 5군은 신경학적 예후 나쁨으로 분류된다(Grossestreuer et al., 2016).

4. 자료수집

자료 수집 기간은 2022년 2월부터 5월까지였으며, 연구자가 전자의무기록 열람을 통해 증례기록지를 작성하여 후향적으로 자료를 수집하였다.

5. 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS(Statistical package for the social science) WIN 26.0을 이용하여 분석하였으며(유의수준은 0.05 미만, 신뢰구간은 95%) 구체적인 분석 방법은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 일반적 특성, 임상적 특성, 심폐소생술·목표체온유지치료 관련 특성을 빈도와 백분율, 평균과 표준편차, 중앙값과 사분위수로 산출하였다.
- 2) 반동성 고체온 발생군과 비발생군간의 일반적 특성, 임상적 특성, 심폐소생술·목표체온유지치료 관련 특성을 chi-square test, Mann-Whitney U test, t-test로 비교하였다.
- 3) 반동성 고체온의 특성과 중재를 빈도와 백분율, 중앙값과 사분위수로 산출하였다.
- 4) 반동성 고체온 발생군과 비발생군의 임상결과를 빈도와 백분율, 중앙값과 사분위수로 산출하고 chi-square test, Mann-Whitney U test로 비교하였다.

6. 윤리적 고려

연구 시작 전 임상연구심의위원회의 승인(과제번호 2021-1876)과 해당병원 간호부의 동의를 받은 후 진행하였다. 연구대상자의 식별정보는 삭제한 후 임의의 연구대상자 번호를 부여하여 관리하며 추후 연구결과를 출판할 시에도 활용하지 않을 예정이다. 연구자료, 증례기록지 등 모든 서류는 암호화하여 연구자 외 접근할 수 없도록 보관하였다. 연구가 끝난 후에 향후 점검을 위해 연구 종료 후 3년 동안 보관하고 보관기간이 종료된 영구적으로 삭제할 예정이다.

VI. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 다음과 같다(Table 1). 반동성 고체온은 대상자의 74 명(62.7%)에서 발생하였다. 대상자의 성별은 남자가 82 명(69.5%) 여자가 36 명(30.5%)이며 평균 연령은 64.54 ± 15.98 세로 최소 24 세, 최고 93 세였으며 75 세 이상의 고령자가 35 명(29.7%)였다. BMI(Body mass index)는 WHO(World health organization)의 기준에 따라 저체중($<18.5 \text{ kg/m}^2$), 정상체중($18.5-24.9 \text{ kg/m}^2$), 과체중($25-29.9 \text{ kg/m}^2$), 비만($\geq 30 \text{ kg/m}^2$)으로 나누어 분류하였으며 대상자 평균 $23.22 \pm 4.75 \text{ kg/m}^2$ 으로 과체중에 속하였다. 성별, 연령, BMI 모두 반동성 고체온 발생군과 비발생군간 유의한 차이는 없었다. 흡연력, 음주력 또한 두 군간의 차이가 없었다.

Table 1. General Characteristics of Subjects

Variable	Categories	Total (N=118)	Rebound hyperthermia (N=74)	Non-rebound hyperthermia (N=44)	χ^2 or Z	<i>p</i>
		N(%) or M \pm SD				
Gender	Male	82(69.5)	56(75.7)	26(59.1)	3.580	.058
	Female	36(30.5)	18(24.3)	18(40.9)		
Age(year)		64.54 \pm 15.98	63.86 \pm 16.61	65.68 \pm 14.97	-.420	.674
	< 65	51(43.2)	33(44.6)	18(40.9)	0.197	.906
	65-74	32(27.1)	20(27.0)	12(27.3)		
	\geq 75	35(29.7)	21(28.4)	14(31.8)		
Body mass index(kg/m ²)		23.22 \pm 4.75	23.26 \pm 3.83	23.15 \pm 6.05	-1.155	.248
	<18.5	14(11.9)	8(10.8)	6(13.6)	5.415	.144
	18.5-24.9	69(58.5)	41(55.4)	28(63.6)		
	25-29.9	26(22.0)	21(28.4)	5(11.4)		
	\geq 30	9(7.6)	4(5.4)	5(11.4)		
Smokers	Current-smokers	27(22.9)	22(29.7)	5(11.4)	5.299	.071
	Ex-smokers	18(15.3)	10(13.5)	8(18.2)		
	Naver smokers	73(61.9)	42(56.8)	31(70.5)		
Drinker	Current drinker	40(33.9)	28(37.8)	12(27.3)	1.627	.443
	Ex-drinker	15(12.7)	8(10.8)	7(15.9)		
	Naver drinkers	63(53.4)	38(51.4)	25(56.8)		

Ex=Experience

2. 대상자의 임상적 특성

대상자 중 93명(78.8%)가 1개 이상의 주요동반질환을 가지고 있었다. 가장 많은 동반질환은 고혈압으로 59명(50%)이었고 당뇨병, 심장질환이 39명(33.1%) 두 번째로 많았다. 주요동반질환 중 종양은 반동성 고체온 발생군 7명(9.5%), 비발생군 11명(25%)으로 유의한 차이가 있었으나($p=.023$) 그 외 다른 주요동반질환은 유의한 차이가 없었다.

자발순환회복을 기준으로 24시간에 채취한 신경특이에놀라아제(Neuron-specific enolase, NSE)는 두 군간 차이가 없었으나 48시간, 72시간에 채취한 NSE는 비발생군이 높았으며 두 군간 유의한 차이가 있었다($p<.001$, $p=.008$).

APACHE IV 점수 중환자 입실 2일째를 기준으로 하였으며 기록이 없는 경우 3일째를 수집하였다. 반동성 고체온군 86.02 ± 16.93 , 비발생군 103.79 ± 24.57 으로 비발생군이 높았으며 유의한 차이가 있었다($p<.001$).

Table 2. Clinical Characteristics of Subjects

Variables	Categor ories	Total (N=118)	Rebound hyperthermia (N=74)	Non-rebound hyperthermia (N=44)	χ^2 or Z or t	<i>p</i>
		N(%) or M±SD or Median(IQR)				
Diabetes mellitus	Yes	39(33.1)	27(36.5)	12(27.3)	1.059	.304
	No	79(66.9)	47(63.5)	32(72.7)		
Hypertension	Yes	59(50.0)	35(47.3)	24(54.5)	0.58	.446
	No	59(50.0)	39(47.3)	20(45.5)		
Malignancy disease	Yes	18(15.3)	7(9.5)	11(25.0)	5.155	.023
	No	100(84.7)	67(90.5)	33(75.0)		
Heart disease	Yes	39(33.1)	21(28.4)	18(40.9)	1.958	.162
	No	79(66.9)	53(71.6)	26(40.9)		
Respiratory disease	Yes	17(14.4)	7(9.5)	10(22.7)	3.939	.047
	No	101(85.6)	67(90.5)	34(77.3)		
Neurology disease	Yes	17(14.4)	10(13.5)	7(15.9)	0.128	.720
	No	101(85.6)	64(86.5)	37(84.1)		
Nephrology disease	Yes	18(15.3)	10(13.5)	8(18.2)	0.465	.495
	No	100(84.7)	64(86.5)	36(81.8)		
Gastro- intestinal disease	Yes	12(10.2)	6(8.1)	6(13.6)	0.923	.337
	No	106(89.8)	68(91.9)	38(86.4)		
NSE after ROSC(ng/ml)	24hr	49.11 (30.38-124.98)	47.4 (27.30-84.35)	62.66 (33.12-191.30)	-2.088	.037
	48hr	49.25 (25.70-182.40)	40.05 (23.81-80.7)	116.5 (39.75-498.30)	-3.695	<.001
	72hr	39.65 (21.66-156.60)	36.78 (20.36-80.24)	85.96 (21.93-565.60)	-2.649	.008
APACHE IV		92.08±21.47	86.02±16.93	103.79±24.57	-3.916	<.001*

APACHE IV=Acute physiology and chronic health evaluation IV

NSE=Neuron-specific enolase

ROSC=Return of spontaneous circulation

*t-test

3. 심폐소생술 및 목표체온유지치료 관련 특성

심폐소생술과 목표체온유지치료 관련된 대상자의 특성은 다음과 같다(Table 3). 심정지 원인은 심근경색, 심실빈맥 등 심장 원인으로 시작되는 경우가 45 건 (38.1%)로 가장 많았으며 기타 원인으로서는 자살시도, 질식, 대사성 산증, 익수, 추락사고 등이 있었다. 심정지 시 초기 리듬은 제세동의 필요한 경우가 46 건 (39%)였으며 심정지부터 심폐소생술 시작까지 소요시간은 1.5(0-8)분, 심정지부터 자발순환회복까지 소요시간은 18.5(11-24)분, 자발순환회복부터 목표체온유지치료 적용까지 소요시간은 3.91(2.96-5.27)시간이었다. 목표체온 33°C가 96 건 (81.4%)으로 많았다. 심정지 원인, 심정지 초기 리듬, 심정지부터 심폐소생술 시작까지 소요시간, 자발순환회복부터 목표체온유지치료 시작까지의 소요시간은 반동성 고체온 발생군과 비발생군간 유의한 차이가 없었다. 심정지부터 자발순환회복까지 소요시간은 반동성 고체온 발생군이 15(10-25.25)분, 비발생군이 27(15.5-41)까지로 비발생군이 길었으며 두 군간 유의한 차이가 있었다($p=.002$). 목표체온유지치료 동안 1 회 이상 항생제(항균제, 항진균제, 항바이러스제)를 투약한 대상자는 84 명(71.2%), 스테로이드제제(hydrocortisone, methylprednisone, dexamethasone)를 투약한 대상자는 51 명(43.2%), 해열제(NSAID 계열 및 아세트아미노펜)를 투약한 대상자는 30 명(26.3%)이며 투여된 약물과 관련하여 반동성 고체온 발생군과 비발생군 간의 유의한 차이는 없었다.

Table 3. Characteristics Related to Cardiopulmonary Resuscitation and Targeted Temperature Management

Variable	Categories	Total	Rebound	Non-rebound	χ^2 or Z	P
			hyperthermia (N=74)	hyperthermia (N=44)		
		N(%) or M \pm SD or Median(IQR)				
Cardiac arrest cause	Respiratory	29(24.6)	14(18.9)	15(34.1)	3.511	.173
	Cardiac	45(38.1)	31(41.9)	14(31.8)		
	other	44(37.3)	29(39.2)	15(34.1)		
Initial rhythm	shockable	46(39.0)	33(44.6)	13(29.5)	2.627	.105
	Non-shockable	72(61.0)	41(55.4)	31(70.5)		
Arrest-CPR(min)		1.50 (0.00-8.00)	0.50 (0.00-8.25)	4.00 (0.00-8.00)	-0.586	.558
Arrest-ROSC(min)		18.50 (11.00-34.00)	15.00 (10.00-25.25)	27.00 (15.50-41.00)	-3.128	.002
ROSC-TTM(hr)		3.91 (2.96-5.72)	3.86 3.04-5.55	4.03 (2.70-6.12)	-0.147	.883
Target temperature	33°C	96(81.4)	64(86.5)	32(72.7)	3.444	.063
	36°C	22(18.6)	10(13.5)	12(27.3)		
Medication during TTM	Antibiotics	84(71.2)	52(70.3)	32(72.7)	0.081	.776
	Steroids	51(43.2)	28(37.8)	23(52.3)		
	Antipyretics	30(26.3)	21(29.6)	9(20.9)		

CPR=Cardiopulmonary resuscitation
ROSC=Return of spontaneous circulation
TTM=Targeted Temperature Management

4. 대상자의 반동성 고체온 발생과 중재

대상자의 대상자의 반동성 고체온 발생 시점 및 발생 시 중재, 혈액검사 결과는 다음과 같다(Table 4). 목표체온유지치료 종료 후 반동성 고체온이 발생한 시기는 25.49(7.28-52.96)시간이었다. 반동성 고체온은 목표체온유지치료 종료 24 시간 전 발생 48.6%, 24-48 시간 내 발생 23%, 48 시간 초과 발생 28.4%였다. 반동성 고체온 발생 후 38℃ 미만으로 감소하지 않고 지속된 시간은 2(1-3)시간이었다. 반동성 고체온 발생 시 중재는 의사에게 보고, 해열제 투약, 간호중재 3가지로 나누었으며 이 중 간호중재(시원한 환경 제공, 옷 벗기기, 미온수 마사지, 얼음주머니 적용, blanket-roll 적용)가 94,6%로 가장 많이 시행되었다.

반동성 고체온이 발생한 날을 기준으로 4 일간 혈액검사 결과 변화는 백혈구수는 정상범위 이내이나 점차 증가하였고 C-반응성 단백(C-reactive protein, CRP)는 첫날 12.43(7.07-19.8)mg/dL 로 가장 높았고 점차 감소하였으며, 유산(Lactic acid) 4 일간 거의 변화가 없었다.

Table 4. Occurrence and Intervention of Rebound hyperthermia

(N=74)

Variable	Categories	N(%) or Median(IQR)
Occurrence of Rebound hyperthermia after TTM	Time to occurrence(hr)	25.49(7.28-52.96)
	Occurrence rates \leq 24 hours	36(48.6)
	24 < Occurrence rates \leq 48 hours	17(23.0)
	Occurrence rates > 48 hours	21(28.4)
	Duration after occurrence(hr)	2(1-3)
Intervention	Notification to Doctor	60(81.1)
	Administration antipyretic agent	55(74.3)
	Nursing management*	70(94.6)
Clinical Laboratory result [†]	WBC day 1(*10 ³ /uL)	8.4(6.55-11.40)
	WBC day 2	8.4(6.50-11.20)
	WBC day 3	8.9(6.80-11.30)
	WBC day 4	9.4(7.30-12.10)
	CRP day 1(mg/dL)	12.43(7.07-19.80)
	CRP day 2	11.96(6.55-20.16)
	CRP day 3	10.82(5.35-17.34)
	CRP day 4	10.65(5.02-15.26)
	Lactic acid day 1(mmol/L)	1.2(0.95-1.70)
	Lactic acid day 2	1.2(0.90-1.50)
	Lactic acid day 3	1.1(0.90-1.50)
	Lactic acid day 4	1.1(0.90-1.50)

CRP=C-reactive protein

TTM= Targeted temperature management

WBC=White blood cell

*Nursing intervention: Cooling environment, Take off clothes, Tepid massage, Apply an ice pack, Apply a blanket-roll

[†]Clinical Laboratory result: Results of testing for 4 days from date of Rebound hyperthermia

5. 반동성 고체온 발생군과 비발생군의 임상결과 비교

반동성 고체온 발생군과 비발생군의 임상결과는 다음과 같다(Table 5). 반동성 고체온 발생군의 중환자실 재실기간은 10(7-16)일이며 비발생군의 중환자실 재실기간은 7(5-15)일로 반동성 고체온 발생군의 재실기간이 더 길었으며 유의한 차이가 있었다($p=.017$). 총 재원기간 또한 반동성 고체온 발생군은 14(9.5-22)일, 비발생군은 8(6-22,8)일로 반동성 고체온 발생군의 재원기간이 더 길었으며 $p=.020$ 로 유의한 차이가 있었다. Cerebral performance category 3, 4, 5 점에 해당하는 대상자는 반동성 고체온군 50%, 비발생군 77.3%였고 두 군 간 유의한 차이가 있었다($p=.003$).

퇴실 경로는 반동성 고체온 발생군에서는 일반병동이 31.1%로 가장 많았으며 비발생군은 전원과 타중환자실 전동이 31.8%로 가장 많았으며 두 군간 유의한 차이가 있었다($p=.007$).

Table 5. Comparison of Clinical outcomes between Rebound Hyperthermia group and Non-Rebound Hyperthermia group

Variable	Categories	Total	Rebound	Non-rebound	χ^2 or Z	p
		(N=118)	Hyperthermia (N=74)	Hyperthermia (N=44)		
		N(%) or M(IQR)				
ICU LOS(day)		9.5(6-16)	10(7-16)	7(5-15)	-2.377	.017
Hospital LOS(day)		12(7-22)	14(9.5-22)	8(6-22.8)	-2.334	.020
Mortality within 30day		20(16.9)	9(12.2)	11(25.0)	3.231	.072
CPC* discharge	1, 2	47(39.8)	37(50.0)	10(22.7)	8.564	.003
	3, 4, 5	71(60.2)	37(50.0)	34(77.3)		
Transfer out	Hospital	36(30.5)	22(29.7)	14(31.8)	13.962	.007
	Other ICU	30(25.4)	16(21.6)	14(31.8)		
	GW	26(22.0)	23(31.1)	3(6.8)		
	Death	23(19.5)	10(13.5)	13(29.5)		
	Home	3(2.5)	3(4.1)	0(-)		

ACU=Acute care unit

ICU=Intensive care unit

LOS=Length of stay

*CPC=Cerebral performance category(Grossestreuer et al., 2016)

1, 2 are good outcome groups.

1: Good cerebral performance: conscious, alert, able to work

2: Moderate cerebral disability: conscious, sufficient cerebral function for activities of daily life

3: Severe cerebral disability: dependent on other for daily support because of impaired brain function

4: Coma or vegetative state: any degree of coma without the presence of all brain death criteria

5: brain death: apnea, areflexia, Electroencephalogram silence, etc

V. 논의

심정지 후 증후군 환자의 신경학적 예후 개선을 위해 정상체온보다 낮은 온도로 일정 시간 유지하는 목표체온유지치료는 심정지 후 통합치료의 중요한 축으로 자리잡았다(Jeon, 2016; Kang, 2019). 2020 대한심폐소생술 가이드라인에서는 목표체온유지치료가 끝난 후의 심정지 후 증후군 환자의 상당수에서 고체온이 발생하며 뇌출혈, 뇌경색 등 다른 원인으로 인한 뇌손상이 발생한 환자를 대상으로 한 선행연구에서의 고체온이 불량한 예후와의 연관이 있었으므로 적극적으로 열을 예방하거나 치료할 것을 권장하였다(Kim et al., 2021).

본 연구에서는 목표체온유지치료를 마친 심정지 후 증후군 환자의 체온을 확인하고 반동성 고체온의 특성과 중재를 파악하였고 반동성 고체온 발생군과 비발생군의 특성 및 임상결과를 비교하여 그 결과를 논의하고자 한다.

반동성 고체온은 대상자의 62.7%에서 발생하였다. 본 연구 대상자의 반동성 고체온의 발생률을 선행연구의 반동성 고체온 정의에 따라보면 첫째, 중환자실 재실 기간 동안 38.5℃ 이상 체온을 반동성 고체온 발생군으로 정의하였을 때 발생률 30%인 Holm 외의 정의로는 본 연구의 대상자 중 30.5%가 발생군에 속하여 비슷한 발생률(Holm et al., 2021)을 보였으며 두번째로 24 시간 이내에 38℃ 이상 증가를 반동성 고체온군으로 본 Cocchi 외의 정의에서는 선행연구의 발생률 38.1% 비해 발생률 52%로 많았다(Cocchi et al., 2014). 세번째로 48 시간 이내 38℃ 이상 증가를 발생군으로 본 Gebhardt 외의 정의에서는 선행연구의 50%와 동일하게 50%가 발생하였다(Gebhardt et al., 2013). 본 연구에서는 목표체온유지치료 종료 후부터 응급중환자실 재실 기간 내 체온이 38℃ 이상인 경우로 정의하였는데 대상자가 응급중환자실 재실환자이므로 재실 기간 내를 기준으로, 일반적으로 의료진이 고체온이라고 인지하는 38℃를 기준으로 하였다.

목표체온유지치료 종료 후 38℃ 이상의 체온 증가 즉 반동성 고체온의 발생은 목표체온유지치료 종료 25 시간 내외에 주로 발생하였고 한 번 38℃ 이상 체온이 증가한 후 약 2 시간 동안 지속되었다. 반동성 고체온 발생 시 의사에게 보고, 해열제 투약, 간호중재로 나누어 중재를 분석하였다. 간호중재에는 시원한 환경

제공, 옷 벗기기, 미온수 마사지, 얼음주머니 적용, blanket-roll 적용을 포함하였다. 간호중재가 94.6%로 가장 많이 시행되었으며 의사에게 보고하는 것이 81.1%로 두번째로 많이 시행되었다. 간호 중재가 100% 시행되지 않은 이유에 중재를 하고도 기록을 누락한 경우가 있을 것으로 생각된다. 의사에게 보고가 누락된 이유는 체온감소 중재에 대한 PRN 처방이 있는 경우가 있었으며 의사에 따라 고체온 기준을 38℃ 보다 더 높게 생각하고 있어 간호사도 그 기준에 따라 보고하지 않는 경우가 있었고 보고를 하더라도 기록을 하지 않은 경우가 있을 것으로 보인다. 간호 중재에 포함된 시원한 환경 제공, 옷 벗기기, 미온수 마사지, 얼음주머니 적용, blanket-roll 적용 각각의 시행 여부는 조사하지 못하여 각 중재의 체온 감소 정도를 알 수 없었는데 추후 각 간호중재에 대한 연구를 통해 반동성 고체온 시 적절한 간호중재를 찾고 프로토콜을 개발할 필요가 있다 생각된다.

장기간 고체온이 지속되면 세포대사증가로 인한 고탄산혈증이 생길 수 있으며 맥박 상승, 땀으로 인해 촉진된 수분 손실로 수분불균형이 있을 수 있고(Peluso et al., 2021) 골격근 수축 등을 일으키며 심한 경우 오한을 발생시킬 수 있다. 또한 고체온으로 인해 발생하는 오한은 강도에 따라 뇌세포 대사를 증가로 목표 체온유지치료의 효과를 감소시킬 수 있고 신경학적으로 불량한 결과를 불러올 수 있으므로(Armahizer et al., 2020; Jeon, 2016) 적극적인 체온 조절 중재가 필요하다. 심정지 후 목표체온유지치료의 목적이 신경학적 회복이므로 간호사는 환자의 체온변화를 주의 깊게 감시하고(Shin et al., 2013) 고체온 발생 시 체온 감소를 위한 적극적인 중재를 해야 할 것이다.

자료 수집 시 중환자실 입실 시부터 퇴실 시까지 백혈구수, CRP, 유산을 조사하였으나 입실 초기 모두 높았고 이 후에는 감소하는 추세로 환자군 전체, 반동성 고체온 발생군 모두 결과의 의미있는 증감은 없었다. 반동성 고체온이 처음 나타난 날부터 4일간 백혈구수, C-반응성 단백(C-reactive protein, CRP), 유산(Lactic acid)의 변화를 살펴보면 반동성 고체온 발생 당일 백혈구수는 정상범위에 있으나 점차 증가하였다. CRP는 정상범위보다 높은 상태에서 점차 감소하였고 유산 또한 시간에 따라 점차 감소하였다. 반동성 고체온 발생의 원인이 심정지 후 조직관류변화로 인한 것인지 새로운 감염인지, 이미 있던 감염으로 인

한 고체온이 인위적인 체온조절로 숨겨져 있다 나타난 것인지 명확히 구분하기는 어려울 것이다. 그러나 심혈관 질환의 예측인자로도 쓰이는 C-반응성 단백질이 처음부터 정상범위보다 증가 되어있는 것은 심정지 후 전신 허혈 후 재관류로 인한 것이라 생각할 수 있다(Kim et al., 2021; Sproston & Ashworth, 2018). 또 반동성 고체온 발생 후 백혈구수가 증가하였는데, 백혈구수의 증가가 일반적으로 감염과 염증 시사하지만 증가의 폭이 크지 않고 C-반응성 단백질은 오히려 감소하여 재원일수 증가에 따른 병원성 감염의 가능성은 낮을 것으로 생각된다.

입원 30 일 이내 사망률은 비발생군이 높았으나 사망은 대상자의 연령, 동반 질환, 심정지 원인, 이후 시행된 통합치료 뿐 아니라 심정지 후 얼마나 빨리 심폐소생술을 시작했는지(Moon et al., 2020)도 영향을 미친다. 본 연구에서는 비발생군이 주요동반질환 중 종양과 호흡기 질환을 더 많이 가지고 있었고 입실 초기 중증도를 나타내는 중환자실 입실 2 일째 APACHE IV 점수 또한 비발생군이 높았다. 또 증가될수록 뇌손상이 있는 것을 의미하며 신경학적으로 나쁜 예후를 예측(Akin et al., 2021; Vondrakova et al., 2017)할 수 있는 신경특이예놀라아제(neuron-specific enolase, NSE)는 자발순환회복 후 24, 48, 72 시간 검사 모두 비발생군이 높았는데 심정지 후 심폐소생술 시작까지의 소요시간이 비발생군이 더 길었으며 심정지 후 자발순환회복까지의 소요시간도 비발생군이 더 오래 걸렸는데 이와 관련하여 NSE가 높은 것은 비발생군이 심정지 후 무혈류 시간이 길어지며 나타난 허혈 반응과 연관이 있는 것으로 보인다.

퇴원 시점의 CPC 를 살펴보면 도움 없이는 생활이 불가능한 3, 4, 5 군에 속하는 경우 또한 비발생군이 많았다. 이는 비발생군의 CPC 결과가 좋았고 사망률도 낮았다는 Bro-Jeppesen 외(Bro-Jeppesen et al., 2013)과는 상반된 결과이고 반동성 고체온 발생군과 비발생군간 사망률과 CPC 결과가 유의미한 차이가 없었다는 Cocchi 외, Leary 외(Cocchi et al., 2014; Leary et al., 2013)의 선행연구와는 다른 결과이다. 그러나 자발순환회복 후 24 시간 후 NSE가 20.4ng/ml 이상 시 나쁜 신경학적 예후(CPC 3, 4, 5)를 예측할 수 있다고 한 Vondrakova 외의 선행연구(Vondrakova et al., 2017)와 NSE가 33ng/ml 이상 시 신경학적으로 나쁜 예후를 예측한다고 한 Akin 외의 선행연구(Akin et al., 2021)를 본 연구 대상자에 대입해보면 자발순환회복 24 시간 후 NSE가 반동성 고체온 발생군

47.4(27.3-84.35)ng/ml, 비발생균 62.66(33.12-191.3) ng/ml 으로 두 군 모두 나쁜 신경학적 예후를 예측할 정도로 매우 높다. 또 심정지 후 빠른 심폐소생술을 시행하는 것이 신경학적으로 양호한 결과와 생존율을 나타낸다는 Moon 외(Moon et al., 2020)의 연구를 보면 비발생균이 반동성 고체온 발생균에 비해 심정지 후 심폐소생술까지의 시간이 길었던 것도 CPC 결과가 좋지 않은 것으로 나타난 것과 연관이 있을 것이며 동반질환 중 종양이 비발생균이 반동성 고체온 발생균에 비해 많은 것도 연관이 있을 것이다. 중환자실 재실기간과 총재원기간은 비발생균이 반동성 고체온 발생 균에 비해 짧았다. 일반적으로 중환자실 재실기간과 총 재원기간이 짧은 것을 좋은 임상결과라 한다. 그러나 연구 대상 기관이 상급종합병원의 응급중환자실이라는 특성을 고려하면 비발생균의 조기 사망과 의식 회복 불가로 인한 2차 병원으로의 조기 전원으로 재실기간이 짧아진 경우가 많아 중환자실 재실기간, 총 재원기간이 짧았으므로 기존 연구와는 다른 경향을 보였다.

본 연구에서 대상자의 일반적 특성은 반동성 고체온 발생균과 비발생균이 크게 차이가 없었으나 심폐소생술과 관련된 특성 중 심정지 후 심폐소생술까지 소요시간, 심정지 후 자발순환회복까지의 시간이 비발생균에서 길어 두 군의 조건이 동등하지 않으므로 두 군의 임상결과를 비교하고 임상결과에 반동성 고체온이 미친 영향을 파악하기 어려웠다. 또한 단일 기관의 한 중환자실에서 이루어진 연구로 결과를 일반화하기에 한계가 있다.

그러나 목표체온유지치료 후 발생한 반동성 고체온에 대한 국내 선행연구가 적은 상황에서 목표체온유지치료 후 지속적인 체온 감시가 필요한 근거와 반동성 고체온 발생 시 간호중재 프로토콜 개발의 기초자료로 활용되기를 기대한다.

VI. 결론 및 제언

본 연구는 일개 상급종합병원의 응급중환자실 입실환자를 대상으로 하여 목표 체온유지치료를 마친 심정지 후 증후군 환자의 체온을 확인하고 반동성 고체온 발생군과 비발생군의 특성을 파악하며 반동성 고체온의 발생 시점과 지속기간, 발생 시 중재를 파악하여 추후 중재 개발을 위한 기초자료를 제공하기 위한 후향적 조사연구이다.

반동성 고체온은 대상자의 62.7%에서 발생하였으며 목표체온유지치료를 마친 후 25.49(7.28-52.96)시간에 발생하였고 2(1-3)시간동안 지속되었다. 또한 반동성 고체온 발생 후 체온 감소를 위해 간호중재(시원한 환경 제공, 옷 벗기기, 미온수 마사지, 얼음주머니 적용, blanket-roll 적용)를 가장 많이 적용하였다.

비발생군의 퇴원 시 Cerebral performance category 3, 4, 5 군이 많았으며 반동성 고체온 발생군에 비해 신경학적 예후가 나빴다. 이는 심정지 후 심폐소생술까지 소요 시간과 심정지 후 자발순환회복까지의 소요 시간이 비발생군이 길었고 이와 관련되어 자발순환회복 후 24·48·72 시간째 NSE 결과와 중환자실 입실 2일째 APACHE IV 점수 또한 비발생군에서 유의하게 높았던 것과 관련이 있다. 이러한 차이로 본 연구의 반동성 고체온 발생군과 비발생군의 임상결과를 일반화하기는 어렵다.

본 연구 결과를 토대로 다음과 같이 제언한다.

1) 본 연구는 단기관에서 시행한 후향적 조사연구로 연구결과의 일반화를 위해 반동성 고체온 발생의 특성과 반동성 고체온 발생군과 비발생군간의 임상결과에 대한 다기관, 반복 연구가 필요하다.

2) 반동성 고체온 발생 시 간호중재(시원한 환경 제공, 옷 벗기기, 미온수 마사지, 얼음주머니 적용, blanket-roll 적용)를 다양하게 적용하였으나 각 중재의 체온감소효과는 알 수 없었다. 그러므로 효과적으로 체온을 감소시키기 위한 간호 중재를 연구하고 프로토콜 개발을 제언한다.

참고문헌

- Akin, M., Garcheva, V., Sieweke, J. T., Adel, J., Flierl, U., Bauersachs, J., et al., (2021). Neuromarkers and neurological outcome in out-of-hospital cardiac arrest patients treated with therapeutic hypothermia—experience from the hannover cooling registry (hacore). *Public Library of Science One*, *16*(1),e0245210. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245210>
- Armahizer, M. J., Strein, M., & Pajoumand, M. (2020). Control of shivering during targeted temperature management. *Critical Care Nursing Quarterly*, *43*(2),251-266. <https://doi.org/10.1097/CNQ.0000000000000305>
- Bernard, S. A., Gray, T. W., Buist, M. D., Jones, B. M., Silvester, W., Gutteridge, G., et al., (2002). Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. *The New england journal of medicine*, *346*(8),557-563. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa003289>
- Blennow Nordstrom, E., Lilja, G., Vestberg, S., Ullen, S., Friberg, H., Nielsen, N., et al., (2020). Neuropsychological outcome after cardiac arrest: A prospective case control sub-study of the targeted hypothermia versus targeted normothermia after out-of-hospital cardiac arrest trial (ttm2). *Biomedcentral Cardiovascular Disorders*, *20*(1),439. <https://doi.org/10.1186/s12872-020-01721-9>
- Borgquist, O., Wise, M. P., Nielsen, N., Al-Subaie, N., Cranshaw, J., Cronberg, T., et al., (2017). Dysglycemia, glycemic variability, and outcome after cardiac arrest and temperature management at 33 degrees c and 36 degrees c. *Critical Care Medicine*, *45*(8),1337-1343. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000002367>

- Bro-Jeppesen, J., Hassager, C., Wanscher, M., Soholm, H., Thomsen, J. H., Lippert, F. K., et al., (2013). Post-hypothermia fever is associated with increased mortality after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, 84(12),1734-1740. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.07.023>
- Cocchi, M. N., Boone, M. D., Giberson, B., Giberson, T., Farrell, E., Salciccioli, J. D., et al., (2014). Fever after rewarming: Incidence of pyrexia in postcardiac arrest patients who have undergone mild therapeutic hypothermia. *Journal of Intensive Care Medicine*, 29(6),365-369. <https://doi.org/10.1177/0885066613491932>
- Dankiewicz, J., Cronberg, T., Lilja, G., Jakobsen, J. C., Belohlavek, J., Callaway, C., et al., (2019). Targeted hypothermia versus targeted normothermia after out-of-hospital cardiac arrest (ttm2): A randomized clinical trial-rationale and design. *American Heart Journal*, 217,23-31. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2019.06.012>
- Grossestreuer, A. V., Abella, B. S., Sheak, K. R., Cinousis, M. J., Perman, S. M., Leary, M., et al., (2016). Inter-rater reliability of post-arrest cerebral performance category (cpc) scores. *Resuscitation*, 109,21-24. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.09.006>
- Holm, A., Kirkegaard, H., Taccone, F. S., Soreide, E., Grejs, A. M., Toome, V., et al., (2021). Factors associated with rebound hyperthermia after targeted temperature management in out-of-hospital cardiac arrest patients: An explorative substudy of the time-differentiated therapeutic hypothermia in out-of-hospital cardiac arrest survivors trial. *Critical Care Explorations*, 3(7),e0458. <https://doi.org/10.1097/CCE.0000000000000458>
- Jahandiez, V., Cour, M., Abrial, M., Loufouat, J., Ovize, M., & Argaud, L. (2019). Therapeutic hypothermia after cardiac arrest: Involvement of

- the risk pathway in mitochondrial ptp-mediated neuroprotection. *Shock*, 52(2),224-229. <https://doi.org/10.1097/SHK.0000000000001234>
- Jeon, S.B. (2016). Targeted temperature management at 36° c after in-hospital cardiac arrest trial (ttm-36 ihca trial): Study protocol for an investigator-initiated, single-center, randomized, controlled, assessor-blinded, pilot clinical trial. *Journal of Neurocritical Care*, Vol.9 No.1 [2016],7-15
- Kang, Y. (2019). Management of post-cardiac arrest syndrome. *Acute Critical Care*, 34(3),173-178. <https://doi.org/10.4266/acc.2019.00654>
- Kim, Y. M., Jeung, K. W., Kim, W. Y., Park, Y. S., Oh, J. S., You, Y. H., et al., (2021). 2020 korean guidelines for cardiopulmonary resuscitation. Part 5. Post-cardiac arrest care. *Clinical and Experimental Emergency Medicine*, 8(S),S41-S64. <https://doi.org/10.15441/ceem.21.025>
- Leary, M., Grossestreuer, A. V., Iannacone, S., Gonzalez, M., Shofer, F. S., Povey, C., et al., (2013). Pyrexia and neurologic outcomes after therapeutic hypothermia for cardiac arrest. *Resuscitation*, 84(8),1056-1061. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2012.11.003>
- Leong, S. H., Chan, E., Ho, B. C., Yeo, C., Lew, S., Sewa, D. W., et al., (2017). Therapeutic temperature management (ttm): Post-resuscitation care for adult cardiac arrest, with recommendations from the national ttm workgroup. *Singapore Medical Journal*, 58(7),408-410. <https://doi.org/10.11622/smedj.2017067>
- Makker, P., Kanei, Y., & Misra, D. (2017). Clinical effect of rebound hyperthermia after cooling postcardiac arrest: A meta-analysis. *Therapeutic Hypothermia Temperature Management*, 7(4),206-209. <https://doi.org/10.1089/ther.2017.0009>
- McManus, T., Sadgrove, M., Pringle, A. K., Chad, J. E., & Sundstrom, L. E. (2004). Intraischemic hypothermia reduces free radical production

- and protects against ischaemic insults in cultured hippocampal slices. *Journal of Neurochemistry*, 91(2), 327-336. <https://doi.org/10.1111/j.1471-4159.2004.02711.x>
- Mody, P., Kulkarni, N., Khera, R., & Link, M. S. (2019). Targeted temperature management for cardiac arrest. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 62(3), 272-278. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2019.05.007>
- Moon, S., Ryoo, H., Ahn, J., Lee, D., Shin, S., & Park, J. (2020). Association of response time interval with neurological outcomes after out-of-hospital cardiac arrest according to bystander cpr. *The American Journal of Emergency Medicine*, 38(9), 1760-1766. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.05.108>
- Natarajan, G., Laptook, A., & Shankaran, S. (2018). Therapeutic hypothermia: How can we optimize this therapy to further improve outcomes? *Clinical Perinatology*, 45(2), 241-255. <https://doi.org/10.1016/j.clp.2018.01.010>
- Neumar, R. W., Nolan, J. P., Adrie, C., Aibiki, M., Berg, R. A., Bottiger, B. W., et al., (2008). Post-cardiac arrest syndrome: Epidemiology, pathophysiology, treatment, and prognostication. A consensus statement from the international liaison committee on resuscitation (american heart association, australian and new zealand council on resuscitation, european resuscitation council, heart and stroke foundation of canada, interamerican heart foundation, resuscitation council of asia, and the resuscitation council of southern africa); the american heart association emergency cardiovascular care committee; the council on cardiovascular surgery and anesthesia; the council on cardiopulmonary, perioperative, and critical care; the council on clinical cardiology; and the stroke council. *Circulation*, 118(23), 2452-2483. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.190652>
- Nolan, J. P., Soar, J., Cariou, A., Cronberg, T., Moolaert, V. R., Deakin, C. D., et al., (2015). European resuscitation council and european

- society of intensive care medicine guidelines for post-resuscitation care 2015: Section 5 of the european resuscitation council guidelines for resuscitation 2015. *Resuscitation*, 95,202-222. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.018>
- Omairi, A. M., & Pandey, S. (2021). Targeted hypothermia temperature management. In *Statpearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32310584>
- Park, J. (2017). *Occurring and influencing factor of shivering during therapeutic hypothermia after cardiac arrest*. Ulsan University, Ulsan.
- Peluso, L., Abella, B. S., Ferrer, R., Kucher, N., Sunde, K., & Taccone, F. S. (2021). Fever management in covid-19 patients. *Minerva Anestesiol*, 87(1),1-3. <https://doi.org/10.23736/S0375-9393.20.15195-2>
- Schmitt, K. R., Tong, G., & Berger, F. (2014). Mechanisms of hypothermia-induced cell protection in the brain. *Molecular and Cellular Pediatrics*, 1(1),7. <https://doi.org/10.1186/s40348-014-0007-x>
- Shin, Y. S., · Kim, S. R., · Yoo, S.-H., · Kim, S. H., · Kim, J. H., · Kim, H. J., et al., (2013). Development and evaluation of an evidence-based nursing protocol for fever management in adult patients. *Korean Journal of Adult Nursing*, Vol. 25 No. 3, June 2013 250-262
- Sproston, N. R., & Ashworth, J. J. (2018). Role of c-reactive protein at sites of inflammation and infection. *Frontiers in Immunology*, 9,754. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.00754>
- Vondrakova, D., Kruger, A., Janotka, M., Malek, F., Dudkova, V., Neuzil, P., et al., (2017). Association of neuron-specific enolase values with outcomes in cardiac arrest survivors is dependent on the time of sample collection. *Critical Care*, 21(1),172. <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1766-2>

Winters, S. A., Wolf, K. H., Kettinger, S. A., Seif, E. K., Jones, J. S., & Bacon-Baguley, T. (2013). Assessment of risk factors for post-rewarming "rebound hyperthermia" in cardiac arrest patients undergoing therapeutic hypothermia. *Resuscitation*, 84(9),1245-1249. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.03.027>

Korean Statistical Information Service. *Acute cardiac arrest survey*. Retrieved April 4, 2022 from https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=177&tblId=DT_117088_018&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=F_22_001&scrId=&seqNo=&lang_mode=ko&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=K1&path=%25EB%25B3%25B4%25EA%25B1%25B4%2520%253E%2520%25EA%25B8%2589%25EC%2584%25B1%25EC%258B%25AC%25EC%259E%25A5%25EC%25A0%2595%25EC%25A7

부록

[부록 1] 증례기록지

심정지 후 증후군 환자의 목표체온유지치료 적용 후 반동성 고체온 발생과 임상결과				
이하나	(서명)	년	월	일

일련번호 _____

일반적 특성				
나이				
성별	1.남	2.여		
키				
몸무게(간호정보조사지 기준)				
흡연력	2.금연	1.흡연	0.무	
음주력	2.금주	2.음주	0.무	
과거력	1.유	0.무		
ACU 입실 일시(입원일시)				
ACU 퇴실 일시				
타 ICU 퇴실 일시				
퇴원 일시				
재원 중 사망여부	1.유	0.무		
사망일시				
퇴원 시 CPC	1	2	3	4 5
APACHE II score_2				
APACHE II score_3				
CPR, TTM 관련 특성				
심정지 원인	1.호흡성	2.심인성	3.기타	
심정지 시 초기 리듬	1.shockable	0. non		
심정지 일시				

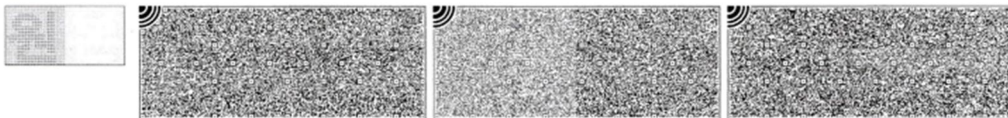
CPCR 시작 일시					
ROSC 일시					
TTM 시작 시간					
TTM 종료 시간					
목표체온	1. 33	2.36			
혈액검사 관련 특성					
WBC_0					
...ICU 퇴실시까지					
CRP_0					
...ICU 퇴실시까지					
Lactic acid_0					
...ICU 퇴실시까지					
NSE_24					
NSE_48					
NSE_72					
투약					
TTM 중 항생제 투약	1.유	0.무			
TTM 중 스테로이드 투약	1.유	0.무			
TTM 후 해열제 투약	1.유	0.무			
체온 및 고체온 시 증재	체온	첫 38 이상일시	1.유_notify	2.유_약물	3.유_간호
TTM 종료 0day					
...ACU 퇴실시까지					

[부록 2] 임상연구심의위원회 심의결과 통지서

Date : 2022/06/27

주소 : 05505 서울특별시 송파구 올림픽로 43길 88 서울아산병원 TEL : 02-3010-7166

심의결과 통지서					
심의결과 통지일	2021년 12월 31일	심의방법	<input checked="" type="radio"/> 정규 <input type="radio"/> 신속		
접수번호	S2021-3033-0001				
과제번호	2021-1876				
과제명	심정지 후 증후군 환자의 목표체온유지치료 적용 후 반동성 고체온 발생과 임상결과				
연구책임자	소속	응급간호팀	직위	과장	성명 이하나
의뢰자	소속	IIT			
연구상세분류	생명윤리법				
	연구대상	의무기록/CRDW			
	연구구분				
	연구단계				
심의종류	신규과제				
심의결과	연구개시 및 지속, 변경사항 적용이 가능한 결과	<input checked="" type="checkbox"/> 승인 <input type="checkbox"/> 기존대로 연구지속			
	보완심의 또는 이의 신청이 필요한 결과	<input type="checkbox"/> 시정승인 <input type="checkbox"/> 보완(재심의) <input type="checkbox"/> 연구는 지속하나 이후 연구대상자에게 이루어지는 연구절차 중지 <input type="checkbox"/> 연구자에 대한 조치 <input type="checkbox"/> 승인된 연구의 조기종료 <input type="checkbox"/> 기각 <input type="checkbox"/> 기타	<input type="checkbox"/> 보완(조건부) <input type="checkbox"/> 연구는 지속하나 보완 필요 <input type="checkbox"/> 연구는 지속하나 새로운 연구대상자 모집 중지 <input type="checkbox"/> 승인된 연구의 일시중지 <input type="checkbox"/> 반려 <input type="checkbox"/> 보완		
서류접수일	2021년 12월 09일		심의일	2021년 12월 23일	
지속심의주기	<input type="checkbox"/> 3개월 <input type="checkbox"/> 6개월 <input checked="" type="checkbox"/> 1년		승인유효기간	2022년 12월 22일	
	<input type="checkbox"/> 면제 <input type="checkbox"/> 기타				



주소 : 05505 서울특별시 송파구 올림픽로 43길 88 서울아산병원 TEL : 02-3010-7166

기타 심의 의견

본 위원회에서는 연구자가 제출하신 신규과제를 심의한 결과 승인하기로 결정하였습니다. 사전심의에서 심의위원들이 제시한 의견에 대해 충실히 답변을 하시고 의견을 제시함에 감사드립니다.

위험수준평가:Level I 위험

※ 본 임상연구심의위원회 표준작업지침에 따라 해당 연구의 지속심의 주기에 맞춰 지속심의를 제출 및 승인 받아야 하며, 연구가 종료된 경우 보고기한을 준수하여 종료보고를 하여야 함을 유념하여 주시기 바랍니다.

제출자료 목록 및 버전번호

연구계획서(국문)(V2)

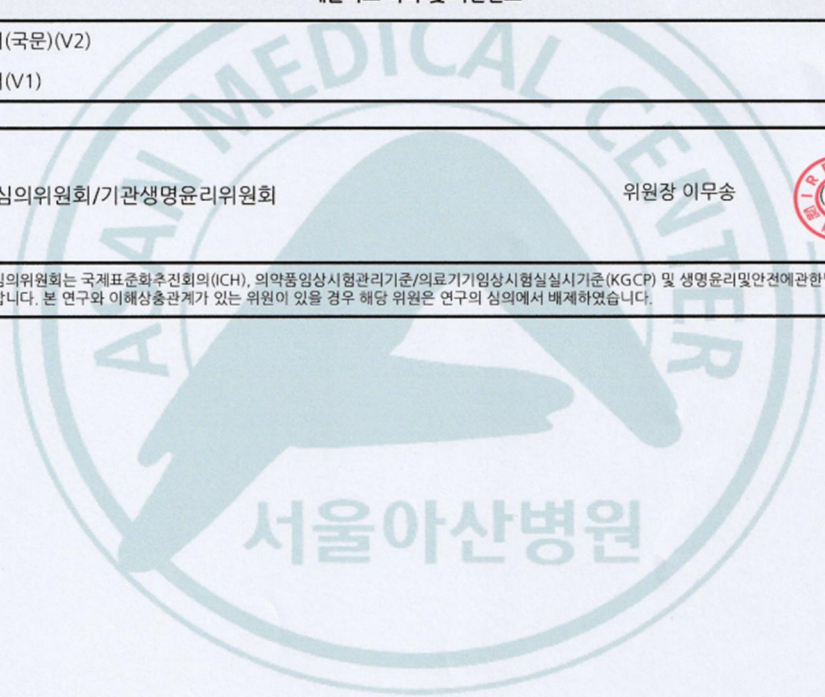
증례기록서(V1)

임상연구심의위원회/기관생명윤리위원회

위원장 이무송



본 임상연구심의위원회는 국제표준화추진회의(ICH), 의약품임상시험관리기준/의료기기임상시험실시기준(KGCP) 및 생명윤리및안전에관한법률 등 관련 법규를 준수합니다. 본 연구와 이해상충관계가 있는 위원이 있을 경우 해당 위원은 연구의 심의에서 배제하였습니다.



AMC IRB SOP (Ver 15_12 July 2021)



서울아산병원 임상연구심의위원회
Asan Medical Center Institutional Review Board

ABSTRACT

Rebound Hyperthermia after Targeted Temperature Management in patients with Post Cardiac Arrest Syndrome

RHEE, HA NA

Department of Clinical Nursing
The Graduate School of Industry

Directed by Professor
Park, Jeong Yun, RN, Ph.D.

This study is a retrospective study to provide basic data for intervention and identify the characteristics of Rebound Hyperthermia(RH) group and non-Rebound Hyperthermia(non-RH) group by checking body temperature of post-cardiac arrest syndrome patients. The subjects have completed Targeted Temperature Management(TTM) in Acute care unit of a tertiary hospital.(118 patients from January 1, 2018 to December 15, 2021)

The collected data were analyzed using SPSS WIN 26.0, calculated as frequency and percentage, mean and standard deviation, median and quartile, and compared with chi-square test and Mann-Whitney U test.

The results of this study are as follows.

1. Rebound Hyperthermia(RH) occurred in 74(62.7%) of the subjects. There were male(69.5%) and the average age was 64.54 ± 15.98 , and the average body mass index (BMI) was $23.22 \pm 4.75 \text{ kg/m}^2$, which was overweight(WHO criteria).

Gender, age, BMI, smoking history, and drinking history all showed no significant differences between the RH group and the non-RH group.

2. The most common comorbidities were hypertension, 59(50%) and diabetes and heart disease were the second most common. Neuron-specific enolase(NSE) was high in the non-RH group 24hours, 48 hours and 72 hours after recovery of spontaneous circulation(ROSC)($p=.037$, $p<.001$, $p=.008$). The APACHE IV was high in the non-RH group($p<.001$).

3. The most common causes of cardiac arrest(CA) were 45 cases(38.1%), including myocardial infarction and ventricular arrhythmia. The non-RH group took longer than RH group, the time from CA to ROSC($p=.002$).

4. After completion of TTM, RH occurred was 25.49(7.28-52.96)hours. After the occurrence of the RH, the time that did not decrease less than 38° C and lasted was 2(1-3)hours. Management for decrease temperature were three categories: notification to doctors, administration antipyretics, nursing intervention. Nursing intervention were the most common at 94.6%(a cool environment, take off clothes, lukewarm water massage, ice bag application, and blanket-roll application).

5. The subjects corresponding to the Cerebral performance categories 3, 4, and 5 were 50% of the RH group and 77.3% of the non-RH group($p=.003$).

In this study, unlike previous studies, the non-RH group had a poor neurological prognosis compared to the RH group. However, the time from CA to cardiopulmonary resuscitation and from CA to ROSC were long in the non-RH group. And NSE and APACHE IV were also significantly higher in the non-RH group. With this difference, it is difficult to generalize the clinical results of the RH group and the non-RH group in this study.

Results of the study, RH can be seen as a body mechanism related to cardiopulmonary resuscitation and target TTM than caused by pathogenic infection sources. And it is confirmed that active intervention to hyperthermia is needed. It is necessary to develop a patient-specific nursing intervention protocol. This study will be to provide as basic data for further studies.

Key Words: Rebound hyperthermia, Targeted temperature management, Nursing management