



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 석사학위 논문

심장내과 외래의 이상 활력징후 알림
시스템 분석

Analysis of Abnormal Vital Signs
Message System Used in the Cardiology
Outpatient Clinic

울산대학교 산업대학원

임상전문간호학전공

박 지 희

심장내과 외래의 이상 활력징후 알림
시스템 분석

지도교수 박 정 윤

이 논문을 간호학 석사학위 논문으로 제출함

2022년 8월

울산대학교 산업대학원

임상전문간호학전공

박 지 희

박지희의 간호학 석사학위 논문을 인준함

심사위원 김 정 혜 인

심사위원 김 명 숙 인

심사위원 박 정 윤 인

울산대학교 산업대학원

2022년 8월

국문초록

본 연구는 심장내과 외래에서 이상 활력징후 알림 시스템을 적용한 결과를 분석하기 위한 서술적 후향적 조사연구이다.

연구 서울 소재 일 상급종합병원 심장내과 외래에서 2021년 5월 3일~ 2021년 6월 15일 동안 이상 활력징후 알림 메시지가 전달된 231명의 환자를 대상으로 조사하였으며 수집된 자료는 IBM SPSS Statistics ver. 26.0 프로그램을 이용하여 분석하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 대상자는 남성이 105명(45.5%), 여성은 126명(54.5%)이었으며 평균 연령은 65.80 ± 13.88 세였다. 대상자의 진단은 관상동맥질환 64명(27.7%), 부정맥 64명(27.7%), 고혈압 122명(52.8%), 이상지질혈증 57명(24.7%)이었다. 대상자 중 160명(69.3%)이 1년 이내 심전도 검사를 시행하였으며 검사 결과, 정상동율동 72명(31.2%), 심방세동 24명(10.4%), 이외의 부정맥은 64명(27.7%)이었다.
2. 대상자 중 활력징후를 재측정한 환자는 170명(73.6%)이었다. 첫 측정과 재측정한 활력징후 값을 비교한 결과, 재측정 수축기 혈압이 첫 측정보다 유의하게 감소한 것으로 나타났다($t=5.917, p<.001$). 그러나 재측정된 수축기 혈압의 수준은 WHO 기준에서 133명(78.2%)이 이상 범위에 해당되었다.
3. 대상자의 맥박수를 첫 측정과 재측정을 비교한 결과 유의한 차이는 없었으며 ($t=-1.713, p=.098$), 재측정 맥박수의 수준도 이상 범위에 해당되었다.
4. 이상 활력징후 알림 확인 후 조치를 보면, 응급실로 이송은 2명(0.9%), 추가 검사 처방 6명(2.6%), 신속 진료 74명(32.0%) 이었다.
5. 대상자의 이상 활력징후 알림 후 진료까지의 대기시간은 평균 48.12 ± 47.59 분 이었고 응급실로 이동한 경우 평균 47.29 ± 36.03 분, 추가 검사 처방까지 평균

81.10±103.11분 소요되었다. 신속 진료의 경우, 예약 시간보다 평균 14.00±1.41분 빠르게 진료 본 것으로 나타났다.

본 연구결과를 토대로 심장내과 외래에서 시행한 이상 활력징후 알림 시스템이 위험환자를 발견하여 응급실 이송이나 추가 검사 및 신속 진료를 돕는데 효과적임을 확인하였다. 이에 상급종합병원 외래에 내원하는 중증도 높은 환자의 안전한 진료 및 간호를 위한 시스템의 수정 보완 및 확대 적용이 필요하며, 향후 이상 활력징후 알림 시스템의 확대 적용으로 임상적 악화를 나타내는 환자를 시기적절하게 선별하여 대처할 수 있기를 기대한다.

주요어(Key words) : 이상 활력징후, 알림 시스템, 심장내과, 외래, 의무기록

목 차

감사의 글	i
국문초록	ii
I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구목적	3
3. 용어의 정의	4
II. 문헌고찰	6
1. 심장질환 환자와 활력징후	6
2. 이상 활력징후 알림 시스템	7
III. 연구방법	10
1. 연구설계	10
2. 연구대상	10
3. 연구도구	12
4. 자료수집	13
5. 윤리적 고려	13
6. 자료분석	14
IV. 연구결과	15
V. 논의	27
VI. 결론 및 제언	30
참고문헌	32

부록	35
부록1. 증례기록지	35
부록2. IRB 심의결과 통지서	37
ABSTRACT	39

Tables

Table 1. MAS (medical alert system) Criteria for Asan Medical Center	9
Table 2. General Characteristics of Participants	16
Table 3. Diagnostic Test Results of the Participants	18
Table 4. Results of the First and Second Measured Vital signs	20
Table 5. Characteristics of Abnormal Vital signs Message	22
Table 6. Results of Abnormal Vital signs Message system	24
Table 7. Analysis of Time Required	26

Figures

Figure 1. Flow chart of abnormal vital signs message system used in cardiology outpatients clinic	5
Figure 2. Flow diagram of the participants selection process	11

I. 서론

1. 연구의 필요성

2020년 주요 심장질환 진료 환자 수는 162만 4천 명인 것으로 나타났으며 이는 2016년 대비 16.9%로 높은 증가 추세이다(Health Insurance Statistics, 2021). 주요 심장질환에는 심부전증, 협심증, 심근경색증, 부정맥 질환 등이 포함되며(Health Insurance Review and Assessment Service, 2021) 사망 원인 통계 조사에 의하면 한국인의 10대 사망 원인 중 심혈관질환은 암에 이어 두 번째로 높은 사망 원인으로 보고되었다(Korean National Statistics Office, 2020).

심장질환 환자의 임상적 악화를 파악할 수 있는 주요 징후로는 산소 포화도의 저하, 수축기 혈압의 상승 또는 하강, 맥박 등 활력징후의 변화가 있다(Harrison GA, 2005). 그중 혈압의 변화는 심장질환이 있는 환자에게서 순환계 상태와 심장과 동맥 계의 상호관계를 나타내는 기본적인 활력징후이며, 가장 많이 이용되는 지표이다(Joo, et al., 1992). 또한, 맥박의 변화는 심장계 전기 전달체계의 변화나 기능부전 등에 의해 초래되는 불규칙한 심장 박동을 말하는 부정맥을 진단하는데 기초가 된다. 이러한 활력징후는 병원에서 수집된 가장 간단하면서도 중요한 정보이다(BrekkeI et al., 2019).

심정지 및 사망과 같은 심각한 부작용은 종종 사건 몇 시간 전에 비정상적인 활력징후로 예고된다. 이를 위해서는 환자 상태의 미묘한 변화에 대한 조기 인식 및 대응의 체계적인 추적 및 트리거 접근 방식이 필요하다(Mathukia et al., 2015). 그러나 활력징후의 부정확한 기록 또는 부적절한 대응의 결과로 활력징후의 변화 및 임상적 악화가 확인되지 않거나 치료가 지연되는 경우가 빈번하게 발생하고 있으며 이는 병원 내 사망률을 증가시킨다(Sankey et al., 2016).

이에 따라 최근 임상적으로 악화된 환자를 시기적절하게 식별하고 치료하기 위한 신속대응 시스템(RRS: Rapid Response System)이 전 세계적 의료 환경에서 시행되고 있다. 신속대응 시스템은 사전에 전산 시스템에 설정된 고위험 환자 선별 기준에 따라 일반병동 입원환자의 급성 악화를 모니터링하고 신속한 치료를 제공하는 시스템을 말한다(건강보험심사평가원, 2021). 신속대응 시스템을 적절하게 사용하면 입원환자에게 심정지 및 사망률의 발생률이

감소하는 것으로 보고되어 있으나 의료진이 환자 악화를 인식하거나 이에 대응하지 못하여 신속대응 시스템의 활성화가 지연되면 병원 사망률, 이환율 및 재원 기간의 증가를 초래할 수 있다(Ehara et al., 2019).

이러한 신속대응 시스템은 조기 경고점수 시스템(EWSS: Early Warning Score System)에 기반하여 활성화된다. 조기 경고점수 시스템은 입원환자의 악화 및 병원 내 심정지 환자 등을 예측하기 위해 1990년대 이후 여러 도구가 개발되었으며 활력징후, 의식 수준, 산소 필요성 등을 통해 환자의 중증도를 평가하고 이에 따른 적절한 대응에 효과적인 도구로 알려져 있다(Lee, 2020). 본 연구대상 의료기관에서는 2019년부터 환자의 임상적 악화를 발견하기 위한 지표로 조기 경고점수(MEWS: Modified Early Warning Score)를 적용하고 있으며 2021년 10월 고위험 환자에 대한 의료진의 민감도를 향상하고자 산소투여 여부 및 산소포화도 항목이 포함된 국가 조기 경고점수(NEWS: National Early Warning Score)를 도입하였다. 또한 이를 참고하여 입원환자에게 적용되는 MAS (Medical Alert System) 환자 선별조건 기준을 관리하고 응급환자 발생 시 의료비상팀(MET: Medical Emergency Team)을 활성화하도록 적용하고 있다.

이러한 조기 경고 시스템은 입원 및 응급실, 중환자실에 입원 중인 환자에게는 여러 연구를 통하여 효능이 입증되었으나 외래 환자에 대한 보고는 거의 없고 외래 환자 대상의 조기 경고 시스템은 구축된 바 없다. 이는 입원 및 응급환자보다 외래 환자의 중증도가 상대적으로 낮아 조기 경고 시스템 적용의 필요를 느끼지 못하였을 것으로 생각된다. 그러나 최근 2022년 정부의 상급종합병원 역할 정상화를 위한 의료 전달체계 개선의 일환인 ‘중증 진료체계 강화 시범사업’(보건복지부, 2022)에 따라 외래 경증질환 환자의 감축 및 중증 의뢰환자 중심의 진료체계 개편으로 상급종합병원에 내원하는 외래 환자의 중증도는 지속해서 상승할 것으로 예상하며 이에 상급종합병원 외래 환경에서의 안전하고 효율적인 진료 시스템에 대한 요구도가 증가하였다. 또한, 최근 외래 환자의 경우 환자 스스로가 측정할 신장, 체중, 혈압, 맥박 등이 전자의무기록으로 자동 연동되는 시스템의 변화로 환자의 활력징후를 의료진이 진료 전 미리 확인하기 어렵고 이로 인해 이상 활력징후를 나타내는 환자를 조기 발견하지 못하여 진료 대기가 길어지거나 응급실로의 이송이 지연되는 등 적절하고 빠른 조치가 늦어져 환자 안전 문제 발생의 가능성이 있다.

이에 본 연구대상 의료기관의 심장내과 외래에서는 임상 악화 가능성이 있는 외래 환자에 대한 조기 발견 및 신속한 대응을 위해 전자의무기록에 입력

된 활력징후 결과를 토대로 이상 활력징후 선별 기준에 해당하는 환자를 파악하고 의료진에게 메시지로 전달하는 이상 활력징후 알림 시스템을 구축하고 운영 중이며 그 결과의 분석이 필요하다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 심장내과 외래 환경에서 이상 활력징후 알림 시스템의 적용 결과를 확인하고 이를 토대로 심장질환이 있는 외래 환자의 임상 결과 악화 예측 및 신속한 대응에 도움을 주고자 함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 일반적 특성을 파악한다.
- 2) 대상자의 진단적 검사 특성을 확인한다.
- 3) 대상자의 활력징후 특성을 확인한다.
- 4) 이상 활력징후 알림 후 중재 결과를 확인한다.
- 5) 이상 활력징후 알림 후 중재별 소요된 시간을 확인한다.

3. 용어의 정의

1) 이상 활력징후 알림 시스템

신속대응시스템은 일반병동 입원환자가 예상하지 않았던 급성 악화가 발생 또는 예상될 때 즉각적인 의학적 조치를 취하여 심정지 또는 사망을 예방하는 시스템이다(Chan et al., 2010).

본 연구대상 의료기관의 심장내과 외래에서는 신속대응시스템의 일환으로 이상 활력징후 알림 시스템을 적용하고 있으며 그 선별 기준은 입원환자에게 적용되는 MAS 환자 선별조건 관리 기준을 참고로 의료비상팀, 심장내과 외래 간호사 및 의료정보팀과의 다학제간 상의하에 정하였다.

이상 활력징후 알림 시스템은 환자가 전자혈압계를 이용해 측정하고 전자 의무기록에 전송된 혈압 및 맥박에서 수축기 혈압이 180mmHg 초과 또는 86mmHg 미만, 맥박수가 분당 140회 초과 또는 40회 미만이면 해당일의 진료가 예약된 외래의 대표간호사에게 업무 프로그램을 통한 알림 메시지를 발송하고 진료 전 이상 활력징후를 나타내는 환자를 빠르게 선별하고 중재할 수 있도록 적용되었다(Figure 1).

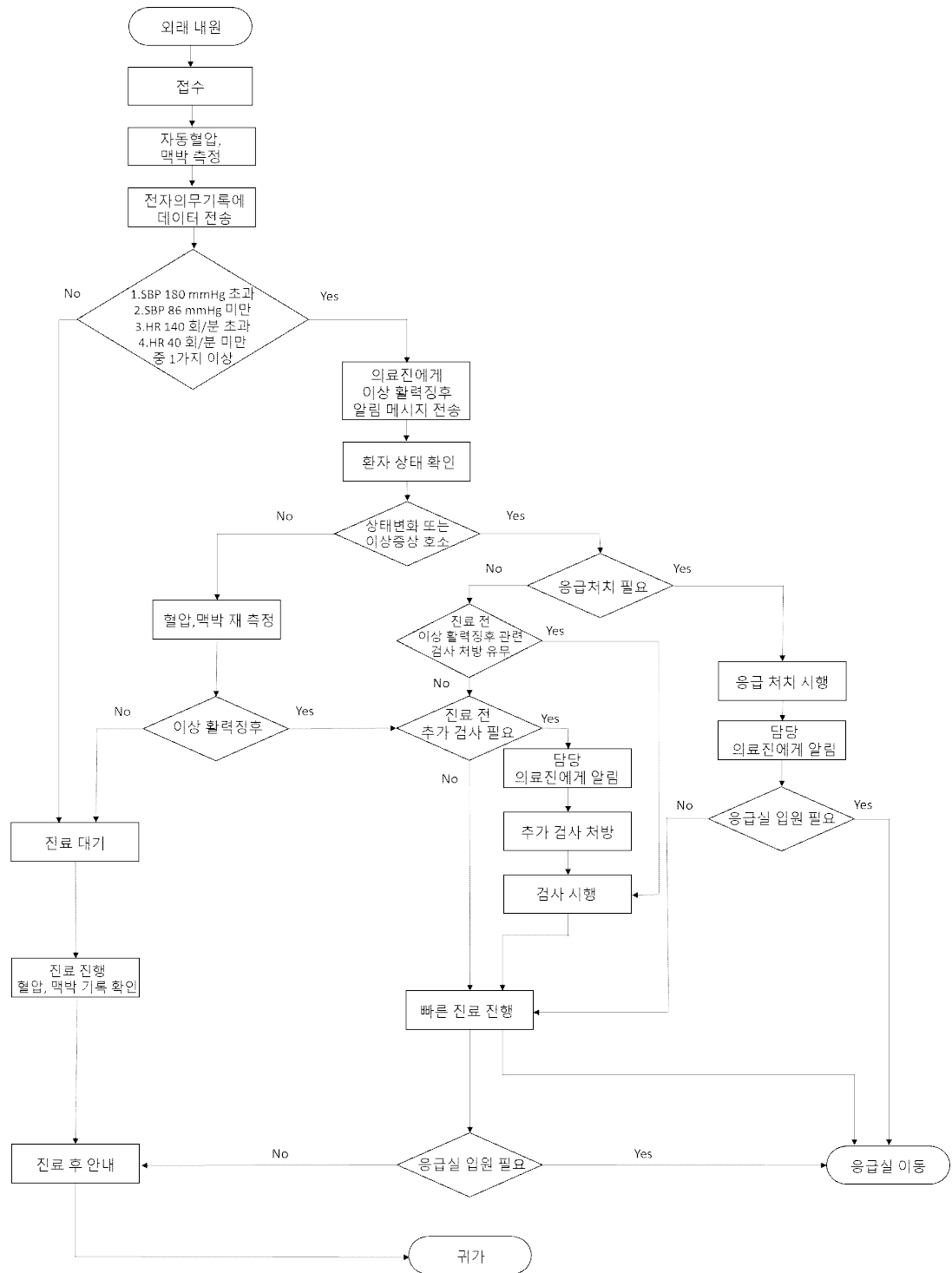


Figure 1. Flow chart of abnormal vital signs message system used in cardiology outpatients clinic

II. 문헌고찰

1. 심장질환 환자와 활력징후

심장질환에는 선천성 심장질환 및 심부전, 고혈압, 심혈관질환 및 부정맥 등이 포함된다(Jo, 2007). 건강보험심사평가원은 최근 발간한 ‘건강을 가꾸는 사람들’을 통해 최근 5년간 심혈관질환 발병률이 지난 2015년 96만 명에서 2019년 113만 명으로 증가세를 보인다고 밝혔다. 또한, 사망 원인 통계 조사에 의하면 암, 뇌혈관질환에 이어 심혈관질환은 우리나라 주요한 사망 원인 중 하나로 보고되고 있다(Korean National Statistics Office, 2007).

혈압은 심장질환이 있는 환자의 진단에 기초적인 정보를 제공하는 가장 많이 이용되는 지표이다. 동맥 혈압은 심장 혈액 박출량 말초 저항, 기타 여러 혈액 동력학적인 인자에 의해서 변화되는 생리적인 가변치로 순환계 상태 및 심장과 동맥 계의 상호관계를 나타내는 가장 기본적인 활력징후이다(Joo et al., 1992). 한 연구에 따르면 수축기혈압 115mmHg, 확장기혈압 75mmHg를 기준으로 수축기혈압 및 확장기혈압이 20/10mmHg 상승할 때마다 심뇌혈관 합병증의 발생 위험이 2배씩 증가하며(Shin, 2016) 세계보건기구는 뇌졸중의 2/3와 관상동맥질환의 1/2이 115mmHg를 초과하는 수축기 혈압에서 기인한다고 하였다(Tolonen, 2002).

맥박은 다양한 부정맥 질환 및 관상동맥질환 환자에게서 주요하게 확인하여야 하는 활력징후이다. 1996년부터 2002년까지 국내의 심장 환자를 조사한 결과 부정맥 환자는 5천449명에서 2만5천985명으로 4.8배나 증가하여 전체의 15%를 차지하였으며 2007년 한 연구에서는 전체 입원환자의 16%에서 부정맥이 발견되었다고 하였다(Jo, 2007). 부정맥으로 인해 맥박이 과도하게 빠르거나 느리면 심장이 피를 제대로 펌프질하지 못하게 되고 이 때문에 호흡곤란이나 흉부 압박감, 통증, 어지럼증, 실신 등이 유발될 수 있고 일부는 급사가 첫 증상으로 나타나기도 한다(대한부정맥학회, 2021). 또한 고혈압 환자에서는 부정맥의 발생이 흔하게 관찰되는데, 부정맥이 동반되면 삶의 질, 질환의 발생, 사망 등에 영향을 미치게 된다고 하였다(Kim, 2009).

따라서 혈압 및 맥박은 심장질환을 진단하고 환자의 상태를 파악하는데 중요한 지표로 사용될 수 있다.

2. 이상 활력징후 알림 시스템

이상 활력징후 알림 시스템은 본 연구대상 병원의 의료비상팀(Medical Emergency Teams) 선별 기준을 토대로 외래 실정에 맞게 수정하여 적용되었으므로 이에 대해 문헌고찰 하고자 한다.

입원환자들은 갑작스런 심정지나 비계획적 중환자실 입실과 같은 심각한 위험 사건을 경험할 수 있다. 이에 여러 의료기관에서는 입원환자가 생리적으로 급성 악화 상태이거나 심각한 위험에 노출되어 갑작스러운 임상 변화가 발생한 경우, 병동 간호사나 담당 의사가 의료비상팀을 직접 호출하여 활성화하는 신속대응시스템을 적용 중이다(DeVita et al., 2004). 의료비상팀은 임상 악화 환자를 조기에 발견하고 적시에 중재를 제공함으로써 비계획적 중환자실 입실, 심정지 및 사망과 같은 치명적인 사건을 감소시킬 목적으로 도입되었다(Lee Ju Ry, 2021). 의료비상팀은 중환자 관리와 상급 실무를 훈련 받은 의료인들로 구성되며 환자 상태의 악화를 조기에 식별하고 신속하게 안정시켜 환자의 안전과 의료의 질을 높인다(Huh et al., 2020). 그러나 의료진의 직접 호출이 지연되어 의료비상팀의 활성화가 늦어지면 적시에 발견된 환자에 비해 사망률 및 중환자실 입실률, 재원 기간이 길어지는 문제로 조기 경고점수를 사용하여 전자의무기록을 기반으로 한 스크리닝 시스템을 개발하고 의료기관별 상황에 맞게 수정하여 사용 중이다(Joo et al., 2012).

영국을 비롯한 여러 국가의 병원에서는 일반병동 환자의 악화 상태를 조기에 발견할 수 있는 객관적인 기준으로 수정 조기 경고점수를 사용하고 있다. 수정 조기 경고점수는 1997년 Morgan이 개발한 조기 경고점수를 수정한 것으로 조기 경고점수에서 사용되는 수축기압, 심장 박동 수, 호흡수, 체온, 의식 수준의 다섯 가지 변수 외에 소변량, 산소포화도, 산소요구량 등의 변수를 병원 실정에 맞게 수정하여 사용하는 것이다(Smith, 2002).

그러나 수정 조기 경고점수의 효능에 관한 확인은 주로 입원환자에게 보고되었으며 외래 환자를 대상으로는 거의 수행되지 않았다. 2019년 일본에서 시행된 한 연구에서는 외래 환자를 대상으로 수정 조기 경고점수를 도입하였을 때 비계획적인 중환자실로의 이동, 24시간, 30일, 90일의 사망률을 비교하고 계획되지 않은 중환자실로의 이송 또는 24시간 이내 사망을 확인한 결과 외래 환자에게 초기 조기 경고점수의 확인은 신속대응 시스템의 활성화 및 임상 결과의 악화를 예측하는 데 유용하고, 입원이 필요한 환자를 식별하는데도 효과적이라고 하였다. 또 외래 환자에게 수정 조기 경고점수를 적용하

여 신속대응시스템을 활성화하는 것이 외래 환경에서 임상 악화 환자를 식별하기 위한 예측 도구로 유용할 수 있다고 하였다(Ehara et al., 2019).

본 연구대상 병원은 2021년 기준 2,715병상, 연간 재원 환자 수 919,339명의 대형 병원으로 병원 특성상 고위험 질환과 중증도가 높은 환자들의 치료가 이루어지고 있다. 이러한 이유로 성인 입원 응급환자 발생 시 신속하고 적절한 대응을 위해 2009년 3월부터 24시간 당직 체계의 의료비상팀을 운영하고 있다. 의료비상팀은 병원 내 의료진의 요청뿐 아니라 전자의무기록에 입력된 활력징후를 포함한 검사 결과를 토대로 선별 기준에 해당되는 환자를 파악하여, 담당 의료진과 협의하여 적절한 치료 계획을 상의하고, 필요시 집중 치료를 시행한다(Joo, 2012).

연구대상 병원의 의료비상팀의 선별 기준은 수정 조기 경고점수의 항목별 기준 및 환자의 활력징후, 진단검사 결과에 따라 병원 실정에 맞게 수정 보완된 자체 선별 조건관리 기준(MAS, medical alert system)을 정하고 전산에 입력된 기준을 벗어나면 의료비상팀을 활성화하도록 하였으며 구체적 선별조건 항목은 아래와 같다(Table 1).

Table 1. MAS (medical alert system) Criteria of Asan Medical Center

Criteria	Standard
Systolic blood pressure	$\leq 85\text{mmHg}$
Sudden mental change or unexplained agitation	
Applying O ₂	$\geq 15\text{L}$, or $\text{FiO}_2 \geq 60\%$
Respiratory distress	rate ≥ 28 or ≤ 7 per min
Unexplained PR	≥ 141 or $\text{PR} \leq 39$
Unexplained severe metabolic acidosis	$\text{pH} < 7.3$ or $\text{Lactate} > 2$ or $\text{Total CO}_2 < 12$
PaO ₂	$\leq 55\text{mmHg}$
PaCO ₂	$> 50\text{mmHg}$
SpO ₂	$\leq 89\%$
Bedside nurse concern about overall deterioration	
NEWS*	≥ 7

*NEWS(National Early Warning Score)

Ⅲ. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 서울 소재 일 상급종합병원 심장내과 외래 환자를 대상으로 2021년 5월 이후 적용된 이상 활력징후 알림 시스템의 내용과 중재 현황을 조사하여 시스템을 분석하는 서술적 후향적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 2021년 5월 3일~ 2021년 6월 15일 중 휴일을 제외한 30일간의 진료일 동안 연구대상 의료기관의 심장내과 외래에 내원한 만 16세 이상의 성인 환자 중 선정 기준에 따라 이상 활력징후 알림 메시지가 전달된 환자를 대상으로 조사하였다.

총 361건의 이상 활력징후 알림 메시지 중 같은 환자에게서 동일 진료일에 여러 번의 메시지가 전달되었을 경우 첫 번째와 두 번째 측정된 활력징후만 포함하였으며 같은 환자에게서 동일 진료일에 세 번째 이후 발송된 44건의 메시지 및 심장내과 외래 진료 후 타 진료과에서 발송된 26건의 메시지는 제외하고 총 291건의 이상 활력징후 메시지가 발송된 231명의 환자가 본 연구에 포함되었다. 이 중 활력징후가 재측정한 170건의 메시지와 재측정하지 않은 61건의 메시지를 구분하여 조사하였다(Figure 2).

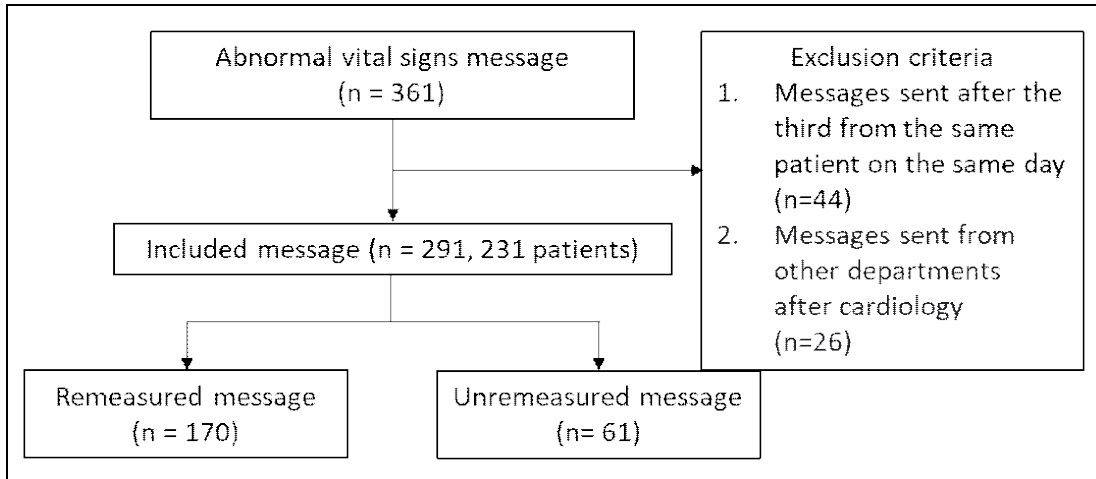


Figure 2. Flow diagram of the participants selection process

3. 연구도구

1) 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 증례 기록지를 사용하여 나이, 성별 및 관상동맥질환, 부정맥 질환, 심부전, 판막질환, 고혈압, 이상지질혈증, 심장 수술의 과거력 등 심장질환의 기왕력과 당뇨, 암, 만성 신장 질환, 만성 폐 질환, 뇌혈관질환과 같은 기타 기저질환을 확인하였다.

2) 진단검사

대상자의 임상적 특성을 확인하기 위해 외래 내원일 기준 과거 1년 이내 시행한 혈액검사 결과 및 심전도 검사 중 가장 최근의 결과를 수집하여 혈액검사 결과 및 심전도 파형의 종류와 심전도 검사상의 맥박수를 확인하였다. 혈액검사의 세부 항목으로는 CBC (Hemoglobin, Hematocrit, Platelet count), Cholesterol (Total cholesterol, Low density lipoprotein, High density lipoprotein, Triglyceride), Creatinine, HbA1c, Cardiac enzyme (Creatine kinase-myocardial band, Troponin isotype)를 포함하였으며 심전도 파형의 세부 항목으로는 정상동율동, 심방세동, 기타의 부정맥을 포함하였다.

3) 활력징후

대상자의 활력징후는 수축기 혈압과 맥박의 첫 번째와 두 번째 측정 결과를 조사하였다.

4) 이상 활력징후 알림 이후 중재 내용

이상 활력징후 알림이 발송된 이후 중재 내용 및 항목별 건수를 확인하였다.

5) 소요 시간

대상자의 외래 진료 예약 시각과 외래 도착 시각, 담당 의사와의 진료를 시작한 시각의 차이를 확인하고 응급실로 이동한 경우 응급실로의 이동에까지 소요된 시간, 추가 검사가 처방된 경우 검사 시행 및 대면을 시작한 시각의 차이를 추가로 확인하여 각 중재 이후 진료 대기시간을 측정

하였다. 첫 번째와 두 번째 활력징후를 측정된 시각의 차이 및 예약 시간보다 빠르게 진료한 시간을 조사하였다. 단위는 ‘분’으로 조사하였다.

4. 자료수집

자료수집은 2022년 2월 24일 IRB의 승인을 받은 이후 2022년 4월 30일까지 시행하였으며 2021년 5월 3일~ 2021년 6월 15일 중 휴일을 제외한 30일간의 진료일 동안 연구자가 속한 본 연구대상 의료기관의 심장내과 외래에 내원한 만 16세 이상의 성인 환자 중 이상 활력 후 알림 메시지가 발송된 환자를 대상으로 조사하였다. 연구 대상인 환자가 외래 진료 전 측정하여 의무기록에 자동 연동된 활력징후를 기반으로 대표간호사에게 전달된 이상 활력징후 알림 메시지의 데이터를 기반으로 선별하였다. 이상 활력징후 알림 메시지 수 및 재측정 후에도 이상 활력징후 알림 메시지가 전송된 환자를 조사하고, 이 중 중재가 필요하였던 환자 및 중재 내용에 대해 전자의무기록(Electronic Medical Record)을 토대로 증례기록서를 작성하여 자료를 수집하였다.

5. 윤리적 고려

본 연구대상 의료기관의 심장내과와 임상연구심의위원회(Institutional Review Board [IRB])의 승인(승인번호 : 2022-0274)을 받고 수행하였다. 연구대상자의 식별정보는 삭제한 후, 임의의 번호를 부여하여 관리하였으며 추후에도 개인 식별 정보는 활용하지 않을 예정이다. 연구자료, 증례 기록서 등 관련된 모든 서류는 암호화하여 연구자 외에는 접근할 수 없도록 보관하였으며 암호는 공유하지 않고 연구자에 의해서만 자료가 다루어지도록 하였다. 또한, 연구 종료 후에는 향후 점검을 위해 연구 종료 후 3년 동안 보관할 예정이며, 보관 기간이 종료된 후에는 종이 문서는 파쇄하고 전자문서는 영구적으로 삭제 예정이다.

6. 자료 분석

수집된 자료는 IBM SPSS Statistics ver. 26.0 프로그램을 이용하여 분석하였으며 구체적인 방법은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 일반적 특성은 실수와 백분율, 평균과 표준편차를 확인하였다.
- 2) 대상자의 진단적 검사 결과를 확인하기 위해 실수와 백분율, 중위값 및 사분위수를 확인하였다.
- 3) 이상 활력징후 알림 시점 및 재측정된 혈압과 맥박을 실수와 백분율로 분석하였으며 그 차이를 확인하기 위해 Paired t-test를 이용하였다.
- 4) 이상 활력징후 알림 후 증재는 항목별로 실수와 백분율을 산출하고 소요 시간은 기술통계 분석하였다.

IV. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 다음과 같다(Table 2).

전체 대상자의 성별은 남성이 105명(45.5%), 여성은 126명(54.5%)으로 여성이 더 많았으며 평균 연령은 65.80±13.88세였다.

심장병과 관련된 진단명은 관상동맥질환이 있는 환자가 64명(27.7%), 부정맥이 있는 환자가 64명(27.7%)이었고 고혈압이 122명(52.8%), 이상지질혈증 57명(24.7%), 이외 심부전, 판막질환, 심근 질환 등의 심장질환이 있는 환자가 59명(25.5%)이었다.

심장병 외의 진단명으로는 당뇨 20명(8.7%), 암 19명(8.2%), 만성 신장 질환 5명(2.2%), 만성 폐 질환 4명(1.7%), 뇌혈관질환 3명(1.3%)이었다.

전체 대상자 중 심장 수술의 기왕력이 있는 환자는 8명(3.5%)이었다.

Table 2. General Characteristics of Participants

(N=231)

Characteristics	Categories	n (%)	M±SD
Gender	Male	105 (45.5)	
	Female	126 (54.5)	
Age (yr)			65.80±13.88
Principal Diagnosis type*			
Cardiac disease	Coronary disease	64 (27.7)	
	Arrhythmia	64 (27.7)	
	Hypertension	122 (52.8)	
	Dyslipidemia	57 (24.7)	
	Other heart diseases	59 (25.5)	
Non-cardiac disease	Diabetes mellitus	20 (8.7)	
	Cancer	19 (8.2)	
	Kidney disease	5 (2.2)	
	Pulmonary disease	4 (1.7)	
	Cerebrovascular disease	3 (1.3)	
History of heart surgery	Yes	8 (3.5)	
	No	223 (96.5)	

*Multiple response

2. 대상자의 진단검사 결과

이상 활력징후 알림 환자의 외래 내원일 기준 1년 이내 시행한 진단검사 및 심전도 검사상의 맥박수와 심전도 파형은 다음과 같다(Table 3). 1년 이내 여러 번 검사를 시행한 경우 진료일 기준 가장 최근 시행한 검사의 결과를 확인하였다. 231명의 환자를 조사하였으며 그중 151명이 1년 이내 혈액검사 결과가 있었다. 혈액검사의 항목별 중위값 및 사분위수를 확인하였으며 CBC (Hemoglobin 13.10(11.50-14.50)mg/dL, Hematocrit 40.30(35.90-43.90)%, Platelet count 208.00(170.00-258.00)×10³/ul), Cholesterol (Total cholesterol 162.00(130.50-185.50)mg/dl, Low density lipoprotein 3.00(62.00-104.00)mg/dl, High density lipoprotein 50.00(41.00-56.00)mg/dl, Triglyceride 18.00(86.00-156.00)mg/dl), Creatinine 0.94(0.78-1.23)mg/dl, Hemoglobin A1c 5.95(5.63-6.98)%, Cardiac enzyme (Creatine kinase-myocardial band 2.80(1.33-6.20)ng/ml, Troponin isotypeI 0.20(0.006-0.732)ng/dl)이었다. 각 항목의 중위값 및 사분위수는 모두 정상범위에 속하였다.

전체 231명의 환자 중 160명에서 1년 이내 심전도 검사 결과를 확인할 수 있었다. 이중 정상동율동 결과인 환자는 72명(31.2%), 심방세동인 환자는 24명(10.4%), 이외의 부정맥 결과인 환자는 64명(27.7%)이었다. 심전도 결과상 맥박수의 중위값은 74 BPM, 사분위수는 60.50±86.00 BPM으로 중위값은 정상범위에 속하였다.

Table 3. Diagnostic Test Results of Participants

Variables	Categories	n(%)	Median	IQR
Blood test	Hb (mg/dL)	151	13.10	11.50-14.50
	Hct (%)	151	40.30	35.90-43.90
	Platelet count ($\times 10^3$ /ul)	151	208.00	170.00-258.00
	Total cholesterol (mg/dl)	145	162.00	130.50-185.50
	LDL (mg/dl)	91	83.00	62.00-104.00
	HDL (mg/dl)	91	50.00	41.00-56.00
	TG (mg/dl)	89	118.00	86.00-156.00
	Creatinine (mg/dl)	165	0.94	0.78-1.23
	HbA1c (%)	32	5.95	5.63-6.98
	CK-MB (ng/ml)	10	2.80	1.33-6.20
	Troponin I (ng/dl)	10	0.20	0.006-0.732
	EKG	Pulse rate (BPM)		74.00
EKG rhythm	Sinus rhythm	72 (31.2)		
	Atrial fibrillation	24 (10.4)		
	Other arrhythmia	64 (27.7)		

*CK-MB=Creatine kinase-myocardial band; † EKG=electrocardiogram; ‡ Hb=hemoglobin; §HbA1c=Hemoglobin A1c; || Hct=Hematocrit; ¶HDL=High density lipoprotein; #IQR=Inter quartile range; **LDL=Low density lipoprotein; † † TG=Triglyceride;

3. 대상자의 활력징후

이상 활력징후 메시지가 발송된 환자는 231명으로 이 중 활력징후를 재측정한 환자는 170명이었으며 재측정에도 이상 활력징후 알림이 발송된 환자는 60명이었다. 최초 발송된 이상 활력징후 알림 및 재측정 활력징후의 특성은 다음과 같다(Table 4).

1) 혈압

수축기 혈압이 180mmHg 초과인 환자가 129명(55.8%)으로 가장 많았으며, 수축기 혈압이 86mmHg 미만은 55명(23.8%)이었다. 재측정에도 이상 활력징후 알림이 발송된 환자 중 수축기 혈압이 180mmHg 초과인 환자는 32명(13.9%), 수축기 혈압이 86mmHg 미만은 12명(5.2%)이었다. 재측정된 활력징후를 WHO(세계보건기구)의 기준에 따라 분류한 결과는 수축기 혈압 139mmHg 초과인 환자는 94명(70.7%), 일반적인 저혈압 기준인 90mmHg 미만은 15명(11.3%)이었다.

2) 맥박

맥박수가 분당 140회 초과인 경우는 22명(9.5%), 분당 40회 미만은 25명(10.8%)으로 확인되었다. 재측정에도 이상 활력징후 알림이 발송된 환자 중 맥박수가 분당 140회 초과인 경우는 12명(5.2%), 분당 40회 미만은 4명(1.7%)이었다. 재측정된 활력징후를 WHO의 기준에 따라 분류한 결과는 맥박수가 분당 100회 초과는 15명(11.3%), 분당 60회 미만은 9명(6.8%)이었다.

Table 4. Results of the First and Second Measured Vital signs

Characteristics	Categories	First check	Second check
		(n=231) n (%)	(n=170) n (%)
Criteria of the research hospital	SBP elevation (>180mmHg)	129 (55.8)	32 (13.9)
	SBP depression (<86mmHg)	55 (23.8)	12 (5.2)
	PR elevation (>140/min)	22 (9.5)	12 (5.2)
	PR depression (<40/min)	25 (10.8)	4 (1.7)
	Normal range vital signs (86≤SBP≤180, 40≤HR≤140)	0 (0.0)	110 (74.0)
Criteria of WHO standards	SBP elevation (>139mmHg)	129 (55.8)	94 (55.3)
	SBP depression (<90mmHg)	55 (23.8)	15 (8.8)
	PR elevation (>100/min)	22 (9.5)	15 (8.8)
	PR depression (<60/min)	25 (10.8)	9 (5.3)
	Normal range vital signs (90≤SBP≤139, 60≤HR≤100)	0 (0.0)	37 (21.8)

*WHO= World Health Organization; † SBP=Systolic blood pressure; ‡ PR=Pulse rate

3) 수축기 혈압과 맥박의 비교

수축기 혈압 및 맥박의 첫 번째와 두 번째 측정값을 비교하기 위해 활력징후를 재측정한 170명의 혈압 및 맥박을 대응 T 검정으로 분석하였다 (Table 5).

최초 측정된 수축기 혈압의 평균은 162.13 ± 49.66 이며 재측정된 수축기 혈압의 평균은 147.81 ± 35.79 로 두 값의 평균은 통계적 유의 수준에서 차이가 있었다($t=5.971$, $p<.001$). 그러나 WHO(세계보건기구)의 기준에 따라 분류하였을 때 최초 측정 및 재측정된 수축기 혈압 모두 정상 수축기 혈압인 $90\text{mmHg} \sim 139\text{mmHg}$ 의 범위를 벗어난 결과였다.

맥박수의 경우 최초 측정된 맥박수의 평균은 91.68 ± 60.22 이며 재측정된 맥박수의 평균은 98.00 ± 49.69 로 통계적으로 유의한 차이가 없었다($t= -1.713$, $p=.098$).

Table 5. Characteristics of Abnormal Vital signs Message

(N=170)

Characteristics	First check	Second check	t	p
	M±SD	M±SD		
SBP	162.13±49.66	147.81±35.79	5.971	<.001
PR	91.68±60.22	98.00±49.69	-1.713	.098

*SBP=Systolic blood pressure; † PR=Pulse rate

4. 중재결과

1) 이상 활력징후 알림 후 중재

연구 기간 이상 활력징후 알림 시스템의 적용에 따른 중재는 다음과 같다(Table 6).

총 231명의 환자 중 응급실로 이송된 환자는 2명(0.9%)이었으며 진료 전 추가로 사전 검사가 처방된 환자는 6명(2.6%), 진료 예약 시간보다 신속하게 진료를 진행한 경우는 74명(32.0%), 활력징후 재측정 후 정상범위인 경우가 110명(47.6%), 이미 사전 검사가 시행되어 진료 전 추가 검사가 필요하지 않았던 경우는 36명(15.6%), 진료 예약 시간보다 늦은 도착으로 빠른 진료 등 중재가 어려웠던 경우가 3명(1.3%) 이었다(Table 9). 이 중 간호사의 중재에 따른 기록이 작성된 경우는 66건(28.6%)이었으며 나머지 환자의 경우 중재에 대한 기록이 없었다.

Table 6. Results of Abnormal Vital signs Message system

(N=231)

Characteristics	n (%)
Referred to the emergency room	2 (0.9)
Additional examination prescriptions	6 (2.6)
Doctor examined earlier than appointment time	74 (32.0)
Re-measured vital signs are normal	110 (47.6)
Pre-medical examination already prescribed	36 (15.6)
Patient arrives later than appointment time	3 (1.3)
Presence of nursing record	
Yes	66 (28.6)
No	165 (71.4)

2) 소요 시간

이상 활력징후 알림 후 중재별 소요된 시간은 다음과 같다(Table 7).

첫 번째 이상 활력징후 알림 후 두 번째 활력징후 측정까지 소요된 시간은 평균 16.25 ± 35.35 분이었으며 진료 예약 시각과 외래 도착 시각의 차이는 평균 43.19 ± 44.00 분으로 연구대상자는 외래 예약 시간보다 평균 43.19분 일찍 도착하였다. 외래 도착 후 담당 의사와의 진료 시각의 차이는 평균 60.30 ± 44.33 분이었으며 이상 활력징후 알림 후 담당 의사와의 진료 시각의 차이는 평균 48.12 ± 47.59 분으로 도착 후 이상 활력징후 알림까지는 평균 12.18분, 이후 담당 의사와의 진료까지는 평균 48.12분 소요됨을 알 수 있었다.

응급실로 이동한 환자의 경우 첫 번째 이상 활력징후 알림 시각부터 평균 47.29 ± 36.03 분, 추가 검사가 처방된 경우 평균 11.19 ± 11.48 분 소요되었다. 추가 검사처방 후 담당의와 대면 진료까지는 평균 81.10 ± 103.11 분 소요되었으며 예약 시간보다 빠르게 진료한 경우 평균 14.00 ± 1.41 분 신속 진료를 시행하였다.

Table 7. Analysis of Time Required

Requires time (min)	n (Cases)	M±SD	Min	Max	Median
Remeasurement vital signs	170	16.25±35.35	.00	366.00	6.59
Patient arrives earlier than the appointment time	231	43.19±44.00	-56.00	244.00	33.59
Patient waiting time after arrival	231	60.30±44.33	.00	265.00	48.59
Patient waiting time after abnormal vital signs messages	231	48.12±47.59	.00	414.59	37.00
Emergency room arrival time after abnormal vital signs message	2	47.29±36.03	22.00	72.59	47.29
Additional examination prescription time after abnormal vital signs message	6	11.19±11.48	.59	26.59	6.30
Patient's waiting time after prescription for additional examination	6	81.10±103.11	26.59	291.00	39.00
Doctor examined earlier than appointment time	74	14.00±1.41	.00	128.00	8.00

*Min=Minimum; † Max=Maximum; ‡ M±SD=Mean±Standard deviation

V. 논의

본 연구는 심장내과 외래에서 임상 결과의 악화가 예측되는 외래 환자에게 빠른 중재가 가능하게 하여 안전한 외래 진료 환경을 구축하기 위한 목적으로 적용된 이상 활력징후 알림 시스템의 적용 결과를 확인하고자 시행되었다.

2019년 일본에서 시행된 한 연구에서는 외래 환자에게 초기 조기 경고점수의 확인이 신속대응시스템의 활성화 및 임상 결과의 악화를 예측하는 데 유용하고, 입원이 필요한 환자를 식별하는 데도 효과적이라고 하였다. 또한 외래 환자에게 수정 조기 경고점수를 적용하여 신속대응시스템을 활성화하는 것이 외래 환경에서 임상 악화 환자를 식별하기 위한 예측 도구로 유용할 수 있다고 하였다(Ehara et al., 2019). 그러나 수정 조기 경고점수의 효능에 관한 확인은 주로 입원환자에게 보고되었으며 외래 환자를 대상으로는 거의 수행되지 않았다. 이에 본 연구는 외래 환자 대상의 이상 활력징후를 기반으로 한 신속대응시스템 활성화의 유용성을 확인하였다는데 의미가 있다.

자료 분석 결과, 이상 활력징후 알림 메시지가 발송된 환자는 심장질환 중 관상동맥질환, 부정맥, 고혈압, 이상지질혈증 등의 심장병과 관련된 진단명이 있었으며 진단검사 중 심전도 결과에서 부정맥 리듬을 보이는 환자가 68.8%로 높은 비중을 차지하였다. 2021년 대한부정맥학회에서는 부정맥이 있는 경우 맥박이 과도하게 빠르거나 느리면 심장이 피를 제대로 펌프질하지 못하게 되고 이 때문에 호흡곤란이나 흉부 압박감, 통증, 어지럼증, 실신 등이 유발될 수 있으며 일부는 급사가 첫 증상으로 나타나기도 한다고 하였다. 또 고혈압 환자에서는 부정맥의 발생이 흔하게 관찰되는데, 부정맥이 동반되면 삶의 질, 질환의 발생, 사망 등에 영향을 미치게 된다(Kim, 2009). 따라서 혈압 및 맥박은 심장질환을 진단하고 환자의 상태를 파악하는데 중요한 지표로 사용될 수 있다.

이상 활력징후를 분석한 결과, 첫 번째 이상 활력징후 알림 후 두 번째 측정 시 수축기 혈압이 유의하게 감소하여 충분히 안정을 취한 후 활력징후의 측정이 필요함을 알 수 있었다. 그러나 수축기 혈압의 평균은 첫 번째와 두 번째 측정된 수축기 혈압 모두 WHO(세계보건기구)의 기준에 따른 정상 수축기 혈압 90mmHg~139mmHg의 범위를 벗어난 결과로 두 번째 측정 시 이상 활력징후 알림 메시지가 발송되지 않더라도 정상 활력징후 범위에 해당한다고 볼 수는 없었다. 또 맥박수의 경우에는 재측정 하더라도 유의한 변화는 없어, 이상 활력징후 알림 메시지가 발송된 환자의 경우 첫 번째 활력징후만

으로도 유의한 결과임을 인지하고 임상 결과의 악화 가능성을 예측하여 환자의 상태 확인 및 빠른 중재 등 신속한 대응이 필요하다고 판단되었다.

이상 활력징후 알림 후 중재별 소요 시간을 조사한 결과, 대상자의 진료 대기시간은 2021 의료서비스경험조사 결과에 따른 외래 진료일 평균 대기시간 14.6분에 비해 45.7분 대기가 길었다. 이는 이상 활력징후 알림 메시지가 발송된 후 추가 검사 및 다시 대기하여 의사와의 진료에까지 소요된 시간이 평균 69.83분 소요된 것이 원인으로 사료되며, 임상 결과의 악화가 예측되는 환자를 신속하게 선별하고 의료진 간 상의하여 추가 검사를 처방하더라도 검사실 이동 및 대기, 검사 후 외래 진료 대기시간의 단축에 대한 지침이 없었기 때문으로 생각되었다. 따라서 이상 활력징후 알림이 발송된 환자에게 추가 검사가 처방된 경우 검사소요 시간 및 검사 전, 후 대기시간의 단축을 위한 지침 및 프로세스의 정립이 필요하다고 판단되었다.

이상 활력징후 알림 시스템의 적용 후 구체적인 중재 내용을 확인하였으며 231명 중 간호기록이 있는 66건의 경우 환자의 이상 활력징후 알림 시점의 환자 상태 및 담당 간호사와의 의사소통 내용, 재측정에 따른 구체적 중재 내용 등이 기록되었다. 이외의 환자에게는 간호기록이 작성되지 않아 구체적인 중재 내용은 확인할 수 없었다. 한 연구에서는 간호 현장에서 간호사들은 바쁘게 뛰어다니며 업무를 수행하지만, 여유 있게 간호기록을 할 여건이 되지 않거나 간호사 스스로 기록을 덜 중요하게 여겨 기록을 누락 하는 경우가 있다고 하였다(Koo, 2011). 이에 본 연구에서 간호사가 이상 활력징후 알림 후 중재를 시행했음에도 불구하고 기록하지 않은 사유로 바쁜 업무 및 외래 간호사의 실제 현장 업무 중 기록 업무에 대한 중요도 인식이 높지 않다고 생각되었으며 추후 외래 간호사의 기록 업무에 대한 추가 논의가 필요하다고 생각된다.

구체적인 중재로는 응급실로 이송, 진료 전 추가 검사처방 및 시행, 예약 시간보다 빠른 진료 등이 있었고 이상 활력징후 알림 시스템의 적용을 통해 임상적 악화를 나타낸 환자를 시기적절하게 선별하여 대처할 수 있어 이상 활력징후 알림 시스템 적용의 의의가 있다고 사료 된다. 이상 활력징후 환자의 선별 이후 중재에 대한 지침 및 프로세스를 마련하여 시스템을 수정 보완하고 확대 적용하면 외래 환자의 임상 결과 악화를 예측하고 신속한 대응에 도움을 주어 향후 상급종합병원 외래에 내원하는 중증도 높은 환자의 안전한 진료 및 간호에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있다.

첫째, 이상 활력징후 알림 시스템은 환자가 스스로 측정한 혈압 및 맥박을 기반으로 하여 첫 번째 측정 시 정확한 방법으로 활력징후를 측정했는지 파악할 수 없었다.

둘째, 후향적 조사연구로 의무기록의 미비가 있는 경우 환자 상태를 충분히 파악하기에는 어려움이 있었다.

셋째, 이상 활력징후 알림 시스템은 본 연구대상 병원의 MAS 기준을 참고로 선별 기준을 정하였으며 외래 환자 대상으로는 혈압과 맥박만이 수집 가능한 항목으로 환자의 전반적 상태를 모두 파악하기에는 어려움이 있었다.

VI. 결론 및 제언

본 연구는 일 상급종합병원의 심장내과 외래에서 임상 결과의 악화가 예측되는 외래 환자에게 빠른 중재가 가능하게 하여 안전한 외래 진료 환경을 구축하기 위한 목적으로 적용된 이상 활력징후 알림 시스템의 유용성을 확인하기 위해 시행한 서술적 후향적 조사연구이다.

본 연구결과에서 이상 활력징후 메시지가 발송된 환자가 다시 활력징후를 측정했을 때 170명 중 110명(74.0%)이 알림이 발생하지 않은 범위였으나 WHO 기준으로는 170명 중 37명(21.8%)이 정상범위였다. 이 중 맥박수의 경우에는 재 측정하더라도 유의한 변화는 없는 것으로 확인되었다.

이상 활력징후 알림 후 중재로는 응급실로 이송, 진료 전 추가 검사처방 및 시행, 신속 진료 등이 있었다. 이러한 중재는 231명 중 간호기록이 있는 66명의 경우 기록을 통해 구체적인 중재 내용이 확인되었으나 이외의 환자에게는 기록을 찾을 수 없었다. 이는 외래 간호사의 바쁜 업무 및 외래 간호기록 업무에 대한 중요도 인식이 낮음을 유추할 수 있었다.

중재별 소요 시간을 확인하였으며 이상 활력징후 알림이 발생된 환자를 신속하게 확인하고 임상 결과의 악화가 예측되는 환자를 선별하여 의료진 간 상의하고 추가 검사를 처방하더라도 검사 및 진료 대기시간으로 실제 의사와의 면담까지 소요 시간이 긴 것으로 나타났다.

30일간 이상 활력징후 메시지가 발송된 231명의 환자를 발견하였으며 이중 응급실로 이송된 환자는 2명(0.9%), 신속 진료한 환자는 74명(32.0%)으로 이상 활력징후 알림 시스템의 효과를 확인할 수 있었다.

향후 이 연구를 통해 이상 활력징후 알림 시스템의 적용으로 임상적 악화를 나타내는 환자를 시기적절하게 선별하여 대처할 수 있기를 기대하며 이에 상급종합병원 외래에 내원하는 중증도 높은 환자의 안전한 진료 및 간호를 위한 시스템의 수정 보완 및 확대 적용이 필요하다.

본 연구를 바탕으로 다음을 제언한다.

- 1) 이상 활력징후 알림이 발송된 환자의 경우 알림에 따른 적절한 중재를 위한 지침 및 프로세스의 정립이 필요하다.
- 2) 수축기 혈압 및 맥박 수 이외의 외래 환자를 사정할 수 있는 조기 경보 도

구를 개발하고 적용하여 전후 비교 연구가 필요하다.

- 3) 본 연구는 일 병원의 심장내과에서 시행된 연구로 일반적인 외래 환자 환경에서 이상 활력징후 알림 시스템의 타당성을 전향적으로 평가하기 위해서는 다기관에서 시행하는 후속 연구를 제언한다.

참고문헌

- BrekkeI, I. J., Puntervoll, L. H., Pedersen, P. B., Kellett, J., & Brabrand, M. (2019). The value of vital sign trends in predicting and monitoring clinical deterioration: A systematic review. *Public Library of Science*, *14*(1),1-13
- Buist, M. D., Moore, G. E., Bernard, S. A., Waxman, B. P., Anderson, J. N., & Nguyen, T. V. (2002). Effects of a medical emergency team on reduction of incidence of and mortality from unexpected cardiac arrests in hospital: Preliminary study. *British Medical Journal*, *324*(7334),387-390.
- Chan, P. S., Jain, R., Nallmothu, B. K., Berg, R. A., & Sasson, C. (2010). Rapid response teams. *Archives of internal medicine*, *170*(1),18-26
- DeVita, M., Braithwaite, R., Mahidhara, R., Stuart, S., Foraida, M., & Simmons, R. (2004). Use of medical emergency team responses to reduce hospital cardiopulmonary arrests. *British Medical Journal*, *13*(4),251-254
- Ehara, J., Hiraoka, E., Hsu, H.-C., Yamada, T., Homma, Y., & Fujitan, S. (2019). The effectiveness of a national early warning score as a triage tool for activating a rapid response system in an outpatient setting a retrospective cohort study. *Medicine*, *98*(52),e18475
- Franklin, C., & Mathew, J. (1994). Developing strategies to prevent inhospital cardiac arrest: Analyzing responses of physicians and nurses in the hours before the event. *Critical care medicine*, *22*(2),244-247
- GA, H., TC, J., G, K., & ML, M. (2005). The prevalence of recordings of the signs of critical conditions and emergency responses in hospital wards—the soccer study. . *Resuscitation*, *65*(2),149-157
- Jang, J.-S., Lee, S.-J., Lee, K.-I., & Lee, T.-R. (2017). Design and implementation of a cardiac arrest supporting system using wearable device. *Journal of Digital Convergence*, *15*(1),227-238
- Jo, J. G. (2007). Arrhythmic disease commonly seen in outpatients. *The Korean Journal of Medicine*, *73*(2),610-621
- Joo, C. U., Lee, B. G., Kim, S. J., & Kim, J. S. (1992). Systolic pressure

- amplification of the aortic pressure in children with congenital heart disease. *The Korean Pediatric Society*, 36(2),232 ~ 238
- Joo, H., Park, S. H., Hong, S.-B., Lim, C.-M., Koh, Y., Lee, Y. S., et al., (2012). Usefulness of screening criteria system used by medical alert team in a general hospital. *Korean Journal of Critical Care Medicine*, 27(3),151-156
- Kang, M. R., Lee, E. H., Chang, Y. S., Lee, E. J., Heo, S. J., Namgung, Y. A., et al., (2020). Factors influencing the activation time of the rapid response team. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 26(2),198-206
- Kim, C.-T. (2014). The effects of electronic medical record (emr) system on hospital management performance. *Global Business Administration Review*, 11(4),157-178
- Kim, N.-H. (2009). Hypertension and cardiac arrhythmia. *International Journal of Arrhythmia*, 10(2),11-14
- Kim, Y.-S., & Choi, H. R. (2014). Characteristics of patients undergoing telemetry in the cardiology ward. *Journal of Korean Critical Care Nursing*, 7(2),14-23
- Kim, Y. S. (2020). Improvement plan of healthcare delivery system in korea. *Korean Journal of Medicine*, 95(3),129-133
- Lee, H. h., Jin, S. K., Sang, h. P., & Park, h. (2020). Comparing the effectiveness of early warning scores in predicting adult patient outcomes in the emergency department. *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine*, 31(1),77-87
- Lee, J.-R., & Choi, H.-R. (2014). Validation of a modified early warning score to predict icu transfer for patients with severe sepsis or septic shock on general wards. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 44(2),219-227
- Lee, J.-R., Oh, E.-G., & Yoo, E.-Y. (2021). Job analysis for nurse-led rapid response teams in korea. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, 27(1),43-53
- Mathukia, C., Fan, W., Vadyak, K., Biege, C., Mahesh, & Krishnamurthy (2015). Modified early warning system improves patient safety and

- clinical outcomes in an academic community hospital. *Journal of Community Hospital Internal Medicine Perspectives*, 5(2)
- Sankey, C. B., McAvay, G., Siner, J. M., Barsky, C. L., & Chaudhry, S. I. (2016). "Deterioration to door time": An exploratory analysis of delays in escalation of care for hospitalized patients. *Journal of general internal medicine*, 31(8),895 - 900.
- Shin, J. (2016). Benefits of intensive blood pressure lowering. *Korean Journal of Medicine*, 90(6),501-506
- Shin, Y.-H., Chaung, S.-K., & Kim, H.-J. (2019). Critical review i to standardize the textbooks of fundamentals of nursing: Vital sign assessment, body temperature regulation, oxygenation. *Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 26(4),282-300
- Smith, G. B., Osgood, V. M., & Crane, S. (2002). Alert™—a multiprofessional training course in the care of the acutely ill adult patient. *Resuscitation*, 52(3),281-286
- Subbe, C. P., Kruger, M., Rutherford, P., & Gemmel, L. (2001). Validation of a modified early warning score in medical admissions. *Qjm*, 94(10),521-526
- Tolonen, H., Mähönen, M., Asplund, K., Rastenyte, D., Kuulasmaa, K., Vanuzzo, D., et al., (2002). Do trends in population levels of blood pressure and other cardiovascular risk factors explain trends in stroke event rates? Comparisons of 15 populations in 9 countries within the who monica stroke project. *Stroke*, 33(10),2367-2375
- Ye-Ji, H., Seongmi, M., Kyeung, S. E., & Minyoung, K. (2020). Influence of the rapid response team activation via screening by nurses on unplanned intensive care unit admissions. *Korean Journal of Adult Nursing*, 32(5),539-549-
- Yun, C. G., & Seog, H. E. (2008). Comparison of presentation in acute myocardial infarction by gender. *Korean Journal of Adult Nursing*, 20(1),126-134

부록1. 증례기록지

ver 1.1

심장내과 외래 환자를 위한 이상 활력 징후 조기확인 시스템 적용 효과 증례기록지

(앞) Abnormal Vital Signs of Cardiology Outpatient Case Report Form

증례번호	
진료일	/ / (연/월/일)
나이	생년월일: _____
성별	<input type="radio"/> 남 <input type="radio"/> 여
진료과	
진료의	

임상적 특성

진단명	
관상동맥 질환	질환명: _____
뇌혈관 질환	질환명: _____
만성 폐 질환	질환명: _____
만성 신장 질환	질환명: _____
고혈압	<input type="radio"/> 유 <input type="radio"/> 무
당뇨	<input type="radio"/> 유 <input type="radio"/> 무
이상지질혈증	<input type="radio"/> 유 <input type="radio"/> 무
암	<input type="radio"/> 유 <input type="radio"/> 무
심장병 기왕력	<input type="radio"/> 유 <input type="radio"/> 무
심장 수술의 기왕력	<input type="radio"/> 유 <input type="radio"/> 무

진단 검사 (가장 최근 검사 결과)

검사일	1. / / 2. / / (연/월/일)
Hb (g/dL) / Hct (%)	/
Platelet count x 10 ³ /uL	
cholesterol (mg/dL)	Total cholesterol: _____ HDL: _____ LDL: _____ TG: _____
creatinine (mg/dL)	
HbA1c (%)	
CK-MB (ng/mL)	
Troponin I (ng/mL)	
NT pro BNP (pg/mL)	
EKG Rhythm	Sinus / atrial fibrillation / others, HR: _____ RPM

활력징후

이상활력징후 알림	<input type="radio"/> 혈압(mmHg): _____ <input type="radio"/> 맥박 수(회/분): _____
재 측정	<input type="radio"/> 혈압(mmHg): _____ <input type="radio"/> 맥박 수(회/분): _____

(뒤) Abnormal Vital Signs of Cardiology Outpatient Case Report Form

진료 대기시간

진료 예약시각	<input type="radio"/> 오전/ <input type="radio"/> 오후, 시각: _____ 시 _____ 분
진료과 도착시각	<input type="radio"/> 오전/ <input type="radio"/> 오후, 시각: _____ 시 _____ 분
이상활력징후 알림 시각	<input type="radio"/> 오전/ <input type="radio"/> 오후, 시각: _____ 시 _____ 분
환자 상태 확인 시각	<input type="radio"/> 오전/ <input type="radio"/> 오후, 시각: _____ 시 _____ 분
혈압, 맥박 재 측정 시각	<input type="radio"/> 오전/ <input type="radio"/> 오후, 시각: _____ 시 _____ 분
응급실 이동 시각	<input type="radio"/> 오전/ <input type="radio"/> 오후, 시각: _____ 시 _____ 분
추가 검사 처방 시각	<input type="radio"/> 오전/ <input type="radio"/> 오후, 시각: _____ 시 _____ 분
담당의사와 대면 진료 시작 시각	<input type="radio"/> 오전/ <input type="radio"/> 오후, 시각: _____ 시 _____ 분

중재

응급처치 시행	처치 내용:
응급실로 이동	<input type="radio"/> 유 <input type="radio"/> 무
진료 전 추가 검사 처방 및 시행	<input type="radio"/> 유 <input type="radio"/> 무
추가검사 항목	검사명:
빠른 진료 진행	<input type="radio"/> 유 <input type="radio"/> 무
중재 없음	<input type="radio"/>

연구 책임자 _____ 서명 _____ 서명일 ____/____/____ (연/월/일)

부록2. IRB 심의결과 통지서


Date : 2022/06/24


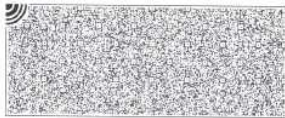
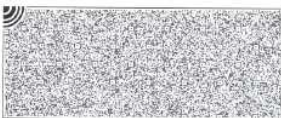

주소 : 05505 서울특별시 송파구 올림픽로 43길 88 서울아산병원 TEL : 02-3010-7166

심의결과 통지서						
심의결과 통지일	2022년 03월 07일	심의방법	<input checked="" type="radio"/> 정규 <input type="radio"/> 신속			
접수번호	S2021-3038-0001					
과제번호	2022-0274					
과제명	심장내과 외래 환자를 위한 이상 활력 징후 조기확인 시스템 적용 효과					
연구책임자	소속	심장병원간호팀	직위	대리	성명	박지희
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	2022년 01월 06일		심의일	2022년 02월 24일		
지속심의주기	<input type="checkbox"/> 3개월 <input type="checkbox"/> 6개월 <input checked="" type="checkbox"/> 1년		승인유효기간	2023년 02월 23일		
	<input type="checkbox"/> 면제 <input type="checkbox"/> 기타					




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

기타 심의 의견	
<p>본 위원회에서는 연구자가 제출하신 신규과제를 심의한 결과 승인하기로 결정하였습니다. 사전심의에서 심의위원들이 제시한 의견에 대해 충실히 답변을 하시고 의견을 제시함에 감사드립니다.</p> <p>위험수준평가:Level I 위험</p> <p>※ 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.</p>	
제출자료 목록 및 버전번호	
<p>연구계획서(국문)(1.1) 증례기록서(1.1) 간호연구자료수집의뢰신청서</p>	
임상연구심의위원회/기관생명윤리위원회	위원장 류민희 
<p><small>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.</small></p>	

AMC IRB SOP (Ver 15_12 July 2021)



서울아산병원 임상연구심의위원회
 Asan Medical Center Institutional Review Board

ABSTRACT

Analysis of Abnormal Vital Signs Message System Used in the Cardiology Outpatient Clinic

Park, Ji Hee

Department of Clinical Nursing
The Graduate School of Industry

Directed by Professor

Park, Jeong Yun, RN, Ph.D.

This study is a descriptive retrospective investigation study to analyze the results of the abnormal vital signs message system used in the cardiology outpatient clinic.

This study enrolled 231 patients who received abnormal vital sign messages for 30 days from May 3, 2021 to June 15, 2021 at a tertiary hospital in Seoul. The collected data is based on IBM SPSS Statistics ver. 26.0 program analyzed.

The results of this study are as follows.

1. The subjects were 105 males (45.5%) and 126 females (54.5%) with an average age of 65.80 ± 13.88 years. The diagnosis of the subjects was 64 patients (27.7%) with coronary artery disease, 64 patients (27.7%) with arrhythmia, 122 patients (52.8%) with hypertension, and 57 patients (24.7%) with dyslipidemia. Among them, 160 patients (69.3%) underwent

electrocardiography within 1 year. Normal sinus rhythm in 72 patients (31.2%), atrial fibrillation in 24 patients (10.4%), and other arrhythmias in 64 patients (27.7%).

1. Among the subjects, 170 patients (73.6%) re-measured vital signs. As a result of comparing the values of vital signs measured again with the first measurement, the measured systolic blood pressure decreased significantly from the first measurement ($t=5.917$, $p<.001$). However, 133 people (78.2%) of the measured systolic blood pressure levels were in the abnormal range based on WHO.
2. The re-measured vital signs were within the normal range in 110 out of 170 (74.0%) of 170 patients (74.0%) when classified according to the criteria of the abnormal vital signs message system, but 37 out of 170 (21.8%) in the WHO standard were in the normal range.
3. As a result of comparing the subject's pulse rate with the first measurement and the re-measurement, there was no significant difference ($t=-1.713$, $p=.098$), the level of the measured pulse rate was also within the abnormal range.
4. After checking the messages of abnormal vital signs, 2 patients (0.9%) were transferred to the emergency room, 6 patients (2.6%) prescribed additional examination, and 74 patients (32.0%) were rapid treatment.
5. The average waiting time from received of abnormal vital signs message to treatment was 48.12 ± 47.59 minutes, and when moving to the emergency room, it took 47.29 ± 36.03 minutes on average and 81.10 ± 103.11 minutes on average to prescribe additional tests. In the case of rapid treatment, it was found that the treatment was performed 14.00 ± 1.41

minutes earlier on average than the reservation time.

Based on the results of this study, it was confirmed that the abnormal vital signs message system performed at an outpatient clinic in cardiology was effective in helping emergency room transfer, further examination, and prompt treatment. Therefore, it is necessary to modify, supplement, and expand the system for safe treatment and nursing of patients with high severity who visit outpatients at a tertiary hospitals, and it is expected that patients with clinical deterioration can be selected and treated in a timely manner in the future.

Key words: Abnormal vital signs, notification system, cardiology, outpatient, medical record