

심장내과 병동의 텔레메트리 적용 환자 특성

김윤선¹ · 최혜란²

¹서울아산병원 간호사, ²울산대학교 의과대학 임상간호조교수

Characteristics of Patients Undergoing Telemetry in the Cardiology Ward

Kim, Yoon-Seon¹ · Choi, Hye Ran²

¹Staff Nurse, Asan Medical Center, ²Clinical Assistant Professor, College of Medicine, University of Ulsan

Purpose: The purpose of this study was to provide basic information to develop appropriate nursing guidelines for cardiac telemetry. **Methods:** This retrospective research was conducted to identify the current usage of cardiac telemetry and considered 1,000 patients hospitalized for telemetry. The collected data were analyzed using IBM (SPSS Statistics for Windows 21.0). **Results:** Four-hundred and ninety-two patients (49.2%) were diagnosed with arrhythmia and 209 (20.9%) with heart failure. Electrocardiogram (ECG) rhythm changes were detected via telemetry in 464 cases. Major arrhythmias were ventricular tachycardia (183, 39.4%) and bradycardia (99, 21.3%). Interventions after detecting arrhythmia were cardioversion (16, 3.4%), defibrillation (1, 0.2%), and cardiopulmonary cerebral resuscitation (5, 1.1%); other patients were treated conservatively with close observation (381, 82.1%). **Conclusion:** There was appropriate intervention in 46.4% of the considered cases with the detection of ECG changes before patient notification, which implied that cardiac telemetry could be considered for application to patients with hemodynamic instability. Clear standards and guidelines are required to determine who requires telemetry and when to end the telemetry monitoring.

Keywords: Telemetry, Electrocardiogram, Arrhythmia

I. 서 론

1. 연구의 필요성

심장은 수축과 이완을 통하여 우리 몸의 혈액이 한 방향으로 순환하게 하며, 이를 통하여 세포에 산소와 영양분을 공급하고 노폐물을 제거하는 중요 기관이다. 그러나 고령 인구의 증가와 생활 습관의 변화로 인하여 심·뇌혈관 질환

환의 유병률 및 급성 심정지 발생률이 급격하게 증가하고 있다(Lee, Park, Kim, Baek, & Chi, 2011).

급성 심정지는 심장 기능이 순간적으로 정지되는 현상을 말하며, 주로 중장년층 이후에 생긴다. 심정지의 원인은 심장의 해부학적 기형, 심근병증, 폐혈증 등의 주요 감염, 약물의 과도한 투여, 다량의 출혈, 진행된 암, 폐색전증 등과 같이 다양하다. 특히 급성관상동맥증후군이나 심실빈맥과 같은 부정맥은 심정지의 주요 원인으로 알려져 있다

투고일: 2014. 11. 20 심사회의일: 2014. 11. 20 게재확정일: 2014. 12. 17

주요어: 텔레메트리, 심전도, 부정맥

* 이 논문은 제 1저자 김윤선의 석사 학위 논문을 수정하여 작성한 것임

Address reprint requests to : Choi, Hye Ran

Department of Clinical Nursing, College of Medicine, University of Ulsan, 88 Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul, 138-736, Korea
Tel : 82-2-3010-5334, Fax : 82-2-3010-5332, E-mail : reniechoi@hanmail.net

(Seoul National University Hospital, 2011). 국내의 병원 내 심정지 발생률에 대한 정확한 통계 자료를 찾기는 어려우나 한 연구 결과에 따르면 전체 허가병상 수 2,200개 규모의 일 종합전문요양기관의 경우, 2001년부터 2003년까지 2년간 15세 이상에서 686건의 심정지가 발생하여 심폐소생술이 시행된 것으로 보고되고 있다(Kim & Kim, 2006). 미국은 연간 약 40만 건 정도의 심정지가 발생하고, 그 중 3분의 1이 병원 내에서 발생하는 심정지로 보고되고 있다. 심정지 초기의 조기 발견과 적절한 중재는 매우 중요하며, 해당 병동에서 심정지 최초 목격자에 의한 심폐소생술을 시행하는 것은 생존율에 큰 영향을 미친다(Marsch et al., 2005).

그러나 이러한 치명적인 급성 심정지 뿐만 아니라 병원 내에서 발생할 수 있는 부정맥도 환자 안위와 관련하여 간과할 수 없는 문제이다. 일반적으로 병원 내에서 발생하는 부정맥은 환자의 기존 질환과 연관되어 있고, 질병의 진행 중에 발생하는 경우가 많다. 심근경색이나 선천성 심질환, 심근병증, 심장판막질환, 당뇨, 갑상선기능항진증 등의 원인이 자극전도계 자체의 질환을 유발하는 경우도 있으나, 고도의 스트레스와 카페인, 음주, 흡연, 불충분한 수면 등 환경적인 변화로도 발생할 수 있다(Curriculum Council of Critical Care Nursing, 2007). 부정맥의 증상은 심계항진, 맥 빠짐, 어지러움, 피로감 등의 경미한 증상부터 실신, 흉통, 호흡곤란, 급성 심정지까지 다양하므로 부정맥을 조기에 발견하여 적절한 시기에 치료를 하는 것이 중요하다고 할 수 있다.

병원 내의 중환자실에서는 중앙감시장치(central monitor)를 사용하여 환자 모니터가 이루어지고 있다. 중앙감시장치는 센서를 이용하여 환자의 심장의 활동성, 혈압, 혈중 산소 포화도, 체온 등의 생체신호를 지속적으로 모니터링하는 기기이다(Korea Health Industry Development Institution, 2012). 이러한 중앙감시장치 외에도 중환자실에 입실한 환자들은 대부분 침상 안정 상태에서 의료진의 시야범위 안에 있고, 간호사 1인당 담당하는 환자의 숫자도 병동에 비하여 적은 것이 현실이다. 이에 비하면 병동은 환자의 보행과 이동이 자유로우며 의료진의 시야범위 내에서만 환자의 활동이 이루어지지 않는다. 따라서 병동에서 환자가 증상을 호소하지 않을 경우, 의료인들이 환자의 심전도 리듬 변화나 상태 변화를

조기 발견하는 것은 쉬운 일이 아니다.

이러한 제한점을 극복하고, 환자 안전 및 의료의 질을 향상시키고자 사용되고 있는 것이 텔레메트리이다. 텔레메트리는 적외선과 같은 광학 통신 매체를 이용하여 환자의 신체 일부에 부착하고, 자동으로 환자의 의료 정보를 수집하며 수집된 데이터를 수신기에 전송하여 환자의 생명 징후로서의 환자의 맥박, 맥박파, 심전도, 혈압 및 산소포화도 등의 데이터를 비 침투적인 방법으로 측정하는 것이다(Korea Institute Patent Information, 1996). 작은 휴대용 기계를 부착한 후 평소와 같이 생활하면서 간호사시에 위치한 모니터를 통하여 심박수와 심전도, 산소포화도를 확인할 수 있다. 따라서 텔레메트리를 환자의 상태 변화를 신속하게 파악하고 중재하는데 활용할 수 있다.

미국의 경우에는 300~400병상 이상의 병원에는 텔레메트리 부서가 있어 입원 치료가 가능하며, 텔레메트리는 대부분 급성관상동맥 증후군이나 방실차단 등의 심인성 진단에 사용하는 것으로 보고되고 있다(Tracy et al., 2013). 그러나 현재 국내에는 수도권 내 일부 병원을 제외하고는 텔레메트리가 상용화 되어있지 않다. 뿐만 아니라 환자 간호의 지침 및 텔레메트리의 효용성 및 제한점에 관한 연구는 물론, 텔레메트리 적용환자와 관련된 현황 분석조차 되어있지 않은 실정이다.

이에 본 연구는 심장내과 병동에 입원하여 심장 텔레메트리를 적용한 환자를 조사하여 현황을 파악하고, 대상자에게 적합한 간호 지침을 개발하는데 기초자료로 삼고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구는 일 종합병원 심장내과 병동에 입원하여 텔레메트리를 적용한 환자의 현황을 파악하고자 함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 첫째, 텔레메트리를 적용한 환자의 일반적 특성을 확인한다.
- 둘째, 텔레메트리를 적용한 환자의 임상적 특성을 확인한다.
- 셋째, 텔레메트리를 통하여 환자의 심전도 리듬 변화를 확인한 건수와 이에 대하여 이루어졌던 중재를 확인한다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 심장내과 환자 중 텔레메트리를 적용하였던 환자의 현황을 조사하기 위하여 시행한 후향적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 2011년 7월부터 2013년 6월까지 S시 소재의 A 종합병원 내 심장내과 병동에 입원하여 치료를 받은 환자 1,532명 중 18세 이상의 환자를 대상으로, 단순히 산소포화도만 측정하거나 심장내과 이외의 타과 환자, 의무기록지의 기록이 미비한 환자 532명을 제외한 1,000명의 의무기록을 대상으로 하였다.

3. 도구

텔레메트리를 적용한 환자의 일반적 특성, 임상적 특성, 텔레메트리의 적용 유형과 관련된 자료가 포함된 증례기록지를 제작하고, 환자의 전자의무기록(Electronic Medical Record [EMR])을 통하여 조사하였다. 텔레메트리를 통한 심전도 리듬의 변화 유무를 확인하기 위하여 환자의 EMR 간호기록에 '심전도 상 리듬변화 있음'이라는 간호진술문이 사용되었는지 여부를 조사하였다. 이는 텔레메트리 자체의 자동시스템에 의한 알람은 기기 내에 설정되어 있는 부정맥 알람만 확인할 수 있어, 질병의 경과나 시술 이후의 합병증으로 인한 심전도의 변화 유무를 보기 위해서는 간호사가 직접 이전의 리듬과 비교하여 진술한 간호기록이 더 유용하기 때문이다.

1) 일반적 특성

성별, 연령, 심장내과 병동에 입원한 경로, 재원일수를 조사하였다. 동반질환은 당뇨, 고혈압, 만성심부전, 뇌졸중, 심부전, 갑상선 질환을 조사하였다. 심장질환 과거력은 A 종합병원 심장내과 병동의 과거 입원력 유무, 10년 이내 심장수술의 경험 유무, 10년 이내의 심근경색 과거력 유무를 조사하였다.

2) 임상적 특성

텔레메트리를 적용한 환자의 진단명은 크게 부정맥군, 심부전군, 기타군으로 나누어 조사하였다. 부정맥군은 심방세동, 심실빈맥, 심실세동, 심방빈맥, 동기능부전증후군, 빈맥-서맥 증후군, 기타 부정맥의 세부 분류로 나누어 조사하였다. 심부전군은 확장성 심근병증, 비후성 심근병증, 허혈성 심근병증, 고혈압성 심부전, 판막질환에 의한 심부전, 기타 원인으로 인한 심부전로 분류하여 조사하였다. 기타군의 진단명은 심근경색, 심근염, 심낭염, 실신, 기타로 나누어 조사하였다. 환자의 진단은 중복 진단을 허용하였다.

또한, 입원 기간 내에 진단과 관련하여 시행 받은 내과적 치료를 조사하였다. 약물 치료 외에 부정맥과 관련된 시술적 치료로 전극도자절제술, 인공심박동기 삽입, 삽입형 심실제세동기 삽입을 조사하였고, 판막질환과 관련하여 경피적 승모판막성형술과 경피적 대동맥판막 치환술을 조사하였다. 이 외에 관상동맥중재시술과 선천성 심질환의 치료를 위해 시행되는 디바이스 폐색술을 조사하였다. 시술적 치료 또한 두 가지 이상의 시술을 받은 경우, 이를 모두 포함하였다. 시술적 치료 외에 약물 치료와 경과 관찰을 조사하였다.

3) 텔레메트리 관련 특성

텔레메트리를 적용한 기간, 적용한 사유 및 종료한 사유를 조사하였다. 텔레메트리를 적용한 사유는 진단을 위한 목적과 환자의 상태 변화를 확인하기 위한 목적으로 분류하였다. 텔레메트리를 종료한 사유는 퇴원, 중환자실 혹은 타 병동으로의 전동, 환자의 상태안정으로 인한 모니터의 중지, 환자의 사망, 환자나 보호자가 심폐소생술거부(Do Not Resuscitate [DNR])에 동의함으로써 추가적인 치료를 거부하는 경우로 나누어 조사하였다. 텔레메트리를 통하여 심전도 리듬 변화를 발견한 건수를 확인하고, 발견한 부정맥의 종류, 부정맥 발견 후 이루어진 중재에 대하여 조사하였다. 발견한 부정맥의 종류는 심방세동, 심실빈맥, 심실세동, 동휴지(sinus pause), 무수축(asystole), 서맥과 빈맥, 기타 부정맥으로 세분화하여 조사하였다. 부정맥을 발견한 이후 이루어진 중재는 심율동 전환, 심실제세동, 심폐소생술, 약물 추가, 집중 관찰, 기타 처치로 나누어 조사하였다.

4. 자료수집

본 연구는 자료를 수집하기 전에 연구계획서에 관하여 조사 대상 병원의 심장내과와 기관윤리위원회 (Institutional Review Board)의 승인을 받았다(승인번호 2014-0077). 대상자는 심장내과 병동 내에서 작성하고 있는 텔레메트리 모니터 적용 환자의 리스트를 토대로 확보하였다. 자료 수집은 연구자 1인이 2014년 1월 27일부터 4월 15일까지 대상자의 EMR을 바탕으로 증례기록지를 작성하여 조사하였다.

5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 21.0을 이용하여 다음과 같이 분석하였다.

- 1) 대상자의 일반적 특성은 빈도와 백분율, 평균과 표준편차로 산출하였다.
- 2) 대상자의 임상적 특성은 빈도와 백분율로 산출하였다.
- 3) 텔레메트리 관련 특성은 빈도와 백분율, 평균과 표준편차로 산출하였다.

III. 연구결과

1. 텔레메트리를 적용한 환자의 일반적 특성

전체 대상자 1,000명 중 남성이 563명(56.3%)이었고, 여성이 437명(43.7%)이었다. 대상자의 평균 연령은 63.1 ± 15.8세이었다. 심장내과 병동에 입원한 경로는 외래 진료 후 입원하는 경우가 441명(44.1%)으로 가장 많았고, 응급실을 통한 입원이 277명(27.7%), 중환자실을 통하여 전동을 오는 경우가 271명(27.1%)이었다. 심장내과 환자이지만 타병동으로 입원하였다가 전동을 오는 경우와 진료과가 심장내과로 변경되어 전동을 오는 경우도 11명(1.1%)이 있었다. 평균 재원일수는 14.5 ± 21.5 일이었다.

동반질환을 살펴보면 고혈압을 가진 환자는 443명(44.3%), 당뇨를 가진 환자는 220명(22.0%)이었다. 심부전의 병력이 있는 환자는 176명(17.6%), 뇌졸중의 병력을 가진 환자는 101명(10.1%), 만성신부전을 가진 환자는 71명

(7.1%)이었고, 갑상선질환을 가진 환자는 52명(5.2%)이었다. 심장질환의 과거력을 확인해보면 연구 대상 병원의 심장내과 과거 입원력은 382명(38.2%)이었고, 10년 이내에 심장수술 경험이 있는 환자는 122명(12.2%), 심근경색 병력이 있는 경우는 59명(5.9%)으로 조사되었다<(Table 1).

Table 1. General Characteristics of Patients (N=1,000)

Characteristics	Categories	n (%) or M ± SD
Sex	F	437 (43.7)
	M	563 (56.3)
Age (yr)		63.1 ± 15.8
Route of hospitalization	Outpatient unit	441 (44.1)
	Emergency room	277 (27.7)
	Transfer from ICU	271 (27.1)
	Transfer from other wards	11 (1.1)
Length of hospitalization (day)		14.5 ± 21.5
Comorbid disorders (Multiple answers)	DM	220 (22.0)
	HTN	443 (44.3)
	CRF	71 (7.1)
	CVA	101 (10.1)
	HF	176 (17.6)
Previous history of cardiac disorders	Thyroid disease	52 (5.2)
	Hospitalization	382 (38.2)
	Cardiac surgery	122 (12.2)
	Myocardial infarction	59 (5.9)
	None	437 (43.7)

ICU=Intensive Care Unit; DM=Diabetes Mellitus; HTN=Hypertension; CRF=Chronic Renal Failure; CVA=Cerebro-Vascular Accident; HF=Heart Failure.

2. 텔레메트리를 적용한 환자의 임상적 특성

부정맥으로는 심방세동 227명(22.7%), 기타 부정맥이 101명(10.1%), 심실빈맥 59명(5.9%), 동기능부전 증후군 55명(5.5%) 등의 순이었다. 기타 부정맥으로는 심실조기 수축, 방실접합부 울동장애, 방실차단 등이 있었다. 심부전의 경우는 확장성 심근병증 69명(6.9%), 판막질환에 의한 심부전이 30명(3.0%), 허혈성 심근병증 27명(2.7%) 등의 순이었다. 이외의 질환에는 판막질환 130명(13.0%), 심근경색이 75명(7.5%), 실신 48명(4.8%) 등이었다.

입원기간 내에 진단과 관련하여 시행 받은 내과적 치료는 부정맥 시술과 판막시술, 관상동맥 중재술, 선천성 심질환의 디바이스 폐색술 등이 있었다. 부정맥 시술 중에는 전극도자절제술이 180건(41.0%)이었고, 인공심박동기를 삽입하는 경우가 94건(21.4%), 삽입형 심실제세동기를 삽입한 환자는 35건(7.9%)으로 조사되었다. 판막질환 시술에는 경피적 승모판막성형술이 2건(0.5%), 경피적 대동맥판막 치환술이 33건(7.5%) 있었다. 기타 관상동맥중재술이 82건(18.7%), 선천성 심질환의 디바이스 폐색술이 11건(2.5%), 기타 건수가 2건(0.5%)이었다. 그 외 약물치료 371명(37.1%), 경과를 관찰한 환자는 197(19.7%)명이었다. 시술을 시행한 대상자 중 7명(1.6%)은 2가지 이상의 시술을 시행 받았으며, 그 예로는 경피적 대동맥판막 치환술을 받은 후 증상이 있는 서맥이나 방실차단으로 이하여 인공심박동기를 삽입한 경우나 빈맥-서맥 증후군으로 심방세동의 전극도자절제술 후 서맥이 호전되지 않아 인공심박동기를 삽입한 경우가 있었다<Table 2>.

3. 텔레메트리 적용 유형과 심전도 리듬변화 발견 건수

텔레메트리를 적용한 기간의 평균은 6.3±8.8일(범위 1-310일)이었다. 텔레메트리를 적용한 사유는 지속적인 모니터링을 위하여 시행한 경우가 992명(99.2%)으로 대다수를 차지하였고, 진단목적으로 적용한 환자는 8명(0.8%)이었다. 텔레메트리를 종료한 사유는 퇴원하면서 종료한 경우가 660명(66.0%)으로 가장 많았고, 환자의 상태가 안정되어 모니터를 중지한 경우가 221명(22.1%)이었다. 중환자실 혹은 타 병동으로의 전동에 의한 종료는 108명(10.8%)으로 조사되었고, 환자의 사망이 10명(1.0%), DNR이 1명(0.1%) 있었다.

텔레메트리를 통하여 담당간호사가 심전도의 리듬 변화를 발견하여 기록한 건수는 431건(43.1%)이었고, 텔레메트리를 적용은 하였으나 심전도 변화가 없었던 경우는 569건(56.9%)이었다. 텔레메트리 상 심전도 리듬변화를 2회 이상 확인한 건은 33건(7.7%)이었다<Table 3>.

Table 2. Clinical Characteristics of Patients (N=1,000)

Characteristics	Categories	n (%)
Diagnosis (Multiple answers)	Arrhythmia	492 (49.2)
	Atrial fibrillation	227 (22.7)
	Ventricular tachycardia	59 (5.9)
	Ventricular fibrillation	2 (0.2)
	Atrial tachycardia	18 (1.8)
	Sick Sinus Syndrome	55 (5.5)
	Tachy-Brady Syndrome	30 (3.0)
	Others	101 (10.1)
	Heart failure	209 (20.9)
	Dilated cardiomyopathy	69 (6.9)
	Hypertrophic cardiomyopathy	19 (1.9)
	Ischemic cardiomyopathy	27 (2.7)
	Hypertensive heart failure	14 (1.4)
	Valvular failure	30 (3.0)
	Others	50 (5.0)
Others	Myocardial infarction	75 (7.5)
	Valvular disease	130 (13.0)
	Myocarditis	7 (0.7)
	Pericarditis	3 (0.3)
	Syncope	48 (4.8)
	Others	141 (14.1)
	More than two diagnosis	105 (10.5)
	Medical treatment implemented during hospitalization associated with diagnosis	Interventional treatment
RFCA		180 (41.0)
PPM insertion		94 (21.4)
ICD insertion		35 (7.9)
PMV		2 (0.5)
TAVI		33 (7.5)
PCI		82 (18.7)
Device closure		11 (2.5)
Others		2 (0.5)
More than two diagnosis		7 (1.6)
Medical treatment	371 (37.1)	
Observation of progress	197 (19.7)	

RFCA=Radiofrequency Catheter Ablation; PPM= Permanent Pacemaker; ICD=Implantable Cardioverter Defibrillator; PMV=Percutaneous Mitral Valvuloplasty; TAVI=Transcatheter Aortic Valve I.

4. 텔레메트리를 통해 발견한 부정맥의 종류 및 시행된 중재

텔레메트리를 통하여 환자의 심전도 리듬 변화를 확인한 건수는 464건(46.4%)이었다. 확인된 부정맥의 종류를 보면 심실빈맥이 39.4%로 가장 많았고, 서맥 21.3%, 빈맥 14.9%, 심방세동 14.2%, 이었다. 동휴지 6.5%, 무수축 2.4%, 심실세동이 1.3%로 조사되었다. 부정맥 발견 후 시행된 중재는 텔레메트리를 유지하면서 집중 관찰한 경우가 381건(82.1%)으로 가장 많았고, 부정맥 약제를 추가하여 투약한 경우가 51건(11.1%)이었다. 그 외에 심율동 전환 16건(3.4%), 기타 중재가 10건(1.0%), 심폐소생술 5건(1.1%), 심실제세동 1건(0.2%)로 조사되었다. 기타 중재로는 일시적 혹은 영구적 인공심박동기 삽입, 심장 재동기화 치료 등이 있었다<Table 4>.

IV. 논의

미국의 경우에는 300~400병상 규모의 병원에는 텔레메트리 부서가 있어 입원 치료가 가능하며, 심장질환을 가진 환자뿐만 아니라 여러 유형의 환자들이 입원하여 모니터링이 가능하다. 이에 텔레메트리를 적용해야 하는 환자

와 그 대상이 되지 않는 환자, 텔레메트리를 종료해야 하는 대상자에 관한 지침에 따라 환자 간호가 이루어진다(Dhillon, Rachko, Hanon, Schweitzer, & Bergmann, 2009). 그러나 현재 국내에는 수도권 내 일부 병원의 심장내과 병동 혹은 임상연구부서에서만 텔레메트리를 활용하고 있으며, 환자 간호의 지침이 명확하지 않은 실정이다. 뿐만 아니라 텔레메트리의 효용성 및 제한점에 관한 연구는 물론, 텔레메트리를 적용한 환자와 관련된 현황 분석연구도 찾아보기 어렵다. 이에 본 연구를 통하여 심장내과 병동에 입원하여 텔레메트리를 적용한 환자를 조사하여 현황을 파악하고 텔레메트리를 적용하는 환자에게 적합한 간호 지침을 개발하는데 기초자료로 삼고자 하였다.

본 연구는 연구대상자를 심장내과 병동에 입원하여 텔레메트리를 적용한 환자로 하였다. 따라서 대상자 1,000명이 모두 심인성 병력이 있는 환자이었다. Najafi와 Auerbach (2012)의 연구를 보면 전체 대상자 수는 100명이었고, 심인성 병력이 없는 대상자가 전체의 57%를 차지하였다. 심장 질환 환자를 제외하고 위장관 출혈 환자 19%, 신부전 환자 17%, 폐렴 환자도 11%가 있었다. 이는 모니터가 필요한 대상환자의 입원을 허용하는 텔레메트리 부서의 특성 때문인 것으로 생각된다. 심장 질환을 가진 환자에게 텔레메트리를 적용하는 것이 당연하겠지만, 임상적인 측면에서는 혈액학적으로 불안정한 상태의 출혈

Table 3. General Characteristics of Patients (N=1,000)

Characteristics	Categories	n (%) or M±SD
Duration of implementation applied telemetry (day)		6.3±8.8
Reason for application	Diagnosis	8 (0.8)
	Continuous monitoring	992 (99.2)
Reason for termination	Discharge	660 (66.0)
	Transfer	108 (10.8)
	Stabilization of condition	221 (22.1)
	Death	10 (1.0)
	DNR	1 (0.1)
Detection of ECG rhythm changes via the telemetry	Yes	431 (43.1)
	More than two	33 (7.7)
	No	569 (56.9)

DNR=Do Not Resuscitate; ECG=Electrocardiogram.

Table 4. Type of Arrhythmia Detected via Telemetry and the Following Intervention (N=464)

Characteristics	Categories	n (%) or M±SD
Type of arrhythmia	Ventricular tachycardia	183 (39.4)
	Atrial fibrillation	66 (14.2)
	Bradycardia	99 (21.3)
	Tachycardia	69 (14.9)
	Sinus pause	30 (6.5)
	Asystole	11 (2.4)
	Ventricular fibrillation	6 (1.3)
Intervention	Continuous close monitoring	381 (82.1)
	Addition of medicine	51 (11.1)
	Cardioversion	16 (3.4)
	Others	10 (2.1)
	CPCR	5 (1.1)
	Defibrillation	1 (0.2)

CPCR=Cardiopulmonary Cerebral Resuscitation.

환자나 패혈증으로의 진행 가능성이 있는 감염 환자, 전해질 불균형이 동반될 수 있는 신부전 환자에게 적용하는 것 또한 불필요하다고 볼 수는 없을 것이다(Tracy et al, 2013). 국내에는 아직 텔레메트리가 상용화되어 있지 않고, 활용하고 있는 부서도 심장내과 병동이나 임상연구 병동처럼 제한적이다. 따라서 국외의 연구와 비교하는 것에 한 제한적이며 추후 심장질환자 이외의 대상자로 그 범위를 확대하여 연구할 필요성이 있다고 사료된다.

본 연구에서는 전체 대상자의 49.2%가 부정맥 환자가었고, 20.9%는 심부전 환자였다. 심근경색이나 실신 환자는 12.3%로 조사되었다. 그러나 임상적으로 치명적이지 않은 심방빈맥이나 기타 질환으로 텔레메트리를 적용하는 경우도 15.9%가 있었다. 텔레메트리를 적용하는 대상 환자에 대한 조사연구에서, 일반적인 진단명인 흉통, 울혈성 심부전, 급성 관상동맥중후군, 출혈, 부정맥, 실신, 급성 뇌혈관 질환, 폐질환, 호흡곤란, 전해질 불균형, 열성 질환, 패혈증 중에서 AHA 지침과 일치하는 진단은 흉통, 울혈성 심부전, 급성 관상동맥중후군, 부정맥, 실신, 급성 뇌혈관 질환, 전해질 불균형이었다(Chen & Hollander, 2007). 그러나 선행 연구는 AHA 지침과의 일치성만 확인했을 뿐, 그 비중이 어느 정도인지는 명시되어있지 않아 본 연구와의 비교가 제한적이다. 이에 이러한 연구를 바탕으로 텔레메트리를 적용해야 하는 대상에 대한 규정화된 지침 개발이 필요하다고 생각한다. 또한 지침을 개발한 후 외국의 지침과 어느 정도 일치하는지 비교하는 연구나 개발된 지침의 이행도를 확인하는 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구는 텔레메트리를 통한 심전도 리듬 변화를 확인하고, 심전도 리듬변화가 있을 경우 간호사가 실시간으로 환자를 사정하고, 의료진과 의사소통하여 시행한 중재를 조사하였다. 일반적인 심전도 모니터는 심전도 기기를 환자의 침상 옆에 두고 전극을 부착하여 모니터를 시행하여야 하기 때문에 환자의 활동이 제한적이며, 의료진이 옆에 있는 경우를 제외하고는 환자의 상태 변화를 조기에 발견하기 어렵다. 또한, 심전도 모니터를 시행하는 시점보다 이전의 심전도를 확인할 수 없기 때문에 환자의 전체적인 심전도의 변화를 확인하는데 제한적이다. 그리고 홀터 검사는 작은 기계를 부착하여 24시간 혹은 48시간동안 지속적으로 심전도를 기록할 수 있고, 환자가 활동상의 제한을 받지 않는 장점이 있으나 기계를 제거하여 저장된

심전도 기록을 보기 전까지는 심전도 리듬의 변화를 확인할 수 없는 단점이 있다. 그렇기 때문에 대상자의 활동 범위를 제한하지 않으면서 실시간으로 모니터가 가능하고, 환자의 심박수, 심전도, 산소포화도 등을 시간적인 제한 없이 기록하고 확인할 수 있는 텔레메트리는 환자의 변화를 조기에 발견하고 중재하는데 유용하다고 볼 수 있겠다. Diez, Waehner, Silber와 Niemann (2006)은 텔레메트리를 적용하는 것이 고령의 심장 수술 후 환자에게 유용하다고 하였다. 208명의 환자를 대상으로 본인의 증상에 따라 호출하는 형태로 진행하였는데 응급 상황을 조기에 발견한 것은 6%이었다. 그리고 전체 호출의 75%는 환자의 증상이 시작된 지 60분 이내에 보고된 것으로 나타났다. 그러나 전적으로 텔레메트리를 통한 심전도 상의 변화를 근거로 하여 환자를 사정하고, 적합한 중재를 시행한 본 연구와는 차이가 있기 때문에 그 유용성을 비교하기에는 제한점이 있겠다. 선행 연구와 같이 관상동맥 우회수술이나 판막수술 등의 개심술 후에는 부정맥 발생의 가능성이 높아 일시적 인공심장박동기를 가지고 있거나 추가적인 항부정맥제 치료를 받는 환자들이 있다. 따라서 텔레메트리의 장점을 활용하여 적합한 대상자에게 모니터를 시행한다면 환자의 상태를 조기에 발견하고 필요한 중재를 할 수 있어 환자의 안위와 예후에 긍정적인 영향을 줄 수 있을 것이다. 추후 심장 수술 후에 적용하는 텔레메트리의 유용성에 관한 추가 연구가 필요하다고 생각한다.

본 연구의 대상자 중 492명은 부정맥 환자이었고, 그 중 227명이 심방세동 환자였다. 입원기간 내에 시행한 시술도 전극도자절제술이 41.0%로 가장 많았다. Mittal, Movsowitz와 Steinber (2011)는 무증상의 심방세동 환자나 증상으로 설명되지 않는 부정맥의 진단뿐만 아니라, 심박동수와 항응고제 용량을 조절하고 항부정맥제의 사용이나 전극도자절제술 시술의 효과를 확인하는 경우에도 활용이 가능하다고 하였다. 연구 상에 그 비중이 언급되지 않아 본 연구와의 명확한 비교가 어렵기는 하지만 텔레메트리 적용 환자의 적응증은 유사하다고 볼 수 있다. 심방세동은 심실성 부정맥에 비하여 급사의 가능성은 낮으나 혈전에 의한 심인성 뇌경색, 동맥혈전증 등의 위험이 있어 증상이 없다고 하여도 항부정맥제나 항응고제의 사용이 필요하다. 따라서 무증상의 심방세동 환자를 진단하고 이에 적합한 치료계획을 결정하기 위하여 텔레메트리가 필요하다

고 생각한다. 또한 전극도자절제술을 시행한 환자의 경우에는 부정맥이 재발하거나 심낭압전 등의 합병증이 발생할 가능성이 있어 면밀한 관찰이 필요하다. 부정맥의 예방을 위하여 사용하는 항부정맥제는 치료하고자 하는 부정맥 이외의 다른 부정맥을 유발하거나 무력감, 오심, 구토, 식욕 부진, 어지러움 등을 동반할 수 있으므로 신중을 기하여 사용하여야 한다. 본 연구는 텔레메트리를 적용하였던 환자의 현황 분석을 목적으로 시행하여 항부정맥제의 사용 여부나 약물의 사용으로 인하여 발생 가능한 2차적인 부정맥 및 심전도 변화에 대해서는 연구되지 않았다. 그러나 이에 대한 부분도 간과할 수 없으므로 텔레메트리를 이용하여 환자의 상태를 모니터링하면서 적합한 약물을 선택하고 사용하는 것은 임상적으로 매우 유용할 것이며, 추후 이에 대한 추가적인 연구가 필요하다고 사료된다.

본 연구에서 텔레메트리를 적용한 심부전 환자는 209명(20.9%)이었다. 심부전 환자에서 질병의 경과에 따라 이차적으로 발생할 수 있는 심정지와 부정맥의 위험성을 생각하면 근거에 맞는 적용이었다고 생각한다. Atkin과 Barrett (2012)은 텔레메트리가 심부전 환자의 재입원율을 감소시키고, 사망률을 감소시키며, 삶의 질 향상에 유익하다는 일부 연구 결과가 있으나 임상적인 유용성을 확인하지 못한 연구도 있기 때문에 이에 대한 명확한 근거 정립이 필요하다고 하였다. 본 연구는 심부전으로 입원을 한다고 하여도 입원 사유나 중점적인 치료계획에 따라 텔레메트리를 적용하지 않는 경우도 있었기 때문에 유용성을 확인하는 것에는 한계가 있었다. 따라서 추후 텔레메트리를 적용하였던 심부전 환자를 대상으로 모니터링의 필요성을 명확하게 제시할 수 있는 임상적 지표를 확인하는 추적 연구가 필요할 것이라고 생각한다.

본 연구에서 보면 질환 발생 후 심실성 부정맥의 발생 가능성이 높은 심근경색 환자의 텔레메트리 적용 사례는 7.5%로 확인되었다. 이는 이러한 환자들의 대부분이 응급실을 통해 내원하여 관상동맥중재술 후 중환자실 치료를 받고, 상태가 안정된 이후 병동으로 전동되기 때문인 것으로 생각된다. 기타 진단으로 분류된 141건은 심장수술 후 모니터링 하는 경우와 인공심박동기, 삽입형 심실제세동기, 디바이스 폐색술 등을 시행하는 경우들이 포함되는데, 이는 미국심장협회(American Heart Association [AHA]) 지침과 일치하는 부분이다(Tracy et al., 2013). 본 연구

의 결과를 토대로 텔레메트리의 적용이 필요한 진단을 세분화하여 명확한 적용 목적을 확립하는데 활용할 수 있으리라 생각한다.

본 연구의 대상자들 중 992명(99.2%)은 진단을 위하여 텔레메트리를 시행하기보다는 환자의 상태를 지속적으로 모니터링하기 위하여 텔레메트리를 적용하였다. 텔레메트리 모니터를 적용한 기간은 평균 6.3일이었다. Najafi와 Auerbach (2012)의 연구에서 보면 텔레메트리를 적용한 이유는 임상적인 악화조건을 조기에 발견하기 위하여 시행한 경우가 50%, 간호의 질을 향상시키기 위하여 시행한 경우가 31%이었고, 입원 시 환자의 심전도가 비정상여서 적용한 경우가 27%, 부정맥을 진단하기 위하여 적용한 경우가 22%이었다. 그리고 텔레메트리를 적용한 기간이 2.6 ± 1.9 일이었다. Dhillon 등(2009)은 텔레메트리를 종료해야 하는 경우를 다음의 6가지로 제시하였다. 급성 심부전 증상의 임상적인 안정 상태, 약물치료나 인공심박동기 등의 치료를 통하여 부정맥이 안정되거나 회복되는 경우, 중정도 이하의 협심증 의증 환자에서 심근효소수치나 스트레스 검사의 정상 소견, 2~4일 가량의 모니터 기간이 지난 합병증이 없는 심근경색 환자, 실신이나 부정맥 증상의 발현 후 모니터링을 시작하여 48시간 이내에 심전도 변화가 없는 경우, 인공심박동기 등의 디바이스 삽입 후 합병증 없이 24시간이 경과한 경우이다. 선행연구에 비하여 본 연구의 텔레메트리를 적용한 기간이 긴 것은 정해진 시술을 위하여 입원한 환자뿐만 아니라 심부전 환자나 심근병증 환자들도 포함하고 있기 때문인 것으로 생각된다. 또한 텔레메트리를 종료해야 하는 명확한 지침이 없어 불필요한 경우의 환자에게도 지속적으로 적용했을 가능성이 있다. 따라서 텔레메트리를 적용해야 하는 대상에 대한 지침뿐만 아니라 적용을 종료해야 하는 상황에 대해서도 명확한 지침 마련이 필요할 것이다.

본 연구가 이루어진 대상 병원에서는 매 근무조별로 최소 1회 이상, 텔레메트리를 통한 심전도 리듬변화 여부를 확인하고, 알람 시 환자의 상태를 사정하여 의료진끼리 공유하는 형태로 업무가 이루어지고 있다. Larson과 Brady (2008)의 연구에서는 텔레메트리가 필요한 경우 자동 처방이 되고, 이 처방이 48시간 후 자동으로 소멸되면서 필요한 경우, 다시 텔레메트리의 필요성을 재고하여 처방을 내는 형태의 Electronic Ordering System (EOS)에 대하

여 언급하고, 그 효과를 확인하였다. 자동 처방 시스템을 통하여 주기적인 모니터를 하고, 상황에 따라 적절한 처방이 생성되는 것은 업무 면에서 보면 유용할 것으로 생각되나 대상자간의 개인적 차이나 네트워크의 영향과 관련하여 발생할 수 있는 텔레메트리의 제한점 등을 고려한다면 의료인, 특히 간호사의 역할이 중요하다고 볼 수 있을 것이다. 따라서 현재 이루어지고 있는 업무 형태가 비효율적이라고만 볼 수는 없으며, 추후 이러한 과정을 좀 더 표준화할 수 있는 프로세스가 고려된다면 유용할 것이다.

본 연구에서는 텔레메트리를 적용한 후의 심전도 리듬변화를 확인하는 과정에 이전의 심전도 결과와 비교하는 과정이 포함되었다. Najafi와 Auerbach (2012)의 연구에서는 연구 대상 환자의 입원 시 심전도 리듬을 확인하였다. 대상 환자의 36%가 정상동율동(Normal Sinus Rhythm)이었고, 빈맥이 32%, 심방세동·심방조동은 12%이었다. Najafi와 Auerbach (2012)의 연구에서 텔레메트리 변화를 확인한 경우는 빈맥이 22%, 심실빈맥·심실조기수축이 20%, 심방조기수축이 8%, 심방세동·심방조동이 4%로 확인되었다. 부정맥 발견 후 시행된 중재는 추가적인 검사가 9%, 약물의 추가나 변경이 8%, 주사제로 약을 주입한 경우가 7%, 중환자실로 전동을 보낸 경우가 2%이었다. 본 연구에서 텔레메트리를 통하여 담당간호사가 심전도의 리듬 변화를 발견하여 기록한 건수는 464명(46.4%)이었다. 이 중 17.9%에서 추가 약물의 투여, 심율동 전환 등과 같은 중재가 이루어졌다. 본 연구와 유사한 목적의 논문을 찾아보기 어려워 결과의 비교 해석이 용이하지는 않다. 그러나 텔레메트리를 도입하지 않은 상태에서의 침상에 설치된 모니터만으로는 심전도의 변화를 46.4% 발견하는 것이 어려울 것으로 추측된다. 텔레메트리를 사용하여 뚜렷한 증상을 보이지 않는 심방세동 환자나 부정맥을 발견하여 시기에 적절한 중재를 하는 것은 환자의 안전을 개선할 수 있는 하나의 방안이 될 것이라고 생각한다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 심장내과 병동에 입원하여 텔레메트리를 적용한 환자를 조사하여 현황을 파악하고, 텔레메트리를 적용하는 환자에게 적합한 간호 지침을 개발하는데 기초자료

로 삼고자 하였다.

텔레메트리는 대상자가 활동 상 제한을 받지 않으면서 실시간으로 모니터가 가능하고 시간적인 제한이 없이 기록하고 확인할 수 있어 환자의 상태 변화를 조기에 발견하고 중재하는데 유용하다. 본 연구에서 텔레메트리를 적용한 환자의 진단은 AHA 지침과 대부분 일치하며, 텔레메트리를 통하여 심전도 변화를 조기에 발견하여 적절한 중재의 기회를 제공한 경우가 46.4%이었으므로 그 유용성의 일부가 확인되었다고 사료된다. 그러나 심인성 병력이 있는 대상자뿐만 아니라 혈액학적으로 불안정한 상태의 출혈 환자나 감염환자, 전해질 불균형을 동반하는 대상자에게 적용하는 것도 재고해볼만하다. 적용 가능한 텔레메트리를 기기의 숫자가 제한적이기 때문에 외국의 경우처럼 적용해야하는 대상과 적용대상이 되지 않는 환자, 텔레메트리를 종료해야하는 대상자에 대한 명확한 기준과 지침이 필요할 것이다.

이상의 연구 결과를 바탕으로 다음의 사항을 제언한다. 첫째, 본 연구는 심장내과 병동에 입원한 심인성 질환자에 국한하여 연구를 진행하였으므로 추후 심장질환자 이외의 대상자로 그 범위를 확대하여 연구할 필요성이 있다. 둘째, 본 연구의 결과를 토대로 텔레메트리를 적용해야하는 대상자와 비적용 대상자, 텔레메트리를 종료해야하는 경우에 대한 명확한 기준 제시 및 지침 개발이 필요하며, 지침 개발 후 그 이행도를 확인하는 추가 연구가 필요하다. 셋째, 본 연구는 텔레메트리를 적용한 대상자의 현황을 분석하는 단순 연구로 추후 대상자를 특성화하여 텔레메트리의 유용성을 확인할 수 있는 연구가 필요하다.

REFERENCES

- Atkin, P., & Barrett, D. (2012). Benefits of telemonitoring in the care of patients with heart failure. *Nursing Standard*, 27(4), 44-48.
- Chen, E. H., & Hollander, J. E. (2007). When do patients need admission to a telemetry bed? *Journal of Emergency Medicine*, 33(1), 53-60.
- Curriculum Council of Critical Care Nursing (2007). *Critical care nursing: Cardiovascular and respiratory system*. Seoul:

- Koonja.
- Dhillon, S. K., Rachko, M., Hanon, S., Schweitzer, P., & Bergmann, S. R. (2009). Telemetry monitoring guidelines for efficient and safe delivery of cardiac rhythm monitoring to noncritical hospital inpatients. *Critical Pathways in Cardiology*, 8(3), 125-126.
- Diez, C., Korb, H., Waehner, M., Silber, R. E., & Niemann, B. (2006). Telemedical monitoring of electrocardiograms after cardiac surgery - results from a pilot study among 208 patients. *Herzschrittmachertherapie & Elektrophysiologie*, 17(4), 191-196.
- Kim, S. S., & Kim, B. J. (2006). Outcome of in-hospital cardiopulmonary resuscitation according to the in-hospital Utstein style in a general hospital. *Clinical Nursing Research*, 11, 177-192.
- Korea Health Industry Development Institution (KHIDI). (2012). *Patient monitoring system: Medical device market research report Vol. 1*, Seoul: Ko, K. H.
- Korea Institute Patent Information (KIPI). (1996). *Patient Monitoring System*. Seoul: Song, C. R.
- Larson, T. S., & Brady, W. J. (2008). Electrocardiographic monitoring in the hospitalized patient: a diagnostic intervention of uncertain clinical impact. *American Journal of Emergency Medicine*, 26(9), 1047-1055.
- Lee, H. K., Park, Y. S., Kim, H. S., Beak, S. S., & Chi, Y. S. (2011). One university staff members' life styles, body mass indices, lipid profiles and plasma glucose levels. *Journal of Korean Biological Nursing Science*, 13(3), 298-306.
- Marsch, S. C., Tschan, F., Semmer, N., Spsychiger, M., Breuer, M., & Hunziker, P. R. (2005). Performance of first responders in simulated cardiac arrests. *Critical Care Medicine*, 33(5) 963-967.
- Mittal, S., Movsowitz, C., & Steinberg, J. S. (2011). Ambulatory external electrocardiographic monitoring: Focus on atrial fibrillation. *Journal of the American College of Cardiology*, 58(17), 1741-1749.
- Najafi, N., & Auerbach, A. (2012). Use and outcomes of telemetry monitoring on a medicine service. *Archives of Internal Medicine*. 172(17), 1349-1350.
- Seoul National University Hospital. (2011). *Complete home medical guide*. Seoul: Cheonghan PNP.
- Tracy, C. M., Epstein, A. E., Darbar, D., DiMarco, J. P., Dunbar, S. B., Estes, N. M., et al. (2013). 2012 ACCF/AHA/HRS focused update incorporated into the ACCF/AHA/HRS 2008 guidelines for device-based therapy of cardiac rhythm abnormalities: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *Journal of the American College of Cardiology*, 61(3), e6-e75.