

성남시 유비쿼터스 고혈압 관리에 대한 평가

이원재* □김혜정**□이재은***

*경원대학교 의료경영학과

*KT 미래기술연구소

*Mississippi Methodist Rehabilitation Center
RTRN DTCC, Jackson State University

〈 목 차 〉

I. 서론
II. 연구방법
III. 연구결과
IV. 논의

V. 결론
참고문헌
Abstract

I. 서론

유비쿼터스 헬스케어(ubiquitous healthcare) 기술은 미래의 건강관리 패러다임이 될 것으로 예상되고 있다. 유비쿼터스 헬스케어는 정보통신 기술과 보건의료를 연결, 활용함으로써 언제 어디서나 예방, 진단, 치료, 사후관리 등의 1차 예방부터 3차 예방까지의 보건의료의 다양한 영역에서 서비스를 제공하는 것을 말한다(지경용 외, 2005). 유비쿼터스 헬스케어 기술은 국내□외의 다양한 기관들이 여러 종류의 기기 개발을 추진하고 있다. 그러나 이처럼 개발되는 기기들에 대

해 사용자들이 편리하고 만족스럽다고 인식해야 하며, 건강관리의 효과성이 평가되어야 한다. 기기의 편리성 및 만족도와 건강관리에 효과적인 지에 대해서는 아직 많은 연구가 이루어지지 않고 있다. 유비쿼터스 헬스케어 기술이 확산되고 널리 활용될 수 있기 위하여서는 이러한 기술의 편리성, 만족도, 효과성이 평가되어야 한다.

경원대학교 지역연고산업진흥사업단에서는 유비쿼터스 기술을 이용한 혈압기를 개발하여 성남시 수정구에서 일부 방문간호 대상자와 고혈압 환자의 가정에 배부하여 각 가정에서 혈압을 인터넷을 통하여 실시간으로 수집하고, 모니터링

교신저자: 이원재

경기도 성남시 수정구 복정동 산 65 경원대학교 경성대학 의료경영학과 (우: 461-701)

전화번호: 031-750-5370, E-mail: health21@kyungwon.ac.kr

*본 보고서는 산자부 지역연고산업진흥사업의 “Ubiquitous Healthcare산업 클러스터 구축”과제 결과물입니다.

하며, 필요한 상담을 제공해주는 과정을 시범적으로 구현하였다. 유비쿼터스 혈압기가 잘 작동하며, 인터넷을 통하여 무리없이 정보를 수집하고, 모니터링하며, 상담을 할 수 있는지, 그리고 이 기기들을 사용하는 개인들은 기기 사용에 대해 만족해하는지, 건강에 도움이 될 것으로 인식하는지, 고혈압 환자의 혈압 안정에 효과적인지 등을 파악하기 위하여 시범사업을 실시하였다.

이러한 시범사업의 결과를 평가하기 위하여 시범사업 대상자들의 혈압 데이터를 분석하여 통계적으로 의미있는 변화가 있었는지를 분석하는 것은 유비쿼터스 혈압기의 유용성을 판단할 수 있는 중요한 기준이 될 것이다. 개발된 유비쿼터스 혈압기의 작동상태를 점검하고, 인터넷을 통한 혈압의 모니터링이 가능한지, 주민들이 유비쿼터스 헬스케어 방식의 건강관리에 만족해하는지 등을 평가하는 것이 필요하다. 또한 이 시범사업에서 수집된 개인들의 혈압정보를 분석하여 유비쿼터스 기술에 의한 혈압관리가 효과적인지를 파악할 필요가 있다.

고혈압 환자들을 대상으로 가정에서 유비쿼터스 기술을 이용하여 혈압을 측정하고 상담, 지도 등을 제공함으로써 유비쿼터스 기술을 활용한 혈압관리의 유용성과 활용성을 검토하고, 기존 방문간호 서비스의 질을 향상시키며 신속하고, 지속적인 관리를 할 수 있도록 하기 위하여 시범사업을 실시하였다.

이 연구의 목적은 고혈압 환자들이 혈압기의 사용에 대해 만족스러워하는지, 유비쿼터스 혈압관리가 혈압관리에 대해 효과적인 것으로 생각하는지에 대한 인식을 파악하고자 한다. 아울러 유비쿼터스 혈압기를 통해 무선으로 데이터를 수집하고 모니터링한 결과 대상자들의 혈압에 어떤 변화가 있었는지, 고혈압 환자의 혈압관리가 효과적이었는지에 대해 파악하고자 한다.

II. 연구방법

1. 혈압측정

성남시 수정구 보건소 관내의 방문간호 서비스 대상자 중 20명과 수정구 주민 중 고혈압 환자 10명을 선발하여 이들에게 가정용 혈압기를 제공하고, 2007년 3월 5일부터 5월 15일까지 원격모니터링과 상담 및 혈압관리에 필요한 콘텐츠를 제공하였다. 선정된 대상자들에게 방문간호사 2명을 전담 인력으로 할당하여 방문간호를 통한 상담, 지도 및 혈압 측정과 아울러 가정용 혈압기를 이용하여 혈압을 측정하고, 길병원의 u-홈닥터 콘텐츠 제공 서비스와 연계하여 콘텐츠와 원격상담을 제공하였다.

환자는 나누어준 혈압기로 혈압을 측정하고 혈압을 측정하면 즉시 자동으로 인터넷을 통하여 혈압치가 모니터링센터로 전송된다. 모니터링센터에서는 간호사가 전송되어 모니터에 나타나는 환자의 혈압 자료를 확인하였다. 방문간호사들은 환자를 방문하고 상담하였으며, 방문간호사나 업무보조원이 그 결과를 컴퓨터에 입력하였다. 환자가 가정에서 혈압을 측정하면 혈압치는 자동으로 시스템에 입력된다. 모니터링하는 동안 이상 징후가 발생하면 전화로 상담하거나, 방문진료를 제공하며 필요할 경우 병원에 의뢰를 하여 진료를 받도록 하였다.

경원대 지역연고산업진흥사업단에서는 무선으로 정보를 전달할 수 있는 혈압기를 개발하였다. 혈압기는 수축기 혈압, 이완기 혈압과 맥박을 측정할 수 있으며, ZigBee를 내장하여 측정된 혈압정보를 무선으로 송신할 수 있도록 한 기기이다.

시범사업 준비와 측정기기를 설치한 후 측정 기기를 사용한 기간은 장비 설치일로부터 5월 16일까지이었다. 기기 설치일자는 3, 4월 중으로 가정의 인터넷 연결, 기기의 작동상태 등의 상황에 따라 대상자마다 차이가 있었다. 혈압이 사업 기간 동안 시간의 경과에 따라 유의하게 감소되었는지를 평가하였다.

각 가정의 인터넷 설치 상태, 측정기기의 설치 후 고장이나 작동상태 등에 따라 측정기기를 설치한 일자가 대상자 사이에 약간의 차이가 있었기 때문에 측정기기를 설치한 후 경과일수의 평균을 계산하였고, 각 이용자 집단별로 평균 경과일당 측정기 이용 평균횟수를 계산하였다. 일 평균 이용횟수를 성별, 연령별, 사업집단별로 비교하였다.

1) 주요 혈압 측정치

사업 대상자들의 이완기 혈압과 수축기 혈압을 가정에서 측정하고 인터넷으로 자동으로 수집하였다. 측정단위는 mmHg이고 모든 분석 모형에서 연속변수 형태로 사용되었다. 시간의 경과에 따른 수축기 혈압과 이완기 혈압의 변화를 각각 분석하였고, 수축기 혈압과 이완기 혈압을 동시에 고려하여 정상혈압의 확률 추정치의 추이를 분석하였다. 이 연구는 미국 Joint National Committee 분류 규정에 따라(NIH, 1997), 조사대상자들의 혈압을 정상혈압과 비정상 혈압으로 분류하여 주요 종속변수로 사용하였다. 즉, 수축기 혈압이 130 mmHg 이하이고 이완기 혈압이 85 mmHg 이하인 경우를 정상혈압으로 분류하였고 그 밖의 경우는 비정상 혈압으로 분류하였다. 혈압은 다단계 분석 모형에서 이분변수 (dichotomous variable) 형태로

이용되었다.

2) 분석방법

이 연구는 측정 시작일로부터 4주간의 혈압측정치의 변화양상을 비모수 및 모수 통계학을 이용하여 분석하였다. 모든 통계분석은 SAS v9.0SAS(Base SAS[®] 9.1.3, 2006, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)이 사용되었다. 혈압측정치는 동질성을 확보하기 위하여 측정 시작일로부터 4주간의 데이터만을 분석하였다.

먼저 혈압측정치의 일별 변화의 형태를 시각적으로 조사하기위해 Generalized Additive Model (이하 GAM)을 사용했다(Hastie & Tibshirani 1990). 즉 비모수 스무딩 함수(non-parametric smoothing function)를 이용하여 혈압측정치의 일별 추측치와 95% 신뢰구간을 산출하고 이를 바탕으로 그래프를 작성하였다. 이 연구에서는 독립변수(경과일수)의 불특정 구간에 따라 종속변수가 회귀한다는 가정을 전제로 하는 local regression smoother(loess smoother)를 사용하여 데이터를 분석하였다. GAM은 비모수/비선형을 가정하기 때문에 혈압의 변화 양상을 있는 그대로 표현할 수 있다는 장점이 있다. GAM분석을 위해 proc gam이 사용되었다.

혈압측정치의 4주간의 변화가 유의한 지를 파악하기 위해 다단계분석 (multi-level analysis)을 사용하였다. 다단계분석은 다단계 표본추출을 이용한 연구 데이터를 분석하는 데 적합한 분석방법으로 군집효과 (cluster effect)를 보정해주어 type-1 error의 위험을 줄여주는 장점이 있다. 최근에는 반복적으로 측정된 데이터 분석에 이용되고 있다. 개인의 혈압이 4주 동안 반복적

으로 측정되었다는 점에서 반복측정 분산분석 (repeated measure of ANOVA, 이하 RM ANOVA)이 적합한 분석방법일지도 모른다. 하지만 RM ANOVA는 각 관측간 시간간격이 일정 (equal time interval between observations)해야 하고 조사대상자들의 관측횟수가 균형(balanced number of observations)을 이루어야한다는 엄격하고 비현실적인 가정을 전제로 한다. 하지만 조사연구가 장기간에 걸쳐 이루어질 경우 탈락자(dropouts)가 발생하는 것이 보다 현실적이며, 더군다나 본 연구와 같이 참여자의 자발적인 측정에 의존하는 경우는 두 가지의 전제 조건들을 충족시키는 것은 불가능할지도 모른다. 실제 본 연구에 참여한 대상자들의 혈압 측정의 시간간격은 일정하지 않았고 또한 측정횟수가 대상자 마다 달랐다. 따라서 반복 측정분산분석의 엄격하고 비현실적인 전제 조건을 극복하고 연구 데이터의 특수성을 반영하기 위해 다단계분석을 사용하였다. 연속변수인 이완기 및 수축기 혈압의 변화를 분석하기 위해 proc mixed를 사용하였고, 이분변수 (dichotomous variable)인 정상혈압의 변화양상을 분석하기 위해서 proc genmod를 이용하였다. 이밖에도 구간별 주요 혈압 측정치를 기술하기 위해 백분률, 빈도수, 평균, 표준편차 등을 분석하였다.

2. 편리성 및 만족도에 대한 인식조사

시범사업대상자들에게 사업 종료 직후 기기의 사용에 따른 편리성, 만족도 등에 대한 조사를 실시하였다. 이 조사는 시범사업대상자 30명 중에서 개인적인 사유로 도중에 포기한 3명을 제외한 27명을 대상으로 구조화된 조사표를 개발하여 방문면접 조사를 실시하였다.

III. 연구결과

1. 일반적 특성

시범사업 평가를 위한 조사 대상자 30명 중에서 개인사유로 중도 포기한 3명을 제외한 총 27명의 구성은 일반 주민 중 고혈압 환자가 25.9%, 방문간호 대상자가 74.1%이었다. 조사 대상자의 연령 분포는 59세 이하가 7.4%, 60세 이상~69세 이하는 40.7%, 70세 이상이 51.9%로 70세 이상 인구가 과반수를 넘어 가장 많았다. 대상자의 성별 분포는 남성이 25.9%, 여성이 74.1%이었다. 여성의 분포가 남성의 3배 가까이 되었다. 비슷한 연령의 다른 사람과 비교한 상대적 건강수준은 더 건강한 편이라는 응답자가 11.1%, 비슷하다는 응답자가 48.1%, 더 건강한 편이라는 응답자가 37.0%씩 이었다.

<표 1> 일반적 특성

특성	%
연령	
60세 미만	7.4
60-69세	40.7
70세 이상	51.9
성별	
남	25.9
여	74.1
상대적 건강 자가 평가	
더 건강한 편	11.1
비슷하다	48.1
더 건강하지 못한 편	37.0
매우 건강하지 못한 편	3.7
계	100.0(N=27)

2. 혈압의 변화

1) 주별 혈압측정치

연구 참여자들은 주당 평균 3.3회 혈압을 측정하는 것으로 나타났으며, 혈압 측정을 시작한 첫 번째 주에 4.6회를 측정하여 가장 자주 혈압을 측정 하였고, 두 번째 주에 2.1회로 가장 드물게 측정한 것으로 나타났다(표 1). 주당 이완기 혈압의 평균은 첫 번째 주에 가장 높았으며, 두 번째 주에는 약10 mmHg 낮은 75 mmHg 였다. 두 번째 주에 비해 세 번째와 네 번째 주에 약간 높아졌으나 유의한 차이는 아니었다. 이

러한 양상은 수축기 혈압에서도 그대로 유지되고 있다. 즉, 첫 번째 주에 가장 높은 135 mmHg 였으며, 두 번째 주에는 7 mmHg 낮아진 128 mmHg 였고, 세 번째와 네 번째 주에는 두 번째 주와 비슷한 혈압치를 나타냈다. 수축기 혈압이 130mmHg 이하이고 이완기 혈압이 85 mmHg 이하인 정상 혈압은 첫 번째 주에 가장 낮은 30%, 세 번째 주에 가장 높은 52% 였다. 다른 측정치와 마찬가지로 첫 번째 주와 두 번째 주 사이에서 차이가 가장 컸고 2~4 번째 주 간에는 차이가 크지 않았다.

<표 2> 주별 혈압측정 결과

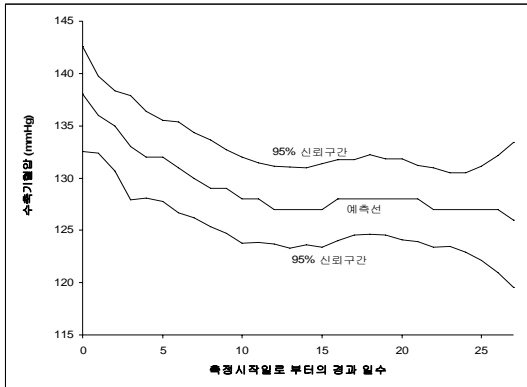
	첫째 주	둘째 주	셋째 주	넷째 주
평균 혈압측정 횟수/인	4.6	2.1	3.5	3.1
평균 이완기 혈압 (표준편차)	83.7(13.5)	75.0(12.1)	77.7(14.0)	78.1(16.2)
평균 수축기 혈압 (표준편차)	135.0(19.3)	127.7(17.4)	128.0(20.5)	126.8(19.5)
% 정상혈압	29.7	48.4	51.9	47.3

2) 혈압치의 일별 변화 양상

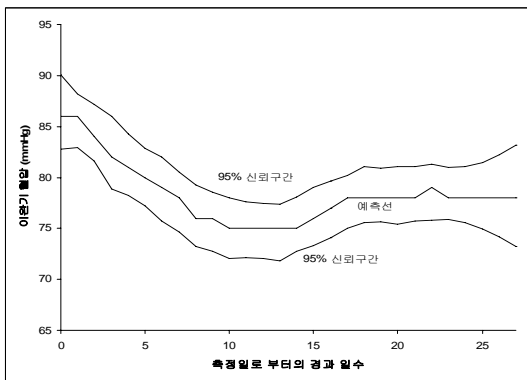
혈압 측정치들의 일별 변화양상을 시각적인 이해를 돕기 위하여 비모수 통계인 GAM을 사용하여 일별 예측치와 95% 신뢰 구간의 값을 구했으며 이를 바탕으로 그래프를 그렸다. 그림 1에서 보는 바와 같이 수축기 혈압은 혈압 측정 이후 12일 까지 계속 감소하여 가장 낮은 127mmHg에 이르렀고, 그 이후로는 변화가 거의 없었다(그림 1). 이러한 변화 양상은 유의수준 $p=0.0032$ 에서 유의한 것으로 나타났다. 여기서 주의 할 점은 4주간 수축기 혈압이 유의하게 감소하고 있다는 의미가 아니라는 점이다. 단지 전술한 수축기혈압의 비선형적인 변화 모양 자체

가 유의하다는 점을 의미한다. 그림 2는 이완기 혈압의 변화 양상을 나타낸 것으로, 이완기 혈압은 측정 이후 10일째 되는 날까지 계속 감소하다가 14일 째 되는 날까지 아무런 변화가 없었다. 하지만 14일 부터 17일 까지 약 3mmHg 상승하였으나 17일 이후부터는 거의 변화가 없었다. 이러한 변화 형태 역시 유의한 것으로 나타났다 ($p<0.0001$). 그림 3은 정상혈압의 확률 예측치와 신뢰구간을 그래프로 나타낸 것이다. 정상 혈압의 확률은 15일 째 되는 날까지 계속 증가하다가 정점에 도달하고 이후에는 약간의 하강과 상승 곡선을 거듭하고 있다($p=0.006$). 세 그림에서 보는 바와 같이 신뢰 구간의 폭이 4주 동안 일정

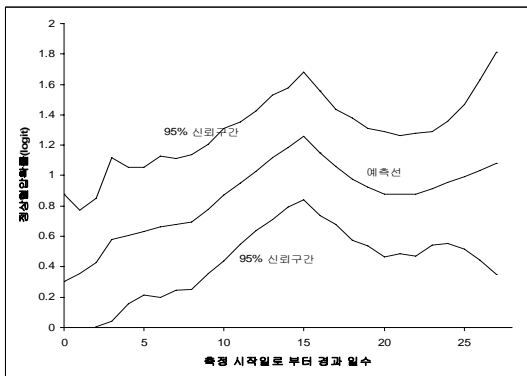
함을 유지 하고 있다. 이는 측정치의 안정성과 예 측결과의 신뢰성을 보장한다는 것을 의미한다.



<그림 1> 수축기 혈압의 일별 변화 양상(단위: mmHg)



<그림 2> 이완기 혈압의 일별 변화 양상 (단위: mmHg)



<그림 3> 정상혈압치의 확률 변화 양상 (단위: logit)

3) 혈압치의 일별 변화의 유의성

GAM에 의한 결과들은 혈압측정치들이 실제 어떻게 변화하고 있는지의 모양을 시각적으로 제시할 수 있다는 장점이 있지만 4주 동안의 혈압치가 유의하게 증가했는지 혹은 감소했는지에 대한 판단을 할 수가 없다. 따라서 모수통계를 사용하여 일별 변화율의 유의성을 검증하였다. 즉 다단계분석(multi-level analysis)을 이용하여 측정 첫날의 혈압치와 일별 변화량을 추정하고 그 변화량이 유의한지를 알아보았다. 표 3에서 보는 바와 같이 측정 첫날 수축기 혈압 추정치 (y 절편)는 134mmHg 였고 하루 평균 0.38mmHg씩 감소하고 있다. 이러한 감소율은 1% 유의수준 ($p=0.009$)에서 유의한 것으로 나타났다. 이완기 혈압의 일별 감소율과 정상 혈압 확률의 일별 증가율 역시 유의한 것으로 나타났다.

그림 1부터 그림3에서 관찰한 바와 같이 혈압 측정치는 일정수준에 도달하면 더 이상 감소하지 않기 때문에 선형모형을 사용하는 것이 불합리할지도 모른다. 즉 비선형을 전제로 한 GAM에서의 p-value가 선형을 전제로 하는 다단계 분석의 p-value보다 우수하다는 사실은 이러한 불합리성을 간접적으로 증명하는 것일 수 있다. 따라서 혈압 측정치의 변화를 분석하는 경우에는 종속변수의 특정구간을 쪼개어 회귀분석을 수행하는 구간별회귀분석(piecewise regression analysis)이나 비선형회귀분석, 혹은 비모수 통계기법을 적용할 수도 있다. 하지만 이러한 방법들은 각개인의 혈압측정치들이 상호의존적(local independence)이라는 명제를 분석에 반영하지 못하기 때문에 type-I 오류의 가능성을 높인다는 단점을 가지고 있어 이 연구에서는 시도하지 않았다.

<표 3> 다단계분석 결과

독립변수	종속변수			이완기혈압 (mm Hg)			정상혈압의 확률 (logit)		
	수축기혈압 (mm Hg)	추정치	표준 오차	p	추정치	S.E.	p	추정치	S.E.
시작일의 측정치	133.99	2.15	<.001	83.81	1.63	<.001	-0.78	0.23	<.001
변화/일	-0.38	0.14	0.009	-0.26	0.13	0.048	0.04	0.02	0.027

3. 기기 사용의 편리성 및 만족도

혈압기의 사용과 관련하여 편리성에 대해서는 매우 편리하다는 응답자가 66.7%로 가장 많았고, 다음으로 편리하다는 응답자가 29.6%로 응답자의 96% 정도가 편리하다고 응답하였다. 한편 불편하다는 응답자는 3.7%에 불과하였다. 유비쿼터스 헬스케어 서비스의 전반적 만족도에 대해서는 63.0%가 매우 만족, 37.0%는 만족한다고 응답하여 조사대상자 전원이 만족스럽다고 응답하였다. 건강에 도움이 되는지에 대해서도 모든 응답자가 도움이 된다고 응답하였다. 구체적으로는 매우 도움이 된다는 응답자는 85.2%, 약간 도움이 된다는 응답자는 14.8%씩 이었다. 유비쿼터스 헬스케어 기술을 활용하여 건강관리는 받고자 희망하는 내용은 음식 안내가 63.0%로 가장 많았고, 다음으로 질병치료와 운동지도가 각각 55.6%씩, 체중관리 37.0%, 약 복용지도 18.5%의 순 이었다.

<표 4> 기기사용 결과

기기사용 결과	%
편리성	
매우편리	66.7
약간편리	29.6
약간불편	3.7
매우불편	0.0
건강도움 정도	
매우도움	85.2
약간도움	14.8
도움 안됨	0.0
전혀 도움 안됨	0.0
전반적 만족도	
매우 만족	63.0
약간 만족	37.0
약간 불만족	0.0
매우 불만족	0.0
유헬스 서비스를 통한 건강관리 희망 (중복응답)	
음식안내	63.0
운동지도	55.6
질병치료	55.6
체중관리	37.0
약복용지도	18.5
절주	7.4
금연	3.7
합계	100.0 (N=27)

IV. 논의

고혈압은 조기발견과 조기치료를 통해 관리할 수 있으나 많은 환자들이 관리를 충실히 하지 않고 있다. 이희발 등(1981)은 고혈압 환자 중 54%는 자신이 고혈압이라는 사실을 모르고 있으며, 31%는 알고 있지만 치료를 받지 않고 있고, 10%는 불충분한 치료를 받고 있다고 보고하였다. 최남현 등(1991)은 치료지시를 이행하지 않거나 치료를 받지 않는 고혈압 환자가 50%를 넘는다고 보고하였다. 추후관리를 받지 않는 환자가 50% 정도라는 추정도 있다(Friedman 등, 1996).

고혈압 관리를 위한 가장 기본적인 것은 혈압을 면밀하게 측정하는 것이다. 유비쿼터스 기술을 이용하여 일상적인 상황에서 편안하게 혈압을 측정하면 의료기관 방문 측정시의 오차인 'White coat hypertension'을 감소시킬 수 있어 진단의 정확성을 높일 수 있다. 또한 자신의 혈압 상태를 인식할 수 있어 치료 지시에 대한 순응도를 높일 수 있고, 고혈압 관리에 적극적으로 참여하도록 동기를 부여하게 된다. 아울러 정기 진료에서 쉽게 발견하기 어려운 혈압의 변화도 파악할 수 있다. 유비쿼터스 헬스케어 기술은 보다 빈번하게 지속적으로 편안한 환경에서 혈압을 측정하고 모니터링할 수 있도록 해줌으로써 혈압의 패턴을 분석할 수 있게 해준다. 이 프로그램과 직접 비교할 수 있는 연구들이 많지 않지만 유사한 연구들에서 고혈압 관리에 효과가 있음이 보고되고 있다. 또한 건강증진사업에 유비쿼터스 기술을 활용한다면 보다 비용효과적으로 사업을 수행할 수 있을 것으로 기대된다.

컴퓨터를 이용한 심혈관 환자의 관리

(Montgomery 등, 2000)에서는 심혈관계 질환의 위험도를 낮춘 것으로 보고하였다. SMS를 이용한 고혈압 관리 효과 연구(유양숙 등, 2005)에서는 수축기혈압에는 유의한 감소가 있었지만 이완기혈압에서는 유의한 차이가 없었다. 성남시의 연구에서는 수축기와 이완기 모두 유의한 감소효과가 있어 SMS를 통한 전송보다는 인터넷을 통해 자동으로 던송되도록 하는 것이 보다 효과적인 것으로 판단된다. 유양숙 등의 연구(2005)에서는 프로그램의 만족도에 대해서는 3~4점으로 비교적 높았다. 또한 프로그램에 대한 순응도도 81.7%로 높은 것으로 보고되었다. 조영옥 등(2002)은 SMS를 이용하여 임상 검사의 임계범위를 보고하도록 한 결과 보고의 누락, 오류, 지연을 감소시킬 수 있었다고 보고하고 있다. 천식환자에 대한 SMS 일기 전송 연구(Anhoj 등, 2004)에서는 전송율이 높았다고 보고하였다.

이 연구에서 평가한 결과 U-건강지킴이 사업이 혈압관리에 단기간에 걸친 효과는 있는 듯하다. 하지만 장기간의 효과는 알 수 없었다. 장기간에 걸친 프로그램에서 시간이 경과함에 따라 초기의 긴장감이 떨어지기 때문에 효과가 감소할 수 있다. 혈압 측정 횟수가 시간이 지남에 따라 낮아 지고 있다. 혈압은 단기간에 (2주 내) 정상혈압으로 낮아질 수 있지만 보다 중요한 것은 정상혈압이 지속될 수 있도록 유지하고 관리하는 것이 중요하다.

V. 결론

보건소를 이용하고 있는 저소득층, 고령자 중심의 건강관리를 위한 u-Health시범사업을 통

하여 보건소에서 방문간호를 받고 있는 방문간호서비스 군과 일반 고혈압 환자를 대상으로 혈압기를 통해 혈압측정치를 수집하여 환자들의 상태를 모니터링하고 이에 따른 결과를 바탕으로 상담을 진행하였다. 서비스 대상자들은 대부분 서비스와 기기 사용에 대해 만족하였다. 비교적 짧은 기간이었지만 적극적으로 본 사업에 참여하고, 서비스를 이용한 주민들 중에서는 스스로 자신의 생활습관, 식습관 등을 교정하여 증상과 수치가 유의하게 개선되는 효과가 나타났다. 시범사업 기간 동안 혈압을 관리한 대상자들의 혈압의 변화는 GAM과 다단계분석 결과 유의한 것으로 나타났다. 따라서, 유비쿼터스 기술을 이용한 혈압의 관리는 효과적인 것으로 평가된다.

그러나, 아직은 유비쿼터스 기술의 적용에서 개선되어야 할 점들도 있다. 시범사업을 통해 나타난 측정기와 서비스 제공방식에 따른 문제점, 개선사항 등을 종합해 볼 때, u-Health서비스가 사회에 정착되어 보편화되기 위해서는 우선 혈압기와 콘텐츠 등의 서비스를 환자상태에 따라 맞춤형으로 제공할 필요가 있다. 대부분의 고령자들은 고혈압 등 만성질환을 앓고 있고 지속적인 관리와 함께 스스로 생활습관을 개선해야 할 필요가 있지만 이들은 스스로 측정기를 사용하고 그 결과를 확인하는데 다소 어려움과 불편함을 호소한다. 따라서, 비교적 간편하게 사용할 수 있고 측정결과를 바로 확인 할 수 있는 기능과 편리한 사용환경이 필요할 것으로 여겨진다. 또한 유비쿼터스 헬스케어 기술의 적용 효과를 평가함에 있어 외적 타당성의 확보를 위한 표본규모의 확대, 엄밀한 연구설계 등을 바탕으로 후속 연구를 수행해야 할 것이다. 아울러 인터넷을 통한 데이터의 전송에 따른 개인 정보

보호, 의료법 등 법□제도상의 문제들에 대한 보완이 있어야 할 것이다.

이 연구에서 입증된 바와 같이 혈압관리에 유비쿼터스 기술의 적용이 효과가 있었으므로 질병관리 뿐만 아니라 많은 지역사회에서 이루어지고 있는 건강증진사업에도 유비쿼터스 기술을 확대 적용하여 평가해봄으로써 보다 효과적, 효율적으로 주민들의 건강을 관리하는 방안을 개발할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

고령친화u-홈헬스케어RIS사업단, 경원대학교 u-Healthcare RIS사업단, 계명대학교 의료 텔레메딕스사업단, (사)유비쿼터스부산포럼. U-Health 산업 활성화를 위한 국제컨퍼런스 자료집. 2007.

경원대 RIS사업단. U-헬스케어 산업 활성화를 위한 2007 전국 U-헬스케어 시범사업사례 심포지엄 자료집. 2007.

보건복지부, 보건사회연구원. 보건복지 부문별 지식정보화 전략계획. 2002.

유양숙, 조옥희, 박숙경, 정혜선, 김석일. 단문 메시지 서비스를 이용한 웹기반 고혈압 환자 관리 시스템 개발 및 효과: 예비연구. 임상간호연구 2005;11(1):57-70

이원재, 황인경, 임준식, 이시백, 김형수, 김광기, 이홍재, 김일도, 임재석. 사이버 건강 커뮤니티의 형성과 건강정보 수집체계의 구축을 위한 지역 건강증진 정보시스템 개발 연구. 2002.

이희발, 배중화, 송정상. 대학병원 외래에서의 고혈압 환자의 발견과 치료. 대한내과학회지 1981;25(1):81

조영욱, 민원기, 이우창, 전사일, 지현숙, 이제천, 주유진, 곽원섭. SMS를 이용한 임계범위 임상병리 검사 결과 신속 보고 시스템. 제18차 대한의료정보학회 춘계학술대회연제집 2002.

- 정보통신부, 산업자원부. 2006 U-Health 산업활성화 전략세미나 자료집. 2006.
- 지경룡, 김동수, 김민철, 이용희, 김세범, 이성기, 김일곤, 곽연식, 김주한, 이정환, 유승화, 박래웅, 김승호, 김문구, 박중현, 채영문, 이학중. 유비쿼터스 시대의 보건의료. Jinhan M&B, 2005.
- 최남현, 김흥기, 이해리, 김기순. 고혈압 환자의 순응도에 영향을 미치는 요인에 대한 연구-한농촌 고혈압 클리닉 등록환자를 중심으로. 가정의학회지 1991;12(10):1-12
- Anhoj J, Moldrup C. Feasibility of collecting diary data from asthma patients through mobile phones and SMS (short message service): response rate analysis and focus group evaluation from a pilot study. *Journal of Medical Internet Research* 2004;6(4):42
- MindBranch Asia Pacific Co. U-Health 시장 현황 및 전망. 2005.
- Bruun-Rasmussen M, Bernstein K, Chronaki C. Collaboration-a new IT-service in the next generation of regional health care networks. *International Journal of Medical Informatics* 2003;70:205-214.
- Duncan KA. Community Health Information System: Lessons for the Future. Health Administration Press, 1984.
- Halamka J, Aranow M, Ascenzo C, Bates D, Debor G, Glaser J, Goroll A, Stowe J, Tripathi M, Vineyard G. Health care IT collaboration in Massachusetts: The experience of creating regional connectivity. *Journal of the American Medical Informatics Association* 2005;12(6):596-601.
- Hastie T, Tibshirani RJ. Generalized Additive Models. Chapman & Hall, London, UK;1990.
- National Association of Community Health Centers, Inc. Electronic health information among community health centers: Adoption and barriers. Fact Sheet #0106. 2006.
- National Institute of Health. The sixth report of Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. 1997 NIH Pub. No.98-4080.
- Suzuki R, Ogawa M, Tobimatsu Y, Iwaya T. Time-course action analysis of daily life investigations in the Welfare Techno House in Mizusawa. *Telemedicine Journal and e-Health* 2001(7).

< ABSTRACT >

Evaluation of Ubiquitous High Blood-Pressure Demonstration in Sungnam

Won Jae Lee* □ Hye Jung Kim** □ Jae-Eun Lee***

**Dept. of Health Care Management, Kyungwon Univ.*

***KT Future Technology Laboratory*

****Mississippi Methodist Rehabilitation Center*

RTRN DTCC @ Jackson State University

Objective: The current study was to test if the developed sphygmomanometer was working well and blood pressure information could be collected and monitored systematically through the internet. We tested if the sphygmomanometer and services for blood pressure controlled high blood pressure significantly and the ubiquitous monitoring could be used further.

Methods: Kyungwon University, KT Co., Gil Medical Center, LIG Nex1 Co., and Sujeong Health Center conducted an ubiquitous high blood control project in Sujeong-gu, Sungnam, Korea from Mar. 5 to May 16.

We developed and applied sphygmomanometer. We distributed the devices to 27 high blood pressure patients. The blood pressures of the residents were monitored through the internet when they measured blood pressures in their homes. A nurse monitored and consulted their blood pressures in the monitoring center in Kyungwon University during the demonstration period. The consultant called them and consulted on their blood pressures in few seconds they used the sphygmomanometers.

For the significance of change in blood pressure, we tested statistically with Generalized Additive Model(GAM) and Multi-level Analysis.

Results: Both GAM and Multi-level Analysis showed that the blood pressures of persons with ubiquitous blood pressure management decreased significantly as time passed.

Conclusions: The internet monitoring and services are considered to be promising because most of the participants were satisfied especially because somebody was caring their health. The decrease of blood pressures was significant by GAM and Multi-level Analysis. Thus, we can apply ubiquitous blood pressure management to health promotion projects.

Key words : Ubiquitous monitoring; High blood pressure; Generalized Additive Model; Multi-level Analysis