

원저

혈압측정의 정확성 평가

조성현, 황정해, 김은경*, 오병희**, 김장엽***
서울대학교병원 QA전담반, 한국보건의료관리연구원*, 서울대학교병원 내과**,
서울대학교 의과대학 의료관리학교실***

Evaluating the Accuracy of Blood Pressure Measurement

Sung-Hyun Cho, Jeong-Hae Hwang, Eun-Gyung Kim,*
Byung-Hee Oh**, Chang-Yup Kim***

QA Office, Seoul National University Hospital, Korea Institute of Health Services Management,*
Department of Internal Medicine, Seoul National University Hospital,**
Department of Health Policy and Management, Seoul National University College of Medicine***

Abstract

Background : Blood pressure is an important indicator in diagnosis and assessing treatment of a patient. Clinical staffs use blood pressure on the assumption that measured value is accurate and reliable. However, whether measured blood pressure is accurate has been rarely investigated in Korea.

Objectives : The aims of this study are to evaluate clinical staffs' knowledge and technique as well as accuracy of sphygmomanometer. Also the program to improve the measurement is developed.

Methods : Seventy-three registered nurses were asked nine multiple choice questions including Korotkoff sound, cuff size, and deflation rate. Simultaneously characteristics of nurses were examined; age, working place, duration of employment and academic degree. A testing videotape(Standardizing Measurement Video-Tutored Course) was used for evaluating the accuracy of measurement. Testees were to read and record the 12 cases of blood pressure measurement, watching a falling mercury column and hearing Korotkoff sounds. After 10 minutes' education, they were again tested with the same cases. Additionally, 83 mercury sphygmomanometers were checked to find defects such as inaccurate calibration and zero setting, leaky bladder, etc.

Results : For the knowledge testing correct response rate was 41.1%. They were the lowest in selecting the proper cuff size and Korotkoff sound. In examining accuracy of blood pressure with videotape, nurses had 67.7% correct response rate. The correct response rate was significantly improved by a session of education. About 23% of sphygmomanometers was without discernable defects.

Conclusion : The knowledge and skill of clinical staffs along with the accuracy of equipment have to be improved. A properly designed education program would contribute to the accuracy improvement of blood pressure measurement. Also, more concerns should be given to the precision and maintenance of equipment.

Key Words : Blood pressure, sphygmomanometer, accuracy of measurement

I. 서론

혈압은 환자의 상태를 파악할 수 있는 중요한 활력징후(vital sign)이며, 질병을 진단하고, 약물 치료를 결정하고, 치료의 효과를 평가하는 기준으로 이용된다. 또한 혈압은 일반인의 건강진단에 필수 항목으로 포함되어 있어 만성질환의 하나인 고혈압을 조기 발견하는 데 유용하다(1). 최근 만성질환의 유병률이 92년 20.5%에서 95년 29.9%로 증가하는 추세에 있고, 고혈압 또한 5대 만성 질환 중 네 번째로 높은 유병률(2.7%)을 보이고 있다(2). 따라서 환자에게 적절한 치료를 제공하고, 고혈압 환자와 정상인을 정확히 선별하기 위해서는 혈압을 정확히 측정하는 것이 무엇보다 중요하다.

의료기기의 발달과 함께 혈압측정의 방법도 다양해지고 있다. 동맥압을 가장 정확하게 측정하는 방법은 직접 측정법으로, 동맥내에 관(catheter)을 삽입하여 압력변환기(pressure transducer)를 통해 혈압을 측정하는 것이다. 그러나 이 측정법은 집중치료를 요하는 환자에게는 유용하나 외래 환자나 선별검사(screening test)에는 실용적이지 못하다. 간접 측정법은 혈압계로 동맥에 압력을 가하여 혈압을 측정하는 방법으로, 수은 혈압계와 아네로이드 혈압계, 전자 혈압계를 흔히 사용한다. 간접 측정방법은 침습적인 시술이 아니고, 측정 절차가 간단하고, 비용이 적게 드는 장점이 있어 병원과 선별검사에서 꾸준히 이용되고 있다(3,4).

일반적으로 간접 측정법은 직접 측정법보다 덜 정확한 것으로 알려져 있으나, 표준화된 기술을 따를 경우 매우 정확한 측정값을 얻을 수 있다(5). 다시 말하면 측정자의 지식과 기술이 정확할 경우 간단한 절차로 혈압을 정확히 측정할 수 있는 반면, 그와 동시에 오류가 발생할 가능성도 높다는 것을 의미한다.

보통 혈압의 변이는 환자 상태와 측정도구(혈압계), 측정자로부터 발생한다(4). 불안, 통증, 식사, 주위환경은 환자의 혈압을 변화시키는데, 이는 측정자에게 휴식 시간을 주고, 측정 장소를 고려함으로써 예방할 수 있다.

또한 부정확한 혈압계를 사용함으로써 오류가 발생할 수 있다. 1995년 보건복지부가 혈압계·방사선 발생장치에 대한 교정검사를 실시하도록 각 의료기관에 협조를 요청한 것은 측정기의 정밀성과 정확도를 향상시킴으로서 진단의 정확성을 높이고자 한 것이었다. 마지막으로 측정자의 부정확한 지식과 기술, 잘못된 습관으로 발생하는 오류이다. 이러한 오류는 쉽게 파악할 수 없는 문제이나, 한 환자의 혈압을 여러 명의 간호사와 의사가 측정하는 상황에서 혈압의 추이를 정확히 관찰하기 위해서는 의료진의 지식과 기술을 평가하는 것이 필수적이다.

본 연구의 목적은 혈압 측정과 관련한 간호사의 지식과 기술을 평가하고, 교육 효과를 평가하는 데 있다. 또한 병원에서 사용하고 있는 혈압계를 점검하여 혈압계의 정확성을 평가하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구 대상

간호사의 지식 및 기술에 관한 조사는 간호사 73명을 대상으로 하였다. 먼저 간호부에 협조문을 발송하고 각 병동에 유인물을 배포하여 96년 5월 15, 16일 양일간 낮변과 초변 간호사를 대상으로 4회 실시하였는데, 이들은 자발적으로 조사에 참여한 간호사들이었다.

혈압계의 정확도 조사는 44개 병동에서 사용하고 있는 혈압계를 표본 추출하여 96년 7월 8일에서 7월 11일까지 혈압계(Manometer), 컵프, 튜빙, 밸브 등을 조사하였다. 44개 병동에서 실제로 사용하고 있는 혈압계는 111개이었으며, 그 중 조사 당시 병동에서 사용하고 있는 혈압계 83개를 조사하였다. 아네로이드 혈압계를 사용하고 있는 병동은 한 군데로 나타나 아네로이드 혈압계는 조사 대상에서 제외시켰다.

2. 연구 방법

1) 측정자의 지식 평가 (연구 I)

간호사의 지식을 평가하기 위해 미국심장협회(American Heart Association)의 지침서를 근거로 설문지를 개발하였다. Korotkoff sound와 커프의 크기, 팔의 지저, 공기 빼는 속도 등을 포함하여 다중택일형 폐쇄형 질문으로 9개 문항을 선정하였다. 그밖에 연령, 근무 기간, 근무자, 학력, 혈압측정의 중요성, 정확성에 대한 자가 평가, 혈압이 정확하게 측정되지 않는 이유를 질문하여 혈압측정의 정확성에 영향을 미치는 특성을 알아보고자 하였다. 혈압측정의 중요성과 자가 평가는 5점 척도로 측정하였다. 모든 조사에서 혈압측정에 관한 사전 교육은 이루어지지 않았다.

2) 혈압 측정의 정확도 평가 (연구 II)

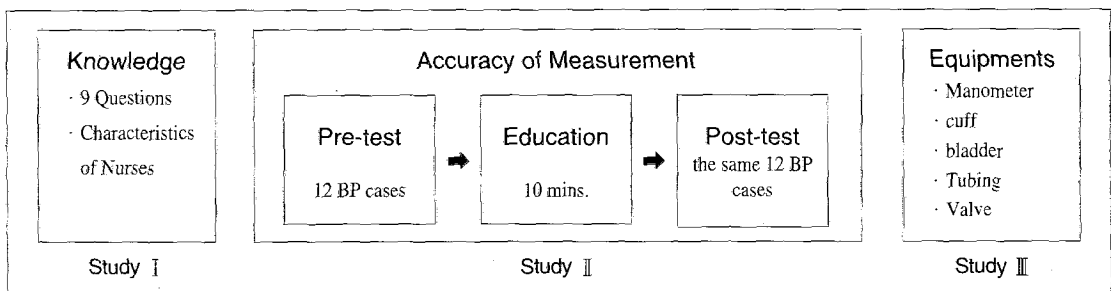
혈압측정의 정확성 평가는 미국의 Shared Care (Research and Education Consulting Inc.)에서 제작한 'Standardizing Measurement Video-Tutored Course'를 이용하였다. 먼저 간호사들은 비디오에서 수은주가 떨어지는 것을 보는 동시에 비디오에서 들려오는 Korotkoff sound를 들은 후 자신이 읽은 혈압을 답안에 작성하였다. 12개의 사례를 마친 후에는 10분 동안 조사 진행자가 비디오를 상영하면서 Korotkoff sound의 종류와 수축기 혈압과 이완기 혈압을 읽는 방법, auscu-

ltatory gap 등을 교육하였다. 교육 후에는 똑같은 방법으로 12가지 사례를 반복 측정하여 교육 전의 정확도와 비교하였다.

3) 혈압계의 정확도 평가 (연구 III)

수은 혈압계의 영점 표시(zero setting), 표준 혈압계와의 차이(decabration), 눈금의 명확도, 제품명을 조사하였다. zero setting은 커프의 공기를 완전히 뺀 상태에서 수은 기둥의 표면이 영점에 위치하는가를 확인하였다. 표준 혈압계와의 차이(decabration)는 같은 압력하에서 조사 대상의 혈압계와 표준 혈압계의 수은주가 동일한 높이로 올라가는가를 조사하였다. 한 튜브에 Y 연결관이나 3-way 연결관을 연결하여 표준 혈압계와 조사 대상의 혈압기에 똑같이 공기가 들어가도록 하여 표준 혈압계와 조사하는 혈압계와의 차이를 mmHg로 읽었다. 예를 들어 표준 혈압계보다 5 mmHg 낮게 측정된 경우에는 decalibration 정도를 -5 mmHg로 기록하였다. 다음으로는 수은주의 유리관에 표시된 눈금의 명확성과 투명도를 조사하였다. 그밖에 커프와 튜빙, 밸브 연결부 위에서 공기가 새는지를 점검하였다. 마지막으로 혈압계의 제품명을 조사하였다.

Figure 1. Study design



*BP: Blood Pressure

III. 연구결과

1. 혈압측정에 관한 지식

혈압측정과 관련한 지식을 묻는 9개 문항의 정답률은 다양하게 나타났으며, 평균 정답률은 41.1%로 나타났다(표 1). 가장 낮은 정답률을 보인 문항은 커프의 크기를 결정하는 기준과 Korotkoff sound에 관한 질문으로, 6.8%의 간호사만이 커프 선택의 정확한 기준을 알고 있었다. 혈압의 끝자리를 읽는 기준에서 9.6%의 간호사만이 2 mmHg로 읽어야 한다고 대답하였으며, 54.8%는 5 mmHg로 읽어야 한다고 답하였다.

간호사의 연령, 근무지, 근무기간, 학력에 따라 지식 수준을 비교하였을 때 학력에 따라 정답률에 차이를 보였다. 전문대졸 간호사는 35명으로 이들의 정답률은 36.6%이었으며, 대졸 간호사 36 명의 정답률은 46.0%으로 나타나 전문대졸 간호사보다 높은 정답률을 보였다($p < .01$). 근무지를 병동과 중환자실로 구분하였을 때 병동 간호사의 정답률은 45.9%로 중환자실 간호사의 정답률(34.9%)보다 높은 정답률을 보였다($p < .05$). 연령과 근무기간에서는 상관관계가 높지 않았다(연령/ 근무기간: $r = -0.14/-0.13$).

2. 혈압측정의 정확성

앞서 기술한 비디오 테이프를 이용하여 12개의 예시를 보고 혈압을 측정하도록 하였다. 여기서 측정값이 참값과 ± 4 mmHg의 오차를 보인 경우에는 정답으로 인정하였다. 교육 전 조사와 교육 후 조사에 모두 참여한 간호사 69명의 교육 전과 교육 후의 정답률은 각각 67.7%, 77.1%로 나타났다(표2). 또한 혈압의 종류(수축기 혈압, 이완기 혈압)별로 정답률을 비교했을 때 수축기 혈압을 더 정확하게 측정한 것으로 나타났다.

교육 후 효과는 교육 전 정답률과 교육 후 정답률의 차이로 평가하였다. 짝비교(paired t-test)결과에서 교육 후에 정답률이 9.4% 증가하였으며, 교육 전후로 정확도에 유의한 차이를 보였다.

간호사의 연령, 근무기간, 학력, 근무지에 따른 교육 전후의 정답률을 비교하였으나 유의한 차이를 보인 것은 없었다. 학력에 따른 교육 전 정답률은 전문대졸 간호사가 가장 높았으며, 교육 후 정답률은 대졸 간호사가 가장 높았다. 그 결과 대졸 간호사는 교육 후에 정답률이 13.2% 증가하여 전문대졸 간호사보다 높은 향상수준을 보였다. 근무지별로 비교했을 때 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았으나 병동 간호사의 정답률이 더 높은 것으로 나타났다.

Table 1. Correct response rates of knowledge

Questions	Correct response rates (%)
1. Korotkoff sound corresponding with adult diastolic pressure	6.8
2. Standard for selecting cuff size	6.8
3. Reading the terminal digit	9.6
4. Position of the midpoint of the upper arm	95.6
5. Artery palpation for placing the cuff	90.4
6. Place of the lower edge of the cuff	64.4
7. Maximal inflation pressure	61.6
8. Deflation rate	20.5
9. Selection of stethoscope for Korotkoff sound(bell/diaphragm)	31.5

Table 2. Correct response rates of accurate blood pressure in 12 example cases

	Correct response rates (%) [*]
Pre-test	67.7
Post-education test	77.1

* correct response rates for both systolic and diastolic pressures

2. 혈압계 관리

1) 혈압계(Manometer)

수은주의 끝이 영점을 가리킨 혈압계는 42개로 전체 혈압계의 50.6%만이 정상인 것으로 조사되었다(표 3). 또한 표준 혈압계와 83개 혈압계의 오차(decalibration 정도)를 측정하여 평균(절대값의 평균)을 구한 결과 6.1 mmHg로 나타났다. ±4 mmHg를 허용가능한 오차 범위로 인정했을 때 정상인 혈압계는 41개(49.4%)이었으며, 19개(22.9%)의 혈압계가 영점과 calibration 모두가 정상인 것으로 나타났다(표 3). 수은주 눈금의 명확도를 조사했을 때 5개의 혈압계는 눈금이 일부만 지워져 있었으며, 수은주의 유리관이 뿌옇게 보이는 것도 24개가 발견되었다.

다음으로는 혈압계의 제품명에 따른 혈압계의 정확성

을 살펴보았다(표 3). 표본 추출된 혈압계의 제품명은 세 가지로, C제품에 해당하는 혈압계는 한 개뿐이었다. 영점 표시(zero setting)에서는 B제품의 정확도가 높았으며, A제품과 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 반면 표준 혈압계와의 오차는 B제품에서 높게 나와 A제품이 더 정확한 것으로 나타났다($p < .01$). zero setting과 calibration을 모두 고려하면 A제품의 혈압계는 30%가 정상으로 나타났으며, B제품은 13.9%만이 정상인 것으로 나타났다.

2) 커프

성인병동과 소아병동에서 사용하고 있는 커프의 종류는 커프 안에 들어있는 공기주머니(bladder)의 폭과 길이로 구분하였다. 성인병동에서 사용하고 있는 공기주머니의 폭은 12-13cm, 길이는 22-29 cm로 나타났다. 소아 병동의 경우 성인용 커프와 함께 이보다 작은 커프로 두 가지 종류의 커프를 사용하고 있었다. 공기주머니의 폭은 5-6 cm, 8-10 cm이었으며, 길이는 17-19 cm, 21-22 cm 이었다. 커프에 공기를 넣었을 때 공기가 새는 커프는 없었다.

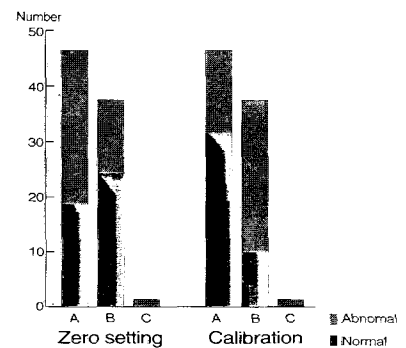
3) 밸브 및 튜빙

공기가 새는 밸브와 튜빙은 없었으나 혈압계 2개는 밸브와 튜빙의 연결 부위를 테이프로 감아서 사용하고 있었다. 9개의 혈압계에서는 공기를 뺄 때 밸브가 잘 돌아

Table 3. Percentage of sphygmomanometers by functioning and manufacturer's brand

Check Lists	Brands			Total (n=83)
	A (n=46)	B (n=36)	C (n=1)	
Zero setting				
normal	41.3	63.9	0.0	50.6
abnormal	58.7	36.1	100.0	49.4
Calibration				
normal	67.4	27.8	0.0	49.4
abnormal [*]	32.6	72.2	100.0	50.6

* differ from the standard mercury manometer by more than ±4 mmHg



가지 않았다.

IV. 고 찰

일반적으로 의료진들은 간접 측정법과 직접 측정법으로 얻은 혈압 사이에 많은 차이가 있을 것이라고 추측한다. 이와 관련한 연구에서 간접 측정법으로 얻은 수축기 혈압은 직접 측정법보다 4~15 mmHg 낮게 나타났으며, 이완기 혈압에서는 3~6 mmHg 높게 측정되었다(5). 그러나 두 가지 방법으로 얻은 혈압 사이에는 비교적 높은 상관성(수축기/이완기 $r = 0.92/0.70$)을 보였으며(6), Blank 등의 연구에서도 높은 상관관계($r = 0.94 \sim 0.98$)를 나타내었다(5). 또한 두 가지 방법으로 인한 오차가 모든 환자에게 동일하게 일어난다면 이러한 오차는 학문적으로 의미가 있을 뿐 혈압의 추이를 관찰하는 데에는 문제가 되지 않는다. 따라서 의료진의 지식과 기술을 평가하고 재교육하여 혈압 측정의 정확성을 높인다면 간접 측정법이 가지고 있는 장점을 충분히 활용할 수 있다.

혈압 측정의 정확성에 관한 외국의 연구는 간접 측정법과 직접 측정법의 오차, 간접 측정법을 이용할 때 발생하는 오류를 밝히는 데 중점을 두고 있다. Stolt 등은 직접법으로 얻은 측정값과 표준 커프(공기 주머니 12×35 cm)를 사용하여 측정한 혈압의 차이를 측정하여 현재 사용하고 있는 커프의 신뢰성과 정확성을 검토하였다(6). McKay 등은 인턴과 레지던트를 대상으로 이들이 미국 심장협회의 권고를 따르고 있는가를 평가하였다(7). Carney 등은 5개 병원의 의사와 간호사를 대상으로 혈압측정에 필요한 지식수준을 평가하고, 표준화된 비디오 테이프를 이용하여 혈압측정의 정확성을 측정하였다(8).

1. 지식에 대한 검토

혈압측정에 관련된 문항을 질문했을 때 낮은 정답률을 보인 항목은 커프의 크기와 Korotkoff sound에 관한 것이었다. 잘못된 커프 선정은 혈압 측정의 정확도를 떨어

뜨리는 주요 원인으로 알려져 있다(9). 커프의 공기주머니(bladder)가 기준 넓이보다 좁을 경우 혈압은 높게 측정되며, 반대로 넓은 경우에는 낮게 측정된다(9).

또한 성인의 이완기 혈압으로 읽어야 할 Korotkoff sound에 관한 질문에서도 낮은 정답률을 보였다. 이완기 혈압으로 Korotkoff sound V가 적당하다고 답한 간호사는 6.8%이었는데, 이는 Carney 등의 연구 결과에서 보인 정답률(간호사 71%, 의사 69%)과 비교하였을 때 상당히 낮은 수준이다(8). 그러나 연구 II에서 이완기 혈압의 정답률이 76.1%인 것을 고려할 때, 정답률이 낮은 이유가 이완기 혈압을 읽는 기준을 모르기 때문이 아니라 Korotkoff sound의 종류를 모르기 때문인 것으로 추측된다. 그밖에 공기를 빼는 속도(deflation rate)에 관한 질문에서도 20.5%의 낮은 정답률을 보였으며, McKay 등의 연구에서 보인 58%의 정답률과 비교했을 때에도 재교육이 필요한 항목이다(7).

또한 McKay 등의 연구에서 졸업후 연수가 짧은 젊은 의사일수록 고혈압 측정에 관한 지식을 더 많이 알고 있었다(7). 본 연구에서도 간호학과 2학년 때에 혈압측정에 관한 교육을 받았다는 가정하에 연령과 근무기간으로 상관성을 검토하였으나 상관관계를 보이지 않았다. 근무지(병동, 중환자실)별 비교는 보다 많은 간호사를 대상으로 다시 검토할 필요가 있으며, 다른 진료과에 비해 혈압 측정이 중요한 부서에서는 집중적인 평가와 재교육이 필요하다.

2. 혈압 측정의 정확도에 대한 검토

혈압 측정의 정확도를 검토한 조사에서는 12개의 사례에서 65% 이상의 정확도를 보였다. 이완기 혈압보다는 수축기 혈압의 정확도가 높았으며, 소아의 혈압이나 auscultatory gap, Korotkoff sound V가 0 mmHg인 예시에서는 이완기 혈압을 정확히 읽지 못하였다. 또한 교육 후에 측정의 정확도가 향상되어 체계화된 교육을 통해 의료진의 지식과 기술을 향상시킬수 있음을 보여주었다. 그러나 약 10분 동안의 교육만으로 교육의 효과

를 판단하기는 어려우므로 보다 자세한 교육과 함께 실제 임상에서 나타난 교육효과를 평가하는 것이 바람직하다.

측정자로부터 발생하는 오류로는 끝자리수 선호도 (terminal digit preference)와 방향 비뚤림 (direction bias)이 널리 알려져 있다(3). 끝자리수 선호도는 혈압을 측정할 때 끝자리수를 버리거나 반올림하여 5 또는 0으로 기록하는 것을 말하며, 방향 비뚤림은 그전에 측정된 혈압에 영향을 받아서 그 값보다 높거나 낮게 기록하는 것을 말한다. McKay 등의 연구에서 끝자리수 0로 읽은 의사는 35.4%, 끝자리 수를 5로 읽은 의사는 8.2%이었으며, Patterson의 연구에서는 측정자의 84%가 0으로 읽은 것으로 나타났다(7). 본 조사에서 끝자리수 선호도는 지식 평가와 12개의 혈압측정 예시에서 검토하였다. 지식 평가에서 끝자리수를 5로 읽어야 한다고 답한 간호사는 57.5%, 0에 답한 간호사는 26.0%로 나타났으며, 9.6%만이 2로 읽어야 한다고 답하였다. 또한 12개의 혈압측정 예시에서 간호사의 54.8%가 2 mmHg로 읽었으며, 30.1%는 5 mmHg로, 12.3%는 0 mmHg로 측정하였다. 두 가지 결과에서 간호사들은 높은 끝자리수 선호도를 보였다. 본 조사에서 방향 비뚤림은 조사할 수 없었다.

3. 혈압계의 정확도에 대한 검토

수는 혈압계는 아네로이드 혈압계나 전자 혈압계보다 정확하여 수는 유출의 위험에도 불구하고 널리 이용되고 있다. 그러나 Carney 등의 연구 결과에 따르면, 5개 병원의 정상 혈압계의 비율은 57.9%로 기관에 따라 40~94%의 범위를 보였으며, 민간병원이 공공병원보다 정상 혈압계 비율이 높았다(8). 본 연구에서 아네로이드 혈압을 사용하고 있는 병동은 한 곳 밖에 없었으며, 정상 혈압계의 비율은 22.9%로 나타났다. 현재 혈압계 관리 는 병동에서 수리를 요청하는 혈압계에 한하여 혈압계를 점검하고 있으므로 주기적인 점검과 함께 필터 교체 등 과 같이 병동에서 일차적으로 점검하는 것이 필요하다. 또한 제품에 따라 정확도에 차이를 보였으므로 혈압계를

구입할 때 제품별 결과를 고려해야 할 것이다.

현재 병동에서 사용하고 있는 커프의 종류는 세 가지로서 성인용 공기주머니의 폭은 12-13 cm, 길이는 22-29 cm으로 나타났다. 소아 병동에서는 성인 병동보다 다양한 커프를 사용하고 있었다. 일반적으로 커프의 종류를 구분할 때 공기주머니의 길이보다는 넓이를 기준으로 분류한다(표 4). 보통 신생아용(newborn), 소아용 (infant), 성인용 소형(small adult), 성인용 중간형 (adult), 성인용 대형(large adult), 대퇴용(thigh)으로 구분하지만 통일된 표준이 없기 때문에 같은 성인용 커프이더라도 제품회사에 따라 공기주머니의 폭과 넓이가 다양하다(9).

커프 선정이 어려운 또 하나의 이유는 모든 개인에 적당한 커프를 적용하기 어렵다는 점이다. 특히 소아환자는 나이에 따라 상완둘레의 변화가 심하고, 비만 환자의 경우 병동내에 비치된 가장 큰 커프도 사용하더라도 기준보다 작은 커프를 사용하게 된다. 또한 적합한 커프가 없을 경우 측정자에 따라 다른 크기의 커프를 선택할 수 있다. 이러한 어려움으로 영국고혈압학회(British Hypertension Society)는 커프의 종류를 제한하고, 모든 성인에게 성인용 커프(12.5 cm × 35 cm) 한 가지를 사용하도록 추천하였다(9). 따라서 현재 사용하고 있는 커프의 크기가 소아 및 성인의 상완둘레에 적합한가를 파악하고, 커프 선정에 관한 공통된 기준을 세우고 이를 따라야 할 것이다.

Table 4. Acceptable bladder dimensions for arms of different sizes(9)

Cuff	Bladder Width (cm)	Bladder Length (cm)	Arm circumference range (cm)
Newborn	3	6	≤6
Infant	5	15	6-15
Child	8	21	16-21
Small adult	10	24	22-26
Adult	13	30	27-34
Large adult	16	38	35-44
Adult thigh	20	42	45-52

4. 연구의 제한점 및 개선방안

본 조사에 참여한 간호사 73명은 전체 간호사(행정업무를 맡고 있는 간호사는 제외)의 약 9.7%에 해당한다. 그러나 자발적으로 참여한 간호사만을 대상으로 하였기 때문에 확률 포본 추출에 의해 조사대상자를 선정하지 못하였다. 또한 계획 당시에는 현재 병원에서 혈압을 측정하고 있는 간호사와 의사 모두를 조사 대상으로 하였으나, 조사의 어려움으로 의사는 조사대상에서 제외시켰다. 앞으로의 연구에서는 교육과 평가를 겸하여 보다 많은 수의 의료진을 대상으로 실시하는 것이 필요하다.

또한 본 연구는 측정자의 지식을 설문지를 통해 측정하고, 실제 상황이 아닌 비디오 테이프를 이용하여 혈압 측정의 정확도를 평가한 제한점이 있다. McKay 등의 연구에서 모의 환자를 이용하여 의료진이 표준 지침을 따르는지 여부와 설문지로 얻은 정답률을 비교했을 때 많은 차이를 보였으며, 상관성도 낮은 것으로 나타났다($r = .20, p > .05$). 예를 들어 모의 환자의 혈압을 측정할 때 deflation rate를 2~3 mmHg로 측정한 사람은 약 15%인 반면 설문에서는 약 58%의 정답률을 보였다(7). 따라서 앞으로의 연구에서는 모의 환자를 이용하거나 병동에서 직접 관찰을 통하여 자료를 수집하는 것이 바람직하다.

한편 본 연구 결과는 혈압 측정에 관한 재교육과 함께 혈압계의 주기적인 관리가 절실함을 보여 주고 있다. 혈압 측정은 간호사와 의사가 매일 시행하는 기본 임상기술이다. 그러나 학생 임상 실습 시간에 교육을 받은 이후로는 이에 대한 재교육과 평가가 이루어지지 않고 있다. Grim 등은 혈압측정에 관한 교육 프로그램을 개발하여 학생들이 7시간 동안 혈압 측정 기술과 정확성을 주기적으로 교육받을 수 있도록 하였다(10). 의료진들이 최근의 지침에 근거하여 교육을 받도록 하고, 비디오 테이프와 double-headed stethoscope 등을 이용하여 의료진의 지식과 기술을 지속적으로 평가하고 향상시켜야 할 것이다. 또한 혈압계와 같이 임상에서 흔히 사용하고 있는 의료기기를 주기적으로 관리하여 측정의 정확도를 높

여야 할 것이다. 이를 위해서 병원에서는 재교육 프로그램과 혈압계 관리에 관한 지침을 개발해야 할 것이다. 본 연구는 이러한 필요성을 뒷받침하는 근거가 될 것이다.

참고문헌

1. U.S. preventive services task force. Guide to clinical preventive services. Baltimore: Williams & Wilkins, 1989:23-27.
2. 최정수, 남정자, 김태정, 계훈방, 한국보건사회연구원, 연하정. 한국인의 건강과 의료이용실태 - 1995년도 국민건강 및 건강의식행태조사. 서울: 대명문화사, 1995:19-22.
3. Perloff D, Grim C, Flack J, Frohlich ED, Hill M, McDonald M, Morgenstern BZ. Human blood pressure determination by sphygmomanometry. Dallas: American Heart Association, 1994:1-29.
4. Bailey RH, Bauer JH. A review of common errors in the indirect measurement of blood pressure. Archives of Internal Medicine 1993; 153:2741-2748.
5. Reeves RA. Does this patient have a hypertension? Journal of American Medical Association 1995; 273(15):1211-1218.
6. Stolt M, Sj nell G, Åström H, Hansson L. Is blood pressure measurement with a standard cuff reliable? Quality Assurance in Health Care 1992; 4(3):199-204.
7. McKay DW, Raju MK, Campbell NRC. Assessment of blood pressure measuring technique. Medical Education 1992; 26:208-212.
8. Carney SL, Gillies, AH, Smith AJ, Smitham S. Hospital sphygmomanometer use: an audit. Journal of Quality in Clinical

- Practice 1995: 15:17-22.
9. Special task force appointed by the steering committee. Recommendations for human blood pressure determination by sphygmomanometers. Dallas: American Heart Association, 1988:8-18.
 10. Grim CM, Grim CE. A curriculum for the training and certification of blood pressure measurement for health care providers. Canadian Journal of Cardiology 1995:11 Suppl:38H-42H.