

## 커프크기와 측정부위에 따른 혈압측정치 비교 연구

송 미 령<sup>1)</sup> · 김 은 경<sup>2)</sup>

### 서 론

#### 연구의 필요성

활력징후는 대상자의 상태를 관찰하거나 문제를 규명하고 중재에 대한 반응을 평가하는 빠르고 효과적인 방법으로 다른 생리적 측정과 함께 임상적 문제해결의 기초가 된다(Potter & Perry, 2005). 특히 혈압은 대상자의 상태를 파악할 수 있는 중요한 활력징후로서 환자의 현 상태와 앞으로 발생할 변화를 예상하게 해주며 기대수명의 가장 중요한 요소이므로(Markandu, Whitcher, Arnold, & Carney, 2000) 혈압의 정확한 측정은 개인의 질병을 분류하고 혈압과 관련된 위험을 확인하고 건강관리를 이끌기 위해 필수적이다(Pickering et al., 2005).

혈압측정이 제대로 이루어지지 않으면 치료의 결정과 추적, 생활방식의 개선 등이 달라지므로(Choi, 2002), 혈압은 환자의 상태를 파악하는 중요한 변수로서 가장 기본적인 간호행위이자 정확한 혈압 측정이 간호사의 책임(Lee, Park, & Shon, 1998)인 것이다. 최근에 고혈압을 비롯한 심혈관계 질환자의 증가와 함께 미국의 JNC (Joint National Committee)에서 수축기압이 121~139mmHg까지, 이완기압의 경우 81-89mmHg를 고혈압 전단계라고 분류한 것은 정상혈압에서도 정확한 혈압 측정이 매우 중요함을 보여준다(Pickering et al., 2005).

혈압은 측정자나 측정방법, 측정도구의 형태에 따라 차이가 날 수 있으므로 정확한 측정을 위해서는 여러 가지 요소를

고려해야 한다. 가장 정확한 방법은 동맥 내로 카테터를 삽입하여 압력을 직접 측정하는 방법이지만 혈액 손실과 감염의 위험이 동반되므로 주로 중환자실에서 이용되며(Potter & Perry, 2005) 일반적으로는 상지를 이용한 간접혈압 측정법을 사용한다. 특히 혈압 커프의 크기, 측정 자세, 측정 부위 등 오차를 줄이는 것이 매우 중요한데 여러 요소 중에서도 적절한 혈압계 커프의 사용은 필수적이다(Mattoo, 2002; Ostchega, Prineas, Dillon, MaDwell, & Carroll, 2004).

적절한 혈압 측정을 위해 권고되는 혈압계 커프크기는 커프의 넓이가 상완둘레의 40%이상이며, 길이는 상박의 80%이상이라고 제시되어 왔다(Kim et al., 2001; Kim et al., 2005; Pickering et al., 2005; Son et al., 2003). 그러나 직접측정법과 간접측정법을 비교하여 오차를 최소화 할 수 있는 커프의 사이즈가 상완둘레의 46%라는 보고(Marks & Groch, 2000)도 있어 특정 커프크기를 적용할 수 있는 대상자의 범주를 좀 더 엄격하게 적용하여 커프크기에 따른 혈압의 차이에 대한 연구가 수행될 필요성이 있다.

인간의 신체는 규격이 다양하나 혈압계 커프의 경우 다양한 크기의 커프가 만들어져 있지 않기 때문에 한가지 크기를 모든 대상자에게 적용하고 있으면서도 그에 따른 혈압측정 오류에 대해서는 간과되어 온 측면이 있다. 우리나라 병원에서 사용하고 있는 혈압계의 커프의 넓이는 12~13cm, 길이는 23~25cm인 성인용 혈압계 한 가지를 사용하고 있었다(Kim & Kim, 2000). 대부분의 병원에서 여러 개의 혈압계를 구비하지 못하고 한 가지 크기의 혈압계를 이용하여 모든 대상자

주요어 : 혈압, 상완, 손목, 대퇴

1) 호서대학교 간호학과 조교수, 호서대학교 기초과학연구소 간호학 연구부장(교신저자 E-mail: songmr@hoseo.edu)

2) 수원과학대학 간호과 조교수

접수일: 2008년 10월 4일 1차 수정일: 2008년 10월 27일 2차 수정일: 2008년 11월 6일 게재확정일: 2008년 12월 8일

에게 혈압을 측정하고 있어 부정확한 혈압 측정이 이루어지고 있는 것이다. 실제 Lee, Kwon과 Park (2003)의 연구에서는 적절한 크기의 커프를 이용하지 않는 경우에 20-25%에서 고혈압 진단분류가 부정확하였다고 보고하였다. 따라서 고혈압과 심질환 등 혈압의 관찰이 매우 중요한 질환의 발생율이 높아지고 있는 만큼 정확한 혈압 측정을 위한 적절한 커프의 크기에 대한 연구가 필요하지만 선행연구가 거의 수행되지 않았다.

한편 대동맥협착증이나 혈관의 문제 또는 상지를 쓸 수 없는 사람에서는 대퇴에서 혈압을 측정해야 하는 경우가 있는데 대퇴와 상완의 혈압차이에 대해서도 이견이 있어 왔다. 대퇴혈압이 10-40mmHg 정도 높다는 문헌(Son et al., 2003; Lee & Seo, 2007; Pickering et al., 2005)이 있는가 하면 상완과 대퇴부의 혈압차이가 거의 없이 비슷한 것이 정상이라는 문헌(Lee et al., 2007)이 있으나 선행연구는 없어 상완과 대퇴의 혈압차이에 대한 연구도 수행될 필요성이 있다.

또한 최근에 자동 손목혈압계의 사용이 점차 증가되고 있으나(Pickering et al. 2005) 손목혈압 측정치와 상완 혈압측정치의 차이에 대한 연구결과는 상이하어 팔목에서 상완보다 낮다는 보고(Stergiou, Christodoulakis, Nasothimiou, Giovas, & Kalogeropoulos, 2008)가 있는 반면 팔목에서 더 높으며 상완을 대신하여 측정될 수 있다는 보고도 있어(Altunkan, Genc, & Altunkan, 2007) 더 많은 연구의 축적이 요구되는 상황이다.

본 연구에서는 일반적으로 성인에게 가장 많이 사용되는 넓이가 12cm인 커프를 규격커프로 할 때 혈압측정시 적절한 커프크기라고 알려진 상완둘레의 40% 이상에서 부터 가장 정확하다고 보고된 상완둘레의 46%에 해당하는 대상자군 즉, 상완둘레 26cm에서 30cm에 있는 대상자를 선정하여 규격커프와 큰커프, 작은커프의 차이정도를 확인하고 측정부위에 따른 차이도 확인하기 위해서 규격커프를 적용해서 측정한 상완 혈압과 손목의 혈압, 하지혈압의 차이를 확인해 보고자 한다.

## 연구 목적

본 연구는 커프의 크기와 측정부위 및 혈압계의 종류에 따른 혈압 차이를 살펴보기 위한 탐색연구로서 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 상완에서 규격커프로 측정한 혈압과 대형커프로 측정한 혈압의 차이를 확인한다.
- 상완에서 규격커프로 측정한 혈압과 소형커프로 측정한 혈압의 차이를 확인한다.
- 상완에서 규격커프로 측정한 혈압과 대퇴에서 대퇴용 커프로 측정한 혈압의 차이를 확인한다.
- 상완에서 수은혈압계로 측정한 혈압과 손목에서 자동혈압계

로 측정한 혈압의 차이를 확인한다.

## 연구 방법

### 연구 설계

본 연구는 커프의 크기와 측정부위 및 혈압계의 종류에 따른 혈압 측정치의 차이를 살펴보기 위한 탐색연구이다.

### 연구 대상

연구대상자는 생리적 성장이 완성되었으며 연령증가에 따른 혈압의 변화가 발생하기 이전인 20대 성인을 대상으로 만성 질병이 없고 연구 목적과 연구방법에 대한 설명을 듣고 연구 참여에 동의한 자를 대상으로 아래의 기준에 부합되는 남자 50명, 여자 50명을 편의 표출하였다.

- 활력징후가 정상범위인 자(체온: 36~37도, 맥박: 60~100회/분, 호흡수12~20회/분, 수축기 혈압 90~140mmHg, 이완기 혈압 60~90mmHg)
  - 질병이 없고 투약하지 않은 자
  - 측정 30분전부터 담배나 음주를 하지 않은 자
  - 상완둘레가 26~30cm인 자: 상완둘레의 40%(30cm)~46%(26cm)를 커프 넓이로 할 때 본 연구에서 사용하는 커프 넓이 12cm를 규격 커프 넓이로서 적용 할 수 있는 자
- 연구대상자 선정시에 대퇴의 둘레까지 고려하는 경우 연구대상자 표출에 어려움이 있어 상완의 둘레만을 고려하여 선정하였다. 또한 규격커프를 사용하여 상완과 대퇴혈압의 차이를 확인할 때는 대퇴둘레의 차이에 따라 두집단으로 분류하였다.

### 연구 도구

#### ● 일반적 특성

일반적 특성에는 성, 연령, 체중, 신장, 체지방, 상완둘레, 상완길이, 대퇴둘레, 팔목둘레, 운동유무, 건강상태 등이 포함되었다.

#### ● 수은혈압계와 커프

미국에서 만든 Baumanometer 수은혈압계로서 커프 크기는 다음과 같이 규격커프, 대형커프, 소형커프로 구분하였다. 4가지 유형의 커프는 같은 회사에서 나온 것을 찾을 수가 없어 규격커프와 대퇴용 커프는 Baumanometer사의 Calibrated V-LOK 제품을, 대형커프와 소형커프는 일본에서 만든 Yamasu 제품을 사용하였다.

- 규격커프: 천으로 쌓인 고무주머니의 넓이가 12cm이고 길이가 23cm로서 상완둘레의 40%(30cm)~46%(26cm)를 커프의 넓이로 할 때 상완둘레 26~30cm에 적합한 커프
- 대형커프: 천으로 쌓인 고무주머니의 넓이가 15cm이고 길이가 31cm로서 상완둘레의 40%(38cm)~46%(33cm)를 커프의 넓이로 할 때 상완둘레 33~38cm에 적합한 커프
- 소형커프: 천으로 쌓인 고무주머니의 넓이가 10cm이고 길이가 19cm로서 상완둘레의 40%(24cm)~46%(21cm)를 커프의 넓이로 할 때 상완둘레 21~24cm에 적합한 커프
- 대퇴용커프: 천으로 쌓인 고무주머니의 넓이가 18cm이고 길이가 36cm로서 대퇴둘레의 40%(45cm)~46%(39cm)를 커프의 넓이로 할 때 대퇴둘레 39~45cm에 적합한 커프

● 손목혈압계

일본에서 제작된 Omron사의 자동손목혈압계 IW2를 사용하였다. 이 혈압계는 Oscillometric 원리를 이용하여 손목에서 혈압을 측정하며 손목이 심장부근에 있을 때 센서가 작동하도록 되어 있다.

● 청진기

3M Master Cardiology Stethoscope, Littman Brand를 사용하였다.

● 줄자

한쪽은 inch로, 한쪽은 cm로 기록된 150cm/60inch Hoechstmass (Made in Germany)줄자를 사용하였다.

자료 수집 방법

대상자는 혈압측정을 위해 입실 후 5분 동안 휴식을 취하고 먼저 좌위에서 자동혈압계를 이용하여 손목혈압을 측정한 후 양와위 자세에서 팔을 심장높이로 하고 우측상완 혹은 우측대퇴에서 수은혈압계로 혈압을 측정하였다. 혈압측정 방법은 수은혈압계의 경우, 상완동맥 2~3cm 위에 커프를 한 손가락이 들어갈 정도로 감고 압력을 올려 요골동맥에서 맥박이 촉지 되지 않는 점을 확인한 후 압력을 내리고 다시 압력을 올리기 전에 30~60초 정도 기다렸다가 판형청진기를 상완동맥 위에 놓은 후 압력을 올리고 촉지점보다 20~30mmHg 더 올려 1초에 2~4mmHg 속도로 내리면서 수은주의 눈금을 눈높이에서 읽었다(Kim et al., 2001; Kim et al., 2005; Son et al., 2003).

하지의 경우에는 복위로 누워 슬와동맥 2~3cm 위에 커프를 감고 압력을 올려 슬와동맥에서 맥박이 촉지 되지 않는 점을 확인한 후 압력을 내리고 다시 압력을 올리기 전에 3

0~60초 정도 기다렸다가 판형청진기를 슬와동맥위에 놓은 후 압력을 올려 측정하였다(Potter & Perry, 2005). 첫 번째 Korotkoff음을 수축기 혈압으로, 다섯 번째 Korotkoff음을 이완기 혈압으로 읽었다(Pickering et al., 2005). 손목에 적용한 자동혈압계의 경우에는 앉은 자세에서 오른손을 가슴 중앙에 오도록 하여 자동혈압계의 센서가 올린 후 모니터에 표시된 수치를 읽었다.

대상자 내의 오차를 줄이기 위해 혈압을 우측상지와 우측하지에서 측정하였고, 측정자 오차를 줄이기 위해 간호사인 연구보조원 1인이 모든 대상자의 혈압을 측정하였다. 또한 측정오차를 줄이기 위해 혈압의 수치는 두 번을 반복한 평균값으로 하였다(Potter & Perry, 2005). 혈압의 일일 변화를 고려하여 오후 2시부터 5시까지로 측정시간을 제한하였다. 상완둘레는 주두돌기와 견봉돌기의 중간지점을 측정하였고, 대퇴둘레는 무릎 위 15cm 지점을 측정하였다. 그 구체적인 순서는 다음과 같다.

- 대상자에게 어떻게 진행할 것인지를 설명하였다.
- 먼저 좌위에서 손목혈압을 두 번 측정하여 평균값을 구하였다.
- 양와위에서 우측 상완에 규격 커프를 이용하여 혈압을 두 번 측정하여 평균값을 구하였다.
- 2분의 휴식 후(Potter & Perry, 2005)에 대형 커프를 이용하여 우측상완에서 혈압을 두 번 측정하여 평균값을 구하였다.
- 다시 2분의 휴식 후에 우측상완에서 소형 커프를 이용하여 혈압을 두 번 측정하여 평균값을 구하였다.
- 마지막으로 대퇴용 커프를 이용하여 복위에서 대퇴 혈압을 두 번 측정하여 평균값을 구하였다.
- 대상자에게 종료를 알리고 일반적 특성을 기록하였다.

자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS WIN 12.0 프로그램을 이용하여 다음과 같이 분석하였다.

- 수집된 자료의 인구학적 특성은 평균, 표준편차와 빈도수를 구하였다.
- 규격커프와 대형커프 및 소형커프에 따른 혈압 차이는 paired t-test로 분석하였다.
- 규격커프로 측정한 상완과 손목 및 대퇴의 혈압 차이는 paired t-test로 분석하였다.

연구의 제한점

한 회사에서 만들어진 혈압계 커프를 사용하지 못한 것은 본 연구의 제한점이다.

## 연구 결과

### 대상자의 일반적 특성

대상자는 평균 20.21세의 성인이며 체중은 여자가 평균 57.97kg, 남자가 평균 72.05kg이었다. 키는 여자가 평균 161.34cm, 남자가 평균 176.32cm이었다. 체지방은 여자는 평균 28.77이었으며, 남자는 평균 20.80이었다. 상완둘레는 여자가 평균 27.01cm, 남자가 28.43cm로서 전체 평균은 27.72cm이었다. 상완길이는 여자는 평균 32.00cm, 남자는 평균 34.06cm이었으며 전체 평균 33.03cm 이었다. 대퇴둘레의 경우에 여자는 평균 43.46cm, 남자는 평균 45.95cm로서 전체 평균 44.73cm이었다. 팔목둘레는 여자는 평균 15.21cm, 남자는 평균 16.84cm로서 전체 평균은 16.03cm이었다. 운동은 여자는 대부분 안한다고 응답한 반면 남자는 대부분 수행한다고 응답하였다. 건강상태는 대부분의 대상자가 양호하다고 응답하였다(Table 1).

### 상완에서 규격커프와 대형커프 및 소형커프에 따른 혈압의 비교

상완의 규격커프로 측정된 혈압과 대형커프 및 소형커프로 측정된 혈압은 수축기압과 이완기압 모두에서 유의한 차이가 있었다. 규격커프로 측정된 혈압에 비해 대형커프로 측정된 혈압은 수축기압이 여자는 8.24mmHg가 낮고, 남자는 8.04mmHg가 낮아서 전체적으로는 8.14mmHg가 낮았고 이완기압은 여자가 2.18mmHg가 낮고, 남자는 4.42mmHg가 낮아서 전체적으로는 3.30mmHg가 낮았다(Table 2). 또한 규격커프로 측정된 혈압에 비해 소형커프로 측정된 혈압은 수축기압이 여자는 5.60mmHg가 높고, 남자는 2.72mmHg가 높아 전체적으로는 4.16mmHg가 높았고, 이완기압에서는 여자는 9.32mmHg가 높았고, 남자는 9.24mmHg가 높아 전체적으로는 9.28mmHg가 높았다(Table 3).

Table 1. General Characteristics of Participants

Characteristics	Classification	Women (n=50)	Men (n=50)	Total (n=100)
		M±SD or n (%)	M±SD or n (%)	M±SD or n (%)
Age		19.92±1.53	20.50±2.15	20.21± 1.88
Weight		57.97±7.31	72.05±9.43	65.01±10.98
Height		161.34±4.71	176.32±4.96	168.83± 8.93
Body fat		28.77±5.35	20.80±4.38	24.78± 6.30
Upper arm circumference		27.01±1.16	28.43±1.49	27.72± 1.50
Upper arm length		32.00±2.14	34.06±2.06	33.03± 2.33
Thigh circumference		43.46±3.49	45.95±4.31	44.73± 4.06
Wrist circumference		15.21± .99	16.84± .95	16.03± 1.27
Exercise	Yes	13(26.0)	29(58.0)	58(58.0)
	No	37(74.0)	21(42.0)	42(42.0)
Health status	Very good	8(16.0)	15(30.0)	23(23.0)
	Good	25(50.0)	23(46.0)	48(48.0)
	Average	16(32.0)	11(22.0)	27(27.0)
	Poor	1( 2.0)	1( 2.0)	2( 2.0)

Table 2. Comparison of Blood Pressure According to Use of Standard or Large Cuff for the Upper Arm

Characteristics	Female (n=50)			Male (n=50)			Total (n=100)		
	M±SD	t	p	M±SD	t	p	M±SD	t	p
Systolic of standard cuff	111.26±7.72	10.13	.000	123.50±9.32	8.01	.000	117.38±10.51	12.67	.000
Systolic of large cuff	103.02±7.94			115.46±8.37			109.24±10.24		
Diastolic of standard cuff	65.32±5.48	3.06	.004	72.22±7.77	5.44	.000	68.77± 7.53	6.01	.000
Diastolic of large cuff	63.14±5.91			67.80±6.45			65.47± 6.58		

Table 3. Comparison of Blood Pressure According to Use of Standard or Small Cuff for the Upper Arm

Characteristics	Female (n=50)			Male (n=50)			Total (n=100)		
	M±SD	t	p	M±SD	t	p	M±SD	t	p
Systolic of standard cuff	111.26±7.72	-7.22	.000	123.50±9.32	-2.55	.014	117.38±10.51	-6.19	.000
Systolic of small cuff	116.86±7.12			126.22±8.87			121.54± 9.28		
Diastolic of standard cuff	65.32±5.48	-10.98	.000	72.22±7.77	-10.05	.000	68.77± 7.53	-14.92	.000
Diastolic of small cuff	74.64±5.32			81.46±7.83			78.05± 7.49		

**규격커프로 측정된 상완과 대퇴 혈압 비교**

본 연구에서 사용한 대퇴용 커프는 대퇴둘레의 40~46%를 커프의 넓이로 할 때 대퇴둘레 39~45cm에 적합한 커프지만 상완둘레와 대퇴둘레를 모두 고려하여 대상자를 선정하는 어려움이 있어 상완을 기준으로 대상자를 선정하였으므로 대퇴둘레가 45.1cm 이상인 대상자도 포함되었다. 대퇴에서 규격커프에 해당하는 39~45cm군에서 대퇴혈압은 규격커프를 사용하여 측정된 상완혈압보다 수축기압이 3.00mmHg가 낮아 유의한 차이가 있었고(p=.036) 이완기압은 유의한 차이가 없었다(p=.688). 대퇴둘레가 45.1cm 이상인 대상자에서는 규격커프로 측정된 상완혈압은 대퇴혈압보다 수축기압에서 4.68mmHg가 높아 유의한 차이가 있었고(p=.001) 이완기압에서는 유의한 차이가 없었다(p=.405)(Table 4).

**규격커프로 측정된 상완혈압과 자동손목혈압 비교**

규격커프를 이용해 상완에서 측정된 혈압은 여자의 경우 수축기압이 3.03mmHg정도 손목혈압보다 높아 유의한 차이가 있었으나(p=.003) 이완기압은 유의한 차이가 없었다(p=.108). 남자의 경우 수축기압이 6.00mmHg정도 손목혈압보다 높아 유의한 차이가 있었으나(p=.000) 이완기압은 유의한 차이가 없었다(p=.977). 전체적으로 상완혈압은 자동손목혈압에 비해 수축기압이 4.51mmHg 유의하게 높았고(p=.000) 이완기압은 유의한 차이가 없었다(p=.141)(Table 5).

**논 의**

본 연구결과, 상완에서의 혈압차이는 규격에 맞는 커프로 측정된 기준혈압에 비해 대형커프로 측정된 혈압은 수축기압

과 이완기압 모두 유의하게 낮았고 소형커프로 측정된 혈압은 수축기압과 이완기압 모두 유의하게 높았다. 이러한 결과는 혈압의 정확한 측정을 위해서는 적절한 커프의 혈압계 사용이 필수라는 보고를(Mattoo, 2002; Ostchega et al., 2004) 다시 한번 확인한 것이다. 본 연구에서 커프크기에 따라 수축기의 경우 4.16~8.14mmHg, 이완기압의 경우 3.30~9.28mmHg 까지 커프크기에 따라 차이가 나는 것은 간과할 수 없는 것이다. 이는 미국의료기협회(AAMI)에서 채택한 정확도 기준을 근거로 혈압차이의 평균치가 5mmHg 이하여야 한다는 측면에서(Choo, 2002에 인용됨) 볼 때 수용할 수 없는 차이이다. 더불어 혈압측정시 혈압계의 눈금을 2mmHg 단위로 읽는 경우가 10.8%에 불과하다는 보고(Kim & Kim, 2000)와 더불어 임상에서 많은 간호사가 습관적으로 측정치보다 높거나 낮게 읽는 경향을 보여(Lee et al., 1998) 혈압측정치의 오차 범주가 더 넓어질 수 있으므로 혈압의 정확한 측정과 함께 정확한 읽기와 기록도 잘 지켜야 할 것으로 보인다.

한 단계 큰 커프를 사용하여 측정된 혈압으로 고혈압을 분류하였을 때 30~40%에서 잘못된 분류가 이뤄졌다는 보고(Sprafka, Strickland, Gómez-Marín, & Prineas, 1991)와 함께 임신한 여성대상자의 혈압측정치에 미치는 커프크기를 분석한 Oliveira, Arcuri와 Santos (2002)의 연구에서도 잘못된 커프를 사용하는 경우 팔의 굵기에 따라 수축기압에서 23mmHg, 이완기압에서 20mmHg의 차이가 있었다고 보고되었으므로 부적절한 커프의 사용은 자칫 잘못된 진단과 간호를 이끌 수 있다는 측면에서 심각하게 고려해야 할 문제이다. 정확한 혈압을 측정하기 위해서 상완둘레에 맞는 혈압계 커프의 사용이 간호사의 혈압측정 기술 이전에 확보되어야 할 기본전제라 할 수 있다. 즉, 간호교육을 통해 정확한 혈압측정 기술을 습득하였다 하더라도 혈압계 커프 자체가 규격에 맞지 않으면 부정확하게 혈압이 측정되므로 적절한 혈압계 커프 사용의

Table 4. Comparison of Blood Pressure between Upper Arm and Lower Extremity According to Circumference of the Thigh

Characteristics	39-45cm (n=59)			over 45.1cm (n=41)		
	M±SD	t	p	M±SD	t	p
Systolic of upper arm	116.19±10.150	2.142	.036	119.10±10.904	3.440	.001
Systolic of thigh	113.19±10.263			114.42± 9.982		
Diastolic of upper arm	67.75± 7.355	-0.403	.688	70.24± 7.641	0.842	.405
Diastolic of thigh	68.13± 6.504			69.37± 6.260		

Table 5. Comparison of the Blood Pressure between Upper Arm and Wrist

Characteristics	Female (n=50)			Male (n=50)			Total (n=100)		
	M±SD	t	p	M±SD	t	p	M±SD	t	p
Systolic of upper arm	111.26±7.72	-3.093	.003	123.50±9.32	-4.744	.000	117.38±10.51	-5.577	.000
Systolic of wrist	108.23±7.12			117.50±9.68			112.87± 9.65		
Diastolic of upper arm	65.32±5.48	-1.640	.108	72.22±7.77	-0.029	.977	68.77± 7.53	1.484	.141
Diastolic of wrist	67.87±7.31			72.18±9.63			70.03± 8.78		

중요성에 대해 간호학생과 간호사에 대한 지속적 교육이 요구된다.

측정부위에 따른 논란과 관련하여 본 연구결과, 상완에서 규격 커프로 측정된 기준혈압에 비해 규격 커프로 측정된 대퇴 수축기압은 3.00mmHg 유의하게 낮았고 이완기압은 차이가 없었다. 이는 대퇴부는 근육이 두껍기 때문에 대퇴부 수축기압이 상박의 수축기압 보다 높다고 한 Lee와 Seo (2007)의 문헌을 비롯하여 규격커프를 사용하면 상완과 대퇴부의 혈압 차이는 거의 없다는 문헌(Lee et al., 2007)과도 차이가 있다.

본 연구에서는 대퇴의 둘레에 따른 다양한 크기의 커프를 구하기가 어려워 대퇴용 커프로서 넓이가 18cm인 커프 한가지를 사용하였다. 따라서 상완에서와 같이 40-46%를 적절한 커프의 기준으로 할 때 이 커프의 사용이 적절한 대퇴둘레 39-45cm 군과 대퇴둘레 45.1cm 이상인 군을 분류하여 분석하였다. 그 결과 비규격커프에 해당하는 경우의 대퇴혈압도 4.68mmHg 유의하게 낮은 결과를 보여 규격커프를 사용하지 않은 대퇴혈압은 상완혈압보다 낮게 나타났다.

본 연구에서 대퇴 수축기 혈압이 상완보다 더 낮게 나온 것은 대퇴혈압 커프를 감는 위치에 대한 기존의 자료가 대퇴 커프의 하단이 슬와동맥 2.5cm 위에 오거나(Potter & Perry, 2005), 대퇴 하부 1/3 부위에 커프가 위치하게(Jarvis, 2004; Lee & Seo, 2007), 혹은 대퇴의 중간지점에 위치하게(Lee et al., 2007) 등 다양하게 기술되어 있어 본 연구에서는 커프의 하단이 무릎 위 2-3cm위에 놓이도록 감고 혈압을 측정하였기 때문일 수 있다. 대퇴부위는 상완과 달리 위쪽은 굵고 아래쪽이 가늘어 대퇴의 위쪽에서 측정할 경우에 20대 여자는 55.52cm (Back, 2006), 20대 남자는 52.73cm (Kim, 1997)로 무릎위 15cm 지점의 둘레를 측정할 본 연구 대상자의 여자 43.46cm, 남자 45.95cm 보다 훨씬 굵었기 때문이다. Suh (1994)의 연구에 의하면 혈압측정치는 같은 측정부위라 하더라도 혈압계 커프의 적용위치에 따라서 유의한 차이가 있으므로 본 연구에서 하지에서 상완보다 혈압이 낮게 나온 것은 혈압계 커프의 위치가 영향을 미쳤을 것으로 사료되며 대퇴의 정확한 커프 적용위치에 대한 연구가 이루어져야 할 것으로 보인다.

또한 상완에서 사용되는 커프의 크기는 팔이 대칭형 원통이라고 가정하고 수학적 모델분석을 통해 동맥에서 받게 되는 압력을 분석하여 적절한 커프크기를 결정하나(Lee, 2001) 대퇴는 위가 굵고 아래가 가늘어 상완과 달리 대칭형 원통의 모양이라고 보기에 무리가 있다. 또한 과도하게 굵은 상완이나 대퇴둘레의 굵기에 따라 커프넓이를 정하는 경우 과도하게 굵은 상완이나 대퇴의 길이와 조화되지 않는 경향이 있어 그런 상완이나 대퇴의 경우 커프크기는 상완에서와 다른 비율이 적용되어야만 하므로 미국심장협회에서는 상완둘레가

45-52cm인 대상자군에서는 넓이가 16cm인 커프를 사용해야 한다고 권고하고 있다(Pickering et al., 2005). 이런 측면에서 보면 대퇴둘레가 평균 44.73cm인 본 연구의 대상자에게 본 연구에서 사용한 넓이가 18cm인 대퇴커프는 큰 커프였을 수도 있고 그로 인해 혈압이 낮게 나왔을 수도 있다. 따라서 대퇴에서의 적절한 커프크기는 상완에서와 다른 비율이 고려되어야 할 것으로 생각된다.

결국 본 연구결과와 기존의 연구결과들은 서로 일관되지 않은 결과를 보이므로 하지에서의 혈압측정은 피하는 것이 바람직하겠다. 더불어 대퇴에서의 적절한 커프크기와 대퇴둘레 혹은 대퇴길이와의 관련성을 포함하여 상완혈압과 대퇴부 혈압과의 관계를 확인하기 위한 반복연구가 필요하며 우측위에서 혈압의 변화를 연구한 Park (2002)의 주장대로 혈압측정시 측정부위를 기록하는 것이 적절하다고 본다.

상완혈압에 비해 자동손목혈압의 수축기압은 4.51mmHg가 유의하게 낮았고 이완기압은 차이가 없었다. 이러한 결과는 상완혈압과 전완혈압은 차이가 크기 때문에 전완에서 측정된 혈압으로 상완혈압을 대치할 수 없다는 연구결과(Schell et al., 2006)를 지지한다. 그러나 Altunkan 등(2007)의 연구에서는 자동손목혈압계 측정치가 수은혈압계를 이용한 상완혈압 측정치를 대신하여 사용될 수 있다고 보고하여 앞으로 자동손목혈압과 관련해서는 지속적인 연구가 요구됨을 보여주고 있다. 일반적으로 동맥압은 심장에서 멀어질수록 수축기압은 상승하고 이완기압은 감소한다고 하였으므로(Lee & Seo, 2007; Pickering et al., 2005) 손목동맥의 수축기압은 높고 이완기압은 낮아지나 평균혈압은 거의 일정하므로 자동손목혈압의 측정방법도 고려하여 더 많은 연구가 요구된다.

한편 고혈압과 심질환 등 혈압을 점검해야 하는 질환자가 증가하는 추세이고 가정에서의 혈압 자가 점검 인구가 늘면서 손목혈압계 등 자동혈압계의 사용은 앞으로 증가될 것이라 예상된다. 종합병원에서 사용하는 혈압계의 반 이상에서 혈압이 정확히 측정되지 않았다는 보고(Markandu et al., 2000)를 고려할 때 자동혈압계를 사용할 때 주의할 것은 주기적인 눈금조정 등 점검이 꼭 필요하다는 것이다. 의공기술의 발달에 따라 다양한 혈압측정기구가 사용될 것으로 예측되는 만큼 정확한 혈압측정을 위해서 기존의 측정도구와 방법뿐 아니라 새로 개발되는 측정도구와 측정방법에 대해서도 지속적인 관심과 연구가 이루어져야 하겠다.

## 결론 및 제언

본 연구는 여러 연구에서 일관되지 않은 결과를 보여 온 혈압계 커프 크기에 따른 혈압과 측정부위 및 혈압계의 종류에 따른 혈압의 차이를 확인하고자 시행되었다. 연구대상자는

만성질환이 없고 연구 목적과 연구방법에 대한 설명을 듣고 연구 참여에 동의한 20대 남자 50명, 여자 50명을 편의 표출하였다.

대상자는 혈압측정을 위해 입실 후 5분 동안 휴식을 취하고 먼저 좌위에서 자동혈압계를 이용하여 손목혈압을 측정하고 후 양외위 자세에서 팔을 심장높이로 하고 우측상완에서 규격커프, 대형커프와 소형커프를 가지고 또한 우측 대퇴에서 대퇴용 커프를 가지고 수은혈압계로 혈압을 측정하였다. 수집된 자료의 인구학적 특성은 평균, 표준편차와 빈도수를 구하였으며 규격커프, 대형커프와 소형커프에 따른 혈압 차이, 상완과 손목 및 대퇴의 혈압 차이는 paired t-test로 분석하였다.

연구결과 상완의 규격커프로 측정된 혈압과 대형커프 및 소형커프로 측정된 혈압은 수축기압과 이완기압 모두에서 유의한 차이가 있었으며 커프 크기에 따라 수축기의 경우 4.16~8.14mmHg, 이완기압의 경우 3.30~9.28mmHg까지 혈압의 차이가 있었다. 대퇴의 수축기 혈압은 상완혈압보다 낮게 나타났고 이완기압은 차이가 없었다. 상완에서 측정된 혈압은 자동손목혈압에 비해 수축기압이 유의하게 높았고 이완기압은 유의한 차이가 없었다. 대퇴혈압, 자동손목혈압은 상완혈압보다 수축기압에서는 유의하게 낮게 나타났으나 이완기압에서는 유의한 차이가 없었다.

본 연구 결과는 규격에 맞는 혈압계 커프의 선택이 정확한 혈압측정에 미치는 영향을 보여줌으로써 혈압계 커프의 올바른 선택에 대한 지침을 제공하며 규격에 맞는 커프 사용에 대한 인식이 확산되는 기회를 제공하는데 의의가 있다고 생각된다. 또한 본 연구에서 측정부위에 따른 혈압은 제각기 다른 결과를 보여 혈압측정시 측정부위를 기록하는 것이 적절하며 앞으로 측정부위에 따른 혈압의 상관성 규명과 대퇴혈압 커프의 경우 대퇴둘레에 따른 이상적인 비율을 확인하기 위한 반복연구가 필요함을 제안한다.

## References

- Altunkan, S., Genc, Y., & Altunkan, E. (2007). A comparative study of an ambulatory blood pressure measuring device and a wrist blood pressure monitor with a position sensor versus a mercury sphygmomanometer. *European Journal of International Medicine*, 18, 118-123.
- Back, J. Y. (2006). *The effect of yoga on resting metabolic rate, body composition, and fitness*. Unpublished master's thesis, Dankook University, Cheonan.
- Choi, S. K. (2002). Intra-individual and inter-individual errors in measuring blood pressure. *Inje Medical Journal*, 23(5), 231-239.
- Choo, J. (2002). Clinical evaluation of the accuracy of electronic home blood pressure measuring devices. *Journal of Korean Academy Fundamental of Nursing*, 9(1), 101-112.
- Jarvis, C. (2004). *Physical examination & health assessment (4th ed.)*. St Louis: Saunders-Elsevier.
- Kim, J. S., & Kim, S. S. (2000). Evaluating the accuracy of blood pressure measurement in general hospital nurses. *Journal of Korean Academy Fundamental of Nursing*, 7(1), 7-15.
- Kim, K. Y. (1997). *A study on somatotype and subcutaneous fat distribution of adult males in twenties*. Unpublished master's thesis, Kyungil University, Gyeongsan.
- Kim, M. J., Park, H. S., Choi, S. H., Song, K. A., Kim, H. S., Nam, J. J., et al. (2005). *Fundamentals of nursing*. Seoul: Hyunmoonsa.
- Kim, S. J., Lee, S. O., Kim, M. J., Park, J. H., Chang, S. O., Gil, S. Y., et al. (2001). *Fundamentals of nursing*. Seoul: Soomoonsa.
- Lee, J. Y. (2001). *A study for development of finger type blood pressure monitor using volume oscillometric method*. Unpublished master's thesis, Sungkyunkwan University, Suwon.
- Lee, K. E., Park, J. S., Lee, Y. W., Jeon, S. J., Hong, M. S., Kang, J. H., et al. (2007). *Health assessment(3rd ed.)*. Seoul: Hyunmoonsa.
- Lee, M. H., Park, H. K., & Shon, S. K. (1998). A comparison of direct and three indirect methods of measuring blood pressure. *Journal of Korean Academy Fundamental of Nursing*, 5(1), 95-106.
- Lee, S. H., Kwon, J. H., & Park, H. S. (2003). Accuracy in blood pressure measurement with regular adult in overweight patients. *Korean Journal of Obesity*, 12(4), 264-271.
- Lee, W. R., & Seo, J. D. (2007). *Clinical cardiology*. Seoul: Korea Medical Book Publisher.
- Markandu, N. D., Whitche, F., Arnold, A., & Carney, C. (2000). The mercury sphygmomanometer should be abandoned before it is prescribed. *Journal of Human Hypertension*, 14(1), 31-36.
- Marks, L. A., & Groch, A. (2000). Optimizing cuff width for noninvasive measurement of blood pressure. *Blood Pressure Monitoring*, 5(3), 153-158.
- Mattoo, T. K. (2002). Arm cuff in the measurement of blood pressure. *American Journal of Hypertension*, 15(2), Supplement, S67-S68.
- Oliveira, S. M., Arcuri, E. A., & Santos, J. L. (2002). Cuff width influence on blood pressure measurement during the pregnant-puerperal cycle. *Journal of Advanced Nursing*, 38(2), 180-189.
- Ostchega, Y., Prineas, R. J., Dillon, C., McDowell, M., & Carroll, M. (2004). Estimating equations and tables for adult mid-arm circumference based on measured height and weight: Data from the third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III) and NHANES 1999-2000. *Blood Pressure Monitoring*, 9(3), 123-131.
- Park, K. Y. (2002). *Research on blood pressure change in right lateral position*. Unpublished master's thesis, Pusan National University, Pusan.

- Pickering, T. G., Hall, J. E., Appel, L. J., Falkner, B. E., Graves, J., Hill, M. N., et al. (2005). Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals. *Hypertension*, 45, 142-161., AHA scientific statement. Retrieved August, 10, 2007, from the Web site <http://hyper.ahajournals.org/cgi/content/full/45/1/142>.
- Potter, P. A., & Perry, A. G. (2005). *Fundamentals of nursing*. 6th ed, St. Louis: Elsevier Mosby.
- Schell, K., Lyons, D., Bradley, E., Bucher, L., Seckel, M., Wakai, S., et al. (2006). Clinical comparison of automatic, noninvasive measurements of blood pressure in the forearm and upper arm with the patient supine or with the head of the bed raised 45 degrees: A follow-up study. *American Journal of Critical Care*, 15(2), 196-205.
- Son, Y. H., Yang, S. H., Yang, S. H. Yoo, J. H., Won, J. S., Jeon, M. Y., et al. (2003). *Fundamentals of nursing*(3rd ed.). Seoul: Hyunmoonsa.
- Sprafka, J. M., Strickland, D., Gómez-Marín, O., & Prineas, R. J. (1991). The effect of cuff size on blood pressure measurement in adults. *Epidemiology*, 2(3), 214-217.
- Stergiou, G. S., Christodoulakis, G. R., Nasothimiou, E. G., Giovas, P. P., & Kalogeropoulos, P. G. (2008). Can validated wrist devices with position sensors replace arm devices for self-home blood pressure monitoring? A randomized crossover trial using ambulatory monitoring as reference. *American Journal of Hypertension*, 21(7), 753-758.
- Suh, G. H. (1994). Comparative study about the indirect blood pressure(measured by different instruments and methods). *Journal of Korean Academy Fundamental of Nursing*, 1(1), 51-68.

## A Comparative Study of Blood Pressure According to Cuff Size and Measurement Site

Song, Mi Ryeong<sup>1)</sup> · Kim, Eun Kyung<sup>2)</sup>

1) Assistant Professor, Department of Nursing, Hoseo University;  
Director of Nursing Research, Research Institute for Basic Science, Hoseo University  
2) Assistant Professor, Department of Nursing, Suwon Science College

**Purpose:** The purpose of this study was to identify differences in blood pressure according to cuff size and measurement sites of the participants. **Method:** The participants consisted of 50 women and 50 men whose upper arm circumference was 26~30cm. They had no chronic illness and gave consent to participate. Blood pressure of the wrist was measured in the sitting position, the upper arm with a standard cuff, large and small cuffs were used for measurement in supine position and the thigh in prone position. The data were analyzed with paired t-test using SPSS 12.0 program. **Result:** The data for the upper arm showed a difference in systolic and diastolic blood pressure depending on the site of measurement. There was a significant difference between measurements with a standard cuff and measurements with large and small cuffs. The systolic blood pressure of the wrist and the thigh were significantly lower than that of the upper arm. **Conclusion:** These results suggest that the selection of an appropriate cuff is an essential element in ensuring accuracy when measuring blood pressure and differences in systolic blood pressure for the upper arm, wrist and thigh indicate the need to record the measuring site when measuring blood pressure.

**Key words :** Blood pressure, Upper extremity, Wrist, Thigh

• Address reprint requests to : Song, Mi Ryeong  
Department of Nursing, Hoseo University  
165 Sechul, Baebang, Asan, Chungnam 336-795, Korea  
Tel: 82-41-540-9531 Fax: 82-41-540-9538 E-mail: songmr@hoseo.edu