

측정 횟수 및 방문 횟수에 따른 혈압 변화

박지은¹, 이민희¹, 류연희¹, 류연^{1,2}, 정희정¹, 홍상훈³, 이승덕⁴, 김남권⁵, 최선미¹

¹한국한의학연구원 의료연구본부 침구경락연구그룹, ²과학기술연합대학원대학교

³동의대학교 한의과대학 내과학교실, ⁴동국대학교 한의과대학 침구학교실, ⁵원광대학교 한의과대학 안이비인후피부과

The Change of Blood Pressure according to the Number of Measurements and the Number of Visits

Ji-Eun Park¹, Min-Hee Lee¹, Yeon-Hee Ryu¹, Yan Liu^{1,2}, Hee-Jung Jung¹, Sang-Hoon Hong³, Seung-Deok Lee⁴,
Nam-Kwen Kim⁵, Sun-Mi Choi¹

¹Department of Medical Research, Korea Institute of Oriental Medicine, Daejeon, South Korea,

²University of Science & Technology, Daejeon, South Korea

³Department of Internal Medicine, College of Oriental Medicine, Donggeui University, Pusan, South Korea

⁴Department of Acupuncture and Moxibustion, College of Oriental Medicine, Dongguk University, Gyeongju, South Korea

⁵Sanbon Oriental Medical Center, Wonkwang University, Gunpo, South Korea

Objective : The aim of this study was to investigate the number of measurements and visits for blood pressure measurement. We also analyzed the change of blood pressure based on the measurement method and measurement interval.

Methods : Data of three clinical trials evaluating the effect of acupuncture, moxibustion, and qigong for pre and mild essential hypertension were used. Blood pressure was measured 3 times each visit with 1 or 5 minutes interval, and it was checked until 3rd visit. Two trials used sphygmomanometer and another one trial used automatic device for blood pressure measurement.

Results : The mean difference between 1st and 2nd, and 2nd and 3rd measurement were significant in systolic ($p < 0.001$) and diastolic blood pressure ($p < 0.001$). However, in automated measurement or measuring with 1 minute interval, the difference between 2nd and 3rd was not significant. The mean of 1st and 2nd measurements was also significantly different from the mean of all three measurements in both systolic ($p < 0.001$) and diastolic blood pressure ($p < 0.001$). While the difference between each visit was not significant in diastolic blood pressure, the systolic blood pressure difference was significant between 1st and 2nd visit in automated and manual measurement.

Conclusion : The mean of two measurements and three measurements were significantly different. The change of blood pressure was different according to the method and interval of blood pressure measurement.

Keywords: blood pressure, measurement, hypertension, number of measurements, number of visits

접수 ▶ 2012년 10월 31일 수정 ▶ 2012년 11월 23일 채택 ▶ 2012년 11월 29일

교신저자 최선미, 대전광역시 유성구 유성대로 1672 한국한의학연구원

Tel 042-868-9485 Fax 042-863-9464 E-mail smchoi@kiom.re.kr

I. 서론

고혈압은 심뇌혈관 질환, 허혈성 심장질환, 심부전, 신부전 등의 질환의 위험요인이다.¹⁾ 수축기 혈압(systolic blood pressure: SBP) 40 mmHg 혹은 이완기 혈압(diastolic blood pressure: DBP) 10 mmHg 증가 시마다 허혈성 심질환이나 뇌졸중으로 인한 사망률이 두 배가 된다.²⁾ 그러므로 고혈압은 약물요법, 저염식, 생활습관 등의 변화를 통해 적절히 관리되어야 한다.

JNC 7(The joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure)에서는 SBP 120-139 mmHg, DBP 80-89 mmHg인 경우 고혈압 전단계 (prehypertension)로, SBP 140 mmHg, DBP 90 mmHg 이상인 경우를 고혈압 (hypertension)으로 정의하였는데, 이는 별도의 2번 이상의 방문에서 앉은 자세로 두 번 이상 적절하게 측정된 혈압의 평균에 기초하였다.²⁾ 또한, 미국심장학회 (American Heart Association)에서도 적어도 1분의 간격을 두고, 2번 이상의 측정을 해서 평균값을 사용해야한다고 권고하였다.³⁾

그러나 DBP가 경계수준인 사람은 두 번의 측정으로 불충분하다고 보고한 연구가 있는가 하면,⁴⁾ 방문횟수에 대해서도 두 번째 방문 이후에도 유의한 수준의 혈압 변화를 보고하는 등,⁵⁾ 혈압의 측정횟수나 방문횟수에 대해서는 명확한 결론을 내리기가 어렵다. 혈압에 대한 측정방법 역시 중요한 문제로 다루어져왔는데,⁶⁾ 혈압 측정 방법에 따라서도 혈압이 다르게 측정될 수 있어 적절한 혈압측정 방법에 대해서도 지속적으로 연구가 진행되고 있다.⁷⁻⁹⁾

최근 한의학의 효과를 규명하기 위해 침구요법나 한약을 대상으로 많은 임상연구가 진행되고 있는데, 과학적 효과 검증을 위해서는 객관적인 임상지표를 이용하는 것이 중요하다. 고혈압이나 심뇌혈관 질환 등의 임상측정 뿐만 아니라, 침구나 한약의 기전 규명을 위한 자율신경계 반응 측정에서도 혈압이 중요한 평가 도구로 사용되는만큼, 정확한 혈압측정 방법에 대한 근거마련이 필요하다.

본 연구에서는 고혈압 전단계 및 제 1기 고혈압 환

자를 대상으로 측정 횟수 및 방문횟수에 따른 혈압의 변화 양상과, 이러한 혈압의 차이가 혈압 측정방법이나 측정 간격에 따라 달라지는지 알아보려고 한다.

II. 대상 및 방법

1. 대상

본 연구는 고혈압에 대해 침과 뜸, 기공요법의 혈압 강하 및 삶의 질 증진 효과를 확인하기 위한 세 건의 임상연구의 일부로 이루어졌으며, 각 임상연구 피험자들의 혈압측정 자료를 이용하였다. 각 임상연구는 해당 임상센터의 임상시험윤리위원회 승인을 받았으며, 임상연구 등록사이트(Clinical research information service)에 등록되었다.

세 건의 임상연구는 모두 고혈압 전단계 혹은 제 1기 고혈압 환자를 대상으로 하였는데 JNC 7 기준에 의거하여²⁾ 고혈압 전단계는 SBP 120-139 mmHg, DBP 80-89 mmHg에 속하는 경우이고, 제 1기 고혈압은 SBP 140-159 mmHg, DBP 90-99 mmHg에 속하는 피험자가 선정되었다. 모든 피험자는 혈압에 관련된 약물 복용을 하지 않은 상태였고, 이차성 고혈압이나 심장질환, 신장질환 등을 가진 피험자는 제외되었다.

2. 혈압측정방법

세 건의 임상연구 모두 혈압의 변화를 측정하기 위해 매 방문 시마다 혈압을 3번씩 측정하였는데, 침 임상연구는 자동혈압계를 이용하였으며, 1분 간격으로 세 번 측정하였다. 뜸 임상연구는 1분 간격으로 세 번 측정하였으나 수은혈압계를 이용하였고, 기공임상연구도 5분 간격으로 세 번 수은혈압계를 이용하여 측정하였다. 모든 방문시 혈압 측정 전에 10분 이상 앉은 자세로 휴식을 취하게 하였고, 혈압을 측정하는 방은 일정한 온도와 습도를 유지하도록 하여 환경의 차이로 인한 혈압변화를 최소화하였다. 또한 모든 혈압측정시 측정 2시간 전부터 커피나 차 등의 카페인 음료, 운동,

흡연 및 식사 등을 되도록 자제하고, 방문 전날에는 음주를 삼가도록 피험자에게 교육하였다.

3. 통계분석방법

측정 횟수에 따른 혈압 변화를 분석하기 위해 Repeated measured ANOVA를 이용하였으며, 첫 번째 혈압 측정치와 두 번째 혈압측정치, 그리고 두 번째 혈압측정치와 세 번째 혈압 측정치를 비교하기 위해 Bonferroni 방법을 이용한 사후분석을 수행하였다.

혈압을 측정하는 횟수에 따라 평균혈압에 차이가 있는지를 알아보기 위해 1차와 2차의 평균혈압 (Mean₁₂) 과 1차에서 3차까지의 평균혈압(Mean₁₂₃)을 paired t-test로 분석하였으며, 혈압측정방법과 혈압측정 간격에 따른 군 간의 차이를 검정하기 위해 군별 Mean₁₂ Mean₁₂₃ 값의 차이를 t-test를 통해 비교하였다.

III. 결과

고혈압에 대한 임상연구 피험자 총 92명의 데이터가 포함되었다. 피험자 중 남자가 50명, 여자가 42명이었다. 본 연구에 참여한 피험자들의 평균연령은 52세였으며, 피험자들의 평균혈압이 SBP 133.89 mmHg, DBP 84.11 mmHg로 나타났다.

〈Table 1〉 Demographic data of participants

	Mean ± SD
Number of participants	92
Sex (M/F, Number)	50/42
Age	51.95 ± 9.63
SBP of participants at baseline (mmHg)	133.89 ± 11.66
DBP of participants at baseline (mmHg)	84.11 ± 9.66

* SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, SD: standard deviation.

1. 측정횟수의 혈압 변화

측정횟수에 따른 혈압의 변화를 분석했을 때, SBP는 1차에서 133.35 mmHg, 2차에서 131.68 mmHg로 유의하게 감소하였고(p<0.001), 3차에서 130.38

mmHg로 나타나 2차 측정과 3차 측정 역시 유의한 차이를 나타냈다(p<0.001). DBP에서도 1차 측정에서의 평균혈압 85.27 mmHg가 2차 측정에서는 84.07 mmHg로 유의하게 감소하였고(p<0.001), 3차 측정에서 83.30 mmHg로 2차 측정보다 유의하게 감소하였다(p<0.001).

Mean₁₂와 Mean₁₂₃을 비교했을 때, SBP에서는 -0.72 mmHg (p<0.001), DBP에서는 -0.46 mmHg (p<0.001)의 차이가 나타났고, 이 차이는 모두 유의하였다(Table 2).

〈Table 2〉 The mean of SBP and DBP in multiple measurements

	Mean± SD (mmHg)	p-value	
SBP	1 st measurement	133.35 ± 13.15	
	2 nd measurement	131.68 ± 11.97	<0.001
	3 rd measurement	130.38 ± 11.40	<0.001
	Mean of 1 st and 2 nd SBP	132.52 ± 12.14	
	Mean of three SBP	131.80 ± 11.59	<0.001
DBP	1 st measurement	85.27 ± 8.83	
	2 nd measurement	84.07 ± 8.54	<0.001
	3 rd measurement	83.30 ± 8.63	<0.001
	Mean of 1 st and 2 nd DBP	84.67 ± 8.37	
	Mean of three DBP	84.21 ± 8.19	<0.001

* SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, SD: standard deviation. Blood pressure was compared between 1st and 2nd measurement, 2nd and 3rd measurement. Also, mean of 1st and 2nd measurements(Mean₁₂) and mean of all three measurements(Mean₁₂₃) was analysis.

2. 측정방법에 따른 측정횟수의 혈압 변화

측정 횟수에 따른 혈압의 변화가 측정 방법에 따라 유의하게 달라지는지 알아보기 위해 자동혈압계를 사용하였을 때와 수동혈압계를 사용하였을 경우를 나누어 혈압변화를 비교하였다. 자동혈압계를 사용한 경우 SBP의 경우 1차와 2차 측정의 차이는 유의했지만(p<0.001), 2차와 3차 측정은 유의한 차이가 나타나지 않았다(p=0.287). DBP에서도 자동혈압계로 측정한 혈압은 1차와 2차에서만 차이가 유의하고(p=0.0006), 역시 2차와 3차 측정은 유의하지 않았다(p=0.885). 그러나 수은혈압계로 측정한 경우에는 1차와 2차 측정 (SBP와 DBP 모두 p<0.001), 또 2차와 3차 측정 (SBP와 DBP 모두 p<0.001)이 SBP와 DBP 모두에서 유의하였다.

〈Table 3〉 The mean of SBP and DBP by automated and manual BP measurements.

		Mean± SD (mmHg)	p-value	
			Within group	Between groups
SBP	Automated BP measurement	1 st measurement	140.94 ± 14.23	
		2 nd measurement	137.07 ± 13.10	<0.001
		3 rd measurement	136.47 ± 12.68	0.287
		Mean of 1 st and 2 nd SBP	139.01 ± 13.03	
		Mean of three SBP	138.16 ± 12.58	<0.001
	Manual BP measurement	1 st measurement	131.07 ± 11.90	
		2 nd measurement	130.06 ± 11.11	<0.001
		3 rd measurement	128.54 ± 10.31	<0.001
		Mean of 1 st and 2 nd SBP	130.56 ± 11.15	0.295
		Mean of three SBP	129.89 ± 10.56	<0.001
DBP	Automated BP measurement	1 st measurement	83.55 ± 9.83	
		2 nd measurement	82.22 ± 9.40	0.0006
		3 rd measurement	81.94 ± 9.91	0.885
		Mean of 1 st and 2 nd DBP	82.89 ± 9.11	
		Mean of three DBP	82.57 ± 9.02	0.003
	Manual BP measurement	1 st measurement	85.78 ± 8.44	
		2 nd measurement	84.63 ± 8.18	<0.001
		3 rd measurement	83.72 ± 8.16	<0.001
		Mean of 1 st and 2 nd DBP	85.21 ± 8.06	0.127
		Mean of three DBP	84.71 ± 7.86	<0.001

* SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, SD: standard deviation. Blood pressure was compared between 1st and 2nd measurement, 2nd and 3rd measurement. Also, mean of 1st and 2nd measurements and mean of all three measurements was analysis. Two groups were compared based on the difference between Mean₁₂ and Mean₁₂₃.

Mean₁₂와 Mean₁₂₃을 비교했을 때 자동혈압계를 사용한 경우 Mean₁₂와 Mean₁₂₃의 차이가 SBP에서 -0.85 mmHg, DBP에서 -0.32 mmHg 변화하였고, 수은혈압계로 혈압을 측정한 경우는 SBP에서 -0.67 mmHg, DBP에서 -0.5 mmHg 변화하였다. 자동혈압계를 사용한 경우와 수은혈압계를 사용한 경우 모두 Mean₁₂와 Mean₁₂₃간에 유의한 차이가 나타났고, 이는 SBP(자동혈압측정과 수은혈압측정 모두 p<0.001)와 DBP(자동혈압측정과 수은혈압측정 모두 p<0.001)에서 동일하게 나타났다.

Mean₁₂와 Mean₁₂₃에서 나타난 차이를 자동혈압측정과 수은혈압측정으로 나누어 그룹 간 비교해보았을 때, 자동혈압측정이 수은혈압측정보다 SBP의 평균 차이가 0.18 mmHg 크게 나타난 반면, DBP에서는 평균 차이가 수은혈압측정에 비해 0.18 mmHg 작게 나타났으나, SBP와 DBP 모두 유의한 차이가 나타나지 않았다 (SBP에서 p=0.295, DBP에서 p=0.127) (Table 3).

3. 측정 간격에 따른 측정횟수의 혈압 변화

측정간격에 따른 혈압 차이를 알아보기 위해 1분 간격으로 측정하였을 때와 5분 간격으로 측정하였을 때 측정횟수에 따른 혈압 변화를 측정하였다. 1분 간격으로 측정한 경우 1차 측정과 2차 측정 간에는 SBP와 DBP 모두 유의한 차이가 나타났지만 (SBP와 DBP 모두 p<0.001), 2차 측정과 3차 측정에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다(SBP: p=0.071, DBP: p=0.143). 그러나 측정간격이 5분일 때는 1차와 2차 측정의 차이, 그리고 2차와 3차 측정의 차이 모두 유의하였다 (p<0.001).

Mean₁₂와 Mean₁₂₃을 비교했을 때 측정간격이 1분인 경우 SBP -0.33 mmHg, DBP -0.3 mmHg로 모두 유의하였고(SBP와 DBP 모두 p<0.001), 측정 간격이 5분인 경우는 SBP -1.32 mmHg, DBP -0.7 mmHg로 역시 모두 유의한 차이를 나타냈다(SBP와 DBP 모두 p<0.001). 1분 간격으로 측정한 그룹과 5분 간격으로

<Table 4> The mean of SBP and DBP in multiple measurements with 1 and 5 minutes intervals.

		Mean± SD (mmHg)	p-value	
			Within group	Between groups
SBP	Measurements with 1 minute interval	1 st measurement	131.69 ± 14.63	
		2 nd measurement	130.58 ± 13.26	<0.001
		3 rd measurement	130.14 ± 12.87	0.071
		Mean of 1 st and 2 nd SBP	131.14 ± 13.49	
		Mean of three SBP	130.81 ± 13.02	<0.001
	Measurements with 5 minutes interval	1 st measurement	136.03 ± 9.78	
		2 nd measurement	133.45 ± 9.25	<0.001
		3 rd measurement	130.76 ± 8.51	<0.001
		Mean of 1 st and 2 nd SBP	134.74 ± 9.14	
		Mean of three SBP	133.42 ± 8.58	<0.001
DBP	Measurements with 1 minute interval	1 st measurement	84.04 ± 10.34	
		2 nd measurement	82.85 ± 9.77	<0.001
		3 rd measurement	82.53 ± 9.76	0.143
		Mean of 1 st and 2 nd DBP	83.44 ± 9.74	
		Mean of three DBP	83.14 ± 9.51	<0.001
	Measurements with 5 minutes interval	1 st measurement	87.25 ± 4.99	
		2 nd measurement	86.04 ± 5.51	<0.001
		3 rd measurement	84.55 ± 6.21	<0.001
		Mean of 1 st and 2 nd DBP	86.65 ± 4.87	
		Mean of three DBP	85.95 ± 4.96	<0.001

* SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, SD: standard deviation. Blood pressure was compared between 1st and 2nd measurement, 2nd and 3rd measurement. Also, mean of 1st and 2nd measurements(Mean₁₂₃) and mean of all three measurements(Mean₁₂₃) was analysis. Two groups were compared based on the difference between Mean₁₂ and Mean₁₂₃

측정한 그룹 간 Mean₁₂와 Mean₁₂₃의 차이를 비교했을 때, 5분 간격으로 측정한 그룹이 1분 간격으로 측정한 그룹보다 SBP 0.99 mmHg (p<0.001), DBP 0.4 mmHg (p=0.0003)로 유의하게 크게 나타났다(Table 4).

4. 방문횟수의 혈압 변화

방문횟수에 따라 혈압의 다르게 나타나는지를 알아보기 위해 첫 번째와 두 번째 방문, 두 번째와 세 번째 방문 간에 평균혈압의 변화를 분석하였다. SBP는 첫 번째 방문시 140.17 mmHg에서 두 번째 방문시 134.24 mmHg로 유의하게 감소하였으나(p<0.001), 두 번째 방문과 세 번째 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다(p=0.648). DBP에서 첫 번째 방문시 평균혈압 85.86 mmHg에서 두 번째 방문시 84.48 mmHg, 세 번째 방문시 85.33 mmHg로 변화하였으나, 시점 간에 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 5).

<Table 5> The mean of SBP and DBP in each visit by automated and manual BP measurement.

		Mean± SD (mmHg)	p-value
SBP	Visit 1	140.17 ± 9.72	
	Visit 2	134.24 ± 9.82	<0.001
	Visit 3	133.70 ± 8.94	0.648
DBP	Visit 1	85.86 ± 8.42	
	Visit 2	84.48 ± 9.18	0.293
	Visit 3	85.33 ± 10.31	0.467

* SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, SD: standard deviation. Blood pressure was compared between visit 1 and 2, visit 2 and 3.

5. 측정방법에 따른 방문횟수의 혈압 변화

혈압측정방법에 따른 방문횟수의 혈압 변화를 알아보기 위해 자동혈압계를 사용한 경우와 수은혈압계를 사용한 경우의 방문별 혈압을 나누어 비교하였다. 자동혈압계를 사용한 경우 SBP에서만 첫 번째 방문과 두 번째 방문의 혈압이 유의한 차이를 나타냈고 (p=0.001), DBP에서는 방문시점 간의 차이가 어느 시

점에서도 유의하지 않았다. 수은혈압계를 사용한 경우 역시 첫 번째 방문과 두 번째 방문 간에 SBP에서만 유의한 차이가 나타났고 (p=0.002), 그 이외에는 모두 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 6).

<Table 6> The mean of systolic and diastolic blood pressure in each visit

		Mean± SD (mmHg)	p-value
SBP	Automated BP measurement	Visit 1	142.81 ± 11.07
		Visit 2	131.00 ± 11.99
		Visit 3	131.00 ± 11.99
	Manual BP measurement	Visit 1	139.56 ± 9.48
		Visit 2	135.00 ± 9.32
		Visit 3	134.33 ± 8.20
DBP	Automated BP measurement	Visit 1	83.09 ± 10.24
		Visit 2	80.23 ± 11.56
		Visit 3	80.23 ± 11.56
	Manual BP measurement	Visit 1	86.51 ± 8.01
		Visit 2	85.47 ± 8.47
		Visit 3	86.52 ± 9.83

* SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, SD: standard deviation, Blood pressure was compared between visit 1 and 2, visit 2 and 3.

IV. 고찰

혈압 측정 방법에 따라 측정횟수 간 차이가 나타났는데, 자동혈압계와 수은혈압계를 사용한 경우 모두 1차와 2차 측정 간에는 유의한 차이가 났지만, 2차와 3차 측정 간에는 수은혈압계를 사용한 경우에서만 차이가 나타나고 자동혈압계를 사용한 경우는 2차와 3차 측정 간에 유의한 차이가 없었다. 그럼에도 불구하고 혈압측정 방법에 상관없이 Mean₁₂와 Mean₁₂₃간에 유의한 차이가 있었다. 또한 측정간격이 1분일 경우와 5분일 경우에 상관없이 Mean₁₂와 Mean₁₂₃의 차이는 유의한 것으로 나타났다. 현재 고혈압 진단에 널리 사용되는 지침인 JNC와 AHA의 경우 혈압을 측정할 때 2번 이상의 측정을 통해 평균값을 사용하는 것을 권고하고 있다.^{2,3)} 그러나 본 연구결과에 비추어보았을 때, 혈압수치를 근거로 진단이나 효과를 검증하는 경우 세 번 이상의 혈압 측정이 바람직하다고 보여진다.

혈압 측정 방법은 혈압 측정에 있어 중요한 변수 중

의 하나로 자동혈압과 수동으로 측정했을 때의 차이에 대해 많은 연구가 이루어졌다. 한 연구에서는 자동혈압과 수동혈압의 차이가 평균 SBP 9.5 mmHg, DBP 9.4 mmHg라고 보고한 바 있으며,⁹⁾ 자동혈압계가 백의효과를 낮추기 때문에 수동으로 측정한 경우가 자동혈압계로 측정한 경우보다 유의하게 높게 나온다는 연구결과도 있다.⁸⁾ 또한 미국에서 최근에 이루어진 연구에서는 자동혈압계가 수은혈압계에 비해 SBP는 1.8 mmHg 높게 측정한 반면, DBP는 1.6 mmHg 낮게 측정하였다고 보고하였다.⁷⁾ 이러한 결과들과는 반대로 한국에서 이루어진 연구에서는 자동혈압계가 수은혈압계와 높은 일치율을 보인다고 보고한 바 있다.¹⁰⁾ 이처럼 자동혈압 및 수동 혈압의 일치율에 대해서는 아직 명확한 결론을 내리기가 어렵고, 본 연구에서도 자동으로 혈압을 측정한 경우와 수동으로 측정한 경우는 측정횟수나 방문횟수에 따른 변화량에서 다른 양상을 나타내었다. 향후 동일한 피험자를 대상으로 자동혈압 및 수동혈압을 측정하여 상관성 및 일치도를 검증하는 연구가 꾸준히 이루어져야 할 것이다.

측정간격이 1분인 경우 1차와 2차 측정은 모두 유의하였지만, 2차와 3차 측정의 차이는 SBP와 DBP 모두에서 유의하지 않았다. 반면, 측정간격이 5분인 경우는 1차와 2차 측정의 차이 및 2차와 3차 측정의 차이 모두 유의하였다. 측정간격에 따른 그룹별로 Mean₁₂와 Mean₁₂₃의 차이는 측정간격이 5분인 경우가 유의하게 크게 나타나는데, 이는 측정간격이 클수록 혈압의 변화량이 커짐을 의미한다. 따라서 측정의 목적과 피험자의 상태에 따라 어떠한 측정간격으로 반복측정을 할 것인지에 대한 추가적인 논의가 필요하다.

정확한 혈압 진단을 위한 방문횟수 역시 여러 선행 연구에서 조사된 바 있는데, 네델란드에서 SBP 160-200 mmHg, DBP 95-115 mmHg인 피험자를 대상으로 9번의 혈압측정을 수행한 결과 첫 번째와 두 번째 혈압 간에는 유의한 차이가 있었지만, 그 이후에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그러나 하위 그룹으로 나누어 분석했을 때 이완기 혈압이 105-115 mmHg 사이인 높은 DBP를 가지고 있는 사람은 두 번의 반복 측정으로도 충분하지만, 95-105 mmHg 사이의 DBP를 가진 사람들은 4 번의 측정 후에도 대상자 중 24%가 고혈압 진단에서 잘못 분류되었다.⁴⁾ 보다 최근에 이

루어진 다른 연구에서도 45세 이상의 피험자 739명을 대상으로 했을 때, 첫 번째 방문의 혈압측정에서 63.4%가 고혈압으로, 두 번째 방문시의 혈압에서는 60.2%가 고혈압으로 측정되었다. 두 번의 혈압 모두를 근거로 했을 때는 56.3%만이 고혈압으로 진단되어 첫 번째 측정이나 두 번째 측정과 비교했을 때 모두 유의하게 차이가 나타났다.¹¹⁾ 한국에서 이루어진 측정횟수에 따른 혈압에서도 1주 간격으로 5회 측정하였는데, 첫 번째 방문시의 혈압과 두 번째 방문시, 그리고 두 번째 방문시와 세 번째 방문시의 혈압 간에는 통계적 유의성이 나타났지만, 그 이후에는 유의성이 나타나지 않았다.⁵⁾ 본 연구에서 살펴보았을 때 DBP는 자동혈압계와 수은혈압계 모두 유의한 차이가 나타나지 않았지만, SBP는 혈압 측정 방법에 상관없이 첫 번째 방문과 두 번째 방문 간에 유의한 차이가 나타났다. 그러므로 반복적인 방문을 통해 여러 번 혈압을 측정하되, SBP에 보다 주의깊은 측정이 필요할 것으로 여겨진다.

고혈압에 대한 관심이 증가하면서, 고혈압의 진단 기준이 되는 혈압의 정확한 측정에 대해서도 많은 연구가 이루어지고 있다. 본 연구에서는 측정횟수나 방법에 따른 차이를 비교하였으나, 각 시점별 혹은 방법별 측정치의 차이를 검정하였을 뿐 어느 것이 실제 환자의 혈압을 잘 나타내는지 알 수 없다. 그러므로 향후 혈압을 측정하는 횟수 및 간격 등에 대한 연구와 함께 24시간 혈압계나 동맥혈압을 이용하는 등 환자의 실제 혈압을 잘 대표할 수 있는 방법에 대해 심도있는 연구가 필요하다.

또한 혈압은 같은 사람에게서도 신체 상태나 주위 환경에 따라 달라지므로 정확한 측정을 위해서는 일정한 온도나 습도 등의 주변 여건은 물론 측정시간이나 상태 등 대상자와 관련된 모든 점을 고려해야 한다. 고혈압 중 진료실에서는 혈압이 140/90 mmHg 이상이고 진료실 밖에서 측정한 주간 활동 중 혈압은 135/85 mmHg 미만인 경우는 백의고혈압(white coat hypertension)이라고 부르는데,¹²⁾ 진료실이라는 환경이나 의료진의 복장 및 태도 등이 환자의 혈압에 영향을 미칠 수 있다. 그러므로 정확한 고혈압 진단을 위해 진료실 외에 일상생활에서의 혈압이나, 안정시의 혈압 뿐만 아니라 활동시의 혈압 등, 대상자 및 환경을 고려한 혈압을 지속적으로 측정하는 것이 중요하다.

본 연구는 고혈압 진단 및 1기 고혈압 환자만을 대상으로 한 것이므로 정상 혈압군이나 2기 이상의 고혈압에서는 측정횟수나 측정방법에 따른 혈압변화가 다르게 나타날 수 있다. 향후 보다 다양한 피험자를 대상으로 정확한 혈압측정 방법에 대한 연구가 꾸준히 이루어져야 할 것이다.

V. 결론

1. 자동혈압계를 사용한 경우 SBP와 DBP 모두 1차와 2차 측정의 차이는 유의하였으나, 2차와 3차 측정의 차이는 유의하지 않았다. 반면 수은혈압계를 사용한 경우 1차와 2차 측정 뿐 아니라 2차와 3차 측정의 차이 역시 SBP와 DBP 모두에서 유의하였다.

2. 측정간격이 1분인 경우 1차와 2차 측정의 차이는 SBP와 DBP 모두 유의하였으나, 2차와 3차 측정의 차이는 모두 유의하지 않았다. 측정간격이 5분인 경우 SBP와 DBP 모두 1차 측정과 2차 측정의 차이, 2차 측정과 3차 측정의 차이가 유의하였다.

3. 두 번 측정시의 평균혈압과 세 번 측정시의 평균혈압은 혈압측정방법 및 혈압측정간격과 상관없이 모두 유의한 차이를 나타냈다.

4. 자동혈압계와 수은 혈압계를 사용한 경우 모두 첫 번째 방문과 두 번째 방문 간에 SBP에서만 유의한 차이를 나타냈고, DBP에서는 유의한 변화가 나타나지 않았다.

Acknowledgement

This study was supported by Korea Institute of Oriental Medicine. (K12203)

참고문헌

1. Whitworth JA, 2003 World Health Organization

- (WHO)/International Society of Hypertension (ISH) statement on management of hypertension. *J Hypertens*. 2003;21(11):1983-1992.
2. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL et al.,. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension*. 2003;42(6):1206-1252.
 3. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, et al.,. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: Part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. *Hypertension*. 2005; 45(1):142-161.
 4. Brueren MM, Petri H, van Weel C, van Ree JW. How many measurements are necessary in diagnosing mild to moderate hypertension? *Family practice*. 1997;14(2):130-135.
 5. Youn CH, Kwon TJ, Kim DH, Lee JB. The variability of blood pressure according to the number of measurements for diagnosis of hypertension. *J Korean Acad Fam Med*. 2002; 23(1):33-39.
 6. Ogedegbe G, Pickering T. Principles and techniques of blood pressure measurement. *Cardiology clinics*. 2010;28(4):571-586.
 7. Vera-Cala LM, Orostegui M, Valencia-Angel LI, Lopez N, Bautista LE. Accuracy of the Omron HEM-705 CP for blood pressure measurement in large epidemiologic studies. *Arq Bras Cardiol*. 2011;96(5):393-398.
 8. Myers MG, Godwin M, Dawes M, Kiss A, Tobe SW, Grant FC, et al.,. Conventional versus automated measurement of blood pressure in primary care patients with systolic hypertension: randomised parallel design controlled trial. *BMJ*. 2011;342:d286.
 9. Wong WC, Shiu IK, Hwong TM, Dickinson JA. Reliability of automated blood pressure devices used by hypertensive patients. *J R Soc Med*. 2005;98(3):111-113.
 10. Lee K, Choi J, Lee J, Shin Z, Jung J, Sohn J, et al.,. Evaluation of Correlation between Automatic Oscillometric Sphygmomanometer and Standard Korokoff Auscultatory Sphygmomanometer. *Korean Circulation Journal*. 1997;27(5):501-507.
 11. Figueiredo D, Azevedo A, Pereira M, de Barros H: Definition of hypertension: the impact of number of visits for blood pressure measurement. *Revista portuguesa de cardiologia : orgao oficial da Sociedade Portuguesa de Cardiologia = Portuguese journal of cardiology : an official journal of the Portuguese Society of Cardiology*. 2009;28(7-8):775-783.
 12. The Korean Society of Hypertension. Blood pressure monitoring guidelines. 2007.