

■ 원 저

## 고혈압 진단에 있어 측정횟수에 따른 혈압의 변화

윤창호, 권태정, 김동현, 이정범

경북대학교 의과대학 가정의학교실

### —요 약—

**연구배경:** 고혈압은 관상동맥 심질환 및 뇌졸중 등의 주요한 위험요인을 차지하는 흔한 만성질환으로 이에 대한 정확한 진단이 요구된다. 본 연구에서는 고혈압 진단에 있어 혈압의 변이성과 측정횟수의 상관관계를 살펴봄으로써 일차진료에서 고혈압의 정확한 진단과 정상혈압이 고혈압으로 잘못 분류되는 문제에 대해 생각해 보고자 하였다.

**방법:** 1999년 3월에서 11월까지 8개월간 일개 대학병원 건강증진센터를 방문한 검진자 중 일차적으로 혈압이 높게 측정된 성인남녀 158명 중, 혈압이 고혈압 분류기준 1, 2도 ( $140 \text{ mmHg} \leq \text{SBP} \leq 179 \text{ mmHg}$  and (or)  $90 \text{ mmHg} \leq \text{DBP} \leq 109 \text{ mmHg}$ )이며 혈압의 과거력이나 항고혈압치료를 받은 기왕력이 없는 97명을 최종대상자로 하였다. 혈압은 1999년 세계보건기구/국제고혈압학회 고혈압진료지침에 따라 측정하였으며 1주 간격으로 총 5회, 각 방문마다 2회이상을 원칙으로 하였다.

**결과:** 처음 측정된 혈압의 평균은 수축기 혈압이 159.6 mmHg, 이완기 혈압이 95.3 mmHg였다. 이후 연속적으로 4회, 일주 간격으로 측정된 혈압의 평균은 수축기 혈압이 155.6 mmHg, 146.1 mmHg, 143.4 mmHg, 138.7 mmHg였고 이완기 혈압이 92.5 mmHg, 88.4 mmHg, 87 mmHg, 85.1 mmHg로 낮아지는 경향을 보였다. 수축기 혈압과 이완기 혈압 모두 1회와 2회, 2회와 3회 사이에 통계학적 유의성을 보였으나, 3회와 4회, 4회와 5회 사이에는 유의성을 보이지 않았다. 고혈압 분류기준에 근거하여 수축기 혈압과 이완기 혈압을 1도와 2도에 따라 소그룹으로 나누어 비교하였다. 1도에 속한 수축기 혈압 및 이완기 혈압은 각각 151.3 mmHg에서 135.4 mmHg로, 95.1 mmHg에서 85.3 mmHg로 낮아지는 경향을 보였으나, 각 혈압간의 비교에 선 통계학적인 유의성이 없었다. 2도에 속한 수축기 혈압 및 이완기 혈압은 각각 169.7 mmHg에서 142.5 mmHg로, 105.4 mmHg에서 87.8 mmHg로 낮아지는 경향을 보였으며 전체 혈압에 있어서와 마찬가지로 1회와 2회, 2회와 3회 사이에 통계학적 유의성을 보였으나, 3회와 4회, 4회와 5회 사이에는 유의성을 보이지 않았다.

**결론:** 혈압은 측정할 수록 낮아지는 경향이 있었으며 3회 측정까지는 유의한 차이를 보였다. 환자의 혈압 정도와 위험요인에 대한 고려속에서 고혈압 진단을 위한 측정횟수에 대한 보다 많은 연구가 있어야겠다. (가정의학회지 2002; 23: 33-39)

중심단어: 고혈압, 혈압의 변이성, 측정횟수

서 론

고혈압은 일차진료에서 매우 흔한 질병의 하나로서<sup>1)</sup>, 미국에서의 유병률은 미국 성인의 20-30%에 이르고<sup>2)</sup> 우리나라의 유병률은 약 10-15%에 이르는 것으로 추산되고 있다.<sup>3)</sup> 1992년 사망원인 통계연보에 따르면 한국인의 사망원인 중 순환기계 질환이 차지하는 비율은 29.5%를 차지하며 관상동맥 심장질환으로 인한 사망도 급속히 증가하는 추세를 보이고 있다.<sup>4)</sup> 고혈압은 이러한 관상동맥 질환 뿐 아니라, 뇌혈관 질환의 주요한 유발인자로 알려져 왔다.<sup>5)</sup>

그러나, 대부분의 비전염성 질환의 특성과 같이 고혈압도 초기 증상이 없으며 증상을 인지할 때는 이미 심각한 후유증을 동반하고 있는 경우가 대부분이고 경미한 고혈압이라도 치료를 하지 않고 방치하면 뇌혈관계, 심장, 그리고 신장에 후유증을 초래할 수 있다.<sup>6)</sup> 따라서 고혈압을 조기 발견하여 관리하면 치명적인 합병증을 예방할 수 있기 때문에 고혈압에 대한 정확한 진단 뿐만 아니라 일차예방을 시도함이 환자 발생률을 줄이는데 큰 도움이 될 수 있다.

혈압은 감정상태, 약물, 음식섭취, 활동 등에 따라서 다양한 변동을 보이는 특징이 있다.<sup>7)</sup> 뿐만 아니라 외래를 방문하여 처음 혈압을 측정했을 때 높게 혈압이 측정된 사람도 재방문시 측정했을 때 혈압이 낮아지는 경향도 있다.<sup>8)</sup> 특히, 백의 효과(white coat effect)에 대해서는 그동안 많은 연구가 있어 왔다.<sup>9-11)</sup> 이러한 혈압의 변이성은 일차진료 의사로 하여금 고혈압 진단을 내리는데 있어 많은 어려움을 던져주고 있다. 전술했듯이 조기진단을 통한 고혈압의 관리는 많은 합병증을 예방하는 효과를 얻을 수 있지만, 반대로 고혈압으로 잘못분류(misclassification) 됨으로써, 환자로 하여금 필요없는 식사제한과 약물부작용에의 노출, 그리고 사회경제적 낭비 등을 유발할 수 있기 때문이다.<sup>12,13)</sup>

이에 본 연구에서는 외래를 방문하는 환자에 있어 고혈압을 진단하기 위해 혈압을 몇 번 측정할 것인가의 문제를 고찰해 봄으로써, 고혈압 진단에 있어서의 정확성을 도출해 보고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 조사대상

조사대상자는 1999년 3월에서 11월까지 8개월간 일개 대학병원 건강증진센터를 방문한 검진자 중 혈압이 높게 측정된 성인남녀 158명을 선정하여 1차 대상자로 하였다. 이 중 검진 결과 특별한 병적 이상이 없으며 다음의 조건들을 만족하는 97명을 최종 조사대상자로 선정하였다. 그 조건들은 (1) 두 번 측정된 혈압의 평균이 고혈압 분류기준 1, 2도( $140 \text{ mmHg} \leq \text{SBP} \leq 179 \text{ mmHg}$  and (or)  $90 \text{ mmHg} \leq \text{DBP} 109 \text{ mmHg}$ )이며 (2) 혈압의 과거력이나 항고혈압 치료를 받은 기왕력이 없고 심혈관계 질환을 진단받은 과거력이 없는 경우로 하였다. 이 대상자들에게는 혈압측정이 이뤄지는 한달 간 비약물요법을 포함하여 어떠한 치료도 시행하지 않았다.

2. 혈압측정 방법

혈압은 다음과 같은 기준하에 측정하였다.

- (1) 환자는 혈압을 측정받기 전 5분 이상 안정해야 하며 적어도 30분 이전부터는 담배를 피우거나 카페인이 든 음료를 마시지 말게 하였다.
- (2) 혈압기 cuff의 크기가 충분히 커서 상완의 적어도 80% 이상은 감싸도록 하였다.
- (3) 혈압기는 수은혈압기를 사용하여 숙련된 동일한 검사자에 의해 측정되었다.
- (4) 수검자의 자세는 의자에 등을 붙인 채 상완의 중앙부가 심장 위치에 오도록 하였다.
- (5) 확장기 혈압은 코르토코프음의 소실단계(제 5 단계) 혈압을 기준으로 하였다.
- (6) 혈압은 2분 이상 간격으로 2회 이상 측정하여 평균혈압을 기준으로 하였다. 그리고 2회 측정혈압이 5 mmHg 이상 차이가 나는 경우에는 다시 측정하여 평균을 내었다.
- (7) 혈압은 1주 간격으로 하여 총 5회 측정하였다.

3. 통계 분석

통계분석은 SPSS 9.0 version을 이용하였다. Repeated measures ANOVA를 시행하여 전체적인 경향을 분석하였으며, 각 시점간의 혈압의 구체적인 차이는

**Table 1. Demography in subjects**

Characteristic	Mean±SD or Persons (%)	
Age (years)		
Male	50.2±3.1	47 (48%)
Female	53.7±2.5	50 (52%)
Smoking		
Non - smoker	73 (75%)	
Current smoker	24 (25%)	
Hyperlipidemia		
None	75 (77%)	
Patient	22 (23%)	
Alcohol intake		
None	59 (61%)	
Drinker	38 (39%)	

각 수축기 및 이완기 혈압의 평균의 차이를 Bonferroni의 다중비교를 이용하여 P값을 보정하였다. 수축기 및 이완기 혈압을 고혈압의 분류기준 stage 1과 2에 따라 subgroup을 나누어 이들의 연속된 평균의 차이 또한 Bonferroni의 다중비교를 이용하여 P값을 보정하였다.

**결 과**

**1. 대상자의 일반적 특성**

대상자는 남자 47명과 여자 50명으로 평균 연령은 각각 50.2세와 53.7세 였다. 고혈압의 위험요인으로서 흡연에 대한 사항은 흡연자가 24명, 비흡연자가 73명 이었고 고지혈증은 22명, 음주는 38명에서 확인되었다 (표 1).

**2. 평균 혈압의 변이 상태**

처음 측정된 혈압의 평균은 수축기 혈압이 159.6 mmHg, 이완기 혈압이 95.3 mmHg였다. 이후 연속적으로 측정된 혈압의 평균은 수축기 혈압이 155.6 mmHg, 146.1 mmHg, 143.4 mmHg, 138.8 mmHg였고 이완기 혈압이 92.5 mmHg, 88.4 mmHg, 87 mmHg, 85.1 mmHg로 낮아지는 경향을 보였다. Repeated measures ANOVA를 시행하여 분석한 결과 전체적인 혈압의 변이상태는 5회까지 유의하게 낮아지는 경향을 보였다. 각 시점간의 혈압의 구체적인 차이는 수축기 혈압과 이완기 혈압 모두 1회와 2회, 2회와 3회 사이에 통계학적 유의성을 보였으나, 3회와 4회, 4회와 5회 사이에는 유의성을 보이지 않았다 (표 2).

고혈압 분류기준에 근거하여 수축기 혈압과 이완기 혈압을 stage 1과 2에 따라 subgroup으로 나누어 비교해 보았다. Stage 1에 속한 수축기 혈압 및 이완기 혈압은 각각 151.3에서 135.4 mmHg, 95.1에서 85.3 mmHg로 낮아지는 경향을 보였으나, 각 혈압간의 비

**Table 2. The mean of blood pressure in multiple measurement**

Mean±standard deviation (mmHg)

	Visit				
	first	second	third	fourth	fifth
Systolic blood pressure	159.6±11.2	155.6±14.2*	146.1±14.1†	143.4±12.5†	138.7±11.9†
Diastolic blood pressure	95.3±9.3	92.5±9.5*	88.4±7.8†	87.0±7.6†	85.1±7.7†

By repeated measures ANOVA and Bonferroni's multiple comparison.

\* P<0.01, compared with the first visit.

† P<0.01, compared with the first and second visits.

**Table 3. The mean of blood pressure subgroup in multiple measurement**  
Mean  $\pm$  standard deviation (mmHg)

	Visit				
	first	second	third	fourth	fifth
<b>Systolic blood pressure</b>					
stage 1	151.3 $\pm$ 5.0	148.8 $\pm$ 12.1	141.6 $\pm$ 11.9 <sup>†</sup>	139.3 $\pm$ 9.1 <sup>†</sup>	135.4 $\pm$ 8.2 <sup>†</sup>
stage 2	169.7 $\pm$ 6.4	163.6 $\pm$ 12.4*	150.6 $\pm$ 15.1	147.7 $\pm$ 14.4	142.5 $\pm$ 14.3
<b>Diastolic blood pressure</b>					
stage 1	95.1 $\pm$ 3.80	93.1 $\pm$ 7.8	88.2 $\pm$ 7.7	87.5 $\pm$ 6.4	85.3 $\pm$ 6.8
stage 2	105.4 $\pm$ 3.3	98.8 $\pm$ 6.4*	91.1 $\pm$ 7.8 <sup>†</sup>	90.9 $\pm$ 7.1 <sup>†</sup>	87.8 $\pm$ 8.7 <sup>†</sup>

By repeated measures ANOVA and Bonferroni's multiple comparison.

\* P < 0.01, compared with the first visit.

† P < 0.01, compared with the first and second visits.

교에선 통계학적인 유의성이 없었다. Stage 2에 속한 수축기 혈압 및 이완기 혈압은 각각 169.7에서 142.5 mmHg, 105.4에서 87.8 mmHg로 낮아지는 경향을 보였으며 전체 혈압에 있어서와 마찬가지로 1회와 2회, 2회와 3회 사이에 통계학적 유의성을 보였으나, 3회와 4회, 4회와 5회 사이에는 유의성을 보이지 않았다 (표 3).

### 고 찰

심혈관계 질환의 위험요소로서의 고혈압에 대한 인식이 증가할 수록, 고혈압에 대한 정확한 진단과 치료가 강조되어 왔다. 일반적으로 일차진료에서는 몇 번의 외래방문을 통한 측정으로 고혈압을 처음 진단하고 같은 방식으로 치료 효과에 대한 경과관찰을 시행해 왔다. 이러한 과정에서 일차진료의는 혈압의 변이성으로 인해 고혈압의 진단에 어려움을 겪어 온 것이 사실이다.

혈압은 감정상태, 약물, 음식섭취, 활동 등에 따라서 다양한 변동을 보이는 특징이 있다. 또한, 처음에 높게 측정된 혈압이 반복된 측정에 있어 낮아지는 경향이 있다. 이것은 '평균으로의 회귀현상'(phenomenon of regression towards the mean)과 '커프반응

효과'(cuff response effect)로 설명되어진다. '평균으로의 회귀현상'은 통계학적 현상으로서, 한 지역사회에 있어 고혈압의 유병률과 평균혈압은 일년 뒤 다시 측정했을 때 변하지 않는다는 연구에 기초하고 있다.<sup>4)</sup>

즉 처음 혈압이 높게 측정된 사람은 낮아지는 경향이 있는 반면, 처음에 낮게 측정되었던 사람의 경우 혈압이 증가하는 경향이 있었다. '커프반응 효과'는 일종의 방어기전으로서, 의사를 방문하고 혈압을 측정하는 과정에 익숙해짐으로서 혈압이 떨어지는 효과를 말한다.<sup>15)</sup>

측정된 혈압과 임상적 치료기준 사이에 차이가 클 수록 잘못 분류될 가능성이 적지만 혈압이 고혈압의 경계역에 가까울 수록 잘못 분류될 가능성은 커진다.<sup>6)</sup> 이러한 점에서 일차진료의는 과연 정확한 진단을 위해 몇 번 혈압을 측정할 것인가라는 임상적 고민에 직면하게 된다.

고혈압 진단을 위해 혈압을 최소한 몇 번 측정할 것인가에 대한 일반적인 지침은 없다. 1999년 세계보건기구/국제고혈압학회의 고혈압 진료지침에 따르면 첫 이완기 혈압이 90에서 99 mmHg인 경우 2개월 안에, 100에서 109 mmHg인 경우 한 달 안에 적어도 두 번 더 측정할 것을 권장하고 있다.<sup>17)</sup> 1997년 JNC-V에서는 처음 발견된 고혈압에 대해서는 적어도 두 차

례의 추가방문을 통해 확진할 것을 권고하고 있다.<sup>2)</sup> 한편 영국 고혈압학회의 경우, 적어도 4회 이상의 방문을 통해 혈압측정을 시행할 것을 권고하고 있다.<sup>18)</sup>

한 연구<sup>19)</sup>에 따르면 10회 연속하여 측정된 혈압에 있어, 첫 혈압의 평균과 두 번째 혈압의 평균의 차이에는 통계학적 유의성이 있었으나 그 이후 혈압의 평균의 차이에는 통계학적 유의성이 없었다고 한다. 하지만 본 연구에서는 3회까지 측정된 혈압의 평균의 차이에 있어 통계학적 유의성이 있었다. 이는 혈압의 변이성을 규정짓는 두 효과가 3회 측정시까지의 유의하게 작용한 것으로 해석할 수 있을 것이다. 또한 위에서 언급한 고혈압 측정지침에 있어 적어도 3회이상 측정할 것을 권고하는 내용에 어느 정도 부합하는 결과로 생각한다.

본 연구에서 고혈압 분류기준에 근거하여 stage 1 과 2로 subgroup을 나누어 비교한 결과 stage 1에 속한 혈압군은 혈압이 떨어지는 양상은 보이나 그 차이에 있어 통계학적 유의성은 없었다. 그러나 stage 2에 속한 혈압군은 방문시 혈압차이에 있어 3회까지 유의성을 보였다. 이는 혈압이 높을수록 변이성 (liability)이 커진다는 다른 연구<sup>20)</sup>의 결과로 해석되어질 수 있다. 즉 측정된 혈압이 높을수록 혈압의 변이성은 커지므로 측정횟수 및 방법 등을 충분히 고려하여 측정함이 옳다고 본다.

본 연구에서는 각 방문시 혈압의 평균들간의 비교만 시행했으나, 보다 많은 측정횟수로 각 개인의 전체평균혈압을 구한 후 측정횟수별로 오분류 (misclassification)된 비율을 구해보는 것도 좋은 연구방향이 될 것으로 생각된다. 또한 본 연구에서 아쉬운 점은 심리상태 등 다른 혈압상승 요인들을 주마다 평가하지 못했다는 점과 검사자의 기대편견 (expectant bias) 및 대상자의 식이행동 등의 변수들에 대해 적절한 배제가 있었는지 의문이 남는 것이다. 향후 보다 많은 연구들을 통해 정확한 고혈압 진단에 대한 많은 지침들이 나오기를 기대해 본다.

### 참 고 문 헌

1. 박재현, 최일훈, 박태진, 유태우, 허봉렬, 김철환. 선별검사를 통한 무증상 성인의 중점대상질환 발견. 가정의학회지 1992; 13(7):610-9.
2. Joint National Committee on the Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. The fifth report of the Joint National Committee on the Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. Arch Intern Med 1997;157(2):2413-46.
3. 이정훈. 심혈관계 질환에 의한 사망원인의 추이. 대한의학협회지 1993;36:300-15.
4. 통계청. 1992년 사망원인 통계연보. 서울:통계청, 1993:21-39.
5. Castell, WP. Epidemiology of coronary heart disease: The Framingham study. Am J med 1984;76:4.
6. Kannel WP, et al. Systolic blood pressure, arterial rigidity and risk of stroke. JAMA 1981;245:1225-9.
7. White WB. Ambulatory blood pressure monitoring during exercise and physical activity. J Hypertension 1991;9(supple8):S22-4.
8. Beevers DG. Blood pressures that fall on rechecking. Br Med J 1982;284:71-2.
9. Pickering TG. Ambulatory monitoring and blood pressure variability; London: Science Press, 1991.
10. Pickering TG, James GD, Boddie C. How common is white coat hypertension? JAMA 1988; 259:225-8.
11. Siegel WC, Blumenthal JA, Divine GW. Physiologic, psychologic, and behavioral factors and white coat hypertension. Hypertension 1990;16:140-6.
12. Haynes RB, Sackett DL, Taylor DW, Gibson ES, Johnson AL. Increased absenteeism from work after detection and labeling of hypertensive patients. N Engl J Med. 1978;299:741-4.
13. Lefebvre RC, Hursey KG, Carleton RA. Labeling of participants in high blood pressure screening programs: implications for blood cholesterol screenings. Arch Intern Med 1988;148:1993-7.
14. Hawthorne VM, Greaves DA, Beevers DG. Blood pressure in a Scottish town. Br Med J 1974;iii:600-3.

15. Pearce KA, Grimm RA, Rao S et al. Population-derived comparisons of ambulatory and office blood pressures: implications for the determination of casual blood pressure and the concept of white coat hypertension. Arch Intern Med 1992;152:750-6.
16. Perry HM, Miller JP. Difficulties in diagnosing hypertension: implications and alternatives. J Hypertension 1992;10:887-96.
17. 1993 World Health Organization/International Society of Hypertension Guidelines for the management of hypertension. Guidelines Sub-Committee. J Hypertension 1999;17(2):151-83.
18. Sever P, Beevers G, Bulpitt C et al. Management guidelines in essential hypertension: report of the second working party of the British Hypertension Society. Br Med J 1993;306:983-7.
19. Brueren MM, Petri H, van Weel C, van Ree JW. How many measurements are necessary in diagnosing mild to moderate hypertension? Family Practice 1997;14:130-5.
20. Kannel WB, Sorlie P, Gordon T. Labile hypertension: a faulty concept? The Framingham study. Circulation 1980;61:1183-7.

— Abstract —

**The variability of blood pressure according to the number of measurements for diagnosis of hypertension**

Chang Ho Youn, M.D., Tae Jung Kwon, M.D., Dong Hyun Kim, M.D., Jung Bum Lee, Ph. D.

Department of Family Medicine, School of Medicine, Kyungpook National University

**Background:** Hypertension is a common, chronic disease that poses as a main risk factor of coronary artery disease. Therefore, it requires accurate diagnosis. This study attempted to examine the problem of misclassification and accurate diagnosis of hypertension in primary care settings and to consider the relationship between variability of blood pressure and number of measurements.

**Methods:** Among the 158 patients with initially high blood pressure who visited health screening center of one university hospital from May to November, 1999, 97 persons who corresponded to the following conditions were chosen for this study. We classified hypertension as stage 1 and 2. The subjects were not previously diagnosed as hypertensive and had no past history of use of antihypertensive medication. Blood pressure was measured according to 1999 WHO/ISH Hypertension Guideline, and two or more measures were performed at each visit on five separate occasions at one week intervals.

**Results:** The mean of initial blood pressure was 159.6 mmHg in systole, 95.3 mmHg in diastole. The mean of subsequent blood pressure was 155.6 mmHg, 146.1 mmHg, 143.4 mmHg, 138.7 mmHg in systole and 92.5 mmHg, 88.4 mmHg, 87 mmHg, 85.1 mmHg in diastole, which showed the tendency to be lower. In both systole and diastole, the mean differences between first and second measurements, second and third measurements were significant, but insignificant between third and fourth measurements, and fourth and fifth measurements.

We divided systolic and diastolic pressures into two subgroups according to stage 1, 2 classification of hypertension. In stage 1 subgroup, the means of blood pressures were lower from 151.3 mmHg to 135.4 mmHg in systole, from 95.1 mmHg to 85.3 mmHg in diastole, but there were not significant. In stage 2 subgroup, the mean blood pressure was lower from 169.7 mmHg to 142.5 mmHg in systole, from 105.4 mmHg to 87.8 mmHg in diastole, and the mean differences between first and second measurements, second and third measurements were significant, but not significant between third and fourth measurements, and fourth and fifth measurements.

**Conclusion:** Blood pressure tends to be checked significantly lower until subsequent third measurements, but not thereafter. We think that more studies to find out how many blood pressure measurements are needed for diagnosing hypertension in consideration of patient's blood pressure level and risk factors. (J Korean Acad Fam Med 2002;23 : 33-39)

---

Keywords: hypertension, variability of blood pressure, number of measurements