진동식 전자 혈압계와 Korotkoff 청진법을 이용한 수은 혈압계와의 상관관계

한양대학교 의과대학 내과학교실
이경진 · 최정혜 · 이 제 · 신진호 · 정자헌 · 손장원 · 이재웅
김경수 · 김순길 · 김정현 · 임헌길 · 이방헌 · 이정균

= Abstract =

Evaluation of Correlation between Automatic Oscillometric Sphygmomanometer and Standard Korotkoff Auscultatory Sphygmomanometer

**Kyung Jin Lee, M.D., Jung Hae Choi, M.D., Je Lee, M.D.,
Zin Ho Shin, M.D., Ja Hun Jung, M.D., Jang Won Sohn, M.D.,
Jae Ung Lee, M.D., Kyung Soo Kim, M.D., Soon Kil Kim, M.D.,
Jeong Hyun Kim, M.D., Heon Kil Lim, M.D.,
Bang Hun Lee, M.D., Chung Kyun Lee, M.D.**

Department of Internal Medicine, Medical College, Hanyang University, Seoul, Korea

Background : Early diagnosis and treatment of hypertension is imperative to prevent the complications associated with this condition. The development of accurate and convenient methods of blood pressure measurement, therefore, is indispensible. At present, the JNC V has acknowledged the use of automatic sphygmomanometer that can be used without the help of someone else. We compared automatic oscillometric sphygmomanometers manufactured by Sein Electronics, korea (SE-7000 and SE-5000) with the standard Korotkoff auscultatory mercury sphygmomanometer meter. The correlation between these two methods were calulated to determine whether these products could actually be used in clinical practice. This study was undertaken to ensure the clinical evaluation of these two products and standardization of an automatic sphygmomanometer in korea before it is actually used.

Methods : The study included eighty-three patients, ranging in age from 14 to 81 years, who were admitted to Hanyang University Hospital in October, 1995. The blood pressure measured by the automatic oscillometric sphygmomanometer (SE-7000) in the right arm and was compared with that measured by the standard mercury sphygmomanometer (baumanometer) in the left arm. Also the blood pressure measured by the automatic oscillometric sphygmoma-nometer (SE-5000) at the wrist was compared by the baumanometer in the same side arm. The correlation between these methods were determined by the paired Student s t-test and by the simple liner regression method.

Results : The p value of systolic blood pressure between two methods (SE-7000 and baumanomter) in the both arms was 0.896 and correlation coefficient was 0.8286. The p value of diastolic

blood pressure between this two methods was 0.352 and correleation coefficient was 0.7455. The p value of systolic blood pressure between two methods(SE-5000 and baumanomter) by the arm and the wrist was 0.00018 and correlation coefficient was 0.8588, the p value of diastolic blood pressure between this two methods was 0.000048 and correlation coefficient was 0.5944.

Conclusion：The blood pressure measured by the SE-5000 at the wrist was statistically different from that measured with the baumanometer in the arm. Further studies are necessary to use this product in clinical practice. However, the systolic and diastolic blood pressures measured with the SE-7000 in the arm were relatively similar to those measured by the baumanometer enabling this product to be effectively used in clinical practice.

KEY WORDS：Oscillometric sphygmomanometer · Korotkoff auscultatory sphygmomanometer.

서 론

최근 평균 연령이 증가되고 식생활이 서구화 되면서 심혈관계질환, 당뇨병 및 비만증등의 성인병이 점차로 증가되고 있다. 이 중에서도 심혈관계질환 특히 고혈압의 발생빈도가 높은데, 이것이 문제가 되는 이유는 고혈압이 관상동맥질환, 뇌혈관 질환, 신장 질환의 가장 중요한 위험인자로 작용하기 때문이며[1], 이는 중년층과 노년층에서 관상동맥질환의 위험성이 혈압의 증가에 비례한다는 Framingham 연구[2]에서 뒷받침 되고 있다. 따라서 고혈압이 조기에 진단되어 치료 될 수 있다면 위에서 말한 여러 합병증을 예방하는데 큰 도움이 될 수 있으며, 정확하면서도 환자와 의료인의 입장에서 사용하기 편리한 혈압측정 방법의 개발이 이의 관건이 됨은 말할것도 없겠다.

일반적으로 혈압의 측정에는 침습적 방법과 비침습적 방법이 있으며 이중 비침습적 방법에는 Korotkoff sound technique, oscillometric technique, ultrasound technique, finger cuff method 등이 있는데 현재 Korotkoff 청진법을 이용한 수은 혈압계가 가장 널리 사용되고 있다[3]. 그러나 이 방법을 사용함에 있어, 측정 기술상의 부정확성, 혈압자체의 가변성(inherent variability of blood pressure), 백의성 고혈압 등에 의하여 정확한 혈압의 측정이 어렵다[4]. 그러나 실제로 임상에서 필요로 하는 것은 고혈압의 정확한 진단을 위한 계속적이고 반복적인 혈압의 측정이므로, 지금까지 사용하던 고식적인 Korotkoff 청진법이 이러한 문제점을 가지고 있기 때문에 현재 여러 혈압 측정법이 개발되어 점차로 이용빈도가 높아지고 있는 중이다.

그 중에서도 진동법(oscillometric technique)을 이용한 비침습적이고 편리하면서도 정확도가 비교적 높아진 전자 혈압계가 개발되어 전문 의료인의 도움없이도 환자 스스로 혈압을 측정할 수 있게 되면서 고혈압의 조기 진단 및 치료에 도움을 주고 있으며 실제로 1993년JNC V[5]에서도 이러한 방법을 이용한 혈압의 자가측정을 인정한 상태이다. 따라서 이제는 이 방법에 의한 혈압측정이 상기에서 기술한 여러 측정시의 오차요인을 극복하면서도 기존의 Korotkoff 청진법에 의한 측정과 유의한 차의점이 없는가 하는 것을 논의할 시점은 지났고 실제로 사용되고 있는 개개의 자동혈압계가 얼마나 정확성과 신뢰도를 갖는가를 사용전에 아는 것이 중요하다.

이에 저자등은 국내에서 여러 종류의 전자식 자동혈압계가 나오고 있음에도 불구하고 실제 임상이용에 지침이 될 만한 연구가 황 등[6]과 김 등[7]이 한 연구외에 거의 없기 때문에 새로 개발된 SE-7000, SE-5000 진동식 전자 혈압계(세인 전자)를 이용하여, 유럽 표준 측정 방법[8]에 따라 수은 혈압계의 측정치와 비교함으로써 Korotkoff 청진법과 SE-7000, SE-5000 진동식 전자혈압계 사이의 통계학적 상관관계를 알아보았다.

연구대상 및 방법

1995년 10월 한달동안 한양대학교 부속병원에 입원했던 14세에서 81세까지의 83명의 환자를 대상으로 하였으며 이들의 연령분포는 Table 1과 같이 유럽표준 측정방법[8]에 준하여 각각 나이별로 백분율에 일치하도록 선택하였다. 대상환자의 신체적 특징중 체중은 56±8kg, 신장은 162±8cm, 팔의 원주 길이는 23±3cm이었다.

혈압은 같은 폭(width)의 낭대를 사용하여 우측 상완에서는 진동식 전자 혈압계(SE-7000)를 좌측 상완에서는 수은 혈압계를 이용하여 동시에 비교측정하였다. 이렇게 측정한 이유는 같은 팔에서 동시에 측정하는 것이 가장 좋지만 이런 경우 진동식 전자혈압계에서 낭대를 감압할 시에 들리는 소리가 Korotkoff음과 구별이 힘들어 측정상의 오차를 일으키기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 이러한 경우에 생길수 있는 양팔의 혈압차이를 보정하기 위하여 아래와 같은 방법으로 측정하여 전자식 진동혈압계와 수은 혈압계를 비교하였다.

1) 두명의 검사자가 동시에 수은 혈압계로 양팔의 혈압을 측정한뒤 팔을 바꾸어 측정하는 방법으로 양팔의 혈압을 3번 측정하였다.

2) 전자혈압계의 낭대는 우측상완에 수은혈압계의 낭대는 좌측상완에 감아서 동시에 3번 비교 측정하였다.

3) 비교 측정후에 양팔의 혈압차를 1)에서 설명한 것과 같이 수은 혈압계로3번 더 측 정하였다.

그 후에 비교측정 전후에 측정된(1),[3]) 6개의 혈압차를 수축기 혈압차와 확장기 혈압차로 각 측정하여

$\Delta SYS_{RL} = SYS_{RIGHT} - SYS_{LEFT}$: 수은혈압계로 측정한 양팔의 수축기 혈압차

$\Delta DIA_{RL} = DIA_{RIGHT} - DIA_{LEFT}$: 수은혈압계로 측정한 양팔의 확장기 혈압차

각각에 대한 산술평균과($\overline{\Delta SYS_{RL}}$, $\overline{\Delta DIA_{RL}}$) 표준편차($s(\Delta SYS_{RL})$, $s(\Delta DIA_{RL})$)을 구하였고 이 값들이

$s(\overline{\Delta SYS_{RL}}) \leq 8mmHg$, $s(\overline{\Delta DIA_{RL}}) \leq 8mmHg$

그리고 $\Delta SYS_{RL} \leq 20mmHg$, $\Delta DIA_{RL} \leq 20mmHg$의 조건을 만족하는 경우에 한하여 본 연구에 포함시켰다(총 83명).

그 후에 비교 측정시 측정한 수은혈압계의 혈압(SYS_{AUSC}, DIA_{AUSC})을 양팔의 혈압차이의 산술 평균으로 보정하여

$$SYS^{*} = SYS_{AUSC} + \overline{\Delta SYS_{RL}}$$
$$DIA^{*} = DIA_{AUSC} + \overline{\Delta DIA_{RL}}$$

이 값을 비교 측정시 측정한 전자 혈압계의 혈압과 비교하였고 이들사이의 상관관계에 관한 통계처리는 paired Student's t-test에 의한 양방검증을 하였고 유의수준은 0.05로 하였으며 상관계수는 simple liner regression 방법에 의하여 구하였다.

또한 우상완에는 수은 혈압계의 낭대를 감고, 우측 손목은 손목 받침대를 이용하여 상완낭대의 높이와 같게하여 낭대를 감은후에 동시에 혈압을 측정(SE-5000)하고 이것을 3번 반복하여 각각에 대한 수축기 혈압과 확장기 혈압을 비교하여 이들사이의 상관관계도 paired Student's t-test와 simple liner regression 방법에 의하여 구하였다

결 과

1. 전자 혈압계와 수은 혈압계로 측정한 양 측상완의 혈압차이

전자 혈압계로 측정한 수축기 혈압의 평균은 125.6±21.2mmHg, 수은혈압계로 측정한 수축기혈압의 평균은 125.4±23.2mmHg이었다. 이들간의 p값은 0.896이었고, 상관계수는 0.8286으로 두 측정법간에 차

Table 1. Age distribution of the patients

Age(years)	No.	Proportion(%)
14 - 24	9	11
25 - 44	20	24
45 - 64	36	43
65 - 81	18	32

Table 2. Mean, standard deviation, 95% confidence interval and correlation coefficient of auscultatory method in the left forearm and oscillometric method in the right forearm

	Auscultatory			Oscillometric			C.C
	Mean	S.D	C.I	Mean	S.D	C.I	
sBP(mmHg)	125.4	23.2	79.9 - 170.8	125.6	21.2	84.0 - 167.2	0.8286
dBP(mmHg)	79.7	12.6	55.0 - 104.1	78.9	11.2	56.9 - 100.9	0.7455

sBP : systolic blood pressure S.D : standard deviation
dBP : diastolic blood pressure C.I : confidence interval C.C : correlation coefficent

이가 없었다(Table 2, Fig. 1).

전자 혈압계로 측정한 확장기 혈압의 평균은 78.9±11.2mmHg, 수은 혈압기로 측정한 확장기 혈압의 평균은 79.7±12.6mmHg이었다. 이들간의 p값은 0.352, 상관계수는 0.7455으로 역시 두 측정법간에 차이가 없었다(Table 2, Fig. 2).

2. 상완과 손목에서 측정한 혈압의 차이

전자혈압계로 측정한 손목 수축기혈압의 평균은 131.9±23.0mmHg, 수은혈압계로 측정한 상완 수축기혈압의 평균은 126.7±20.4mmHg이었다. 이들간의 p값은 0.00018, 상관계수는 0.8588로 두 측정법간에 상관관계는 있었으나 통계학적으로 유의한 차이를 보여주었다(Table 3, Fig. 3).

전자 혈압계로 측정한 손목 확장기 혈압의 평균은 85.9±18.5mmHg, 수은혈압계로 측정한 상완 확장기 혈압의 평균은 80.3±11.8mmHg이었다. 이들간의 p값은 0.000048, 상관계수는 0.5944로 두 측정법간에

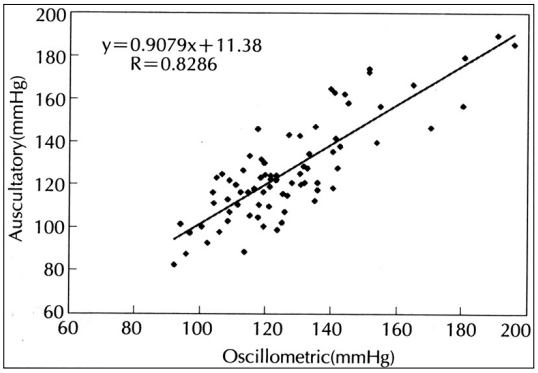

Fig. 1. Relationships between auscultatory and automatic oscillometric method(SE-7000) measurements of systolic pressure in both arms in 83 patients.

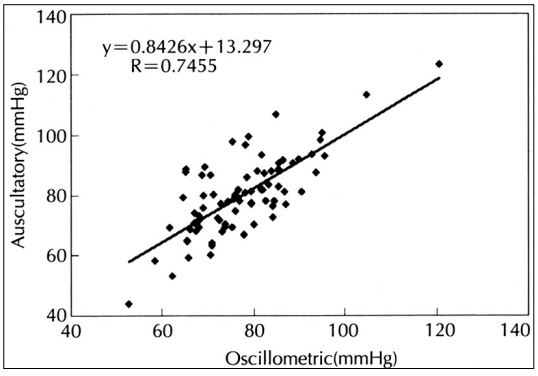

Fig. 2. Relationships between auscultatory and automatic oscillometric method(SE-7000) measurements of diastolic pressure in both arms in 83 patients.

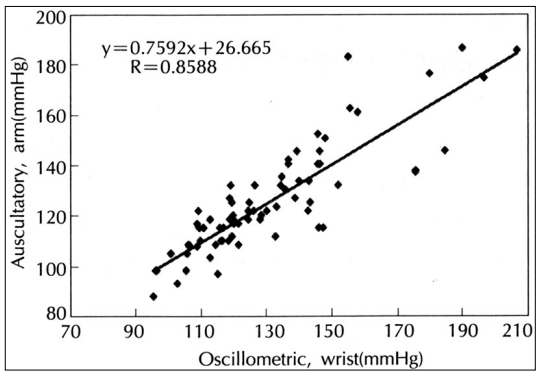

Fig. 3. Relationships between auscultatory(arm) and automatic oscillometric(wrist : SE-5000) method measurements of systolic pressure in 83 patients.

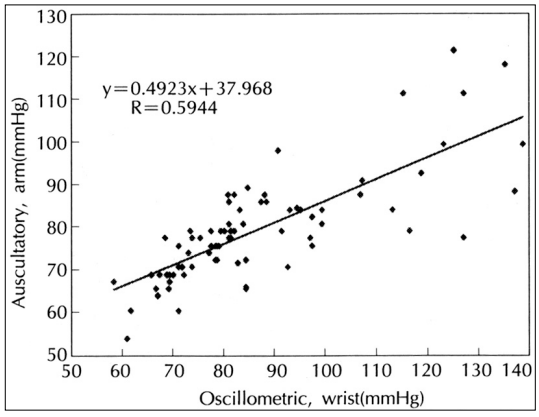

Fig. 4. Relationships between ausculatory(arm) and automatic oscillometric(wris : SE-5000) method measurements of diastolic pressure in 83 patients.

Table 3. Mean, standard deviation, 95% confidence interval and correlation coefficient of auscultatory method in the forearm and oscillometric method in the wrist

	Auscultatory			Oscillometric			C.C
	Mean	S.D	C.I	Mean	S.D	C.I	
sBP(mmHg)	126.7	20.4	86.7 - 166.7	131.9	23.0	86.8 - 176.9	0.8588
dBP(mmHg)	80.3	11.8	57.2 - 103.4	85.9	18.5	49.6 - 122.5	0.5944

sBP : systolic blood pressure S.D : standard deviation
dBP : diastolic blood pressure C.I : confidence interval C.C : correlation coefficent

상관관계가 비교적 적었고 통계학적으로 유의한 차이를 보여주었다(Table 3, Fig. 4).

고 안

17세기에 Reverend Stephen Hales가 처음으로 말의 대퇴동맥에 유리관을 삽관하여 혈액기둥의 높이를 재는 방법으로 혈압을 측정하기 시작한 이후로 혈압측정을 위한 많은 연구가 계속되었고 1905년 Korot - koff에 의해 청진법이 제안된 이후로, 여러 측정상의 부정확성이 지적되었음에도 불구하고 사용의 간편함 때문에 청진법은 90여년간 가장 널리 혈압측정에 이용되어 왔다[9 - 10].

Korotkoff 청진법은 수은 혈압계의 낭대를 상완에 감고 상완동맥(brachial artery)에 청진기를 위치하여 수축기, 확장기 혈압을 측정한다. 이 때 낭대를 충분히 가압했다가 감압할때 맥박과 일치하여 들리는 소리가 Korotkoff음 이며 이것은 5기로 나뉘어진다. 낭대를 감압할 때 처음으로 들리는 명확한 타진음(제1기)은 수축기 혈압을 나타내며 이 소리는 제2기 동안 부드러운 잡음으로 대치되고, 제3기 동안에 이 잡음은 조금 더 크게 들리게 된다. 낭대에 의해 눌려진 동맥으로 혈류가 점차 증가함에 따라 이 소리는 갑자기 작게 들리게 되고(제4기), Korotkoff음은 낭대의 압력이 동맥의 확장기 혈압에 다다르게 되면 갑자기 사라지게 된다(제5기)[11]. 제4기 Korotkoff음을 확장기 혈압으로 사용하는 방법이 1978년 Technical report of the World Organization[12]에서 제안되기도 하였으나 현재는 이 소리가 정확한 청진이 어려워 여러 측정상의 오차가 유발되고, 또한 침습적인 방법과 비교하면 제5기 Korotkoff음이 실제 확장기 혈압을 비교적 잘 반영하기 때문에 제5기 Korotkoff음을 확장기 혈압으로 사용하고 있다[11,13]. 본 연구에서는 제5기 Korotkoff음을 확장기 혈압으로 채택하였다.

Korotkoff 청진법을 이용하면 측정혈압이 실제 혈압보다 높이 측정되거나 혹은 낮게 측정되는 경우가 있어 다소간의 오차가 발생한다. 일반적으로 낭대의 폭(width)은 적어도 상완원주의 40% 정도 되어야 하며[14] 한 조사에 의하면[15,16] 96%의 임상의들이 실제보다 적은 크기의 낭대를 사용하며 이것이 실제보다 혈압을 높게 측정하는 요인이 된다고 보고 할 정도로 낭대에 의한 측정법의 오차가 발생한다. 또한 측정중의 대화, 측정전의 음식물 섭취, 그리고 환자의 불안감(white coat hypert - ension) 등이 실제보다 높게 혈압을 측정하게 하는 요인으로 알려져 있다. 한편 혈압측정 전의 흡연과 운동은 혈압을 실제보다 높게 측정하게 하는 요인이며 혈압자체의 가변성과 수은혈압계의 눈금판정시 검사자마다의 서로 다른 기준(digit preferance) 등은 혈압을 실제보다 높거나 혹은 낮게 측정하는 요인으로 알려져 있다[4].

그러나 최근에는 전자공학을 기반으로한 micro - co - mputer controlled device를 이용한 비침습적인 혈압측정법이 발달하여 이러한 오차 발생의 문제점을 어느 정도 해결하기 시작했으며 실제로 JNC V[5](Fifth Report of the Joint Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure)와 American College of Physicians[17]에서는 이러한 방법을 이용한 혈압 자가 측정을 인정하기 시작하였다. 이러한 방법에는 진동법을 이용한 전자혈압계, 초음파를 이용한 전자혈압계, finger cuff method of Penaz 등이 있다[18].

이 중에서 진동법을 이용한 전자혈압계는 낭대가 감압됨에 따라 진동이 시작되고 확장기 혈압에 가까워지면서 진동이 점차로 감소하는 양상을 기억장치에 기억시켜서 수축기 혈압과 평균혈압을 직접 측정하고 확장기 혈압은 경험적으로 산출된 공식에 의하여 계산하는 것으로서 이 방법을 사용하면 저혈장증, 쇼크와 같은 경우에도 동맥 박동이 존재하는 한 혈압의 측정이 가능하고, 소음과 전기적 수술기구의 영향을 받지 않고, 초음파를 이용한 방법의 단점인 기낭을 정확히 동맥위에 부착 해야되는 문제점이 비교적 적은 등 여러 장점이 있으나, 작은 움직임에도 혈압을 측정하는 시간이 길어지고, 근육진전등의 영향을 받는다는 것등이 가장 큰 단점이다[19,20]. 그러나 이러한 진동식 전자혈압계의 사용에 있어 측정치를 과도하게 신뢰한다거나 실제 측정치와의 정확한 차이에 대한 의미가 부족하게 되면 오히려 청진법에 의한 측정보다 더 큰 오차를 낳게 되며 따라서 새로운 전자 혈압계를 처음 사용함에 있어서 사용전에 이의 정확도에 대한 적절한 평가가 반드시 이루어져야 한다[21]. 실제로 미국과 유럽에서는 이에 대한 표준을 제정하여, 새로운 전자혈압계의 정확성을 평가하게 되어 있으나[8,22], 아직 우리나라는 이에 대한 표준이 정립되어 있지 않기 때문에 본 연구에서

는 유럽 표준 측정방법을 이용하여 SE-7000, SE-5000 전자 혈압계(세인 전자)의 정확도를 측정하였다.

청진법과 자동 전자혈압계를 비교한 연구에서 1884년 Ellison 등[23]이 보고한 바에 의하면 수축기 혈압의 상관계수는 0.90, 확장기 혈압의 상관계수는 0.88이었고, 같은해에 Doring 등[24]이 시행한 연구에서 수축기 혈압과 확장기 혈압의 상관계수는 각각 0.81이었다 . 또한 1995년 Walma 등[25]은 진동식 전자 혈압계가 청진법보다 수축기 혈압은 평균 1mmHg(s.d : 9, 95% CI : 0.4 2.2), 확장기 혈압은 평균 4mmHg(s.d : 8, 95% CI : 3.6 5.1) 높게 나타 났으나 통계학적 유의성은 없다고 하였고, 1995년 Ling 등[26]은 새로 제정된 AAMI에 근거한 연구에서 수축기 혈압의 평균 차는 2.81±5.35mmHg, 확장기 혈압의 평균차는 0.04±4.90mmHg로써 통계학적 유의성이 없기 때문에 실제 임상에서 유용하게 쓰일 수 있을 것이라고 하였다.

본 연구에서의 진동식 전자 혈압계와 수은 혈압계로 측정 비교한 수축기 혈압의 p값은 0.896으로써 통계학적인 차이가 없었으며 상관계수는 0.8286이었고, 확장기 혈압의 p값은 0.352로써 이 값 또한 통계학적인 차이가 없었으며 상관계수는 0.7455이었다. 그러나 손목에서의 진동식 전자혈압계와 상완의 수은 혈압계로 비교 측정한 수축기혈압의 p값은 0.00018로써 통계학적인 차이가 있었으며 상관계수는 0.8588이었고, 확장기 혈압의 p값도 0.000048로써 통계학적인 차이가 확실히 있었으며 상관계수는 0.5944이었다. 따라서 SE-7000을 이용하여 상완에서 올바른 크기의 낭대를 사용하여 측정된 수축기 혈압과 확장기 혈압은 청진법과 유사한 측정치를 보여주고 서로 상관관계를 갖고 있어서 앞으로 실제 임상에서 청진법과 함께 유용하게 쓸 수 있으리란 가능성을 시사하였다. 그러나 SE-5000을 이용하여 손목에서 측정한 수축기 혈압은 상완의 수축기 혈압과 상관관계를 갖고 있지만 확장기 혈압은 상완의 확장기 혈압과 상관관계가 적으며, 손목에서 측정한 수축기 및 확장기 혈압 모두 상완에서의 청진법에 의한 값과 통계학적으로 의의있는 차이를 보였기 때문에 실제 임상에서 사용하기에 적합하지 않은 듯하며 실제 임상에서 사용할 수 있으려면 많은 대상자를 통한 연구를 통하여 상완과 손목의 혈압의 차이를 조사하여 이를 보정하여야만 실제 임상에서 간편한 혈압측정법으로 이용할 수 있을 것이다.

결론적으로 진동식 전자혈압계를 이용한 혈압측정은 여러 문헌고찰과 함께, 이번 연구에서도 볼 수 있듯이 상완에서 비교적 정확하게 혈압을 측정할 수 있는 측정법이라 생각되며, 서론에서도 언급했듯이 같은 진동식 혈압계라 하더라도 여러 회사에서 서로 다른 제품이 계속 새롭게 연구 개발되고 있는 만큼 우선 국내의 표준 측정방법의 제정과 이를 바탕으로한 각 제품에 대한 객관적인 임상연구가 선행되어야 의료인과 환자가 사용전에 신뢰성을 갖고 사용할 수 있을 것이다.

요 약

연구배경 :

고혈압은 조기에 진단되어 치료되어야 여러 합병증을 예방 할 수 있으며, 이를 위하여서는 정확하면서도 편리한 혈압 측정방법의 개발이 필수적이다. 현재 JNC V에서 의료인의 도움없이 자가측정이 가능한 자동혈압계의 사용이 인정되는 시점에서 저자등은 진동식 전자 혈압계중 세인전자의 SE-7000, SE-5000을 Korotkoff 청진법을 이용한 수은식 혈압계와 비교하여 상관관계를 조사함으로써 이 제품이 신뢰성을 갖고 실제 임상에서 사용할 수 있는 가능성을 알아보고, 또한 새로운 자동 혈압계가 나왔을 때 제품의 사용에 선행하는 임상연구와 이를 위한 국내 표준 측정방법의 제정을 유도하고자 이 연구를 시행하였다.

방 법 :

1995년 10월 한달동안 한양대학교 부속병원에 입원했던 14세에서 81세까지의 83명의 환자를 대상으로 하였으며, 양측 상완에서의 진동식 혈압계(우측, SE-7000)와 수은 혈압계(좌측, baumanometer)의 상관관계 그리고 손목에서의 진동식 전자 혈압계(SE-5000)와 상완의 수은 혈압계(baumanometer)와의 상관관계에 대하여 paired Student's t-test와 simple liner regression 방법에 의하여 조사하였다.

결 과 :

진동식 전자 혈압계와 수은 혈압계로 측정 비교한 수축기 혈압의 p값은 0.896으로써 두 방법간에 차이가 없었으며 상관계수는 0.8286이었고, 확장기 혈압의 p값은 0.352로써 이 값 또한 통계학적인 차이가 없

었으며 상관계수는 0.7455이었다. 그러나 손목에서의 진동식 전자혈압계와 상완의 수은 혈압계로 비교 측정한 수축기혈압의 p값은 0.00018로써 두 방법간에 통계학적인 차이가 있었으며 상관계수는 0.8588이었고, 확장기 혈압의 p값도 0.000048로써 통계학적인 차이가 확실히 있었으며 상관계수는 0.5944이었다.

결 론:

SE-5000을 이용하여 측정한 손목에서의 혈압은 수은혈압계와 통계학적으로 유의한 차이가 있어 임상에서 실제 이용하기에는 아직 더 많은 연구가 필요하며, SE-7000을 이용하여 상완에서 측정한 수축기 및 이완기 혈압은 수은식 혈압계와 비교한 결과 비교적 정확하게 혈압을 측정할 수 있다는 것을 시사하였기에 앞으로 실제 임상에서 유용하게 사용될 수 있으리라 생각된다.

References

1) Eugene Braunwald : *Heart Disease, 4 th edition. p817-818, W.B SAUNDERS COMPANY, 1992*
2) Levy D, Wilson PWF, Anderson KM, and Castelli WP : *Stratifying the patient at risk from coronary diseas : New insights from the Framingham Heart Study. Am Heart J 119 : 712, 1990*
3) Pickering TG : *Modern Approach to Blood Pressure Measurement, p1-3, SCIENCE PRESS, 1992*
4) Pickering TG : *Blood Pressure Measurement and detection of hypertension. Lnacet 344 : 31-35, 1994*
5) Fifth Report of the Joint National Committee on Detection : *Evaluation and Treatment of High Blood Pressure, National Institutes of Health publication, No 93-1088, Bethesda, NIH, 1993*
6) 황세여 · 김지윤 · 김영숙 : 전자혈압계의 정밀도 측정. 중앙의대지 *18 : 481-450,1993*
7) 김재민 · 권주원 · 김영숙 : 진동 측정식 전자 수지 혈압계의 수지높이에 따를 혈압 차이와 수은 혈압계와의 비교. 순환기 *22 : 1017-1023, 1992*
8) Document CEN/TC205/WG10 : *Non-invasive sphygmomanometer, Part3-Supplements for electrom-ecahnical bleed pressure measering systems, p5-9, Europen Committee for Standardization, 1992*
9) OBrien E : *The history of blood pressure measurement. J Hum Hypertens 8 : 74-84, 1994*
10) Moss AJ : *Indirect Methods of Blood Pressure Measurement. Symposium on Hypertension in childhood and adolescence : 3-14, 1976*
11) Eugene Braunwald : *Heart Disease, 4 th edition, p21, W.B SAUNDERS COMPANY, 1992*
12) Organizacin Mundial de la Salud : *Hipertensin arterial, Infrme de un Comit de Expertos de la OMS.Geneva, World Health Organization, 1978*
13) Frolich ED, Grim C, Labarthe DR, Maxwell MH, Perloff D, Weidman W : *Recommendations for human blood pressure determination by sphygmomanometers : Reports of a special task force appointed by the Steering Committee. American Heart Association. Hypertension 11 : 209-221, 1988*
14) Eugene Braunwald : *Heart Disease, 4th edition. p20, W.B SAUNDERS COMPANY, 1992*
15) McKay DW, Campbell NRC, Parab LS : *Clinical assessment of blood pressure. J Hum Hypertens 4 : 639-645, 1990*
16) Pickering TG : *Blood pressure measurement and detection of hypertension. Lancet 344 : 31-35, 1994*
17) American College of Physicians : *Automated ambulatory blood pressure and self-measured bleed pressure monitering device : their role in the diagnosis and management of hypertension. Ann Intern Med 118 : 889-92, 1993*
18) Marier WR : *Noninvasive Blood Pressure Monitering. Monitering in Anesthesia and Critical care Medicine : 29-39, 1985*
19) Ramsey M : *Noninvasive Automatic Determination of Mean Arterial Pressure. Medical and Biological Engineering and Computing 17 : 11-18, 1979*
20) Appel LJ, Stason WB : *Ambulatory blood pressure monitering and blood pressure self-measurement in the diagnosis and management of hypertension. Ann Intern Med 118 : 867-882, 1993*
21) Berkson DM : *Evaluation of an automated Blood Pressure Measuring Device Intended for general Public Care. AJPH 69 : 473-479, 1979*
22) White WB, Berson AS : *National Standard for Measurement of Resting and Ambulatory blood pressure with Automated Sphygmomanometer. Hypertension 21 : 504-509, 1993*
23) Ellison RC, Gamble WL : *A device for the automatic measurement of blood pressure in epidemiolgic studies. Amer J Epidem 120 : 542, 1984*
24) Doring A : *Evolution of an automatic Blood Pressure Device for Use in Blood Pressure Screening Programs. Meth Inf Med 2 : 75, 1984*
25) Walma EP, Doren C : *Accuracy of an oscillometric automatic blood pressure device : the Omron HEM403C. J Hum Hypertens 9 : 169-174, 1995*
26) Ling J, Ohara Y, Orime Y : *Clinical evaluation of the oscillometric blood pressure moniter in adults and children based on the 1992 AAMI SP-10 standards. J Clin Moni 11 : 123-130, 1995*