

진동 측정식 전자 수지 혈압계의 수지높이에 따른 혈압 차이와 수은 혈압계와의 비교

대전선병원 내과

김재민 · 권주원 · 선정민 · 정자요 · 김봉화 · 이두용 · 윤석주 · 김종설

동국대학 부속 경주병원

김 영 숙

= Abstract =

BP Values Difference Depending on the Height of Hand Position in Oscillometric Electronic Digital BP Monitor and Its Comparison with Mercury Sphygmomanometer

Jae Min Kim, M.D., Ju Won Kwon, M.D., Joung Min Sun, M.D.,
Ja Yo Jeong, M.D., Bong Hwa Kim, M.D., Du Yong Lee, M.D.,
Sug Joo Yoon, M.D., Chong Suhl Kim, M.D.

Department of Internal Medicine, Sun General Hospital, Dae Jeon, Korea

Young Sook Kim, M.N.S*

Dongguk University Hospital, Kyung Ju, Korea

Background : There is pressure difference depending on the height of hand position when blood pressure is taken, applying the oscillometric electronic digital BP(blood pressure) monitor. Authors have calculated the degree of BP differences, and evaluated the accuracy and effectiveness of the digital BP monitor comparing with the conventional Mercury Sphygmomanometer.

Method : Randomized sixty cases consisting of in-patients and hospital workers were subjected for this study. BPs were taken at three different levels-nose level, heart level and knee level-on conventional sitting position applying OMRON Digital Automatic Blood Pressure Monitor and conventional Mercury Sphygmomanometer, and statistical analysis was made.

Results : At the nose level, systolic BP and diastolic BP were lower with 23.5mmHg and 18.9mmHg respectively, than at the heart level, while at the knee level, they were higher with 21mmHg and 17.5mmHg respectively, than at the heart level. No actual statistical difference of systolic and diastolic values between OMRON Digital Automatic Blood Pressure Monitoring method at the heart level and conventional Mercury Sphygmomanometric method.

Conclusion : Present study demonstrated significant discrepancy of BP values, in systolic and diastolic values, depending on the height of measured finger, when OMRON Digital Automatic Blood Pressure Monitor is applied in taking BP on conventional sitting position.

*M.N.S : Master of Nursing in Science

However, no actual discrepancy of BP values was noted between two methods when BP is taken at heart level by OMRON Digital Automatic Blood Pressure Monitor and on brachial artery BP by conventional Mercury Sphygmomanometer. Thus OMRON Digital Automatic Blood Pressure Monitor could take the place of Mercury Sphygmomanometer in taking peripheral BP, which subsequently enable us to estimate central artery BP, which is believed to be better clinical index, through this much more handy electrical oscillometric device in the future.

KEY WORDS : Hydrostatic pressure · Digital blood pressure monitor · Impedance.

서 론

혈압이라는 것은 수축기 혈압과 이완기 혈압으로 표현되며 Riva Rocci의 혈압계 cuff과(1896) Korotkob 방법을 이용하여 100년이상 측정 해 오고 있다¹⁾.

혈압을 측정한다는 것은 가장 기본적인 검사이며 일단 환자가 병원에 오면 가장 먼저 시행하는 검사이다. 보다 편리하게 혈압을 측정하면서 보다 정확하게 혈압을 구하기 위하여 여러가지 혈압계가 개발되고 있다.

혈압의 측정에 있어서 끝자리 숫자를 “0”이나 “5”로 하는 경우가 많은데, 이런 현상을 “선호 종수(Terminal digit preference)”라고 하며 한 연구에서는 513명의 혈압을 측정한 혈압치에서 84%의 수축기 혈압과 73%의 이완기 혈압이 “0”으로 끝났으며, 그 오차가 10mmHg까지 될 수 있다고 볼 때 진단 범위(diagnostic level)에서는 이러한 오차가 혈압의 조절에 있어 매우 나쁜 영향을 미칠 수 있다고 하겠다²⁾.

요사이의 간편한 혈압계가 많이 나와 혈압계를 가정에 비치해두고 수시로 혈압을 측정하는 사람들도 많이 있다. 최근에는 손가락에 끼워서 배측지동맥(dorsal digital artery)의 맥박을 감지하여 혈압을 측정하는 전자식 수지 혈압계가 나와서 사용하게 되었다. 그런데 수지 혈압계의이용에 있어서 혈압을 측정하는 손의 높이에 따라서 그 혈압에 차이가 많이 있다. 혈압을 측정하는 손의 높이에 따라 어느 정도의 차이가 나는지 알아보기 위해 저자들은 여기에서 대상을 선택하여 혈압을 측정하는 손의 높이에 차이를 두어 수지 혈압계로 혈압을 측정하여 혈압의 수지 높이에 따른 차이를 구해 보기로 하고 수지 혈압계와 재래식 수은 혈압계를 비교하여

수지혈압계의 정확성도 평가하였다.

저자들이 사용한 수지 혈압계는 OMRON Digital Automatic Blood Pressure Monitor이며 광-전자진동식(Photo-electronic oscillometric system)으로 무게 220g, 크기는 넓이 : 6.35cm, 높이 : 13.97cm, 두께 : 3.3cm로 휴대가 편리하기 때문에 가지고 다니면서 그때 그때 혈압을 측정할 수 있어 활동혈압 측정(Ambulatory BP monitoring)의 추세로 가고 있는 혈압 측정²⁾에 한걸음 더 다가선 혈압계라 할 수 있으며, 신호 중수없이 혈압의 측정에 더 정확성을 기할 수 있다고 하겠다.

연구대상 및 방법

대상은 무작위로 60명을 선택했는데 병원에 입원한 환자와 병원 근무자를 임의로 선택했으며, 그 구성을 보면 나이는 16세에서 71세까지이며 몸무게는 40kg에서 78kg으로 평균 59.9kg, 표준편차 9.73이고, 키는 152cm에서 183cm로 평균 164.8cm, 표준편차 7.39의 분포이다. 고혈압이 있는 환자는 9명인데 혈압 치료를 하고 있는 중인 사람이며 다른 사람은 간염, 기관지염, 위염, 신우신염, 간경화, 그리고 위암등의 내과적인 질환을가지고 있는 사람이었고, 병원 근무자도 13명을 포함시켰다.

측정 방법은 대상이 의자에 바로 앉은 상태에서 수지 혈압계(Digital blood pressure monitor MODEL HEM-812F RATING DC 3V 1.5W)를 왼손 검지에 끼우고 도표 1, 2, 3, 4와 같이 심장높이와 코높이 그리고 무릎위에서 혈압을 측정 하였다. 각 높이에서 각각 3번씩 측정하여 큰 변화가 없는 경우(5 mmHg이상 차이가 나지 않는 경우)에 그 혈압을 그 위치에서의 혈압으로 채택하였다.

대상을 앉은 상태에서 긴장을 풀게하고 호흡이

편한 상태가 되도록 한 후에 혈압을 각 높이에서 측정하였는데 측정치가 많이 차이 나는 경우(5 mmHg 이상)에는 다시 두번 측정하여 5mmHg이상 차이가 나지 않고 1분당 맥박수가 같을 때의 혈압치를 채택 하였다. 채택하는데 있어서 비슷한 세개의 값을 평균해도 좋겠지만 측정치의 가장 마지막의 값을 그 사람의 그 위치에서의 혈압으로 채택 하였다.

심장 높이에서 전자식 수지 혈압계를 이용하여 측정한 혈압과 수은 혈압계를 이용하여 상완동맥에서 측정한 혈압을 비교하기 위하여 수지 혈압계로 각 높이에서 혈압을 측정한 후에 수은 혈압계의 cuff을 좌측 상완부에 감고 같은 자세에서 측정 하였다.

결 과

위에서 측정한 각각의 혈압을 IBM/PC의 SPSS/PC+통계 program을 이용하여 통계 처리 했으며 쌍체표본에 대한 T-test, 상관계수 등을 이용하여 검정하고 그 유의성을 알아 보았다. 각 위치에서의 수축기 혈압의 평균을 보면 코높이(NOS)는 90.8 mmHg, 심장높이(HES)는 114.3mmHg, 무릎위

(KNS)에서는 135.5mmHg, 수은 혈압계로 상완동맥에서 통상적으로 측정한 혈압(CLS)은 112.7 mmHg이었다(Table 1). 이완기 혈압의 평균은 코높이(NOD)에서 53.7mmHg, 심장높이(HED)에서 72.6mmHg, 무릎위(KND)에서 90.1mmHg, 그리고 수은 혈압계(CLD)는 73.3mmHg이었다(Table 2).

이들 혈압의 차이를 보면 수축기 혈압에서 코높이와 심장높이는 23.5mmHg, 심장높이와 무릎위는 21.1mmHg, 코높이와 무릎위는 44.6mmHg, 심장높이와 수은 혈압계의 차이는 1.67mmHg였다

Table 1. Systolic pressure differences

Measure method		Mean(mmHg)	SD
Digital BP	nose level	90.8	21.9
	heart level	114.3	19.7
Monitor	knee level	135.5	19.6
Mercury	Sphygmomanometer	112.7	18.8

Table 2. Diastolic pressure differences

Measure method		Mean(mmHg)	SD
Digital BP	nose level	53.7	13.8
	heart level	72.6	13.9
Monitor	knee level	90.1	13.6
Mercury	Sphygmomanometer	73.3	13.0

Table 3. Paired sample T test(Systolic pressure)

Compared methods	DM	SD	SE	corr.	t value	DOF	2-tail prob.
HES-NOS	23.5	9.7	1.22	0.90	19.22	59	0.00
HES-KNS	21.1	5.9	0.74	0.96	28.57	59	0.00
HES-CLS	1.67	6.6	0.83	0.94	2.01	59	0.05
NOS-KNS	44.6	11.3	1.42	0.86	31.34	59	0.00
NOS-CLS	21.8	11.0	1.39	0.87	15.72	59	0.00
KNS-CLS	22.8	8.0	1.00	0.92	22.73	59	0.00

DM : difference Mean SD : standard deviation SE : standard error

DOF : degrees of freedom corr. : correlation coefficients

Table 4. Paired sample T test(Diastolic pressure)

Compared methods	DM(mmHg)	SD	SE	corr.	t value	DOF	2-Tail prob
HED-NOD	18.9	9.1	1.15	0.78	16.44	59	0.00
HED-KND	17.5	6.9	0.87	0.87	19.99	59	0.00
HED-CLD	0.70	8.9	1.12	0.78	0.62	59	0.54
NOD-KND	36.3	9.6	1.21	0.75	29.99	59	0.00
NOD-CLD	19.6	10.6	1.34	0.69	14.64	59	0.00
KND-CLD	16.8	8.2	1.03	0.81	16.26	59	0.00

DM : difference mean SD : standard deviation SE : standard error

DOF : degrees of freedom corr. : correlation coefficients

(Table 3). 이완기 혈압에서는 코높이와 심장높이에서 18.9mmHg, 심장높이와 무릎위에서 17.5mmHg, 코높이와 무릎위에서 36.3mmHg, 심장높이와 수은 혈압계와의 차이는 0.70mmHg 이다(Table 4).

수축기 혈압에서 코높이와 심장높이에서는 평균 차이가 23.5mmHg로 코높이에서 측정한 수지혈압계의 혈압과 심장높이에서 측정한 수지 혈압계의 혈압은 유의한 차이가 관찰 되었다($P<0.01$). 가슴높이와 무릎위 사이에도 혈압차이가 많은데 평균은 무릎위가 21.1mmHg 높게 나오며, 이들 두 높이의 혈압 사이에도 유의한 혈압 차이가 관찰 되었다($P<0.01$)(Table 3).

이완기 혈압을 비교해 보면, 코높이와 심장높이에서 심장높이에서 측정한 혈압이 코높이 보다 18.9mmHg 높아 두 혈압 사이에는 유의한 차이가 있다($P<0.01$). 심장높이와 무릎위에서도 무릎위에서 측정한 혈압이 17.5mmHg 높아 이들 두 혈압 사이에도 유의한 차이가 있다($P<0.01$)(Table 4).

코높이에서 측정한 혈압과 무릎위에서 측정한 혈압 사이에는 차이가 많이 나는데 수축기 혈압은 평균 45.6mmHg, 이완기 혈압은 평균 36.3mmHg 차이가 난다. 수지 혈압계로 가슴높이에서 측정한 혈압과 수은 혈압계로 측정한 혈압을 비교 해보면, 수축기 혈압에서 평균 차이가 1.67mmHg로 이들 두 혈압 사이에는 유의한 차이가 없다고 볼 수 있다($p>0.05$)(Table 3). 이완기 혈압에서도 평균 차이가 0.70mmHg로 유의한 차이가 없다($p>0.05$)(Table 4).

고 안

보통 혈압을 측정할 때 수은 혈압계를 이용하여 대상자의 상완부에 압박대를 감아 대상자의 상완 동맥에서 의자에 앉은 자세로 상완 동맥의 혈압을 측정하여 그 사람의 혈압으로 생각해왔다. 혈압은 수축기 혈압과 이완기 혈압으로 표현되는데 Mackenzie는 수축기 혈압을 심장의 최대력(maximum force of the heart)으로 생각하고 이완기 혈압을 심장이 극복해야 할 저항(resistance the heart has to overcome)으로 표현하여 수축기 혈압은 심장의 특성(cardiac property)을 측정하는 것이고, 이완기 혈

압은 혈관의 특성(vascular property)를 측정하는 것으로 생각하였다. 그래서, 수축기 혈압이 높은 것은 강한 심장(strong heart)을 나타 내는 것이기 때문에 좋은 것으로 생각하고, 이완기 혈압이 높은 것은 높은 동맥의 긴장력(high arterial tone)으로 생각하여 나쁜 것으로 생각하여 왔다¹⁾.

보통 혈압에 있어서 이완기 혈압이 중요하다고 생각하는 선입관이 아마 여기에서 비롯된 것으로 보이는데, Framingham의 연구에서 보면 졸중의 위험률이나 심부전의 위험률을 나타내는 지표로서 이완기 혈압 보다는 수축기 혈압이 더 좋은 것임을 보여주고 있으며^{3,4)} MRFIT(multiple-risk factor intervention trial)연구에서도 모든 경우의 사망률의 예보(prediction of all-cause mortality)로서 이완기 혈압보다는 수축기 혈압이 더 중요함이 강조되었다⁵⁾.

최근에는 여러가지 전자기술의 발달로 수지에 흐르는 혈류의 혈압을 측정할 수 있는 혈압계가 쓰여지기 시작 했는데 왼손 두번째 손가락에 혈압계를 끼워 혈압과 맥박수를 동시에 측정할 수 있도록 고안되어 있다. 이 수지 혈압계로 혈압을 측정해 보면, 대상자의 몸의 자세와 혈압을 측정하는 손가락의 높이에 따라 측정한 혈압 사이에는 상당한 차이가 있다. 그래서 저자들은 수지혈압계를 이용하여 혈압을 측정하는 손의 높이를 달리하여 손의 높이에 따른 그 위치에서의 그 손가락의 혈압을 측정하여, 높이에 따른 혈압의 변화를 알아 보았다.

Table 1과 2에서 볼 수 있듯이 각 높이에는 상당한 차이가 있는데, 수축기 혈압에서 보면, 코높이와 심장높이에서 23.5mmHg, 심장높이와 무릎위에서 21.1mmHg로 높이에 따라 상당한 혈압차이를 보이고 있다. 이것은 정맥압과 비교해 볼 수 있었는데 정맥압에 있어 정맥압을 좌우하는 주요인자로 정수압(靜水壓; hydrostatic pressure)^{6,7)}이 있는데 이것은 액체에 미치는 중력의 크기로서, 정수압이 2배가 되면 유통량도 2배가 된다.

정수압에서, 서 있는 상태에서 두부의 시상 정동맥(sagittal sinus)과 발의 정맥압을 비교해 보면 100mmHg이상의 차이를 보이고 있다. 정수압은 혈관속에 있는 혈액의 무게에 의해 생기는 것으로, 우심방이 0mmHg, 발에서 90mmHg, sagittal sinus

에서 -10mmHg 로 측정되고, 상완정맥에서는 10mmHg , 손에서는 35mmHg 로 측정 된다⁷⁾.

이 정수압의 차이와 수지혈압계로 측정된 혈압의 차이를 비교해 보면, 정수압에 있어 sagital sinus와 상완의 정맥과의 차이가 20mmHg 정도로 수지혈압계로 측정된 코높이와 심장높이의 혈압 차이인 23.5mmHg 와 비슷한 차이를 보인다. 심장높이와 무릎위의 혈압 차이를 보면 21.1mmHg 로 상완의 높이와 손위치에서 볼수있는 정수압의 차이인 25mmHg 와 비슷한 차이를 보여주고 있다. 이것을 볼 때 인체가 동맥압을 조절하는데 있어서, 정수압이 위치에 따라서 혈압에 상당한 영향을 미치지만, 이러한 정수압의 차이에서 오는 혈압의 변화에 대해서는 우리 인체에 그것을 다시 조정하는 기전은 생기지 않는 것 같다. 정수압에 있어 손을 코높이로 올렸을때와 바로 내렸을때 50mmHg 정도의 차이가 나는데⁷⁾ 저자들이 측정한 동맥압에서도 비슷한 차이가 났다.

우리 인체가 동맥압을 결정하는데는 평균압을 결정하는 말초혈관의 저항과 심박출량 그리고 압력파(pressure wave)의 진폭과 윤곽(contour)을 결정하는 혈관의 팽창성의 세가지 요소¹⁾가 관여한다. 정수압을 볼때, 정수압이 위치에 따라 혈압에 상당한 변화를 주지만 동맥압을 결정하는 세가지 요소에는 큰 영향을 미치지 않고 결정된 혈압에 위치에 따른 변화를 주는 것으로 볼 수 있겠다.

중심 동맥의 혈압과 말초 동맥의 혈압을 비교해보면 말초 동맥의 혈압이 수축기에는 높고 확장기에는 낮은데, 수축기압에서는 $20\sim 30\text{mmHg}$ 정도 높고 확장기압에서는 $10\sim 15\text{mmHg}$ 정도의 차이가 난다고 한다^{7,8)}. 이것은 말초 파반사(peripheral wave reflection: ratio of backward to forward wave components)에 의해서 맥파(pulse wave)의 기폭이 말초로 갈수록 더 커지기 때문이라고 알려져 있다⁹⁾. 따라서 중심 동맥압은 저자들이 측정한 말초 동맥압 보다 낮다고 볼수 있다.

M.O'Rourke등에 의하면 중심 동맥압이나 말초 동맥압은 다같이 좌심박출과 말초 파반사, 그리고 말초 저항의 영향을 받기 때문에 중심 동맥압이나 말초 동맥압중 어느 한 쪽을 알면, 다른 한 쪽의 혈압을 계산해 낼 수 있다고 하는데¹⁾, 이것을 통해서 우리는 쉽게 수지혈압계를 통해서 중심동맥

압을 계산해 낼 수가 있겠다. 심혈관계의 위험성의 지표로 상완 수축기 혈압보다는 중심 동맥의 수축기 혈압이 더 좋은 지표이기 때문에 보다 쉽게 중심 동맥의 혈압을 계산할 수 있다면 그 임상적 의의가 크다고 하겠다^{3,4,5)}.

특히 고혈압 환자에서는 동맥지(arterial tree)의 경직 때문에 동맥의 맥파 속도가 증가하여 말초 파반사의 영향을 더욱 많이 받는다고 한다¹⁰⁾. 이것은 동맥지의 경직 때문에 발생하는 특징적 임피던스(characteristic impedance: the value of impedance modulus at high frequency)의 증가가 있으면서 임피던스 곡선이 오른쪽으로 이동(shift to the right)되어 있기 때문인데, 임피던스는 근위 대동맥의 팽창성을 포함하는 혈관의 특성과 파반사의 강도(intensity)와 timing으로 나타낼 수 있다¹¹⁾. 임피던스는 저항 뿐만아니라 말초파반사의 복합적 효과(summated effects), 맥파 속도, 그리고, 동맥의 경직과 굴종(compliance)을 포함하는 것으로서, 혈류의 파동성 인자(pulsatile component)와 비파동성 인자(nonpulsatile component)의 양쪽을 포함하면서 동맥계의 부하 성분(load component)들을 설명할 수 있다고 한다¹²⁾.

저자들의 측정 성적을 보면 상완 동맥의 혈압과 심장높이 에서 측정한 배측지 동맥의 혈압에는 차이가 없음을 볼 수 있는데, 배측지 동맥의 혈압과 상완 동맥의 혈압은 여러가지 임상결과에서 서로 잘 일치하며 배측지 동맥의 혈압이 상완의 혈압을 잘 반영하는 것으로 보고 되고 있다.

재래식 수은 혈압계와 비교해 볼때, 심장높이에서 측정한 수지 혈압계의 혈압과 수은혈압계로 측정한 혈압 사이에는 수축기와 이완기의 혈압의 차이가 1.67mmHg 와 0.70mmHg 로 두 혈압사이에는 거의 차이가 없는 것을 볼 수 있다. 즉 수지 혈압계를 적절한 높이-심장높이-에서 사용한다면 기존의 혈압계와 마찬가지로 정확한 혈압을 측정할 수 있다고 하겠다. 또 한가지 생각해 보아야 할 것은 두부로 가는 동맥의 혈압인데, 두부로 가는 동맥의 혈압에도 정수압이 똑같이 작용한다고 생각할 때 두부의 혈압은, 대상이 상체를 세우고 있을때, 저자들이 측정한 코높이에서의 혈압과 비슷하다고 볼 수 있겠다. 즉 뇌로 가는 동맥의 혈압은 상체를 세우고 있을때, 심장 높이의 혈압보다 20mmHg

정도 낮다고 볼 수 있겠으며, 누워있을 때는 심장 높이의 혈압과 비슷하다고 추리 할 수 있으나 이의 확정을 위하여는 더 많은 침습적인(invasive) 연구가 필요하다고 하겠다.

결 론

전자식 수지 혈압계를 이용하여 혈압을 측정하는 손의 높이를 달리하여 혈압을 측정해 본 결과, 혈압을 측정하는 손의 높이에 따라 측정된 혈압에는 상당한 차이가 있으며, 이것은 주로 혈액에 작용하는 정수압에 의해서 혈압에 차이가 난다고 볼 수 있겠다. 환자를 치료하는데 있어서 이런 혈압의 변화에 유의 한다면, 좀 더 적절한 대책을 모색할 수 있을 것으로 생각된다.

그리고, 수지 혈압계와 수은 혈압계를 비교해 볼 때, 수지 혈압계를 적절한 높이에서 사용한다면 기존의 혈압계와 마찬가지로 정확하게 혈압을 측정할 수 있으며, 보다 쉽고 편리하게 혈압을 측정할 수 있으며 이 수지 혈압계는 가까운 장래에 많이 이용될 24시간 활동 혈압 측정기의 전단계라고 생각되며 나아가서, 중심 동맥압과의 상관관계를 볼 때 수지혈압계를 통해서 중심 동맥압을 쉽게 그리고 편리하게 측정할 수 있다고 하겠다.

요 약

연구배경 :

진동 측정식 전자 수지 혈압계로 혈압을 측정할 때 측정하는 손의 높이를 달리 했을 때, 손의 높이에 따라 혈압에 차이가 있음을 알고 높이에 따른 혈압차이의 정도를 측정해 보고 혈압에 차이가 발생하는 이유를 생각해 보며, 이것의 임상적인 의의를 생각해 본다. 그리고 기존의 수은혈압계와 비교하여 그 정확성과 효용성을 알아본다.

방 법 :

무작위로 병원에 입원해 있는 환자와 병원에서 근무하는자 60명을 선택하고, 이들을 앉은자세에서 손의 높이를 코높이, 가슴높이, 그리고 무릎위로하여 전자 수지혈압계로 혈압을 측정하여 그 차이를 비교하고, 같은 자세에서 재래식 수은혈압계로 혈압을 측정하여 두 혈압계간의 차이를 알아보았다.

결 과 :

각 높이에서의 혈압을 보면 수축기 혈압에서 코높이와 심장높이 사이에서는 23.5mmHg의 차이가 나고, 심장높이와 무릎위 사이에는 수축기 혈압이 21mmHg 차이가 났다. 이완기 혈압에서도 코높이와 심장높이 사이에서 18.9mmHg, 심장높이와 무릎위 사이에서 17.5mmHg의 혈압차이가 있었다. 수은 혈압계와 심장높이에서의 수지 혈압계 사이에는 혈압의 차이가 없다고 볼 수 있다.

결 론 :

전자 수지 혈압계로 측정하는 손의 높이를 달리하여 혈압을 측정해본 결과 측정하는 수지의 높이에 따라 혈압에는 상당한 차이가 있음을 알 수 있으며, 이것은 말초 혈관의 저항, 심박출량, 그리고 동맥 임피던스의 영향도 일부 있을 수 있으나 주로 혈액에 작용하는 정수압 때문으로 생각된다. 중심 동맥압과 말초 동맥압의 관계를 잘 알때, 간편한 진동 측정식 전자 수지 혈압계를 이용하여 말초 동맥압을 측정함으로써 임상적 의의가 크다고 믿어지는 중심 동맥압을 유추할 수 있다.

References

- 1) Michael F. O'Rourke : *What is Blood Pressure ?* *AJH* 3 : 803-810, 1990
- 2) Padfield PL, Jyothinagaram SG, et al : *Problems in the measurement of blood pressure. Hum Hypertens* 4(suppl. 2) : 3-7, 1990
- 3) Kannel WB, Castelli WP, McNamara PM, et al : *Role of blood pressure in the development of congestive heart failure. N Engl J Med* 287 : 781-787, 1972
- 4) Kannel WB, Wolf PA, McGee DL, et al : *Systolic blood pressure, arterial rigidity and risk of stroke. The Framingham Study. JAMA* 245 : 1225-1229, 1981
- 5) Rutan GH, Kuller LH, Neaton JD, et al : *Mortality associated with diastolic hypertension and isolated systolic hypertension among men screened for multiple-risk factor intervention trial. Circulation* 77 : 504-514, 1988
- 6) 홍준호 · 정영태 · 구자영 · 노민희 · 이인모 : 생리학. 4판. p182, 한국, 고문사, 1986
- 7) Guyton, Arthur C : *Textbook of medical physiology.*

6th ed. p219-231, Philadelphia, 1981

- 8) Rowell LB, Brengleman GI, Blackmon J, Murray JA : *Disparities between aortic and peripheral pulse pressures recorded by upright exercise and vasomotor changes in man. Circulation* 37 : 954-964, 1968
- 9) 이병희 : 생리학. 4판. P 128, 한국, 신광출판사, 1986
- 10) Nicgols WW, O'Rourke MF, Avolio AP, et al : *Effects of age on ventricular/vascular coupling. Am J Cardiol* 55 : 1179-1184, 1985
- 11) Laston TW, Hunter WC, Katoh N, Sagawa K : *Effect of nitroglycerin on aortic impedance, diameter and pulse wave velocity. Circ Res* 62 : 884-890, 1988
- 12) Ting CT, Brin KP, Wang MS, et al : *Arterial hemodynamics in human hypertension. J Clin Invest* 78 : 1462-1471, 1986