

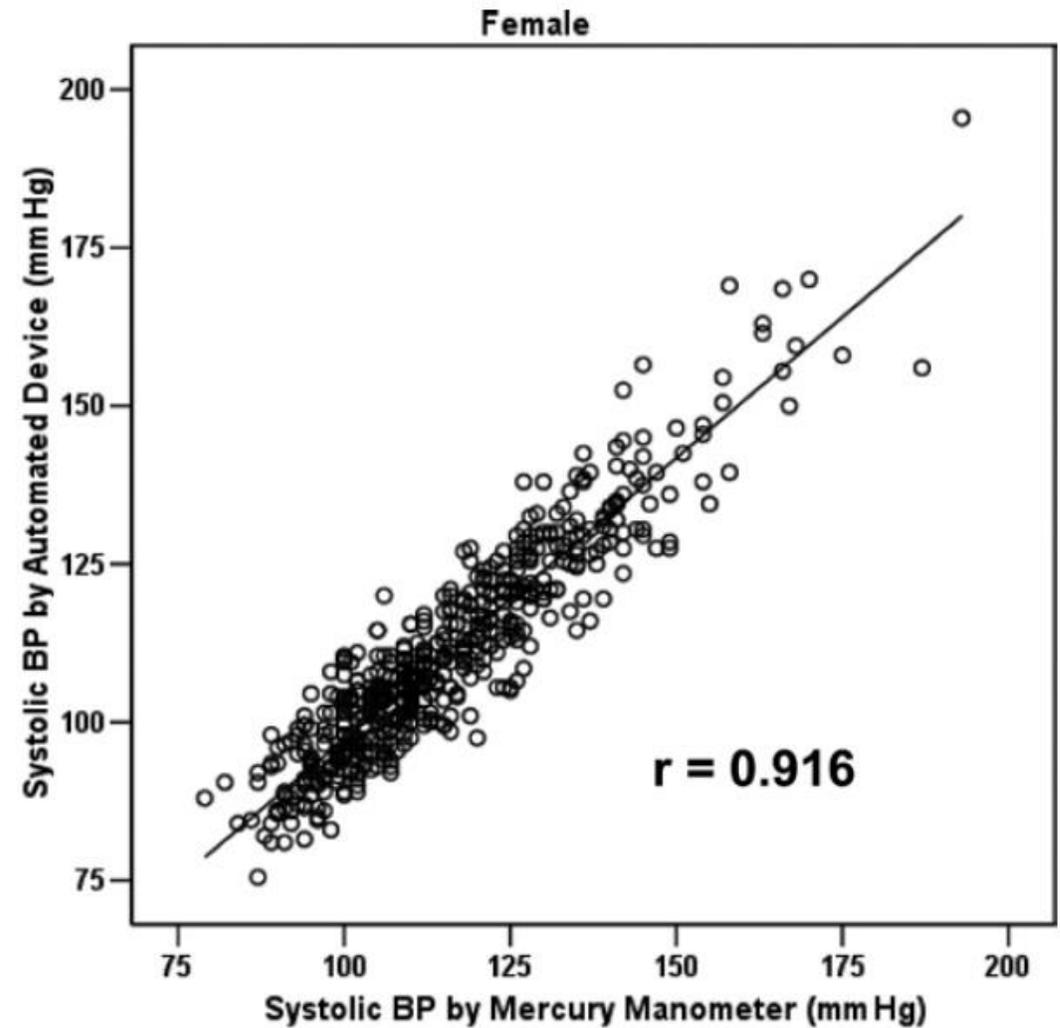
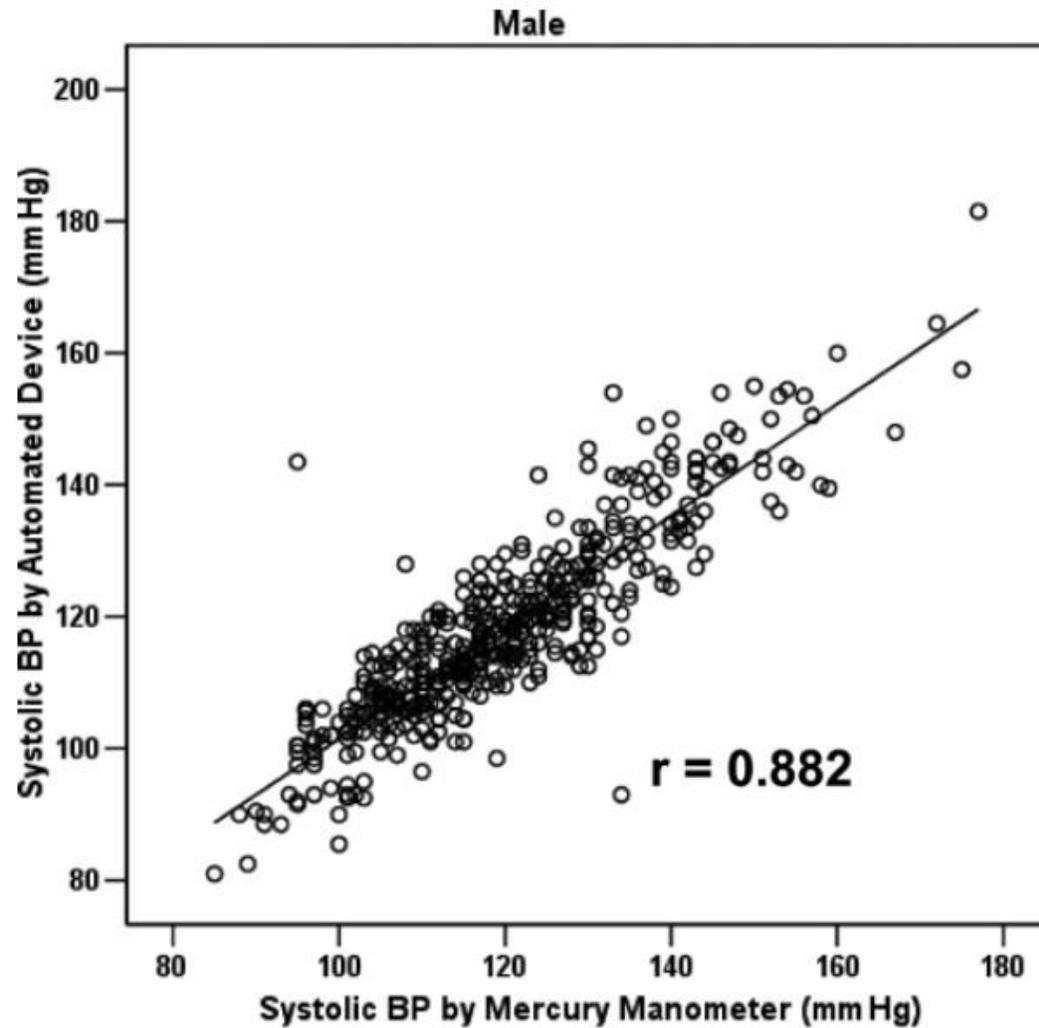
Current Controversies in Blood Pressure Assessment

한양의대 심장내과 신진호

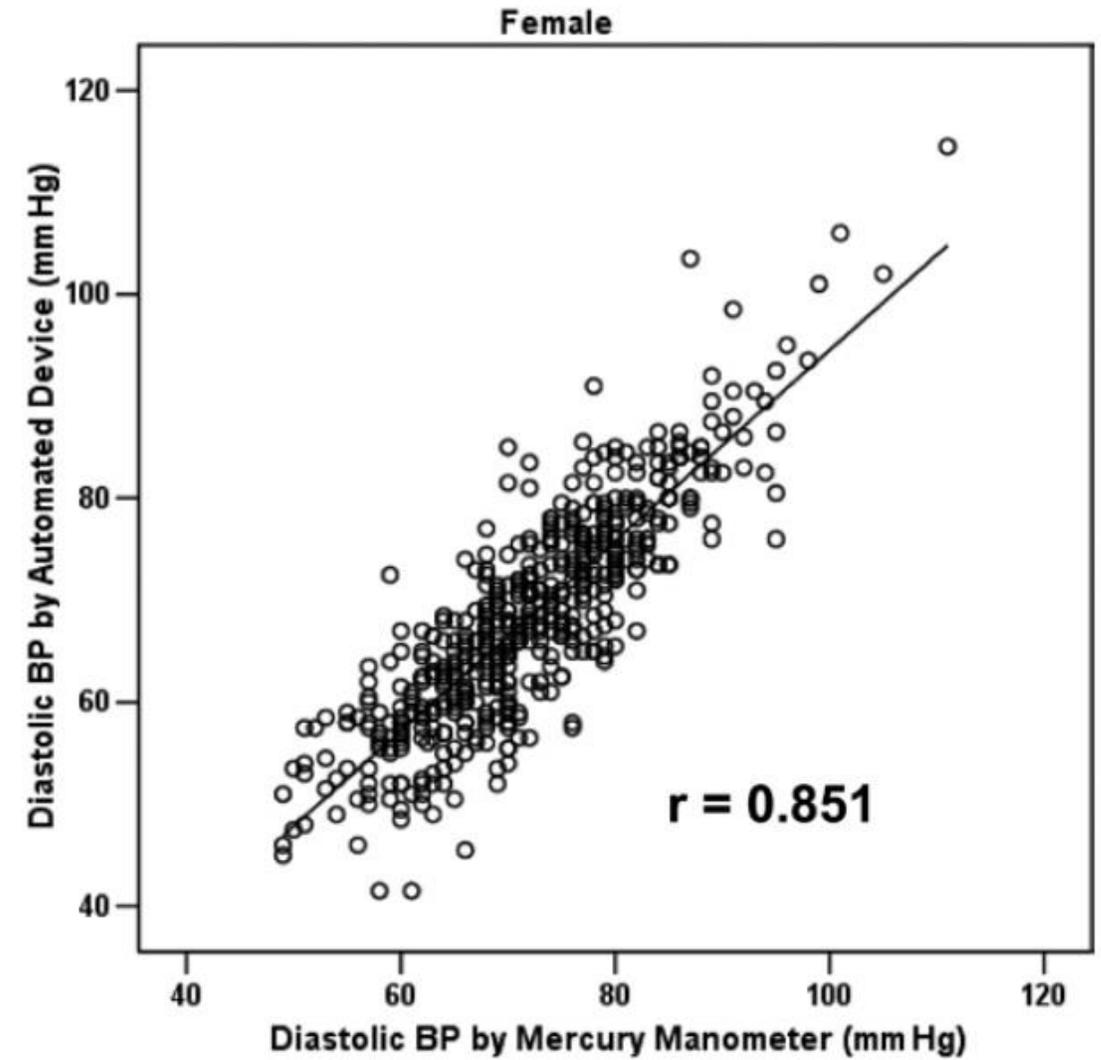
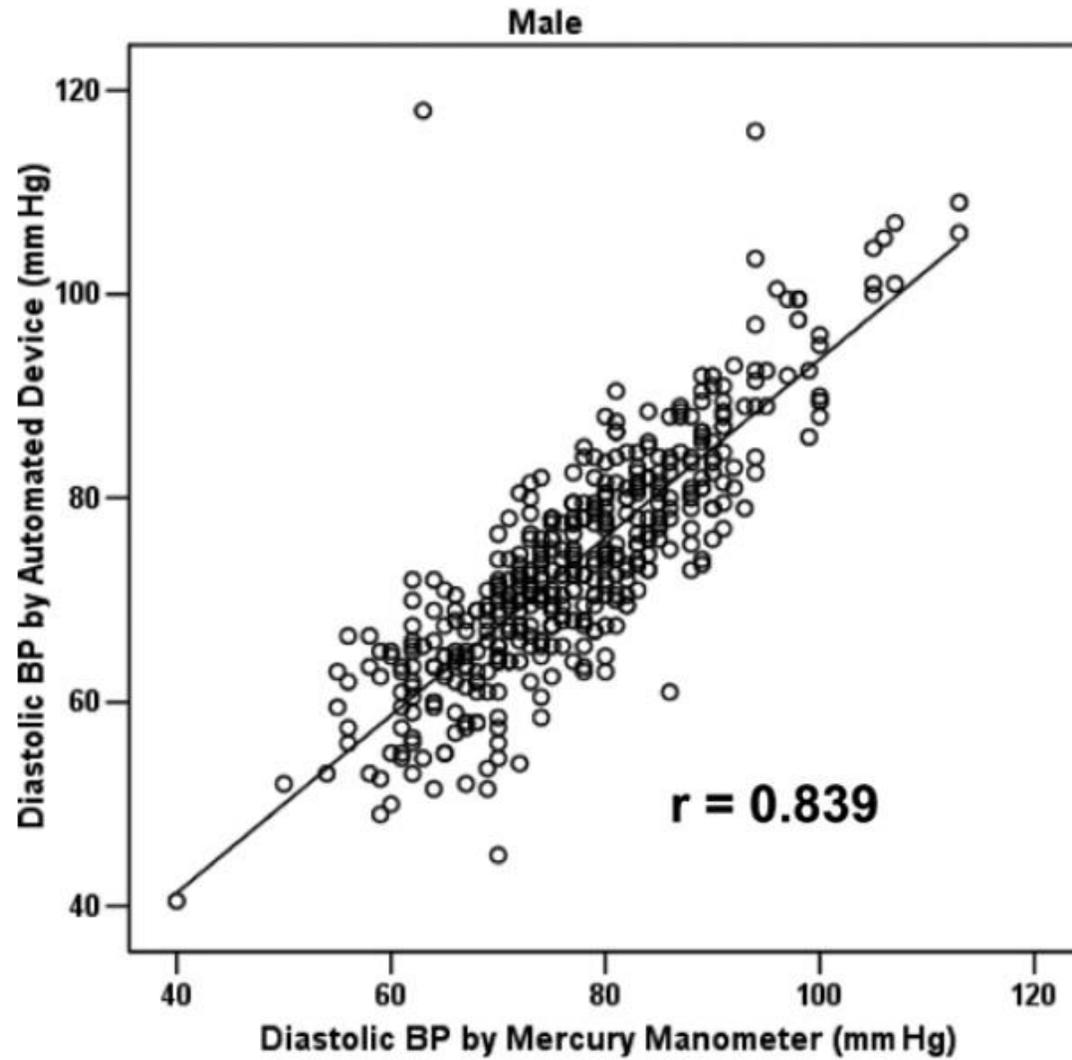
Contents

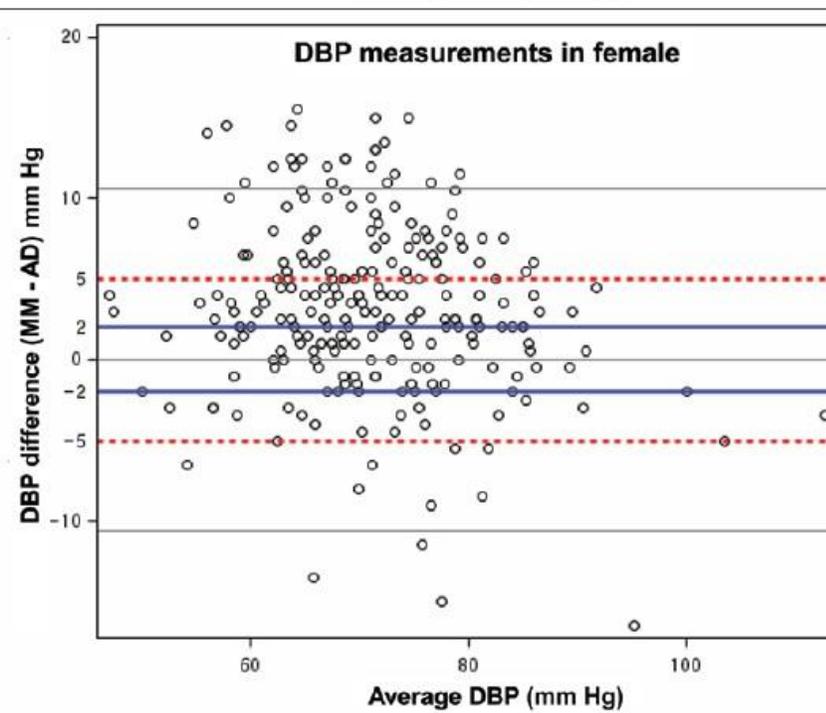
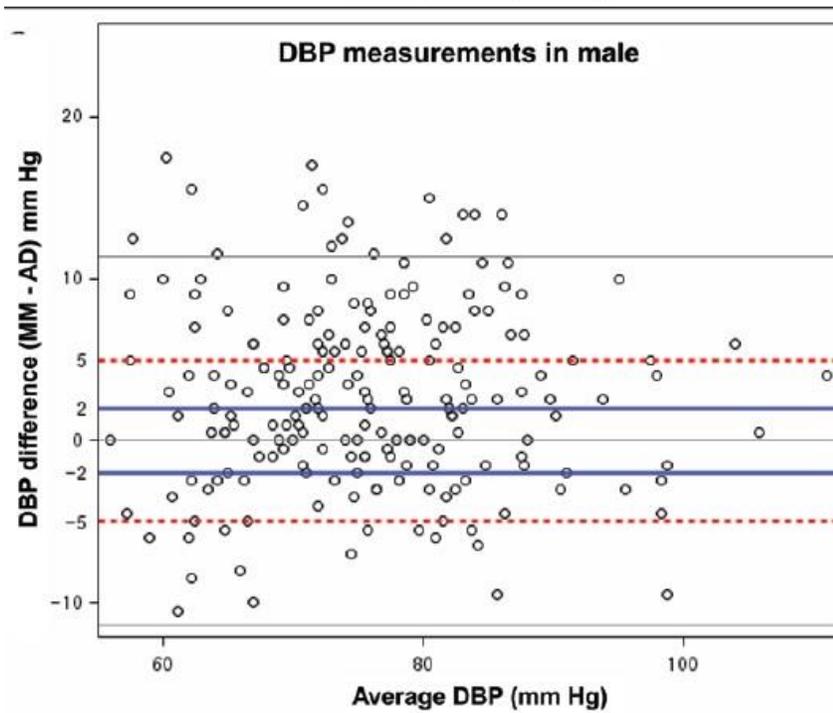
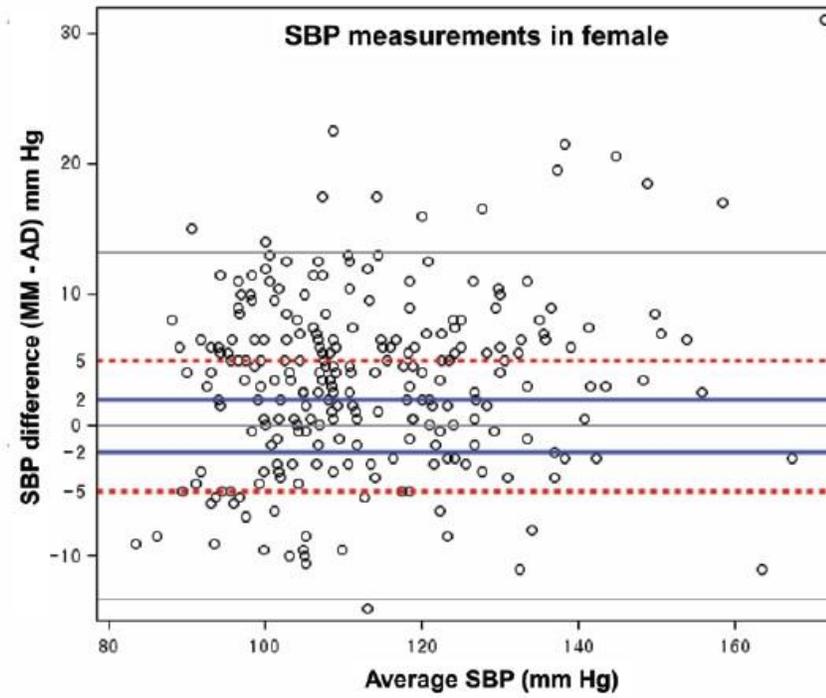
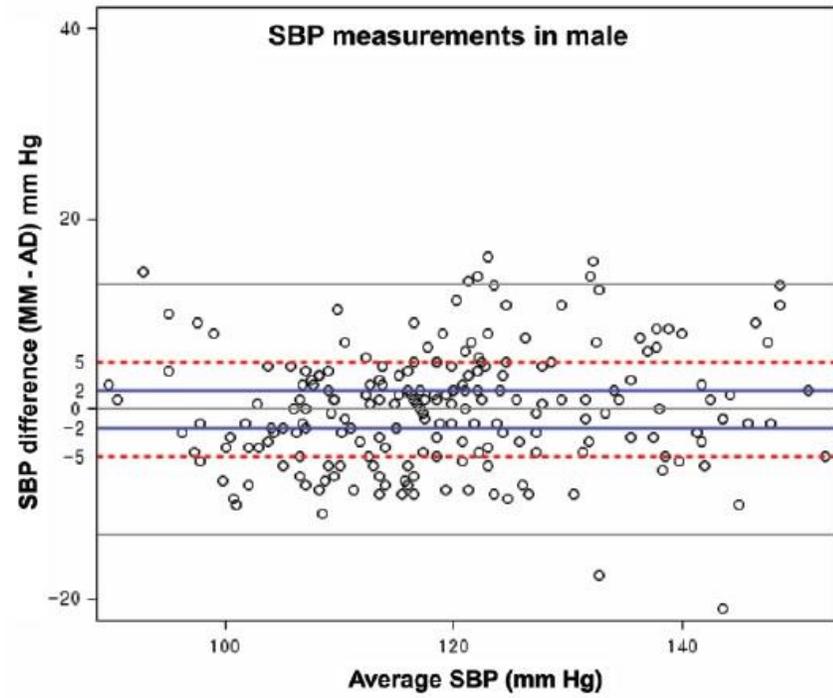
1. 진료실에서 자동혈압계를 이용해도 되는가 ?
2. 활동혈압과 가정혈압 측정은 필수적인가 ?
3. 개별환자의 위험도 평가가 꼭 필요한가 ?
4. 아침혈압 또는 아침고혈압의 의미는 무엇인가 ?
5. 아시아인의 고혈압의 평가는 서양인과 차이점이 있는가?
6. 항혈소판/항응고제 치료중인 환자의 적정 혈압은 얼마인가 ?

SBP correlation



DBP correlation

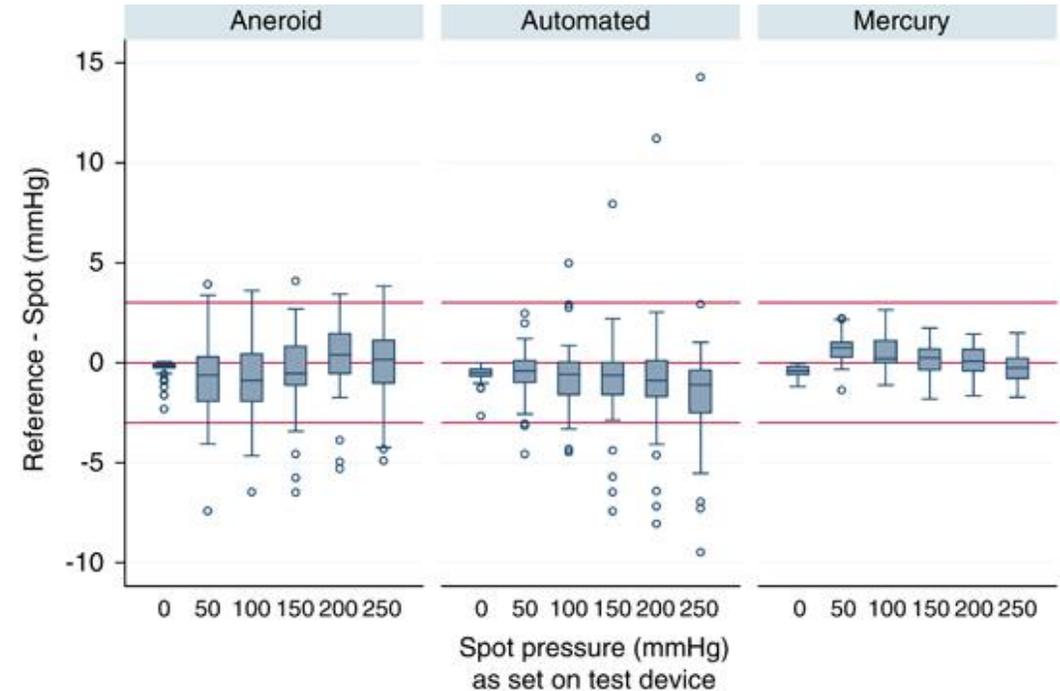




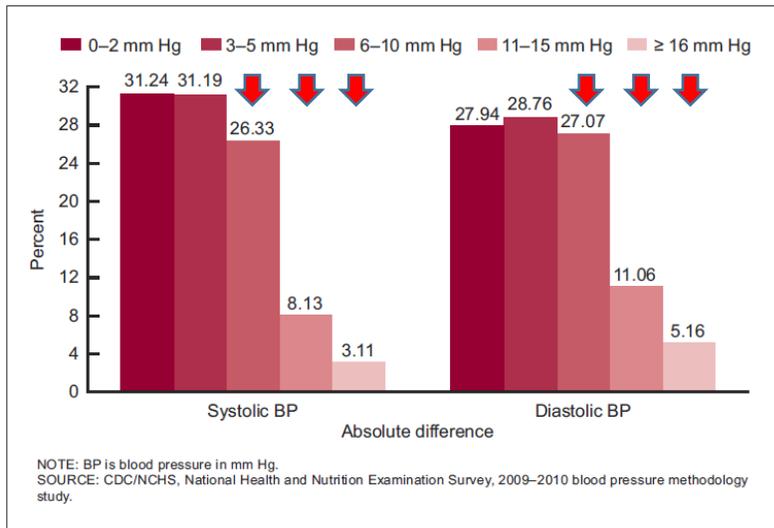
Models	SBP _{MM}		DBP _{MM}	
	β	<i>P</i>	β	<i>P</i>
Model 1				
SBP _{AD} , mm Hg	0.9452	<0.0001	–	–
DBP _{AD} , mm Hg	–	–	0.8280	<0.0001
Age, y	0.0923	<0.0001	–0.0839	<0.0001
Female	2.3118	0.0222	0.7358	0.3389
Height, cm	0.0069	0.9046	0.0912	0.0392
Heart rate, bpm	–0.0851	0.0107	–0.0063	0.8030
Arm circumference, cm	–0.5394	<0.0001	0.0621	0.5465
Adjusted R ²	0.8331		0.7637	

Automated devices for Clinic BP

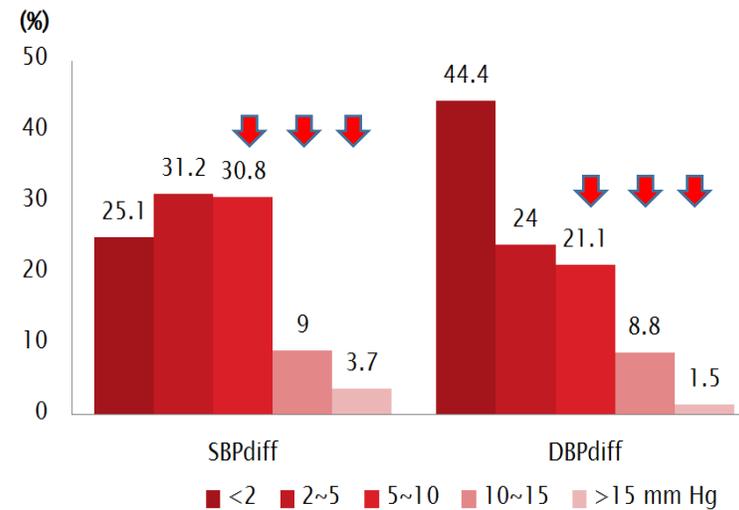
- Options for BP measurement [ESH 2013 guideline]
- Calibration interval [?]
- 3 mmHg error : 25% difference
- 5 mmHg : digit preference
- Authority bias:
"5 mmHg error : acceptable for clinical practice"
- Simultaneous measurement



비수는 진동법의 문제점



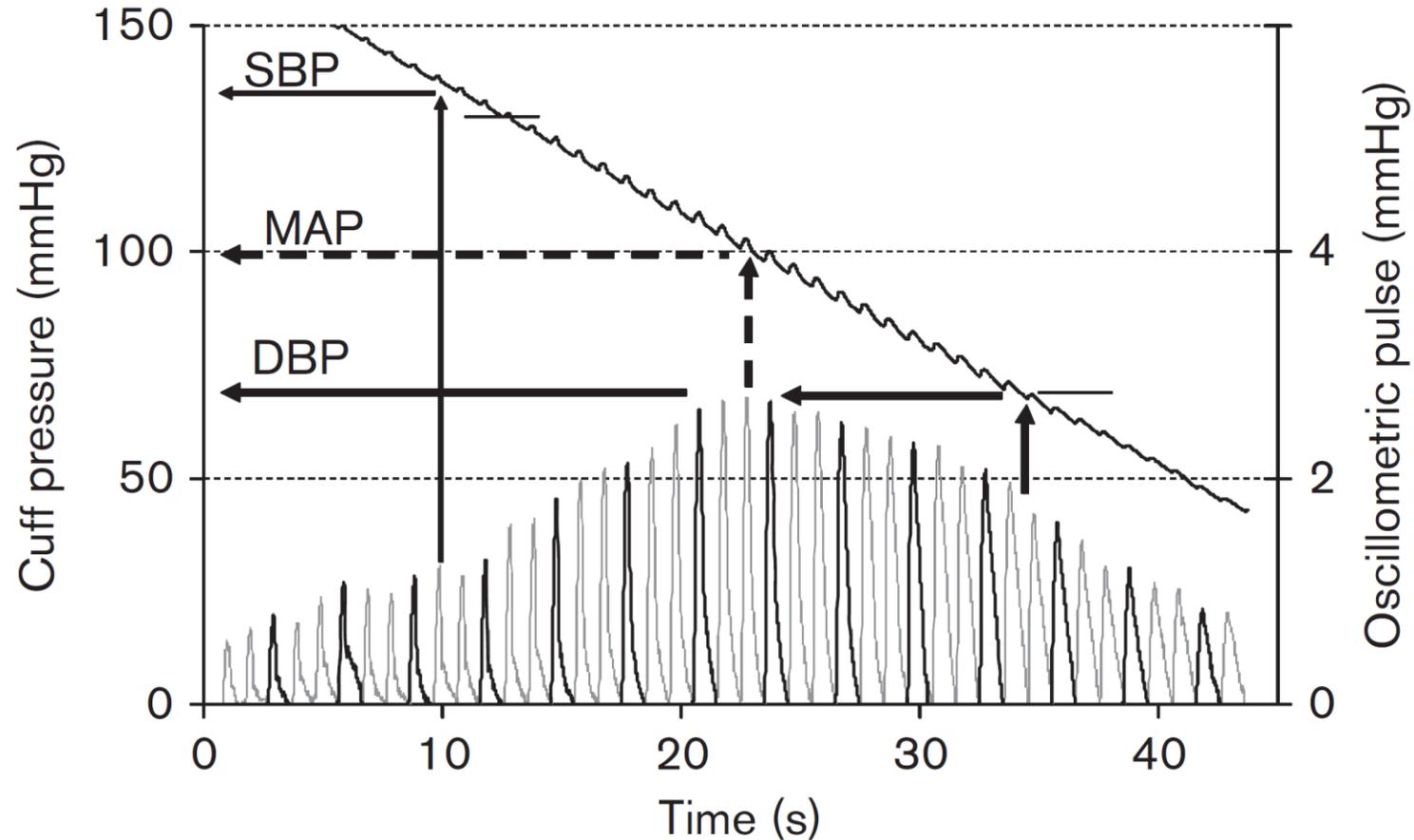
N=6000, US NHANES



N=450, KOREAN NHANES

- 유병율의 과소평가
- 10 mmHg 이상의 오차의 비율 ~ 10%
- 5 mmHg 이상의 오차의 비율 ~ 30%

Origin of the errors / Resolution



- Challenge of automated auscultatory device

Potential impact on the clinical practice

- **Current practice guideline : raised target blood pressure**
 - **Critical importance in stage 2 prehypertension**
- **Use of automated device under -3 mmHg errors**
 - **one of four patients : Neglected**
 - **out of office BP measurement or auscultation method**
- **Irregular pulse : absolutely indicated for auscultation method**

Issues in non-mercury era (2020~)

- Auscultation methods : use non-mercury manometer (수동 모드)



Deflation speed, scale error

활동혈압과 가정혈압 측정은 필수적인가 ?

- NICE guideline 2012 : Routine measurement to reduce cost
- Cost saving
 - To avoid white-coat HTN [drug cost]
 - To avoid complication [QALY, healthcare cost]
- Masked HTN
- Risk: SOD, poor CV outcome
- Predictors

Masked Hypertension

- Job strain [Kim S et al, J Prev Med Pub Health]
 - Male, young, preHTN, smoking, cholesterol
- Generalized anxiety or stress
- Cigarette smoking
- Alcohol
- Physical activity
- Family history of hypertension
- Central obesity

언제 활동혈압을 측정하나?

1. 백의고혈압이 의심될 때
2. 고혈압 약물에 반응하지 않을 때
3. 간헐적인 고혈압이 있을 때
4. 혈압이 불안정할 때
5. 임신 중 고혈압의 진단 시
6. 자율신경 장애 시 혈압 측정
7. 위험도 평가 시 정확한 혈압측정이 필요할 때
8. 혈압치료 효과를 정확하게 판정할 때

측정방법에 따른 고혈압 진단기준

측정 방법	수축기혈압 (mmHg)		확장기혈압 (mmHg)
진료실혈압	≥140		≥90
24시간활동혈압			
하루 평균혈압	≥130		≥80
주간 평균혈압	≥135		≥85
야간 평균혈압	≥120		≥70
가정혈압	≥135		≥85
2기 고혈압	150		95

Pressor effect of 30s breath hold

- Positive test (test BP > 140/90 mmHg)
- 226 normotensive (< 120/80 mmHg)
 - Positive (n=25): MHT (n=12) / Negative (n=201): no MHT
- 43 preHTN ($\geq 120/80$ & < 140/90)
 - Positive test (n=28): MHT (n=22) / Negative (n=15) : none
- BH pressor test and BPM agreed in 93% of cases
- BH test produced no false negative findings.

Deep breath test for white-coat HTN

- Deep breath for 30s
- Uncontrolled HTN(n=240)
- Control (n=108), DBT (n=106)

- Difference by DBT: 15/4 mmHg
- 15% SBP reduction by DBT
- PPV: 94.5%
- NPV: 78.4%

J Am Board Fam Pract. 2004 May-Jun;17(3):184-9.

Blood Press. 2015 Jan 22:1-6

Issues on the protocol

- Minimum requirements
- Standard individual education for home BP monitoring
- Nocturnal BP measurement using home BP device

여 56세, “혈압이 높아요”

- 4년전 고혈압 진단 후 고혈압약 1년간 복용 후 중단
- 진료실혈압 136/81 mmHg,
 - 주간혈압 139/86 mmHg,
 - 야간혈압 126/72 mmHg,
- 체질량지수 : 24.1 kg/m², 복부둘레: 86 cm
- 고혈압의 가족력 : 아버지 (+)
- 공복혈당: 92 mg/dL, LDL: 135 mg/dL, 소변 ACR: 55 mg/g
- 심초음파 좌심실질량지수: 95 g/m²
- 경동맥죽상경화반 (-), 내막중막두께: 0.9 mm

Impacts on the clinical practice

- TOD: MAU(+)
 - Risk factor: Age, LDL, central obesity, HTN
1. Critical for high risk subjects in prehypertension
 2. Decision to start antihypertensive drugs
 3. Decision to start statin by counting the number of risk factor

개별환자의 위험도 평가가 꼭 필요한가 ?

위험인자	판정기준
나이	남 ≥ 45세, 여 ≥ 55세
조기 심혈관질환 가족력	남 < 55세, 여 < 65세
흡연	
비만 또는 복부비만	BMI ≥ 25 kg/m ² 복부둘레 >90cm/80cm(남/여)
이상지질혈증	총콜레스테롤 ≥ 220 mg/dL, LDL-C ≥ 150 mg/dL, HDL-C <40mg/dL, 중성지방 ≥ 200 mg/dL
공복혈당 장애	100 ≤ 공복혈당 < 126 mg/dL 또는 내당능 장애
당뇨병	공복혈당 ≥ 126 mg/dL, 당화혈색소 ≥ 6.5%, 또는경구당부하2시간 혈당 ≥ 200 mg/dL

무증상 장기손상	판정 기준
뇌	뇌졸중, 일과성허혈성발작, 혈관성 치매
심장	좌심실비대, 협심증, 심근경색, 심부전
콩팥	미세알부민뇨 (30~299 mg/day), 현성 단백뇨 (≥300 mg/day), eGFR < 60 ml/min/1.73m ² , 만성콩팥병
혈관	죽상동맥경화반, 대동맥질환, 말초혈관질환 (발목-위팔 혈압지수 < 0.9), 경동맥 내-중막 최대 두께 ≥ 1.0 mm, 경동맥대퇴동맥간 맥파전달속도 > 10 m/sec
망막	3-4단계 고혈압성 망막증

심혈관 위험도와 치료방침

혈압(mmHg) 위험도	2기 고혈압전단계 (130~139/85~89)	1기 고혈압 (140~159/90~99)	2기 고혈압 (≥160/100)
위험인자 0개	생활요법	생활요법* 또는 약물치료	생활요법 또는 약물치료**
당뇨병 이외의 위험인자 1~2개	생활요법	생활요법* 또는 약물치료	생활요법과 약물치료
위험인자 3개 이상, 무증상장기손상	생활요법	생활요법과 약물치료 😊	생활요법과 약물치료
당뇨병, 심혈관질환, 만성콩팥병,	생활요법 또는 약물치료†	생활요법과 약물치료	생활요법과 약물치료

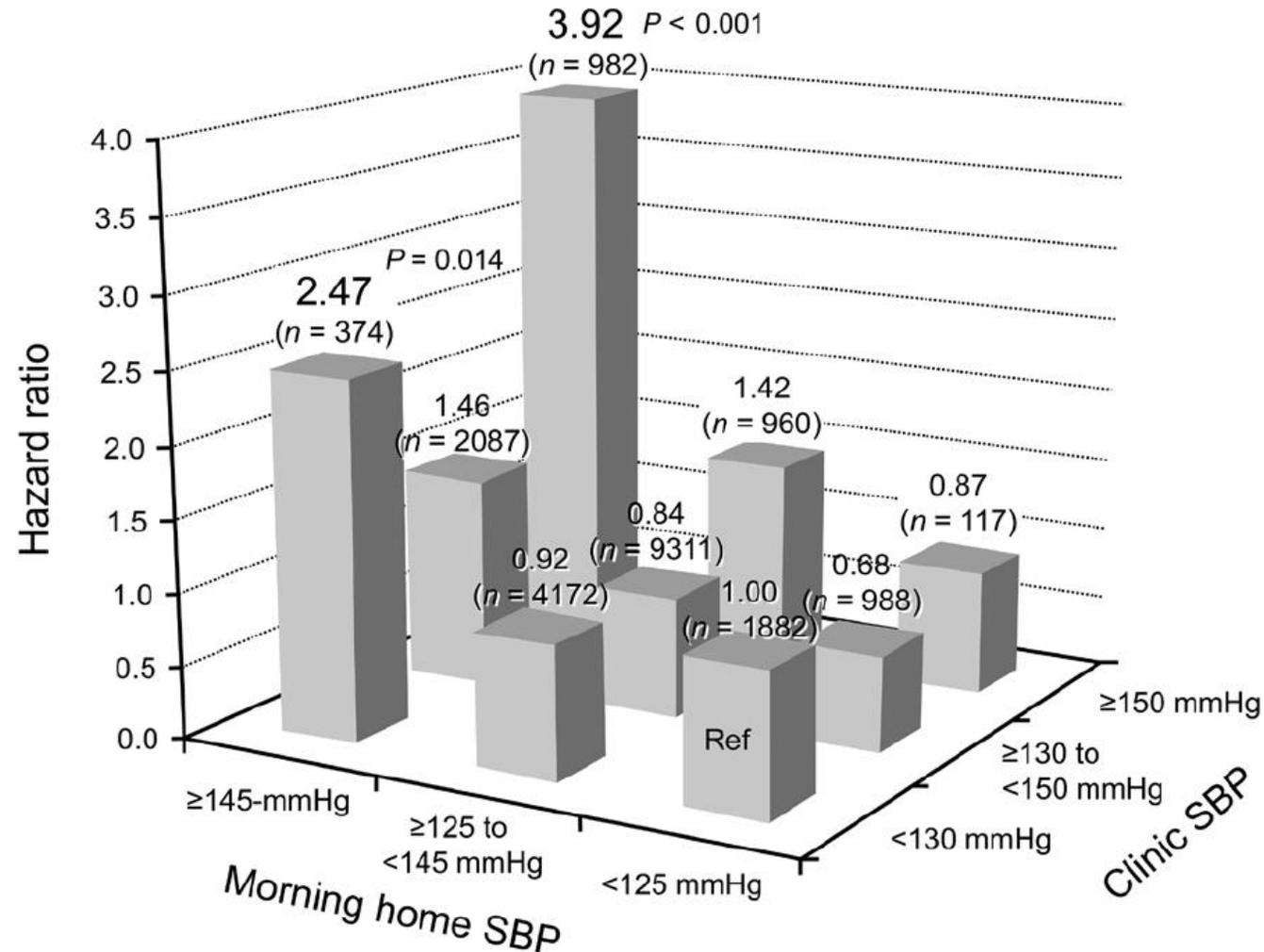
* 생활요법의 기간은 수주에서 3개월 이내로 실시한다. ** 혈압의 높이를 고려하여 즉시 약물치료를 시행할 수 있다. † 설정된 목표혈압에 따라 약물치료를 시작할 수 있다. 10년간 심혈관질환 발생률:

Hypertension in the young

- Isolated systolic hypertension
- ABPM
- Work up for asymptomatic organ damage
- Work up for secondary hypertension

- Poor awareness, treatment, and control rate
- Concept of cumulative risk vs global risk profile
 - JSH 2009 adopted vs JSH 2014 abandoned
 - For young DM : recommended in ADA 2013

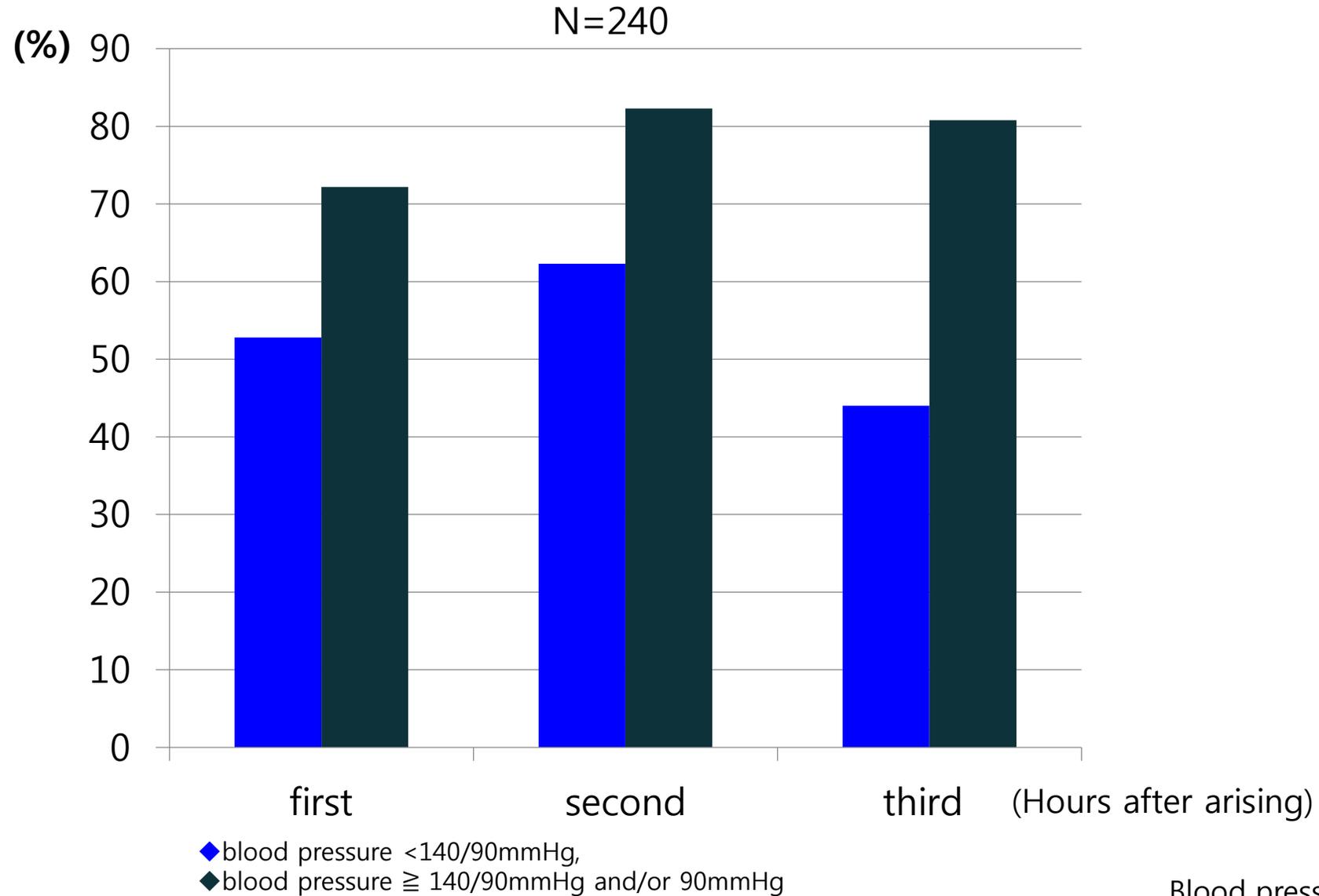
아침혈압 또는 아침고혈압의 임상적 의의



- 2 year outcome

- No indication of CBP on or off medication

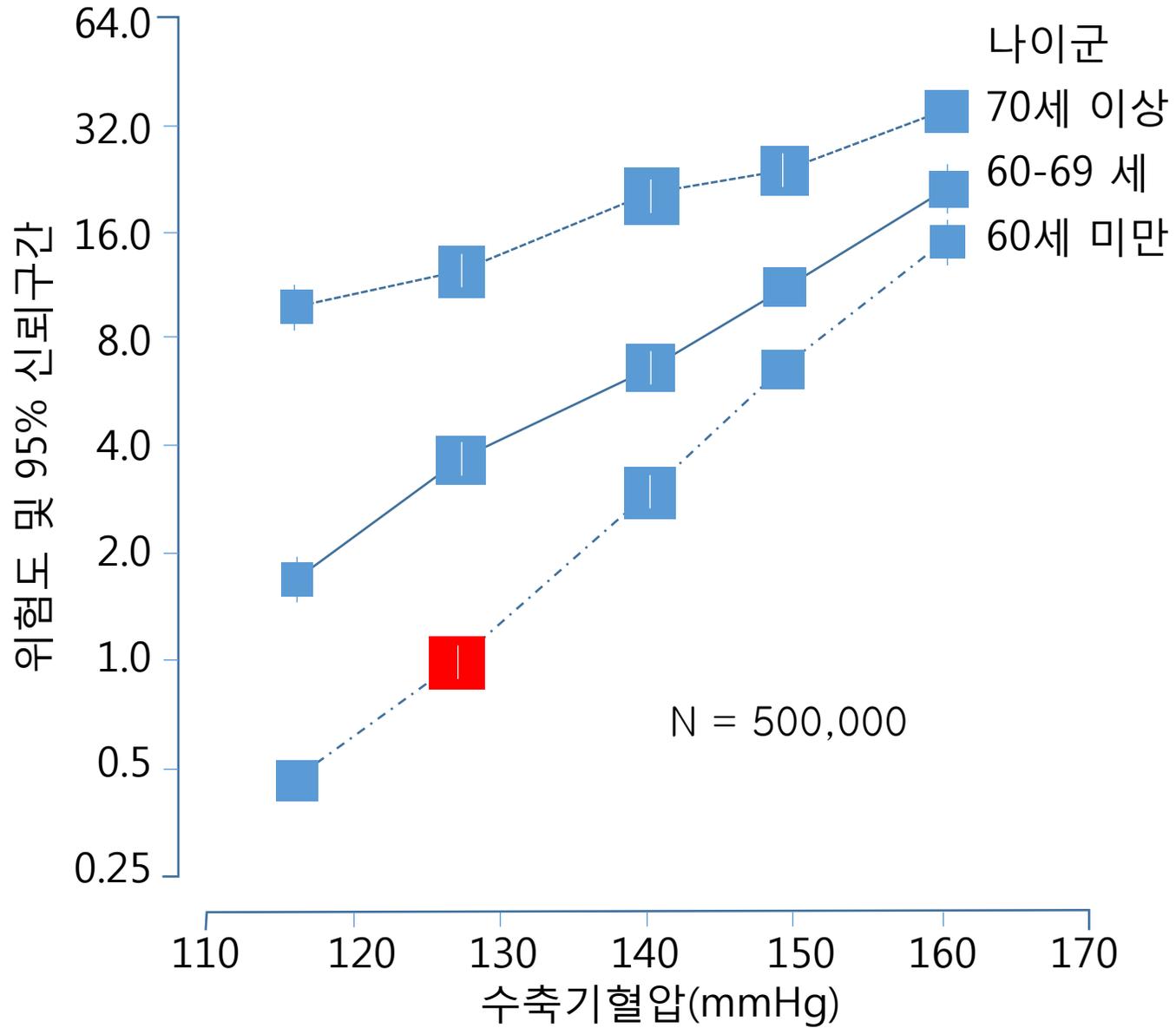
Morning HTN in treated patients



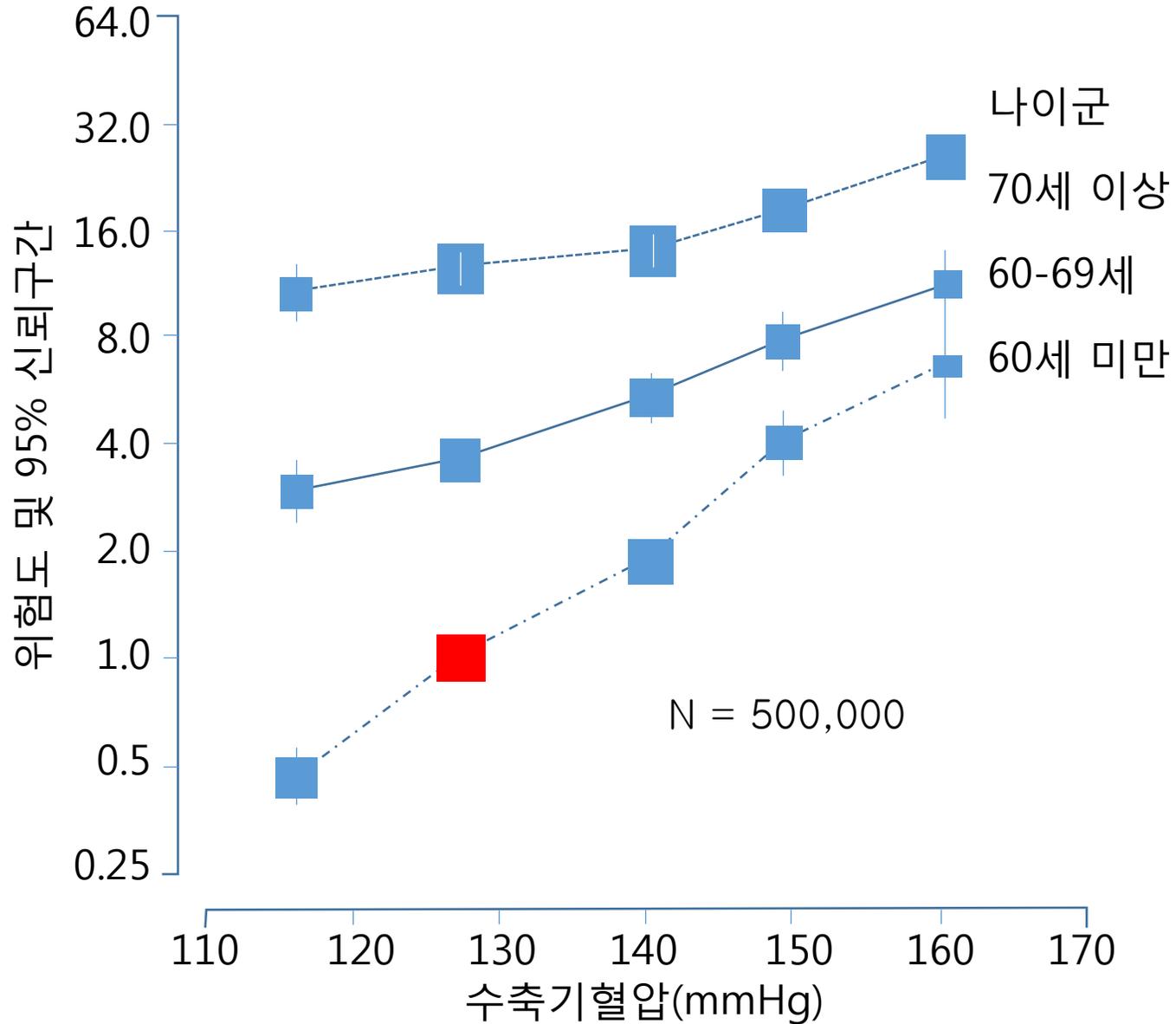
Impact on the clinical practice

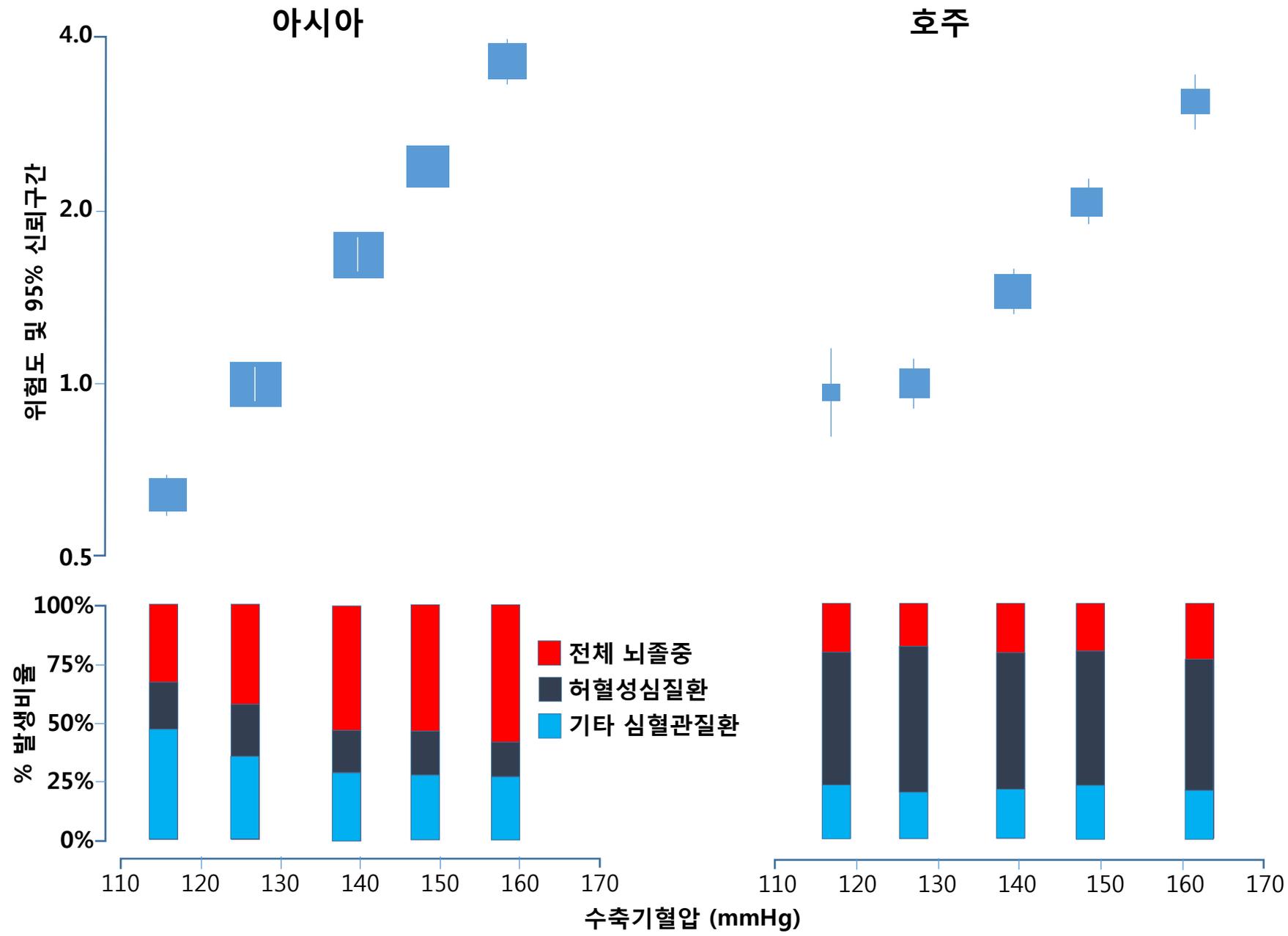
- 외래 방문일에 고혈압약 복용 금지의 필요성
- 아침 고혈압의 메커니즘: Nondipper, arterial stiffening

아시아인에서 수축기혈압의 뇌졸중 위험도



아시아인에서 수축기혈압의 허혈성심질환 위험도





혈압의 분류

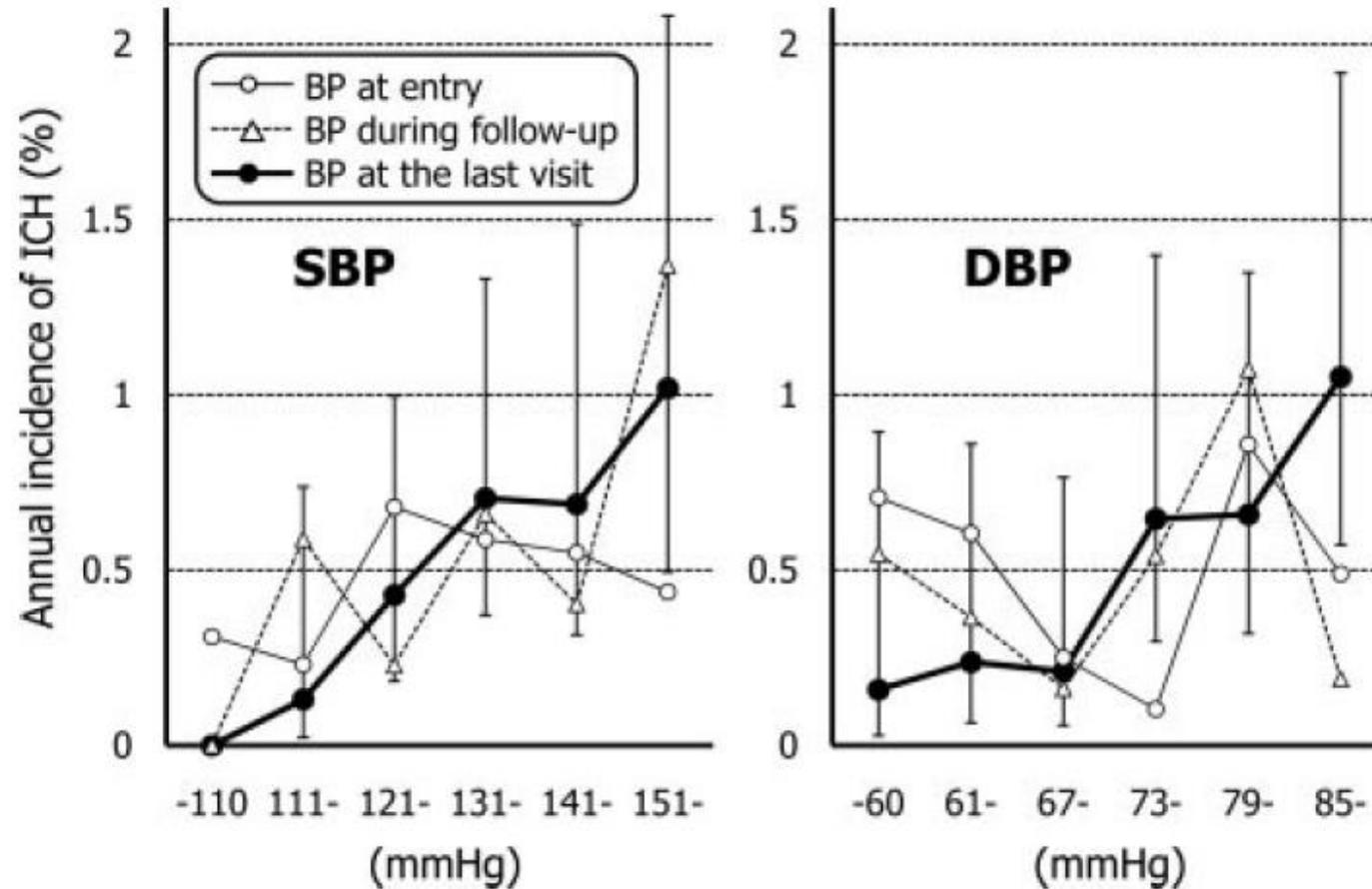
혈압분류		수축기혈압 (mmHg)		확장기혈압 (mmHg)
정상혈압*		<120	그리고	<80
고혈압전단계	1기	120~129	또는	80~84
	2기	130~139	또는	85~89
고혈압	1기	140~159	또는	90~99
	2기	≥160	또는	≥100
수축기단독고혈압		≥140	그리고	<90

* 심혈관질환의 발병위험이 가장 낮은 최적혈압

2기 전단계 고혈압의 특징

- 정상혈압에 비해 심혈관 예후가 나쁘다
- 고혈압으로 진행할 가능성이 높다
- 가면고혈압의 가능성이 있다
- 특정 상황에서 약물 치료가 필요하다

출혈성 경향 약제 투여 시 혈압 평가



- N=4009
- Impending risk of ICH: 130/81 mmHg
- Antiplatelet and/or anticoagulation

Clinical implications for Asian

- Treated hypertension / target BP
 - FEVER study: difference below or above 140/90 mmHg
- **Hypertension in the elderly**
- Threshold for treatment ~ 140/90 in general in Asian
 - cf) JNC VIII, ESH 2013
- For frail elderly > 75 years with 140~149 mmHg
 - cf) frail: 6 minute walking 불가능한 상태 ?

Take Home Messages

- 2기 전단계고혈압 환자의 치료 기회를 놓치지 않아야
- 진료실에서 진동법으로 혈압을 측정할 때 주의 사항
- 진료실 밖 혈압측정의 비용효과적 측면에서 가면효과
- 진료실 밖 혈압 측정의 대안
- 개별위험도 평가와 약물 치료의 역치에 따른 개별적 접근
- 젊은 환자의 고혈압의 임상적 중요성
- 아침 고혈압의 중요성과 임상 적용
- 아시아인 고혈압의 특징과 치료 기준에 대한 관점