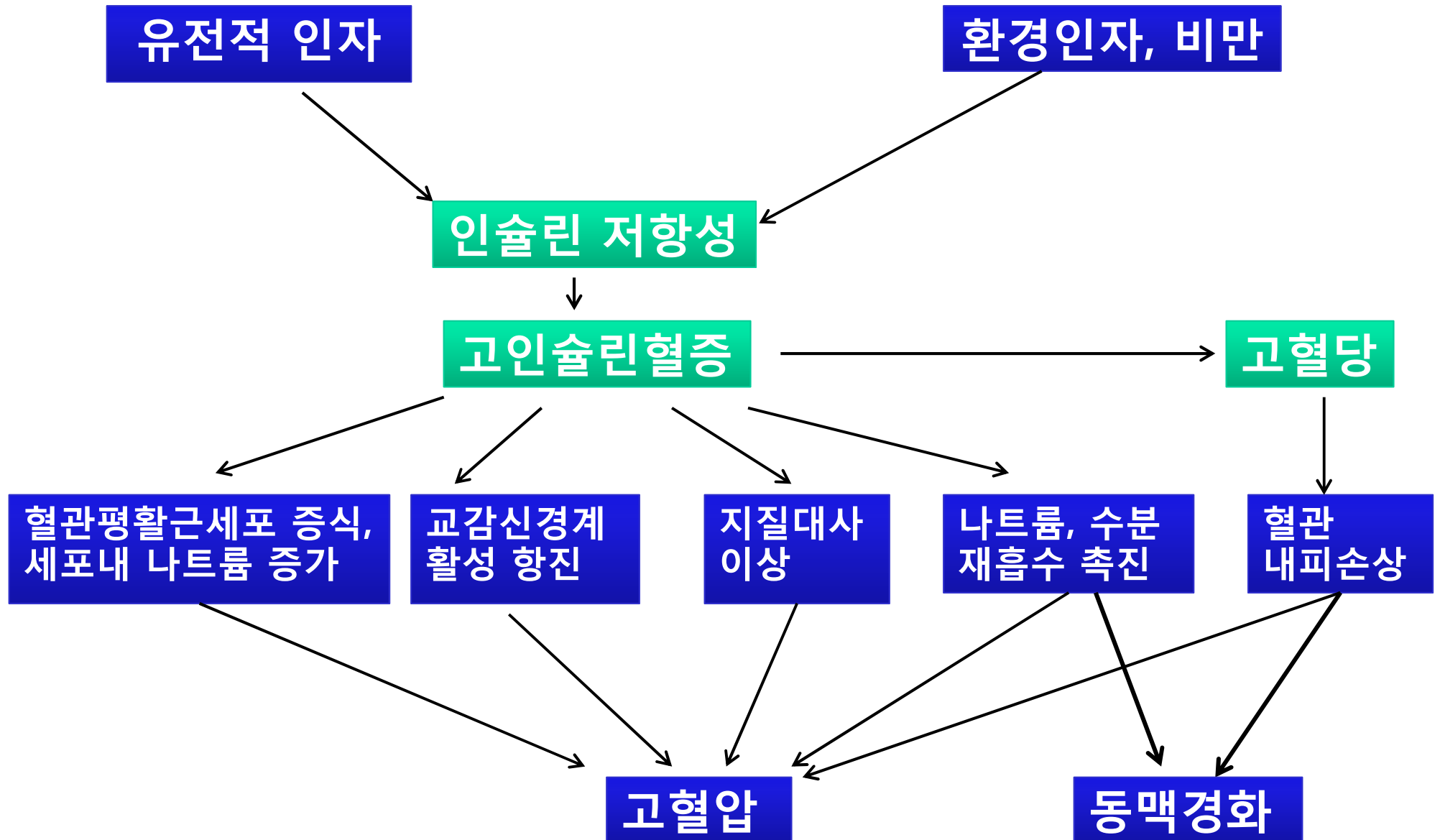


**The goal of evidence  
-basal blood pressure control and management**

여의도성모병원  
나 영

# Pathogenesis of Hypertension in Diabetes



# Jonit National Committee ( JNC 7<sup>th</sup> Summary): Target BP Goals

Type of hypertension	BP goal (mmHg)
Uncomplicated	<140/90
Complicated	
Diabetes mellitus	<130/80
Kidney disease	<130/80*
Other high risk (stroke, myocardial infarction)	<130/80

# ADA 당뇨병 환자의 고혈압 목표

1. 수축시 혈압은 130mmHg 미만으로 조절한다.(C)
2. 이완기 혈압은 80mmHg 미만으로 조절한다.(B)
3. 환자 특성상 약물에 대한 반응에 기초하여 좀더 높거나 낮은 혈압이 적당하다. (B)

**Blood Pressure Control in Diabetic Patients:**

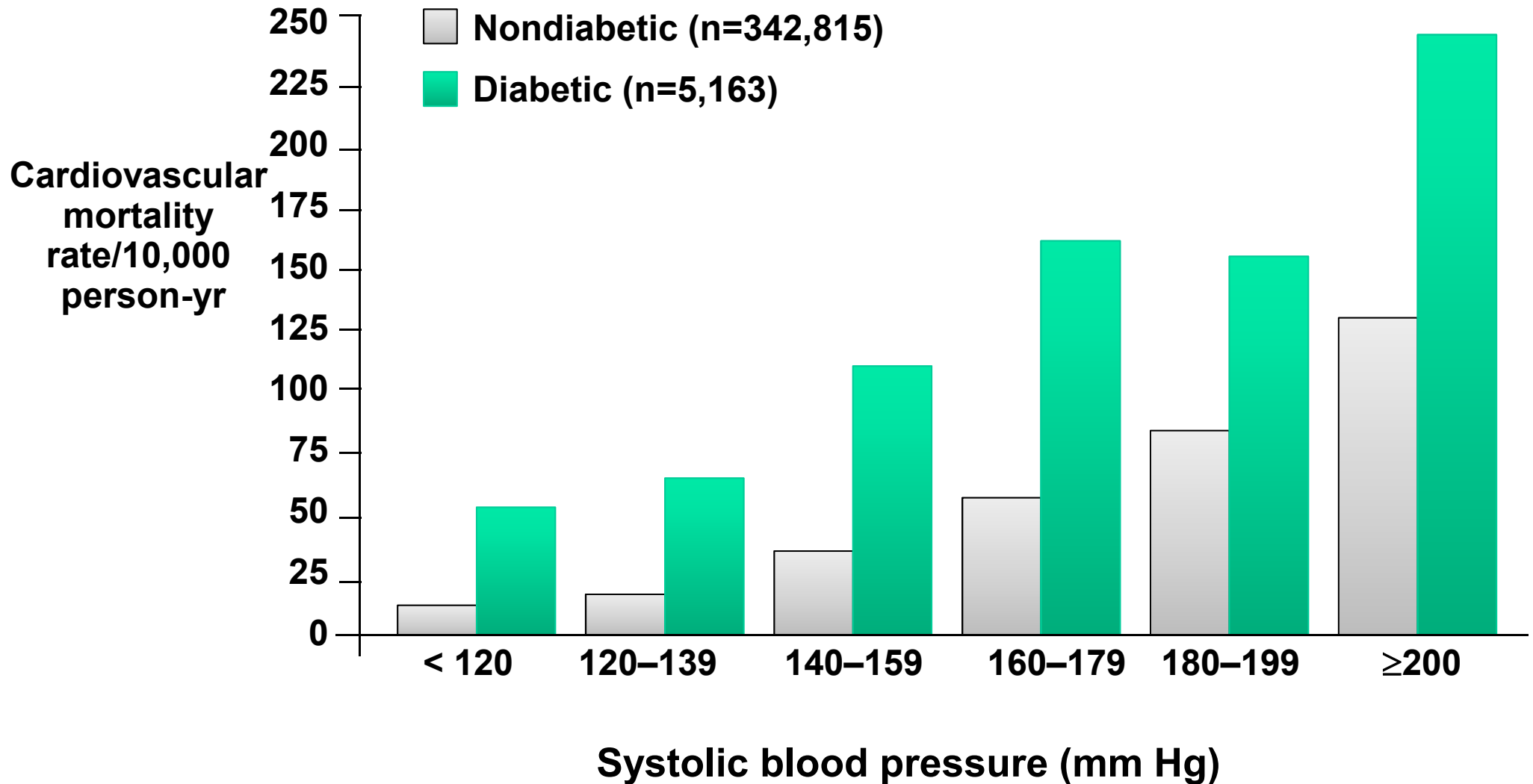
**How important is it?**

# Hypertension in diabetes

	% with BP $\geq$ 140/90
General population	31.3%
All patients with DM	65%
Type 1 DM, normal AER	$\geq$ 30%
Type 2 DM:	
At Dx	50%
Microalbuminuria	40-83%
Macroalbuminuria	78-96%

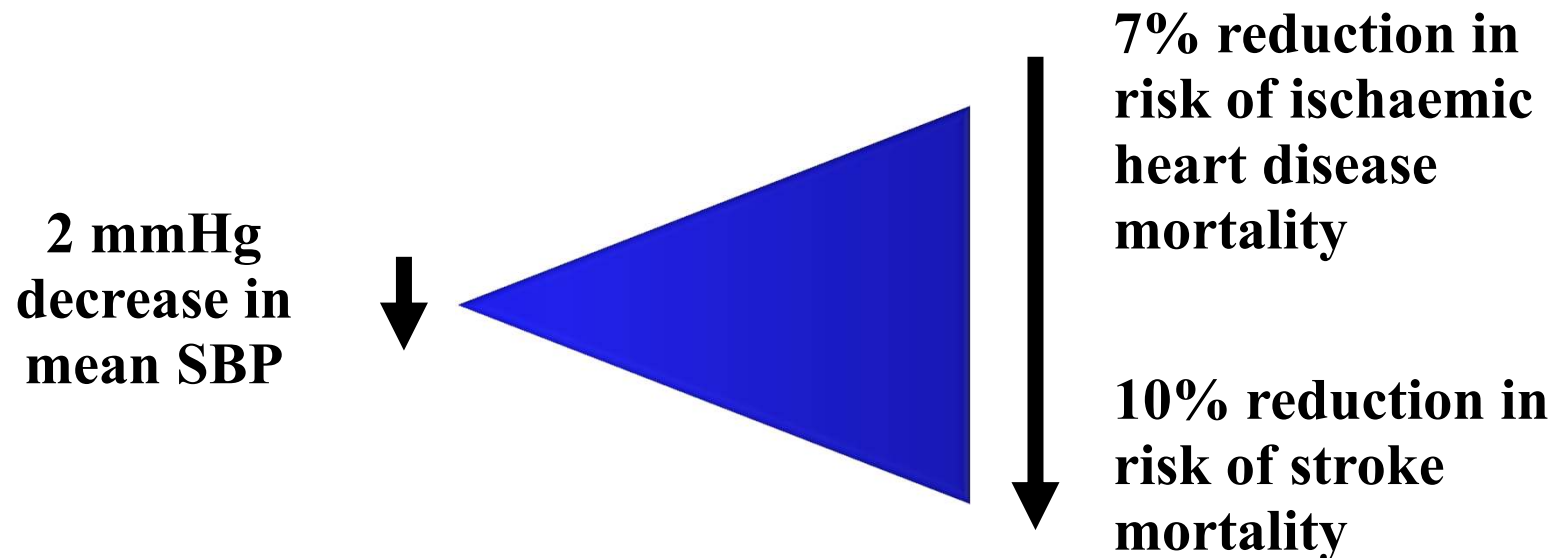
# Association of Systolic BP & Cardiovascular Death in T2DM

Multiple Risk Factor Intervention Trial(MRFIT)



# Blood Pressure Reduction of 2 mmHg Decreases the Risk of Cardiovascular Events by 7–10%

- Meta-analysis of 61 prospective, observational studies
- 1 million adults
- 12.7 million person-years



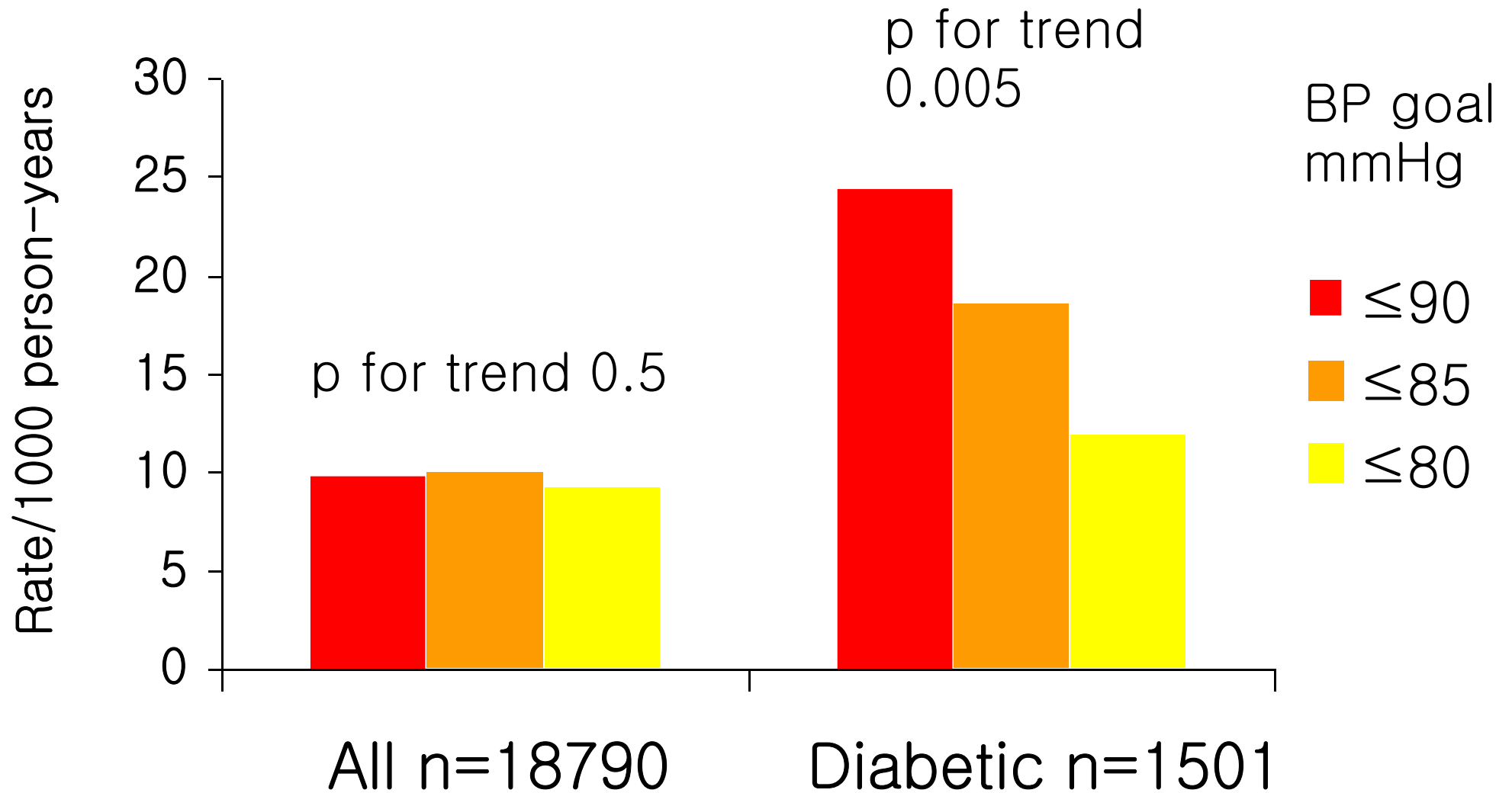


# UKPDS 연구 결과

- in 1,148 Type 2 diabetic patients  
a tight blood pressure control (144 / 82 mmHg vs. 154/87 mmHg)  
gave reduced risk for

• Any diabetes-related endpoint	24%	p=0.0046
• Diabetes-related deaths	32%	p=0.019
• Stroke	44%	p=0.013
• Microvascular disease	37%	p=0.0092
• Heart failure	56%	p=0.0043
• Retinopathy progression	34%	p=0.0038
• Deterioration of vision	47%	p=0.0036

# Hypertension Optimal Treatment (HOT) – Rate of Major CV Events

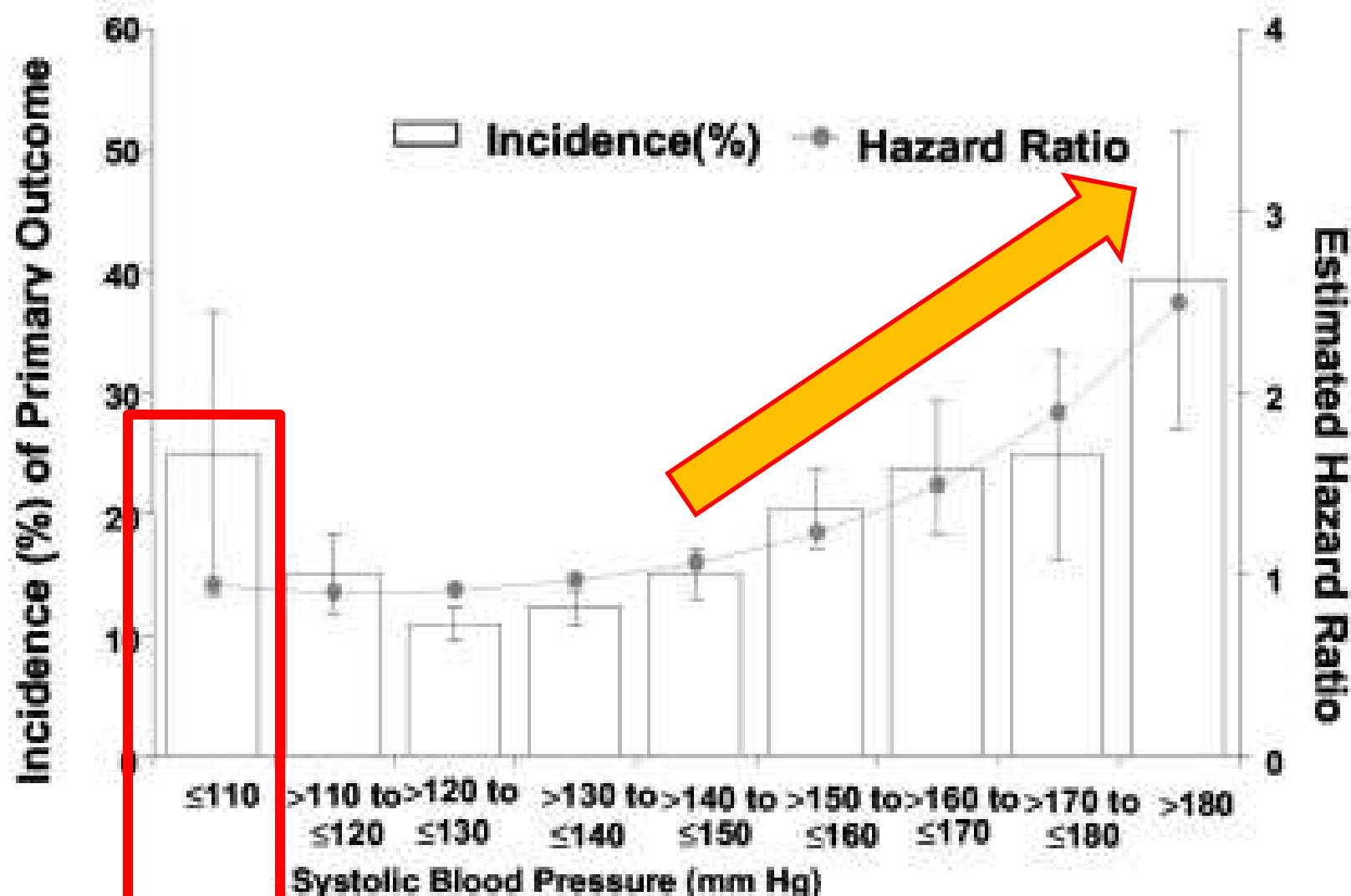


**Blood Pressure Target in Diabetic Patients:**

**The lower the better?**

# Clinical Outcomes in the Diabetes Cohort of the International Verapamil SR-Trandolapril Study

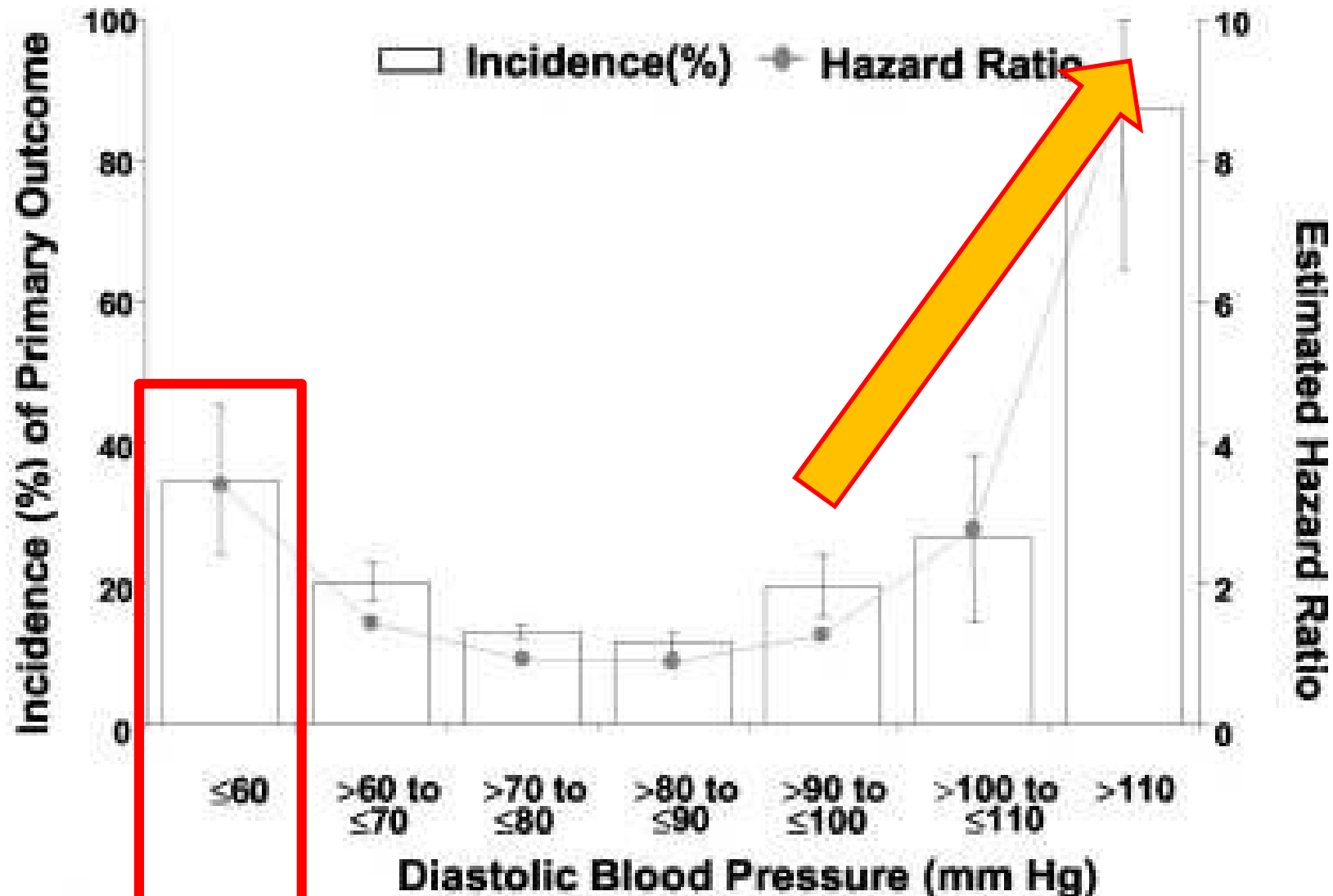
**A**



No. Participants	≤110	>110 to ≤120	>120 to ≤130	>130 to ≤140	>140 to ≤150	>150 to ≤160	>160 to ≤170	>170 to ≤180	>180
Participants with primary outcome	13	69	201	240	168	117	57	24	24
Total participants	52	457	1848	1955	1118	573	239	97	61

# Clinical Outcomes in the Diabetes Cohort of the International Verapamil SR-Trandolapril Study

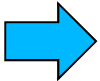
**B**



No. Participants	
Participants with primary outcome	27
Total participants	78

# Hypertension in diabetes

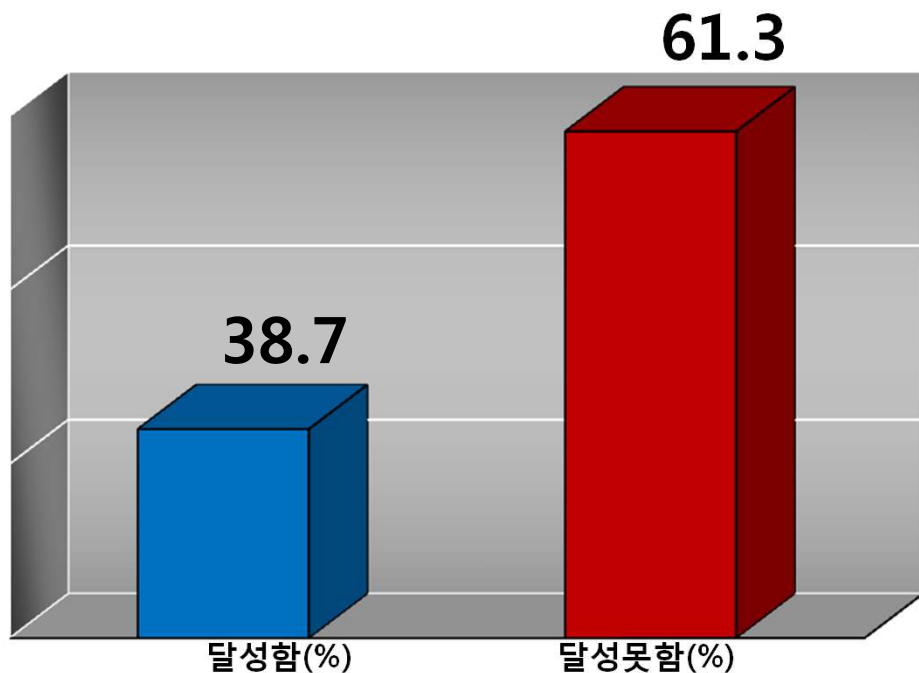
- 고혈압은 당뇨병 환자 20~60% 관찰
- 비 당뇨병환자에 비해 1.5~3배 높은 유병률
- 미세혈관 합병증 증가 (망막증, 신증)
- 대혈관 합병증 증가 ( 심근경색증, 뇌졸중, 말초혈관 질환)
- 심혈관 합병증은 당뇨병환자의 사망원인의 80% 이상 차지

 **당뇨환자의 고혈압은 반드시 조기에 확인하여  
적극적으로 치료 및 관리 필요함**

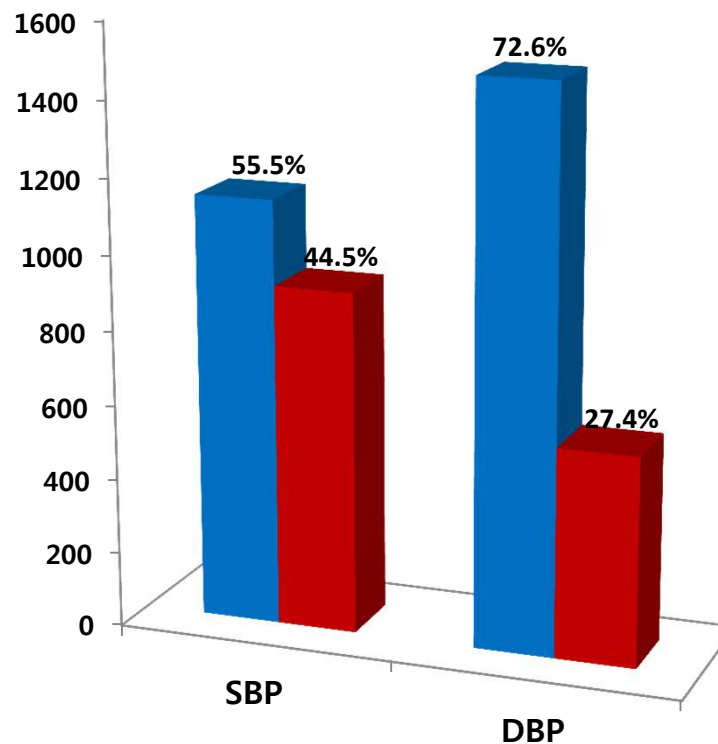
# 당뇨환자의 고혈압의 실제 목표도달 정도는 ?

■ 당뇨병자 혈압 조절 달성율(%)  
(당뇨환자 3936명)

■ 2012년 3월 일개 종합병원 10개  
(당뇨병환자 2059명)



대한당뇨병학회, 2011



■ 도달 ■ 도달x

# Diabetes and hypertension Awareness

한국	1998년	2001년	2005년
유병률	29.6	31	29.4
인지율	27	36	59.8
치료율	18	29	47

보건복지부, 국민건강영양조사 검진표. 2002

미국	1988년	1994년	2000년
유병률	27	25	29
인지율	69	67	69
치료율	52	51	58

Hajjar I, Kotchen TA. JAMA 290 : 99-206. 2003

## ■ 일차 의료의 고혈압 환자 치료를 위한 목표 혈압 수치에 대한 지식조사 (87개 의원 대상)

		단순 고혈압		당뇨가 있는 고혈압	
		SBP	DBP	SBP	DBP
		정답자수(%)		정답자수(%)	
성별	남	50(70.4)	63(100)	43(60.6)	15(30.0)
	여	14(87.5)	15(100)	12(75.0)	4(44.4)
연령	<45	57(86.3)	58(100)	47(71.2)	16(37.2)
	>45	7(33.3)	20(100)	8(38.0)	3(18.7)
과별	가정의학과	26(92.9)	23(100)	20(71.4)	7(46.7)
	내과	23(79.3)	25(100)	25(86.2)	7(36.8)
	한의원	15(50.0)	30(100)	10(33.3)	5(20.0)

성대현 외. 가정의학회지, 26:464-469, 2005



# Recommendation for hypertension management in diabetic patients

	Systolic	Diastolic	recommendation
Goal (mmHg)	< 130	< 80	C
Behavioral therapy alone(maximum 3months) then add pharmacologic treatment	130-139	80-89	E
Behavioral therapy + pharmacologic treatment	$\geq 140$	$\geq 90$	A

# Screening and Diagnosis

- **BP measured at every routine visit ( C )**
- SBP  $\geq$  130 mmHg or DBP  $\geq$  80 mmHg  $\rightarrow$
- Repeat SBP  $\geq$  130 mmHg or DBP  $\geq$  80 mmHg

# Screening and Diagnosis – Measurement of blood pressure

- 혈압측정 전 최소 5분 동안 안정
- 1~2분 시간간격을 두고, 최소 2회 이상 측정
- 환자의 심장 높이에서 측정띠를 둠
- 처음에는 양팔에서 측정하고, 이후 높은 쪽 측정
- 등받이 없는 의자 : 이완기 혈압 6mmHg 높다
- 다리를 꼰 자세 : 수축기 혈압 2~8mmHg 높다
- 팔을 뻗지 않고 지지되지 않은 상태로 측정 : 이완기 혈압 10% 이상 높게 측정



▣ 올바른 자세

팔걸이와 등받이가 있는 의자, 발은 바닥에 대고, 편안히 앉아 안정을 취한 후 측정



▣ 잘못된 자세

팔걸이와 등받이가 없는 의자, 다리를 꼰 상태, 팔이 지지되지 않은 상태

## Screening and Diagnosis – 가정혈압과 24시간 활동중 혈압측정

- **가정혈압 (Home blood pressure self-monitoring)**

- 아침 기상 후 1시간 이후 배뇨 이후에, 저녁 취침 전 안정 후 측정
- 혈압이 안정된 경우 주 3회, 하루 2회 측정
- 가정혈압은 진료실에서 측정한 것보다 평균 12/7mmHg 낮다.

- **24시간 활동중 혈압 (Ambulatory blood pressure monitoring)**

- 백의고혈압(white coat), 가면고혈압(masked hypertension) 파악
- 낮시간 활동할 때와 수면 중의 혈압에 대한 정보 확인
- 여러 번 측정한 혈압의 평균이 개인 고유의 혈압 정도를 보다 잘 반영하여 환자의 심혈관질환과 예후를 보다 잘 예측할 수 있다.

# Management – Lifestyle Modifications.

**Table 3.** Lifestyle Modifications to Manage Hypertension\*

Modification	Recommendation	Approximate Systolic BP Reduction, Range
Weight reduction	Maintain normal body weight (BMI, 18.5-24.9)	5-20 mm Hg/10-kg weight loss <sup>23,24</sup>
Adopt DASH eating plan	Consume a diet rich in fruits, vegetables, and low-fat dairy products with a reduced content of saturated and total fat	8-14 mm Hg <sup>25,26</sup>
Dietary sodium reduction	Reduce dietary sodium intake to no more than 100 mEq/L (2.4 g sodium or 6 g sodium chloride)	2-8 mm Hg <sup>25-27</sup>
Physical activity	Engage in regular aerobic physical activity such as brisk walking (at least 30 minutes per day, most days of the week)	4-9 mm Hg <sup>28,29</sup>
Moderation of alcohol consumption	Limit consumption to no more than 2 drinks per day (1 oz or 30 mL ethanol [eg, 24 oz beer, 10 oz wine, or 3 oz 80-proof whiskey]) in most men and no more than 1 drink per day in women and lighter-weight persons	2-4 mm Hg <sup>30</sup>

Abbreviations: BMI, body mass index calculated as weight in kilograms divided by the square of height in meters; BP, blood pressure; DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension.

\*For overall cardiovascular risk reduction, stop smoking. The effects of implementing these modifications are dose and time dependent and could be higher for some individuals.

# Management – Pharmacologic therapy

- 안지오텐신 전환효소억제제 (Angiotensin converting enzyme inhibitor : ACEi)
  - 심부전환자의 이환율과 사망률 감소, 심부전 진행 억제
  - 칼륨과 신기능은 투여 전, 후 검사,
  - 임신 중 (2-3분기) 여성 금기 : 영아 사망 및 태아기형
- 안지오텐신 II 수용체 차단제 (Angiotensin receptor blocker : ARB)
  - ACEi 억제제와 비슷하나 24시간 지속적으로 부드러운 강압을 보임
- 이뇨제 (Diuretics) : 신장 세뇨관에서 sodium 흡수를 감소시켜 혈압을 낮춘다.
- 베타차단제 (Beta blocker) : 협심증, 심근경색, 빈맥성 부정맥 사용
- 칼슘 길항제 (Calcium channel blocker, CCB) : 수축기 고혈압에 효과적

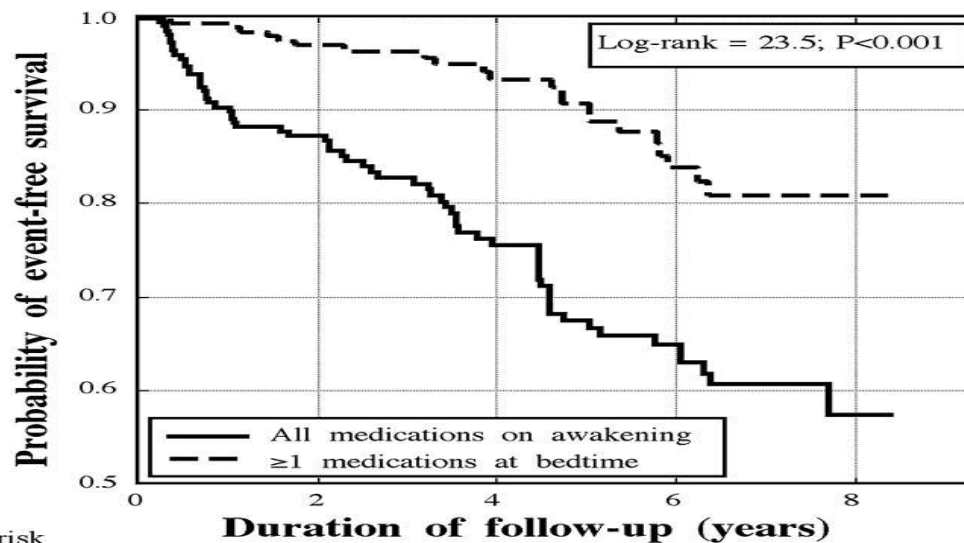
# Management – Pharmacologic therapy

- 첫 약물 요법제: ACE 차단제, ARBs (C)
- ACE 차단제나 ARBs를 사용할 때에는 신장기능과 혈청 K<sup>+</sup>농도를 측정한다. (E)
- 목표혈압 도달을 위해 2가지 이상의 약제를 사용하는 병합요법이 필요하다. (B)
- 당뇨병성 신증환자 (미세알부민뇨, 단백뇨) : ACE 억제제나 ARBs 사용.
- 55세 이상, 심혈관계 질환의 과거력, 고지혈증, 미세알부민뇨, 흡연  
:고혈압 유무와 상관없이 ACE억제제의 사용
- 최근 심근경색증이 있었던 환자 : 베타수용체 차단제 사용 고려
- 고령의 고혈압 환자들에서는 합병증을 막기 위하여 혈압을 점진적으로 낮추어야 한다.

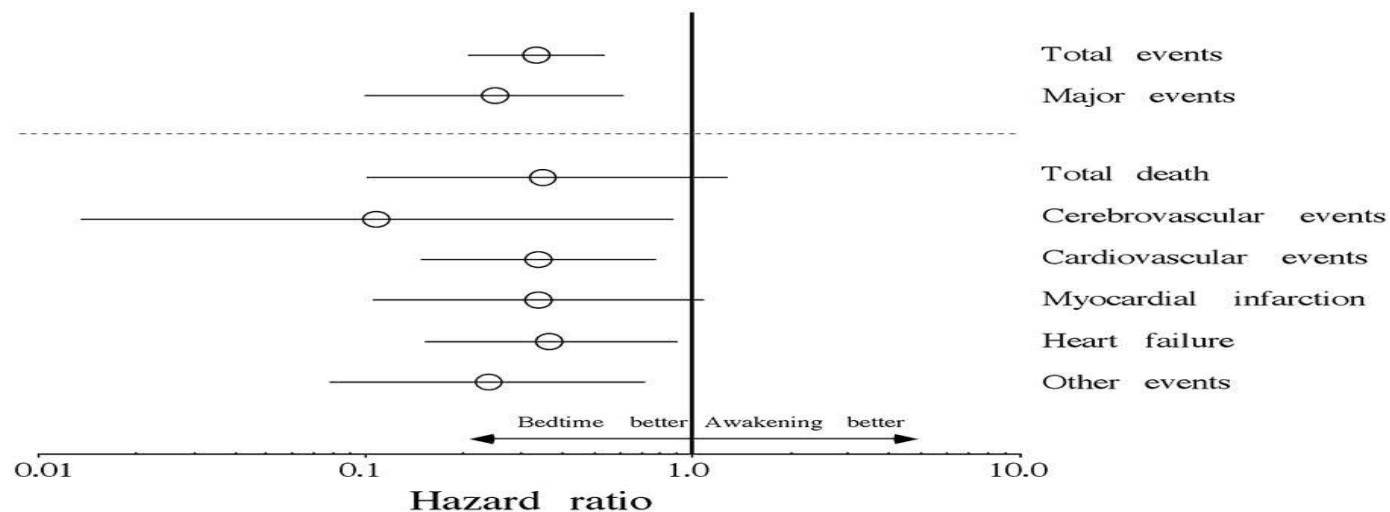
# Management

## Administer one or more antihypertensive medication at bedtime. (A)

- Influence of Time of Day of Blood Pressure–Lowering Treatment on Cardiovascular Risk in Hypertensive Patients With Type 2 Diabetes



No. at risk	0	2	4	6	8
Awakening	232	198	119	76	
Bedtime	216	206	124	77	





# Management - Gestational diabetes & Children and adolescents

- **Pregnant patients with DM and HTN. (E)**

→ target goal 110-129/65-79mmHg

→ ACEi and ARBs are contraindicated : fetal damage

- **Children-adolescents with DM and HTN.(E)**

→ target goal : < 130/80mmHg

→ ACEi considered : potential teratogenic effect counseling

**Table 1. Common Pharmacologic Therapies for Chronic Hypertension in Pregnancy.\***

Drug	Class or Mechanism of Action	Usual Range of Dose	Comments
Methyldopa	Centrally acting alpha agonist	250 mg to 1.5 g orally twice daily	Often used as first-line therapy Long-term data suggest safety in offspring
Labetalol	Combined alpha- and beta-blocker	100–1200 mg orally twice daily	Often used as first-line therapy May exacerbate asthma Intravenous formulation is available to treat hypertensive emergencies
Metoprolol	Beta-blocker	25–200 mg orally twice daily	May exacerbate asthma Possible association with fetal growth restriction Other beta-blockers (e.g., pindolol and propranolol) have been safely used Some experts recommend avoiding atenolol
Nifedipine (long-acting)	Calcium-channel blocker	30–120 mg orally once daily	Use of short-acting nifedipine is typically not recommended, given risk of hypotension Other calcium-channel blockers have been safely used
Hydralazine	Peripheral vasodilator	50–300 mg orally in two or four divided doses	Intravenous formulation is available to treat hypertensive emergencies
Hydrochlorothiazide	Diuretic	12.5–50 mg orally once daily	Previous concerns about increased risk of an adverse outcome are not supported by recent data

\* The use of angiotensin-converting–enzyme inhibitors or angiotensin-receptor blockers is contraindicated in pregnancy because of the risk of birth defects and fetal or neonatal renal failure.

# 당뇨병 환자의 고혈압 관리(1)

## A. 선별검사 및 진단

매 방문시마다 혈압측정

수축기  $\geq 130$  mmHg 혹은 이완기  $\geq 80$  mmHg

→ 재검

## B. 혈압조절의 목표

**SBP < 130mmHg & DBP < 80mmHg**

## C. 치료

a. 수축기 130-139mmHg 혹은 이완기 80-89mmHg

첫 3개월간은 식생활습관 개선

→ 이후 목표에 도달하지 않을 경우 약제 시작

# 당뇨병 환자의 고혈압 관리(2)

b. 수축기  $\geq 140$  혹은 이완기  $\geq 90$ mmHg

: 식생활습관개선 + 고혈압약제로 치료

c. 생활습관개선

: 체중초과일 경우 체중감량, 식이섭취( Na ↓, K ↑),  
금주, 신체활동량 ↑

d. 약물요법

**ACE inhibitor 혹은 ARB**

Thiazide  $\rightarrow$  GFR  $\geq 30$  ml/min per 1.73 m<sup>2</sup>

loop diuretic  $\rightarrow$  GFR  $< 30$ ml/min per 1.73 m<sup>2</sup>

# Take Home Messages

- 당뇨병 환자가 고혈압이 동반되면 심혈관 합병증의 위험이 증가된다. 따라서 혈당과 함께 혈압 조절이 필요하다.
- 아직까지 혈압관리에 대한 인식도와 치료율이 낮은 상태이다.
- 임상에서는 여러 근거 자료를 통해 환자의 치료에 대한 인식도를 높여주고, 지속적인 혈압관리를 할 수 있도록 관심과 교육이 필요하다.

경청해주셔서 감사합니다.