

당뇨병 환자의 고혈압 관리

김상용

조선대학교 의과대학 내과학교실 내분비내과

Management of Hypertension in Diabetic Patients

Sang Yong Kim

Division of Endocrinology and Metabolism, Department of Internal Medicine, School of Medicine, Chosun University, Gwangju, Korea

Abstract

Diabetes mellitus is a major chronic disease worldwide, and its prevalence is expected to increase in the near future. Because cardiovascular disease continues to be the leading cause of morbidity and mortality in diabetic patients, it is important to detect and address other risk factors of cardiovascular disease such as hypertension and dyslipidemia. Moreover, presence of diabetes increases the risk of developing hypertension. Despite significant advances in the understanding of the pathophysiology and treatment of hypertension, there are still many debates regarding the management of hypertension, especially in patients with diabetes. The most important unresolved questions are at what blood pressure to initiate drug therapy and the target blood pressure. Recently, the Korean Diabetes Association published "Treatment Guideline for Diabetes 2015." This review will compare major guidelines from other countries and discuss how to determine the target goal for blood pressure control in Korean diabetic patients.

Keywords: Diabetes mellitus, Hypertension, Treatment guideline

서론

최근 우리나라를 비롯한 세계 여러 나라에서의 폭발적

인 당뇨병의 증가는 의학적인 관점뿐만 아니라 사회적으로도 큰 문제를 야기하고 있다. 특히 노령화되어 가는 사회에서 당뇨병과 같은 만성질환의 증가는 경제적으로도 크나큰

Corresponding author: Sang Yong Kim

Division of Endocrinology and Metabolism, Department of Internal Medicine, School of Medicine, Chosun University, Philmoodaero 309, Dong-gu, Gwangju, Korea, E-mail: diabetes@chosun.ac.kr

Received: May 1, 2016; Accepted: May 6, 2016

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyright © 2016 Korean Diabetes Association

손실을 야기하며 추후 사회활동의 장애가 될 수 있다는 점에서 단지 혈당을 조절하는 것뿐만이 아닌 다면적인 노력이 필요하다. 이에 대한당뇨병학회에서는 환자 및 사회에 책임감을 바탕으로 당뇨병 관리 및 치료의 중요성에 대한 인식을 높이고, 당뇨병의 관리 및 치료에 대한 선택 및 대안을 제시하여 우리나라 당뇨병 환자의 치료수준을 질적으로 향상시키고 우리나라 실정에 맞는 당뇨병 환자 관리에 도움을 주고자 진료지침을 개발하고 정기적으로 개정해 왔다. 당뇨병 진료지침의 내용은 당뇨병의 진단에서부터 예방, 관리, 그리고 합병증의 관리 등 여러 분야를 총망라하였으며, 병발되는 고혈압과 고지혈증 등의 잘 알려진 심혈관계 질환 발생 위험인자 등에 대한 관리 및 치료지침으로 구성되었다 [1].

이 중 고혈압은 당뇨병 환자의 50% 이상에서 동반되는 주요한 합병증으로 병태생리학적으로 밀접한 관계를 가지며 각각 심혈관계 질환의 독립적인 위험인자이다[2]. 당뇨병과 고혈압을 가진 환자에서는 심혈관계 합병증이 정상혈압을 가진 비당뇨병 환자에서보다 4배 이상 증가하며 당뇨병 진단시 고혈압이 동반된 환자는 심혈관계 질환의 발생과 사망률이 유의하게 증가되는 것으로 보고되고 있다. 일반적으로 제2형 당뇨병 환자에서는 성별(남성), 가족력, 나이, 체지방지수 등이 고혈압의 독립적인 위험인자로 나타났으며, 당뇨병의 유병기간이 길수록 고혈압의 발생위험도가 증가하였다. 당뇨병 환자에서 발병하는 미세혈관(망막병증, 알부민뇨증) 및 대혈관(심근경색, 뇌경색) 합병증은 고혈압이 없는 환자보다 고혈압을 동반한 환자에서 유의하게 높게 발생했다. 또한 당뇨병 진단 당시 고혈압을 가진 환자의 경우 고혈압이 없는 당뇨병 환자보다 사망률 및 심혈관계 질환 발병률이 더 높게 나타났다[2]. 이러한 사실들을 종합해 볼 때, 당뇨병 환자의 심혈관계 질환으로 인한 사망률을 낮추기 위해서는 적극적인 고혈압에 대한 대처가 필요하다고 할 수 있다.

최근 여러 나라에서 고혈압의 관리에 대한 진료지침이 발간되었으며 당뇨병 환자에서의 혈압 관리 지침 역시 포함되어 있다. 이 내용들을 살펴보면 혈압관리의 중요성 및 치

료약제의 선택 등은 모든 진료지침에서 어느 정도 일치되고 있다. 반면 혈압의 조절목표에 대해서는 아직 의견이 분분하다. 특히 당뇨병 환자의 경우 혈압의 조절 목표가 좀 더 상향 조정되면서 당뇨병이 없는 고혈압 환자와 동등한 목표를 설정되고 있다. 그러나 일본이나 대만 등 아시아 국가에서는 이전 권고안에서와 동일하게 혈압조절 목표를 설정하였다.

이에 저자는 서로 다른 나라들의 권고안들을 비교하여 살펴보고 2015년 새롭게 발간된 당뇨병 진료지침 중 고혈압 치료 조절 목표가 설정된 배경을 설명하고자 한다.

본론

1. 2000년대 초까지의 외국 진료지침의 변천사

1972년, 미국에서 국립고혈압교육프로그램(The National High Blood Pressure Education Program)이 설립되었으며 이는 미국립보건원(National Institutes of Health)의 주도로 이루어졌다[3]. 이에 따라 1977년 처음으로 Joint National Committee (JNC)-1이 발표되었으며 이후 2003년까지 7개의 JNC 진료지침이 발표되었다. JNC-1은 제한된 임상연구들을 바탕으로 하여 이완기혈압이 105 mm Hg 이상인 경우에만 항고혈압약물을 사용하도록 권고하였으며 이러한 진료지침은 약간의 수치변화를 제외하고는 JNC-4까지 이어져 왔다. 이때까지는 항고혈압제의 사용은 모두 이완기 혈압에 따라 사용하도록 권장되었으나 1993년에 발표된 JNC-5에 이르러서야 수축기혈압에 대한 권고가 포함되기 시작하였다. JNC-5에서는 혈압조절 이외에도 목표장기의 손상이나 심혈관계 위험인자를 통한 심혈관계 질환 위험도를 포함하였다. JNC-6을 거쳐 JNC-7에 이르러서는 혈압의 단계를 좀 더 간소화하였고 임상연구 자료의 부족을 근거로 심혈관계 질환 위험도 예측을 시행하지 않았고 적절한 생활습관 변화 후에도 혈압이 140/90 mm Hg를 초과하는 경우 항고혈압 약물을 사용하도록 권고하였다. 이 때 사용할 수 있는 1차 치료 약물은 특별한 경우를 제

외하고는 대부분의 고혈압 환자에서 티아지드(thiazide)를 사용하도록 권고하였다[3].

유럽의 경우는 2003년 처음으로 European Society of Hypertension (ESH)와 European Society of Cardiology (ESC)의 진료지침이 발표되었으며 이는 JNC-7과 많은 부분 유사하였으나 임상적인 판단시 전체적인 심혈관질환의 위험도를 평가하고 전현성(subclinical) 심혈관질환을 포함한 표적장기의 손상도 고려하도록 하였다. 또한 24시간 보행혈압(ambulatory blood pressure)과 집에서 자가혈압측정에 대한 내용도 함께 권고하였다. 유럽의 진료지침에서는 JNC와는 다르게 대부분의 모든 종류의 항고혈압약물을 1차치료와 유지치료에 사용할 수 있다고 하였으며 약제의 종류에 따른 차이보다는 혈압의 감소가 이득을 나타낸다고 하였다[4].

2. 최근 발표된 진료지침에서 혈압조절 목표의 비교

1) 일반적인 혈압조절의 목표

2011년부터 최근에 이르기까지 각각의 단체에서 서로 다른 가이드라인들이 발표되었다[4-8]. 이러한 진료지침들을 살펴보면 약간의 차이는 있지만 거의 비슷한 내용들임을 알 수 있다(Table 1). 고혈압의 정의는 모든 진료지침에서 140/90 mm Hg 이상인 경우로 하였으며 National Institute for Health and Care Excellence (NICE) 2011 진료지침에서는 활동시 혈압이나 집에서 자가혈압 측정시 135/85 mm Hg 이상인 경우를 포함하였으며 JNC-8에서는 이에 대해 명확히 정의하지 않았다. 혈압조절의 목표는 모두 140/90 mm Hg 미만으로 정하였으며 대부분의 진료지침이 80세 이상인 경우 150/90 mm Hg 미만으로 할 것을 권장한 반면 JNC-8에서는 60세 이상부터 150/90 mm Hg 미만으로 할 것을 권장하였다[7]. 2제 이상의 약물을 처음

Table 1. Comparison of hypertension guidelines 2011~2015

Guideline	Blood pressure target in general populations (mm Hg)	Blood pressure target in diabetic patients (mm Hg)
NICE, 2011 [8]	< 140/90 (< 150/90 if older than 80 years)	Not addressed
ESH/ESC, 2013 [4]	< 140/90 (systolic Blood Pressure < 150 if fragile elderly)	< 140/85
AHA/ACC/CDC, 2014 [5]	< 140/90 (lower target might be appropriate in some patients)	< 140/90 (lower target might be appropriate in some patients)
ASH/ISH, 2014 [6]	< 140/90 (< 150/90 if older than 80 years)	< 140/90 (lower target can be considered in younger patients)
JNC-8, 2014 [9]	<140/90 younger than 60 years < 150/90 older than 60 years	< 140/90
ADA, 2015 [17]	Not addressed	< 140/90 (lower target might be appropriate in some patients)
JSH, 2014 [18]	< 140/90 (lower target might be appropriate in some patients)	< 130/80
TSC/THS, 2015 [19]	< 140/90 (< 150/90 if older than 80 years, lower target might be appropriate in some patients)	< 130/80
KDA, 2015 [1]	Not addressed	< 140/85 (lower target might be appropriate in some patients)

NICE, National Institute for Health and Care Excellence; ESH/ESC, European Society of Hypertension/European Society of Cardiology; AHA/ACC/CDC, American Heart Association/American College of Cardiology/Center for Disease Control; ASH/ISH, American Society of Hypertension/International Society of Hypertension; JNC, Joint National Committee; ADA, American Diabetes Association; JSH, Japanese Society of Hypertension; TSC/THS, Taiwan Society of Cardiology/Taiwan Hypertension Society; KDA, Korean Diabetes Association.

부터 사용할 수 있는 혈압은 NICE를 제외하고는 160/100 mm Hg 이상인 경우로 권고하였다. 초기약물 치료시 사용할 수 있는 약물은 ESH/ESC의 진료지침에서만 베타 차단제를 포함하였고 나머지 진료지침에서는 베타 차단제를 1차 치료제로 포함하지 않은 점이 다른 점이었다.

이 중 최근 발표된 JNC-8에서의 60세 이상 혈압의 목표가 150/90 mm Hg 미만이라는 점은 많은 논란을 불러왔다[9,10]. 실제 JNC-8의 참여자들도 이 사항에 대해서 모두 동일한 의견 일치를 보기는 힘들었다고 기술하고 있으며 여전히 140/90 mm Hg 미만을 고수하는 의견이 최근 보고되기도 하였다. 이에 대한 배경은 대부분의 임상연구들이 140/90 mm Hg 미만으로 혈압을 조절하는 것을 주된 치료군으로 설정하고 있으며 실제 많은 고혈압 환자가 60~79세에 해당한다는 점이다. 2005년과 2010년에 시행된 미국국민건강영양조사(National Health And Nutritional Examination Survey)를 이용하여 분석한 논문에서는 JNC-7과 JNC-8에 의한 고혈압 진단율과 치료적적성을 평가해보면 18~59세에서는 양 권고안에 따른 차이가 크지 않으나 60세 이상에서는 고혈압 진단율이 68.9%에서 61.2%로 감소되고 고혈압 치료목표 도달률은 40.0%에서 65.8%로 증가되어 이에 대한 조치가 필요하다고 보고하였다[11]. 이러한 논란에 대한 결론은 60세 이상을 대상으로 한 더 많은 임상연구를 통하여 이루어질 것으로 생각된다.

2) 당뇨병 환자에서의 혈압조절의 목표

JNC-7이 발표된 이후 대부분의 진료지침에서는 당뇨병 환자의 혈압목표는 130/80 mm Hg 미만으로 유지하는 것이 공통된 소견이었다. 현재 자주 이용되는 미국당뇨병협회(American Diabetes Association, ADA)의 진료지침에서도 2002년 임상진료지침을 발표한 이후 2011년까지 혈압조절의 목표를 130/80 mm Hg 미만으로 하고 130~139/80~89 mm Hg인 경우 3개월 이상의 생활습관 교정을 시행하고 이후에도 목표혈압에 도달하지 못하는 경우나 초기부터 140/90 mm Hg 이상인 경우 생활습관 변화와 함께 약물요법을 시행하라고 권고하였다. 그러나 최

근 발표된 진료지침들에서는 당뇨병 환자와 비당뇨병 환자의 혈압 조절 목표를 차별화하지 않고 동일하게 140/90 mm Hg로 할 것을 권고하였다. 이러한 이유 중의 가장 큰 원인은 바로 Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes (ACCORD-BP) 연구의 결과일 것이다[12]. 잘 알려져 있는 바와 같이 이 연구는 당뇨병 유병기간이 10년 이상이고 기존의 심혈관계 질환을 가지고 있거나 적어도 2개 이상의 위험인자를 가지고 있는 환자에서 수축기 혈압의 조절목표를 140 mm Hg 미만과 120 mm Hg 미만으로 하는 경우를 비교하고자 하는 연구이다. 적극적 혈압 조절군에서의 평균 달성 수축기 혈압은 119.3 mm Hg였고 통상적인 조절군에서는 133.5 mm Hg였다. 결과적으로 양군에서 일차연구종말점은 통계적으로 차이를 보이지 않았으며 적극적인 혈압조절군에서 부작용이 더 크게 발생하였다. 또한 37,000여명을 대상으로 분석한 메타연구에서도 수축기 혈압을 135 mm Hg 미만으로 하는 경우와 140 mm Hg 미만으로 하는 경우를 비교해보면 뇌졸중 이외에 다른 대혈관 합병증이나 미세혈관 합병증의 발생은 큰 차이를 보이지 않았다[13]. 이러한 결론에 따라 많은 진료지침들에서 수축기 혈압의 목표를 높이기 시작하였다. ADA의 진료지침에서는 2013년부터는 치료 목표를 140 mm Hg로 상향 조정하였고[14], 이후 발표된 다른 여러 진료지침에서도 역시 당뇨병 환자의 수축기 혈압 조절목표는 140 mm Hg 미만으로 하도록 권고하고 있다.

당뇨병 환자에서의 이완기 혈압 조절 목표에 대하여서는 의견이 분분하다. 이전 진료지침들에 따르면 당뇨병 환자에서의 이완기 혈압을 80 mm Hg 미만으로 조절하도록 권고하였는데 이는 hypertension optimal treatment (HOT) 연구의 사후분석 결과에 기인한다[15]. HOT 연구에서 이완기 혈압을 80 mm Hg 미만으로 목표로 한 군에서 85 또는 90 mm Hg 미만을 목표로 한 군에 비교하여 사망률이나 혈관합병증의 위험도를 감소시킨다고 보고하였으나, 이완기 혈압조절목표를 80 mm Hg 미만으로 한 군에서 실제 도달한 평균 혈압은 81.1 mm Hg였다는 점에서 이에 대한 의의가 제기되었다. 또한 이후 발표된 메타분석들을 보면 적

극적 치료군에서 혈압조절을 130/80 mm Hg 미만으로 하는 경우와 전통적 치료군에서 혈압을 140~160/85~100 mm Hg로 하는 경우 뇌졸중을 제외한 총사망률이나 심근경색의 발생을 감소시키지 못하는 결과를 보인다[16]. 이에 따라 이후 발표된 많은 진료지침에서 당뇨병 환자의 이완기 혈압 조절 목표를 90 mm Hg로 상향 조정하였으며 2015년 발표된 ADA의 권고안 역시 상향 조정되었다[17]. 최근 발표된 다른 진료지침들에서도 역시 당뇨병 환자에서도 일반 환자에서와 같이 이완기 혈압을 90 mm Hg 미만으로 유지할 것을 목표로 권고하였으며 ESH/ESC 2013의 진료지침에서만 85 mm Hg 미만을 권고하였다[4-8].

3. 아시아국가의 진료지침에서 당뇨병 환자의 혈압조절 목표

앞서 살펴본 서양의 진료지침들과는 달리 아시아권의 진료지침은 사뭇 다르다. 2014년 발표된 일본고혈압학회(Japanese Society of Hypertension)의 진료지침에 따르면 일본에서는 여전히 당뇨병 환자에서의 고혈압 치료 목표는 130/80 mm Hg 미만으로 할 것을 권고하고 있다[18]. 이에 대한 이유로는 일본에서는 심근경색 등의 심혈관계 질환의 발생률보다 뇌졸중 같은 뇌혈관질환의 발생위험이 1.5~2.5 배 높은 추세인데 ACCORD-BP 연구에서 수축기 혈압을 120 mm Hg까지 감소시켰을 때 뇌졸중의 발생빈도가 심근경색증의 발생빈도의 1/4로 감소되었으며 뇌졸중의 위험도가 0.59로 의미 있는 감소를 보였다는 점을 들고 있다[18]. 또한 여러 메타분석에서도 수축기 혈압을 120 mm Hg까지 감소시킨 경우 전체적인 사망률이나 심혈관계 사망률, 심근경색의 발생률 등은 차이가 없었으나 뇌졸중의 발생은 현저히 감소시킨다는 보고를 예로 들고 있다. 일본에서 시행된 임상연구에서도 당뇨병과 당뇨병 전단계 환자들에서 혈압을 120/80 mm Hg 미만으로 유지하는 것이 130/80 mm Hg 이상 유지하는 것보다 심혈관계 질환으로 인한 사망률을 낮추는 것으로 보고되었다[18].

2015년 발표된 대만심장학회와 고혈압학회의 진료지침에

따르면 역시 일본의 경우와 마찬가지로 130/80 mm Hg 미만으로 할 것을 권고하고 있다[19]. 이에 따르면 ACCORD-BP 연구에서 수축기 혈압을 120 mmHg 미만으로 하는 경우 명백한 일차종말점의 이득을 보이지는 못하였으나 동아시아에서 중요한 심혈관계 합병증의 하나인 뇌졸중이 확연하게 감소되는 점을 보이며, 비치명적인 심근경색은 통계적인 의의는 없었으나 13% 감소되는 소견을 보이고 있다는 점을 근거로 들어 수축기 혈압을 130 mm Hg 미만으로 하도록 권고하고 있다. 또한 이완기 혈압 역시 HOT 연구에서 이완기혈압 조절목표를 90 mm Hg 미만으로 하는 경우와 비교하여 80 mm Hg 미만으로 하는 경우 심근경색이나 뇌졸중 등의 주요심혈관계 질환이 의미 있게 감소되며, 통계적인 유의성은 없었으나 총사망률 역시 감소하는 경향(비교 위험도 1.77, $P = 0.068$)을 보였다는 점을 근거로 하고 있다.

4. 대한당뇨병학회 진료지침에서의 고혈압 조절목표

2011년 대한 당뇨병학회에서 발표된 진료지침에 따르면 당뇨병 환자에서 고혈압의 혈압조절 목표는 130/80 mm Hg 미만이며 130~139/80~89 mm Hg인 경우 3개월 이상의 생활습관 교정을 시행하고 이후에도 목표혈압에 도달하지 못하는 경우나 초기부터 140/90 mm Hg 이상인 경우 생활습관 변화와 함께 약물요법을 시행하라고 권고하였다. 2013년 개정된 진료지침에서는 미국당뇨병협회나 다른 단체의 진료지침과 같이 ACCORD-BP 연구결과를 바탕으로 수축기혈압의 조절목표를 140 mm Hg 미만으로 상향조정하여 당뇨병 환자에서 혈압조절 목표는 140/80 mm Hg로 권고하였다. 그러나 2013년 발표된 대한고혈압학회의 권고안에서는 당뇨병 환자에서 혈압조절 목표를 140/85 mm Hg 미만으로 권고하고 있다[20].

2015년 당뇨병학회의 진료지침을 새롭게 발간하였으며 작업과정 중 고혈압 조절 목표에 대해 많은 토론이 이루어졌다. 기존의 2013년 개정안의 의견대로 140/80 mm Hg로 유지할 것인지, 아니면 2014년 발표된 많은 가이드라인을

토대로 140/90 mm Hg로 상향 조정할 것인지, 또는 일본의 경우처럼 좀 더 낮은 조절목표를 유지할 것인지 여러 근거자료들을 수집하고 이에 대한 토론과 분석이 시행되었다. 그 결과 2015년 진료지침에서는 당뇨병 환자의 혈압조절 목표를 140/85 mm Hg로 정하였다. 이에 대한 근거로는 첫째, 우리나라의 경우 아직 뇌졸중의 발생률이 심근경색 등의 관상동맥질환의 발생률보다 2배 이상 높다는 보고는 없으며, 국민건강영양조사 자료의 분석에 따르면 우리나라 당뇨병 환자의 합병증 발생률은 뇌졸중과 관상동맥질환이 거의 동등한 것으로 보고된 점을 고려하였다[21]. 또한 신경과학회에서 시행한 뇌졸중 등록사업 결과와 심장학회에서 시행한 심근경색 등록사업 자료 상에서도 명확한 발생률이나 유병률의 차이는 관찰되지 않았다[22,23]. 둘째, 이완기혈압 조절목표의 근거가 되는 HOT 연구에서 이완기 혈압조절목표를 80 mm Hg 미만으로 한 군에서 실제 도달한 평균 혈압은 81.1 mm Hg였다는 점과, 이완기 혈압의 조절 목표를 80 mm Hg 미만으로 하는 경우 수축기혈압 목표와 이완기혈압 목표간의 차가 커서 맥압이 증가하게 되는 문제점을 고려하였다. 마지막으로 대한고혈압학회와의 동일한 목표 설정으로 국내 학회 권고안간의 차이로 인한 혼선을 줄이고자 하였다. 이러한 배경을 통하여 2015 당뇨병학회의 진료지침 중 혈압조절의 목표는 140/85 mm Hg 미만으로 하도록 권고하였으며 공청회와 유관학회의 의견수렴을 통해 최종적으로 이를 결정하였다.

결론

최근 무수히 발표되는 진료지침들을 보면 우리가 어떠한 기준으로 고혈압 관리에 접근해야 할 지 의문이 생기는 것이 당연하다. 각각의 진료지침들은 어떠한 근거자료를 이용하고 어떠한 정도의 근거를 채택하였는지에 따라 달라질 수 있어 이에 대한 해석이 매우 중요할 것으로 생각된다. 2015 당뇨병 진료지침에서는 많은 임상자료와 다른 국가의 진료지침을 분석하였으며 가장 적합한 고혈압의 조절 목표를 설정하기 위해 노력하였다. 그러나 우리나라 자체적인 혈압조

절 목표를 설정하기 위한 임상연구가 전무하며 대부분 서양의 데이터를 차용해야 한다는 점은 매우 안타까운 일이다. 이에 비해 일본의 가이드라인은 우리에게 많은 것을 시사해 준다. 실제 일본은 우리나라와 인종적으로 비슷할 뿐만 아니라 식생활이나 기타 여러 생활습관들이 유사하다. 일본은 서양에서 시행된 대규모의 임상연구까지는 아니지만, 약물 임상연구나 지역 코호트 연구나 관찰 연구 등 혈압조절과 이에 따른 합병증에 대한 연구가 비교적 많이 이루어져 있다. 이러한 자료들을 바탕으로 스스로의 혈압 조절 목표를 설정할 수 있고 서양의 자료와 비교할 수 있다는 점은 매우 고무적인 일이다. 따라서 앞으로 우리나라 당뇨병 환자들을 대상으로 한 연구가 많이 진행되고 코호트나 역학 자료 등의 분석을 토대로 우리만의 진단기준, 그리고 치료 목표 등을 설정하는 것이 무엇보다 중요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Korean Diabetes Association. Treatment guideline for diabetes. 5th ed. Seoul: Gold' Planning and Development; 2015.
2. Volpe M, Battistoni A, Savoia C, Tocci G. Understanding and treating hypertension in diabetic populations. *Cardiovasc Diagn Ther* 2015;5:353-63.
3. Kotchen TA. Developing hypertension guidelines: an evolving process. *Am J Hypertens* 2014;27:765-72.
4. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redón J, Zanchetti A, Böhm M, Christiaens T, Cifkova R, De Backer G, Dominiczak A, Galderisi M, Grobbee DE, Jaarsma T, Kirchhof P, Kjeldsen SE, Laurent S, Manolis AJ, Nilsson PM, Ruilope LM, Schmieder RE, Sirnes PA, Sleight P, Viigimaa M, Waeber B, Zannad F; Task Force Members. 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: the task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of

- Cardiology (ESC). *J Hypertens* 2013;31:1281-357.
5. Go AS, Bauman MA, Coleman King SM, Fonarow GC, Lawrence W, Williams KA, Sanchez E; American Heart Association; American College of Cardiology; Centers for Disease Control and Prevention. An effective approach to high blood pressure control: a science advisory from the American Heart Association, the American College of Cardiology, and the Centers for Disease Control and Prevention. *Hypertension* 2014;63:878-85.
6. Weber MA, Schiffrin EL, White WB, Mann S, Lindholm LH, Kenerson JG, Flack JM, Carter BL, Materson BJ, Ram CV, Cohen DL, Cadet JC, Jean-Charles RR, Taler S, Kountz D, Townsend R, Chalmers J, Ramirez AJ, Bakris GL, Wang J, Schutte AE, Bisognano JD, Touyz RM, Sica D, Harrap SB. Clinical practice guidelines for the management of hypertension in the community a statement by the American Society of Hypertension and the International Society of Hypertension. *J Hypertens* 2014;32:3-15.
7. James PA, Oparil S, Carter BL, Cushman WC, Dennison-Himmelfarb C, Handler J, Lackland DT, LeFevre ML, MacKenzie TD, Ogedegbe O, Smith SC Jr, Svetkey LP, Taler SJ, Townsend RR, Wright JT Jr, Narva AS, Ortiz E. 2014 evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). *JAMA* 2014;311:507-20.
8. NICE. Type 2 diabetes: guideline consultation. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/indevelopment/gid-cgwave0612> (updated 2015 Dec 2).
9. Weber MA. Recently published hypertension guidelines of the JNC 8 panelists, the American Society of Hypertension/International Society of Hypertension and other major organizations: introduction to a focus issue of the Journal of Clinical Hypertension. *J Clin Hypertens* (Greenwich) 2014;16:241-5.
10. Thomas G, Shishehbor M, Brill D, Nally JV Jr. New hypertension guidelines: one size fits most? *Cleve Clin J Med* 2014;81:178-88.
11. Navar-Boggan AM, Pencina MJ, Williams K, Sniderman AD, Peterson ED. Proportion of US adults potentially affected by the 2014 hypertension guideline. *JAMA* 2014;311:1424-9.
12. ACCORD Study Group, Cushman WC, Evans GW, Byington RP, Goff DC Jr, Grimm RH Jr, Cutler JA, Simons-Morton DG, Basile JN, Corson MA, Probstfield JL, Katz L, Peterson KA, Friedewald WT, Buse JB, Bigger JT, Gerstein HC, Ismail-Beigi F. Effects of intensive blood-pressure control in type 2 diabetes mellitus. *N Engl J Med* 2010;362:1575-85.
13. Bangalore S, Kumar S, Lobach I, Messerli FH. Blood pressure targets in subjects with type 2 diabetes mellitus/ impaired fasting glucose: observations from traditional and bayesian random-effects meta-analyses of randomized trials. *Circulation* 2011;123:2799-810.
14. ADA. Standards of medical care in diabetes-2013. *Diabetes Care* 2013;36:S11-66.
15. Hansson L, Zanchetti A, Carruthers SG, Dahlöf B, Elmfeldt D, Julius S, Ménard J, Rahn KH, Wedel H, Westerling S. Effects of intensive blood-pressure lowering and low-dose aspirin in patients with hypertension: principal results of the Hypertension Optimal Treatment (HOT) randomised trial. *HOT Study Group. Lancet* 1998;351:1755-62.
16. McBrien K, Rabi DM, Campbell N, Barnieh L, Clement F, Hemmelgarn BR, Tonelli M, Leiter LA, Klarenbach SW, Manns BJ. Intensive and standard blood pressure targets in patients with type 2 diabetes mellitus: systematic review and meta-analysis. *Arch Intern Med* 2012;172:1296-303.
17. ADA. Standards of medical care in diabetes-2015.

- Cardiovascular disease and risk management. *Diabetes Care* 2015;38:S49-57.
18. Shimamoto K, Ando K, Fujita T, Hasebe N, Higaki J, Horiuchi M, Imai Y, Imaizumi T, Ishimitsu T, Ito M, Ito S, Itoh H, Iwao H, Kai H, Kario K, Kashihara N, Kawano Y, Kim-Mitsuyama S, Kimura G, Kohara K, Komuro I, Kumagai H, Matsuura H, Miura K, Morishita R, Naruse M, Node K, Ohya Y, Rakugi H, Saito I, Saitoh S, Shimada K, Shimosawa T, Suzuki H, Tamura K, Tanahashi N, Tsuchihashi T, Uchiyama M, Ueda S, Umemura S; Japanese Society of Hypertension Committee for Guidelines for the Management of Hypertension. The Japanese Society of Hypertension guidelines for the management of hypertension (JSH 2014). *Hypertens Res* 2014;37:253-390.
19. Chiang CE, Wang TD, Ueng KC, Lin TH, Yeh HI, Chen CY, Wu YJ, Tsai WC, Chao TH, Chen CH, Chu PH, Chao CL, Liu PY, Sung SH, Cheng HM, Wang KL, Li YH, Chiang FT, Chen JH, Chen WJ, Yeh SJ, Lin SJ. 2015 guidelines of the Taiwan Society of Cardiology and the Taiwan Hypertension Society for the Management of Hypertension. *J Chin Med Assoc* 2015;78:1-47.
20. The Korean Society of Hypertension. Hypertension management guidelines. Seoul: The Korean Society of Hypertension; 2013.
21. Kim JH, Kim DJ, Jang HC, Choi SH. Epidemiology of micro- and macrovascular complications of type 2 diabetes in Korea. *Diabetes Metab J* 2011;35:571-7.
22. Hong KS, Bang OY, Kang DW, Yu KH, Bae HJ, Lee JS, Heo JH, Kwon SU, Oh CW, Lee BC, Kim JS, Yoon BW. Stroke statistics in Korea: part I. Epidemiology and risk factors: a report from the Korean Stroke Society and Clinical Research Center for Stroke. *J Stroke* 2013;15:2-20.
23. Hong JS, Kang HC, Lee SH, Kim J. Long-term trend in the incidence of acute myocardial infarction in Korea: 1997-2007. *Korean Circ J* 2009;39:467-76.