

## 혈압강하, 어디까지 좋은가?

한양대학교 의과대학 내과학교실

신 진 호

### Benefits of Intensive Blood Pressure Lowering

Jinho Shin

*Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, Hanyang University College of Medicine, Seoul, Korea*

In general, each increase of 20/10 mmHg (systolic to diastolic) blood pressure (BP) above 115 mmHg and 75 mmHg results in a two-fold increased risk for cardiovascular complications. In addition, cerebrovascular events in association with hypertension are more frequent than myocardial infarctions in Asian populations. To prove the correlation between cardiovascular events and hypertension observed in the observational studies, BP-lowering studies should be performed to demonstrate the preventive effect on cardiovascular events. However, no randomized clinical studies to date have been able to prove the preventative effects of BP lowering in the blood pressure around 140/90 mmHg or mild hypertension. Despite the fact that many guidelines, including Joint National Committee-7 guidelines, recommend BP lowering for those ranges of blood pressure. In recent years, there have been many contradictory hypotheses about the asymmetry between the results from observational studies and clinical trials, which have led to the establishment of representative studies to set new target BPs. Such studies have proven the benefits of BP lowering closer to optimal blood pressure. Therefore, a discussion about applying these findings to patient care is needed. (Korean J Med 2016;90:501-506)

**Keyword:** Hypertension; Antihypertensive drugs; Practice guideline; Risk assessment

#### 서 론

대단위 인구집단에 대한 관찰 연구에서 일관되게 나타나는 원칙은 “수축기혈압 115 mmHg, 확장기혈압 75 mmHg를 기준으로 수축기혈압 및 확장기혈압이 20/10 mmHg 상승할 때마다 심뇌혈관 합병증의 발생 위험이 2배씩 증가”하는 현상이다[1]. 세계보건기구는 뇌졸중의 2/3와 관상동맥질환의 1/2이 115 mmHg를 초과하는 수축기혈압에서 기인한다고

보고하였다[2]. 그리고 이 중 절반이 145 mmHg 미만의 수축기혈압 때문이라고 알려져 있다[3]. Joint National Committee (JNC)-7도 이러한 이유로 고혈압 진단계의 분류를 도입하였으며 국내 연구 자료 및 진료지침에서도 고혈압 진단계의 위험성에 대해서 명확하게 기술하고 있다[4].

그리고 동양인은 서양인과는 달리 관상동맥질환보다는 중풍에 대해 고혈압의 기여 위험도가 훨씬 높다[5]. 이러한 관찰 연구에서 볼 수 있는 혈압과 심뇌혈관 합병증 간의 인과관

Correspondence to Jinho Shin, M.D., Ph.D.

Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, Hanyang University College of Medicine, 222 Wangsimni-ro, Seongdong-gu, Seoul 04763, Korea

Tel: +82-2-2290-8308, Fax: +82-2-2299-0278, E-mail: [jhs2003@hanyang.ac.kr](mailto:jhs2003@hanyang.ac.kr)

Copyright © 2016 The Korean Association of Internal Medicine

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 noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

계가 엄밀하게 입증되려면 혈압을 낮추는 치료에 의해서 같은 정도로 심뇌혈관 합병증이 낮아져야 한다. 즉, 가장 이상적인 결과로서 수축기혈압 및 확장기혈압을 20/10 mmHg 낮출 때마다 심뇌혈관 합병증이 절반으로 줄어드는 것이다. 실제로는 자연 경과에 의한 혈관의 노화 현상을 감안할 때 이러한 이상적인 대칭성을 기대하기는 어렵겠지만 적어도 115/75 mmHg까지는 혈압을 낮출 때마다 임상적으로 의미 있는 수준의 이득을 기대할 수 있을 것이라는 추측은 가능할 것이다.

그러나 반대로 적극적인 강압 치료는 몇 가지 측면에서 위험성을 내포하고 있다. 첫째, 소위 J-curve 현상이 지나치게 확장기혈압이 낮아질 때 관상동맥질환 환자에게 위험할 수 있다는 점이다. 비록 후향적 분석에 의한 가설이기는 하나 여러 연구에서 유사한 결과를 보여주고 있어서 주의가 필요하다[6]. 둘째, 적극적인 강압 치료를 시행할 때 소요되는 약제 비용이 문제가 될 수 있다. 최근 generic 약제의 비용은 낮아졌기 때문에 새로운 연구가 필요하겠지만 과거 Hypertension Optimal Treatment (HOT) [7] 연구 결과에서는 약제 비용의 부담이 커서 비용 효과면에서 이득이 없었다[8]. 셋째, 적극적인 강압 치료를 시행하기 위해서는 약제의 개수가 증가하는 것을 피할 수 없다[9]. 약제 개수의 증가에 따른 약제 순응도 감소가 전체적인 치료의 효율성에 미치는 영향에 대해 신중한 고려가 필요하다[10]. 더구나 임상 시험 환경이 아닌 통상적인 진료의 여건에서는 이러한 순응도의 영향이 더 크게 작용할 수 있음을 고려해야 한다. 마지막으로 약제의 과량 투여로 인한 부작용이 문제가 될 수 있고 특히 고령 환자에서 주의가 필요하다[11]. 예를 들어 백의 고혈압이 있는 노인 환자에서 적극적인 강압 치료를 수행하면 저혈압에 의한 심각한 부작용이 나타날 가능성이 크다.

이와 같이 적극적인 강압 치료에 대한 상반된 견해에 대해 현재까지 임상진료지침은 무작위 임상 시험의 치료의 효과에 근거하여 혈압강하의 정도를 결정했다기보다는 관찰 연구 결과를 토대로 현실적인 목표를 전문가 의견에 따라 결정하였다고 할 수 있다[12]. 최근 일부 JNC-7의 패널들은 그동안의 혈압강하의 기준이 엄밀한 무작위 임상 시험의 결과를 기준으로 볼 때 근거가 없다는 점을 보고한 바 있다[12]. 특히 수축기혈압 160 mmHg 미만의 혈압의 약물 치료의 효과에 대해서 입증된 바가 없으며 160 mmHg 이상의 혈압의 치료에 대해서도 60세 미만의 환자에서 치료 효과에 대해서는 알려진 바가 없음을 지적하였다. 동양인에 있어서는 FEVER 연구와 같이 160 mmHg 미만의 고혈압 환자를 일부 포함하는 연구에

서 140 mmHg 근처까지 혈압을 낮추는 치료의 이득에 대해서 근거 자료가 있기 때문에 일반적인 강압 목표로서 140/90 mmHg 미만이 현재의 치료 지침에서 제시되고 있다[13].

일부 만성 콩팥병 환자 중 알부민뇨가 있는 환자는 130/80 mmHg 미만을 목표혈압으로 제시하고 있지만 여전히 일반적인 강압 목표는 140/90 mmHg이다[14]. 당뇨병의 목표혈압에 대해서는 Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes (ACCORD) 연구에서 120/80 mmHg 미만으로 혈압을 낮추려는 적극적인 강압 치료가 추가적인 이득을 증명하지 못함으로써 각국의 진료지침마다 불일치되는 강압 목표를 제시하고 있다[15]. 즉 일본 진료지침은 ACCORD 연구 결과의 뇌졸중 예방 효과를 지적하면서 130/80 mmHg를 목표혈압으로 제시한 반면 우리나라 진료지침은 유럽 진료지침과 유사하게 140/85 mmHg를 목표혈압으로 제시하고 있다[16,17]. 고령 환자에서 강압 치료에 대해서도 각국의 진료지침이 엇갈린 견해를 보이고 있으며 대체로 수축기혈압 150 mmHg를 목표로 하되 환자의 상태를 고려하여 140 mmHg 미만으로 낮추도록 권고하고 있다[18].

적극적인 강압 치료의 효과를 검증하려 했던 ACCORD 연구의 경험에 의해 일부 JNC-7 패널의 보고서인 소위 JNC-8과 Systolic Blood Pressure Intervention Trial (SPRINT)이 태동된 이후 전반적인 관점에서 고혈압의 목표혈압에 대한 견해에 변화가 생기고 있다[19]. 주지하는 바와 같이 ACCORD 연구에서는 적극적인 강압 치료의 추가적인 이득이 없었던 반면에 SPRINT에서는 적극적인 강압 치료의 추가적인 이득이 입증되었다. 이에 저자는 이 두 연구의 배경을 중심으로 결과의 차이가 갖는 임상적 의의를 조명하고 실제 진료현장에서 임상가가 취할 수 있는 바람직한 일반적인 강압 치료 전략 및 강압 목표에 대해 고찰하고자 한다.

## 강압 목표에 대한 무작위 임상 연구 결과

### ACCORD 연구

총 4,733명의 고위험군 당뇨병 환자를 대상으로 수행된 연구로서 평균 연령 62세, 당뇨병 유병기간 10년, 당화혈색소 7.5% 이상, 3개 이하의 혈압약을 복용하면서 혈압이 130-180 mmHg로 유지되는 환자가 등록되었다. 단백뇨 또는 만성 콩팥병은 제외되어 평균 사구체여과율은 90 mL/min/m<sup>2</sup>였다. 시작 시점에서 139/76 mmHg였던 혈압은 1년 시점에서 적극치료군은 119 mmHg, 표준치료군은 134 mmHg였고 사용된 약

제의 개수는 3.4개와 2.1개였다. 평균 관찰 기간 4.7년간 일차 결과 지표인 심근경색, 뇌졸중 및 심혈 관계 사망은 적극치료 군에서 연간 1.9% 표준치료군에서 연간 2.1%로 12% 감소하였으나 통계학적 유의수준에 도달하지 못하였다( $p = 0.2$ ). 다만 이차 변수로서 뇌졸중 발생에 있어서 0.32% 대 0.53%로 양 군 간 유의한 차이를 보였다[5].

반면 신기능 저하, 실신, 서맥, 고칼륨혈증, 저혈압 등의 중대한 부작용이 적극치료군에서 3.3%로 표준치료군의 1.3%보다 유의하게 높았다.

적극적인 강압 치료가 더 우월한 효과를 보였던 The United Kingdom Prospective Diabetes Study나 HOT의 당뇨병군과는 달리 적극적인 치료군에서 우월한 효과를 보이지 못했지만 ACCORD 연구는 평균 14 mmHg 차이를 보이는 적극적인 강압 치료가 구현될 수 있음을 입증하였다는 점에서 이전의 연구와는 확연히 구분된다[7,20]. 비록 ACCORD 연구는 적극치료군에서 우월한 효과를 보이지는 못했지만 몇 가지 이유로 적극적인 강압 치료의 이득을 시사하는 결과를 보였다. 첫째, 대상 환자의 수가 적어 통계학적 검정력이 충분하지 않아 통계학적 유의수준에 도달하지는 못했지만 신뢰구간을 보면 공중보건학적으로 상당히 중요한 의의가 있는 20-25%의 심뇌혈관 사건의 감소 효과를 완전히 배제하지 못하고 있다. 둘째, 중대한 부작용이 적극치료군에서 흔하게 나타난 것은 맞지만 전반적으로 볼 때 낮은 빈도였다. 셋째, 당뇨병이 없어서 미세혈관 질환에 덜 취약한 환자는 적극적인 강압 요법이 도움이 될 수 있음을 시사하였다. 넷째, 무엇보다도 적극적인 혈당 조절군의 사망률 증가로 조기 종료된 glycemia 군에 의해 전체적인 연구 결과가 영향을 받았을 가능성에 대해서도 분석이 수행되고 있다는 점이다.

## SPRINT

SPRINT는 ACCORD 연구의 경험을 참고로 적극적인 강압 치료시 환자의 안전을 저해할 가능성이 있는 당뇨병과 뇌졸중을 제외한 50세 이상의 고위험군 환자 9,300여 명을 대상으로 적극치료와 표준치료를 시행하여 그 결과를 비교하였다[19]. 비록 아시아인은 1-2%만이 포함되었지만 계산된 사구체여과율 20-60 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>, 75세 이상을 포함하고 있고 90% 대상자가 혈압약을 복용하고 있는 상태에서 혈압이 130 mmHg 이상 유지되는 환자들이었다. 일차 결과 변수에는 심근경색, 급성 관동맥증후군, 뇌졸중, 응급실 방문 및 주사제 치료를 필요로 하는 급성 심부전, 심혈관계 사망이

포함되었다. 적극치료군에서는 6개월마다 milepost 방문을 실시하여 강제로 치료를 강화하는 반면 표준치료군에서는 혈압이 너무 낮아지면 약제의 용량을 감량하는 방식을 도입하여 연구 종료 시점에서 적극치료군은 121.5 mmHg, 표준치료군은 134.6 mmHg로 혈압을 유지하였다. ACCORD 연구와 유사하게 적극치료군이 표준치료군에 비해 평균 1개 정도 약물을 더 처방받았다.

그 결과 총 3.2년만에 적극치료군이 표준치료군에 비해 주요 심혈관 사건이 25% 감소하였고 총 사망률이 27% 감소하는 괄목할 만한 결과를 보였다. 또한 미리 정의된 세부군에 대해 일차 결과 변수는 어떠한 상호 작용도 보이지 않았다. ACCORD 연구와 유사하게 적극치료군에서 저혈압(2.4% 대 1.4%), 전해질이상(3.1% 대 2.3%), 급성 신기능 저하(4.1% 대 2.5%)로 표준치료군에 비해 유의하게 높았다.

## Secondary prevention of small subcortical strokes (SPS3) trial

SPS3 연구는 최근 열공성 뇌경색(lacunar infarct)이 있었던 환자 3,020명을 대상으로, 수축기혈압을 130 mmHg 미만 유지한 군과 수축기혈압을 130-149 mmHg으로 유지하는 오픈-라벨 임상 연구로 연구 결과 일차 결과 지표인 뇌졸중의 발생이 감소하는 경향성은 관찰되었지만 통계적 유의성은 입증하지 못했다(hazard ratio: 0.81, 95% confidence interval: 0.64-1.03,  $p = 0.08$ ). 통계적 검정력이 미흡한 연구로, 통계적 검정력만 더 강력했다면 긍정적 연구 결과 도출도 가능했을 것으로 추정된다[21]. Stroke in Hypertension Optimal Treatment 연구는 뇌졸중이나 transient ischemic attack 기왕력이 있는 65세 이상의 7,500명을 대상으로 현재 진행 중인 연구이다.

## 최근 강압 목표에 관한 임상 연구 결과의 해석

ACCORD 연구와 SPRINT의 결과를 통합한 메타분석 결과에서는 적극치료군에서 명확하게 25% 내외의 일차 결과 지표에 대한 예방 효과를 보였다고 보고되었으며 뒤이어 무작위 임상 연구 자료에 대한 메타회귀분석 연구에서 130 mmHg 미만으로 조절될 때까지 매 10 mmHg 강압에 대한 고혈압 약물 치료의 심뇌혈관 발병에 대한 예방 효과는 일정하다는 보고가 출판되었다. 결국 적극치료가 가능한 SPRINT에 상응하는 환자군에 대해서 적극치료의 이득이 기대된다고 할 수 있고 향후 더 광범위한 환자를 대상으로 적극치료의 효과를

입증하는 임상 연구가 시행될 수 있는 기초를 마련했다고 볼 수 있다. 즉, 당장에 적극치료를 적용할 수 있는 근거는 없지만 향후 ACCORD 연구의 대상에서 제외된 당뇨병 환자와 뇌졸중 환자 중 미세혈관 상태가 양호한 환자, SPRINT에서 제외된 중저위험군 환자에 대해서도 적극치료의 이득이 임상 연구를 통해 입증될 가능성은 여전히 남아있다고 할 수 있다.

## SPRINT 결과의 임상 적용의 실제

### 적극치료가 가능한 대상자를 어떻게 선정할 것인가?

기본적으로 적극치료가 가능한 대상자는 SPRINT에 상응하는 환자를 선택하면 문제가 없다고 보면 된다. 다만 SPRINT 대상자 선정 원칙이 적극적인 강압 치료를 시행하였을 때 적용하기 어려운 미세혈관병변이 이미 발생한 환자를 제외하려는 원칙 하에 정해졌다는 점을 더 중요하게 고려하여야 한다[19]. 즉, 당뇨병과 뇌졸중 기왕력 환자가 제외된 것뿐만 아니라 휠체어로만 이동 가능한 노인이나 의학적 관점에서 혈압을 120 mmHg 미만으로 낮추는 것이 합리적이지 않거나 전반적인 건강 상태가 나쁜 여러 가지 동반 질환을 가진 노인과 허약한(frail) 노인도 제외되었다는 점에 주의하여야 한다. 일반인구 자료를 이용하여 10년 심뇌혈관 질환에 대한 프래밍햄 위험도가 15%를 상회하는 환자를 계산하면 SPRINT에 상응하는 환자의 비율은 10% 내외로 낮다고 알려져 있다. 그러나 주지하는 바와 같이 프래밍햄 위험도 산출 방식은 위험도를 저평가하는 경향이 뚜렷하여 위험도에 대한 평가에 대해서는 앞으로도 많은 논란이 예상된다. 따라서 현재로서는 뇌졸중 및 당뇨의 기왕력이 없으면서 10년 심뇌혈관 위험도가 15% 이상인 고위험군 환자로서 나이에 상관없이 신체 활동 능력이 어느 정도 유지되는 환자가 적극적인 강압 치료의 고려 대상이 될 수 있다.

여기에는 광범위한 혈관 질환 환자들이 대거 포함된다는 점이 임상적으로 중요하다. 즉, 당뇨병과 뇌졸중의 기왕력이 없다면 심근경색, 관상동맥 중재시술, 관상동맥 우회로수술, 경동맥 중재시술 또는 수술, 말초혈관 질환, 관상동맥질환 또는 협심증, 50% 이상의 혈관 협착 병변, 복부 대동맥류, 관상동맥석회화(400점 이상), ankle brachial index < 0.9, 심전도 또는 심초음파 상의 좌심실비대 환자는 모두 포함된다.

### 적극적인 강압 치료를 어떻게 수행할 것인가?

적극적인 강압 치료에 앞서 환자의 안전을 보장할 수 있는 조치에 대해 반드시 점검해야 한다. SPRINT 연구는 90% 이상이 이미 상당 기간 동안 약물 치료를 받으면서 평균적으로 혈압이 140 mmHg 미만이었던 환자에게 추가적인 강압 치료를 시행한 연구이다[19]. 따라서 우선 약물 치료로서 혈압을 140 mmHg 미만까지 안전하게 낮춘 환자들을 대상으로 적극적인 강압 치료를 고려하는 것이 좋다. 그리고 신환 환자는 우선 혈압을 140 mmHg 미만으로 낮춘 후에 추가 강압을 고려하기 전에 환자의 상태를 한 번 더 점검하는 것이 바람직하다. 추가적인 강압 치료에 앞서 반드시 점검하여야 할 사항은 첫째, 기립성 저혈압 환자를 배제하는 일이다. 즉 환자를 서게 한 후 1분 및 3분 혈압이 110 mmHg 미만으로 떨어지는 환자는 배제해야 한다. 둘째, 백의 효과를 배제하기 위해서 평균 가정혈압 또는 주간 활동혈압이 수축기혈압으로 130 mmHg 이하인 환자는 배제하여야 한다. SPRINT 연구에서와 같이 외래에 독립적으로 마련된 방에서 미리 환자를 교육한 후 혼자서 스스로 혈압을 측정하는 소위 자동화된 진료실 혈압(automated office blood pressure, AOBP)도 유용할 수 있다[19]. 또한 매번 방문 시에 가정혈압을 측정하여 오도록 하거나 AOBP를 근거로 처방을 변경하여야 한다.

AOBP가 통상적인 진료실혈압보다 수축기혈압이 최소 5 mmHg 낮기 때문에 평균적으로 5 mmHg 정도 높게 목표혈압을 정하여 125-130 mmHg 미만으로 혈압을 조절하는 것은 엄밀하게 따져보면 백의 고혈압을 원천적으로 배제한 후 적극적으로 치료한다는 SPRINT의 혈압 치료와 개념적으로 차이가 있다. 또한 우선 백의 고혈압을 다양한 방법으로 배제한 후 진료실혈압만을 가지고 적당히 125 mmHg 정도로 조절한다 하더라도 AOBP와 통상적인 진료실혈압 간의 차이는 개인에 따라 차이가 클 가능성이 있다는 점도 고려하여야 한다. 따라서 진료실혈압만을 가지고 약제의 용량을 조절하는 것은 원칙적으로 바람직하지 않다.

### 약제의 선택은 어떻게 할 것인가?

매우 오랜 기간 동안 임상적 약제 처방을 중심으로 고혈압 치료의 효과에 대한 정보를 접해왔다고 해도 과언이 아니다. 최근에 벌어지고 있는 목표혈압에 대한 논쟁과 목표혈압에 대한 직접적인 임상 시험을 통해 약제의 선택의 중요성은 다소 배제된 듯하여 혼란스러운 점이 있다. 그러나 SPRINT

연구에 주로 사용된 약제의 특성에 대해서는 충분히 이해하고 있어야 실제 처방에 있어서 원하는 효과를 거둘 수 있다. SPRINT 연구에서는 평균 2.7개의 약제가 적극치료군에 처방되었지만 3가지 약제를 처방한 경우가 31.8%, 4가지 이상을 처방한 경우가 24.3% 정도였다[19]. 따라서 4가지 이상의 약제를 처방할 수 있다는 점을 사전에 고려하여야 한다. 약제의 구성에 있어서 SPRINT 연구는 ACCORD 연구와 몇 가지 차이점을 보이고 있는 바, 베타차단제로 atenolol 100 mg이 metoprolol ER과 함께 표준 처방약에 포함되었으며 칼슘길항제는 felodipine 대신 amlodipine이 처방되었다. 그리고 이노제로서 chlorthalidone이 단일제로 처방되었다는 점은 ACCORD 연구와 유사하나 SPRINT 연구에서는 이노제가 병용된 고정복합약제는 dihydrochlorothiazide 대신에 모두 chlorthalidone만이 처방되었다.

#### J 커브 가설에 대해 어떻게 대응할 것인가?

SPRINT 연구는 확장기 혈압의 하한치에 대해 전혀 고려하지 않고 연구가 진행되었다. 연구에 사용된 자동혈압기기는 OMRON 907 HEM으로 수축기혈압의 정확성에 비해 확장기혈압의 정확성이 낮아서 고령 환자에게 주로 추천되는 기기로서 혈압은 수축기혈압에만 초점이 맞추어져 있는 것을 알 수 있다. 따라서 확장기혈압에 대해 뚜렷한 대안이나 J 커브 현상의 존재 여부에 대해서도 SPRINT 연구에서는 알 수 없다. 현재까지 J 커브 가설에도 불구하고 확장기혈압을 안전하게 낮출 수 있는 대안은 거의 유일한 관상동맥에 존재하는 협착 병변에 대해 적극적인 강압 치료를 시행하기 전에 스텐트 시술이나 관상동맥 우회로수술과 같은 재관류 치료를 시행함으로써 J 커브 가설에 적용되지 않도록 하는 것이다[22,23]. 따라서 적극적인 강압 치료를 고려하기 전에 환자에게 협심증 증상이 있는지 면밀하게 병력청취를 시행해야 하며 신체 활동 능력이 부족하여 병력청취를 적절히 수행할 수 없거나 고령 환자와 같이 무증상 심근허혈의 가능성이 있을 때는 적절한 선별 검사를 시행하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. 또한 관상동맥질환 환자에게 우선적으로 베타차단제를 처방하는 것을 고려하는 것이 필요하다.

#### 모범 처방의 실례

당뇨병과 뇌졸중의 기왕력이 없고 50세 이상이면서 고위험군 환자 중 이미 혈압약을 복용하고 있지만 가정혈압 또는 주간 활동혈압의 수축기혈압이 130-140 mmHg로 조절 중인

환자는 angiotensin converting enzyme 억제제 또는 안지오텐신 수용체 차단제, 칼슘차단제(amlodipine, diltiazem), 베타차단제(metoprolol ER 또는 atenolol), 이노제(chlorthalidone, spironolactone, amiloride, furosemide), 직접혈관확장제, 또는 알파차단제(doxazosin) 중 아직 처방되지 않는 약제가 있다면 한 가지씩 약제를 추가 처방하면서 가정혈압으로 수축기혈압 120 mmHg 정도로 낮춘다. 적극적인 강압 요법을 시행할 때는 부작용을 철저히 감시하기 위하여 방문 시마다 환자의 부작용 관련 증상, 전해질 검사와 크레아티닌을 측정해야 한다.

## 결론

결론적으로 일반적인 강압 목표는 140/90 mmHg 미만이지만 SPRINT에 상응하는 환자는 백의 고혈압 또는 백의 효과를 배제한 상태에서는 AOBP 또는 가정혈압을 이용하여 혈압을 120 mmHg까지 낮추는 것이 바람직하다. SPRINT 연구를 발판으로 적극적인 강압 치료가 가능한 대상을 더 효과적으로 선별하고 안전하게 혈압을 낮추는 실제적인 방법이 추가적인 임상 연구에 확대 적용된다면 향후 보다 더 넓은 대상에 대한 적극적인 강압 치료의 효과가 밝혀질 것으로 기대된다.

**중심 단어:** 본태성 고혈압; 목표혈압; 진료지침; 항고혈압 약제

## REFERENCES

1. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R; Prospective Studies Collaboration. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet* 2002;360:1903-1913.
2. Tolonen H, Mähönen M, Asplund K, et al. Do trends in population levels of blood pressure and other cardiovascular risk factors explain trends in stroke event rates? Comparisons of 15 populations in 9 countries within the WHO MONICA Stroke Project. *World Health Organization Monitoring of Trends and Determinants in Cardiovascular Disease. Stroke* 2002;33:2367-2375.
3. Lawes CM, Vander Hoorn S, Rodgers A; International Society of Hypertension. Global burden of blood-pressure-related disease, 2001. *Lancet* 2008;371:1513-1518.
4. Shin J, Park JB, Kim KI, et al. 2013 Korean Society of Hypertension guidelines for the management of hypertension:

- part I-epidemiology and diagnosis of hypertension. *Clin Hypertens* 2015;21:1.
5. Lawes CM, Rodgers A, Bennett DA, et al. Blood pressure and cardiovascular disease in the Asia Pacific region. *J Hypertens* 2003;21:707-716.
  6. Somes GW, Shorr RI, Pahor M. A new twist in the J-shape curve? *J Am Geriatr Soc* 1999;47:1477-1478.
  7. Hansson L, Zanchetti A, Carruthers SG, et al. 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;351:1755-1762.
  8. Jönsson B, Hansson L, Ståhlhammar NO. Health economics in the Hypertension Optimal Treatment (HOT) study: costs and cost-effectiveness of intensive blood pressure lowering and low-dose aspirin in patients with hypertension. *J Intern Med* 2003;253:472-480.
  9. Wright JT Jr, Agodoa L, Contreras, G, et al. Successful blood pressure control in the African American Study of Kidney Disease and Hypertension. *Arch Intern Med* 2002;162:1636-1643.
  10. Cushman WC, Ford CE, Cutler JA, et al. Success and predictors of blood pressure control in diverse North American settings: the antihypertensive and lipid-lowering treatment to prevent heart attack trial (ALLHAT). *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2002;4:393-404.
  11. Shimbo D, Barrett Bowling C, Levitan EB, et al. Short-term risk of serious fall injuries in older adults initiating and intensifying treatment with antihypertensive medication. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2016;9:222-229.
  12. Abel N, Contino K, Jain N, et al. Eighth Joint National Committee (JNC-8) guidelines and the outpatient management of hypertension in the African-American population. *N Am J Med Sci* 2015;7:438-445.
  13. Liu L, Zhang Y, Liu G, et al. The Felodipine Event Reduction (FEVER) study: a randomized long-term placebo-controlled trial in Chinese hypertensive patients. *J Hypertens* 2005;23: 2157-2172.
  14. Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) Blood Pressure Work Group. KDIGO Clinical Practice Guideline for the Management of Blood Pressure in Chronic Kidney Disease. *Kidney Int Suppl* 2012;2:75.
  15. ACCORD Study Group, Cushman WC, Evans GW, et al. Effects of intensive blood-pressure control in type 2 diabetes mellitus. *N Engl J Med* 2010;362:1575-1585.
  16. Shimamoto K, Ando K, Fujita T, et al. The Japanese society of Hypertension guidelines for the management of hypertension (JSH 2014). *Hypertens Res* 2014;37:253-390.
  17. Shin J, Park JB, Kim KI, et al. 2013 Korean Society of Hypertension guidelines for the management of hypertension. Part II-treatments of hypertension. *Clin Hypertens* 2015; 21:2.
  18. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, et al. 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; 31:1281-1357.
  19. SPRINT Research Group, Wright JT Jr, Williamson JD, et al. A randomized trial of intensive versus standard blood-pressure control. *N Engl J Med* 2015;373:2103-2116.
  20. Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes: UKPDS 38. UK Prospective Diabetes Study Group. *BMJ* 1998;317:703-713.
  21. Hart RG, Pearce LA, Bakheet MF, et al. Predictors of stroke recurrence in patients with recent lacunar stroke and response to interventions according to risk status: secondary prevention of small subcortical strokes trial. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2014;23:618-624.
  22. Bangalore S, Messerli FH, Franklin SS, Mancia G, Champion A, Pepine CJ. Pulse pressure and risk of cardiovascular outcomes in patients with hypertension and coronary artery disease: an International Verapamil SR-trandolapril Study (INVEST) analysis. *Eur Heart J* 2009;30:1395-1401.
  23. Akerström F, Rodríguez-Padial L. Hypertension, the J-Curve and the INVEST trial. *Am J Cardiol* 2011;107:490-491; discussion 491-492.