



고혈압 전단계 및 고위험군 관리의 과학적 근거

천 병 렬 · 신 지 연* | 경북대학교 의과대학 예방의학교실

The scientific evidence for the management of prehypertensives and high risk group

Byung Yeol Chun, MD · Ji-Yeon Shin, MD*

Department of Preventive Medicine, Kyungpook National University School of Medicine, Daegu, Korea

*Corresponding author: Ji-Yeon Shin, E-mail: mhyeh@knu.ac.kr

Received August 23, 2011 · Accepted September 7, 2011

The establishment of the concept of “prehypertension” has drawn attention to the preclinical range of blood pressure with clinical and public health significance. Prehypertensive individuals require lifestyle modifications (risk factor management) to prevent the progressive rise in blood pressure and cardiovascular diseases (CVDs). Also, for those with hypertension, adoption of healthy lifestyles is an indispensable part of hypertension control, because lifestyle modifications enhance antihypertensive drug efficacy and prevent or delay the incidence of CVD. For the effective management of hypertension at the national level in Korea, evidence-based recommendations for lifestyle modification method and education programs are urgently needed. Thus, to obtain evidence-based data, intensive support from the government level is needed for further long-term follow-up studies and randomized clinical trials for high-risk groups and prehypertensives.

Keywords: Prehypertension; Risk factors; Preventive health service; Evidence-based medicine

서 론

선진국에서는 고혈압의 예방과 관리를 위한 정책을 수립하고 지속적인 관심을 기울인 결과 고혈압 발생률과 유병률 그리고 고혈압으로 인한 합병증과 사망률을 감소시켰지만 우리나라는 아직도 증가하는 추세이다. 그 이유는 고혈압 인지율 · 치료율 · 조절률이 선진국에 비해 아직도 낮기 때문이다.

고혈압의 효과적인 관리는 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 혈압과 고혈압 위험요인(생활습관) 평가를 정기적으로 실시하여 고혈압 발생 고위험군(정상혈압이지만 고혈압

위험요인을 1개 이상 가진 경우), 고혈압 전단계, 고혈압 환자의 인지율을 향상시킨다. 둘째, 고위험군과 고혈압 전단계군을 대상으로 위험요인 관리를 통하여 고혈압 발생률을 감소시킨다. 셋째, 고혈압 환자들을 대상으로 적기에 보건 의료기관을 방문하게 하여 위험요인 관리 프로그램을 제공하여 고혈압 유병률을 감소시킨다. 넷째, 고혈압 환자를 대상으로 규칙적이고 지속적인 약물치료를 제공하고(처방된 약물의 80% 이상 복용) 위험요인 관리 노력을 기울여 완치시켜 유병률, 합병증 발생률, 그리고 고혈압으로 인한 사망률을 감소시킨다.

© Korean Medical Association

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.

이에 우리나라의 고혈압 관리수준을 향상시키기 위해 필요한 내용을 고혈압 전단계군과 고위험군의 위험요인 관리에 중점을 두고 기술하고자 한다.

고혈압 전단계의 정의 및 역할, 심혈관질환 위험과의 관련성

고혈압 전단계라는 개념은 2003년 미국 고혈압 합동위원회의 제 7차 보고서(Joint National Committee JNC VII, JNC 7)부터 도입되었으며 수축기 혈압이 120-139 mmHg 이거나 확장기 혈압이 80-89 mmHg일 때로 정의된다. 이전의 'high-normal'과 'above normal'을 '고혈압 전단계'라는 개념으로 대체한 것이다[1].

고혈압 전단계에 속하는 사람들은 정상 혈압을 가진 사람들에 비해 고혈압으로 진행될 위험이 높다[1]. 우리나라 20세 이상 성인을 대상으로 한 연구에서 정상 혈압군에서는 16.6%가 5년 후 고혈압으로 진행하였으나 고혈압 전단계군에서는 32.7%가 5년 후 고혈압으로 진행하였다[2]. Framingham Heart Study에서는 고혈압 전단계인 사람들을 4년간 추적 관찰한 결과 19%가 고혈압으로 진행하였다[3]. 고혈압 전단계는 고혈압과 마찬가지로 이상지질혈증이나 비만과 같은 심혈관질환 위험요인을 함께 가지는 경향이 있으며 고혈압 전단계인 미국인에서 85% 이상이 1개 이상의 다른 위험요인을 동반하고 있는 것으로 보고되었다[4,5].

심혈관질환의 위험이 이전에는 정상범위라고 여겨졌던 혈압 수치에서부터 증가한다는 사실은 이미 잘 알려져 있다[6]. 혈압이 115/75 mmHg 이상일때부터 심혈관질환의 위험은 증가하기 시작하는데 수축기 혈압이 20 mmHg, 확장기 혈압이 10 mmHg 증가할 때마다 위험이 2배씩 증가된다[7]. 또한 정상 혈압과 비교할 때 고혈압 전단계의 전체 사망률은 27%, 심혈관질환 사망률은 66%가 증가하였다[5].

고혈압 전단계가 심혈관질환의 위험을 높이는 기전은 고혈압과 유사할 것으로 생각된다. 고혈압 전단계는 죽상동맥 경화를 포함한 subclinical atherosclerosis와 관련이 있고, 경동맥 내막의 두께를 증가시키며, C-reactive protein, tumor necrosis factor- α , homocysteine, 그리고 그 밖의

염증표지자들의 수치를 높이는 것으로 보고되고 있다[8-11].

고혈압 인지 실태

고혈압의 효과적인 관리를 위해서는 고혈압 인지율을 향상시켜야 한다. 2008년 국민건강영양조사 결과 우리나라의 고혈압 인지율은 66.1%로 1998년의 24.7%보다 증가했으나 80%에 육박하는 선진국에 비해 아직도 개선의 여지가 크다[12,13]. 고혈압 전단계와 고위험군 인지율은 국민건강영양조사와 같은 국가적 차원의 조사에서 연구된 바가 없는데, 검진의료기관에서의 적극적인 관리 및 국가적 차원에서의 대국민 홍보를 통해 고혈압 전단계와 고위험군의 인지율 또한 높여야 할 것이다.

고혈압 전단계와 고위험군의 예방 중재 방법에 대한 과학적 근거

고위험군과 고혈압 전단계를 위한 중재 방법으로는 위험요인 관리(생활습관 개선)가 우선시 된다. 고위험군의 경우 비록 혈압은 정상이라도 위험요인을 사전에 관리함으로써 고혈압 전단계로의 진행을 예방할 수 있다.

1. 위험요인 관리(생활습관개선)

고혈압의 위험요인으로는 복부비만, 체질량지수, 염분섭취과다, 칼륨섭취부족, Na/K 비율 증가, 이상지질혈증, 고혈당, 과도한 음주, 과도한 카페인 섭취, 흡연, 운동부족, 그리고 고스트레스 등이 알려져 있다.

JNC 7에서는 고혈압 전단계의 위험요인 관리로 식이요법(dietary approaches to stop hypertension, DASH), 체중감량, 나트륨 섭취 감소, 운동, 절주 등의 5가지를 추천하고 있다[1]. 이들은 모두 임상시험을 통해 혈압을 유의하게 낮추고 고혈압으로의 진행을 예방하는 효과가 있었다. JNC 7에서 제시한 고혈압 전단계의 생활습관개선항목 5가지를 검토하면 다음과 같다.

1) 식이요법

DASH요법은 과일과 채소에서 칼륨을 충분히 섭취하고

유제품에서 칼슘을 충분히 섭취할 수 있도록 하며 포화지방 섭취를 줄이고 육류와 당류를 일정량 이상 섭취하지 못하도록 고안된 식이요법이다[14]. 이 식이요법의 효과 검증을 위해 무작위 임상시험을 시행한 결과 고혈압 전단계군의 혈압은 수축기혈압은 3.5 mmHg, 확장기혈압은 2.1 mmHg가 감소하였다[15]. DASH요법의 혈압조절 효과는 이후 여러 연구들에 의해 확인되었다[16-18].

2) 체중감량

25개의 무작위 임상시험을 대상으로 한 메타분석 결과 고혈압 전단계에서 1 kg의 체중감량은 1 mmHg의 수축기 및 확장기혈압 감소를 가져왔다[19]. Trials of Hypertension Prevention 연구에서는 행동변화요법을 접목한 체중감량을 통해서 고혈압 전단계군의 체중이 6개월 동안 평균 2 kg 감소하였고 수축기혈압은 3.7 mmHg, 확장기혈압은 2.7 mmHg 감소하였다[20]. 이 체중감량으로 고혈압으로의 진행이 42% 정도 예방되었다[20].

3) 나트륨 섭취 감소

나트륨 섭취와 혈압의 상관관계는 여러 역학연구를 통해 입증되었다[21,22]. 무작위 임상시험에서 고혈압 전단계 대상자들에게 나트륨 섭취를 76 mmol/L 줄인 결과 수축기혈압은 1.9 mmHg, 확장기혈압은 1.1 mmHg 감소하였다[23].

4) 운동

운동은 체중감량 여부와 별도로 혈압을 낮추는데 도움을 주는 것으로 알려져 있다[24-28]. 메타분석에 의하면 운동을 통해 3-4 mmHg의 혈압강하효과를 얻었다고 하였다[27,28].

5) 통합적 생활습관 개선

이상의 여러 가지 요소들을 통합적으로 제공했을 때 더욱 효과적으로 혈압을 조절할 수 있었다[15,16,29-31].

2. 약물요법

JNC 7에서는 당뇨병이나 만성신부전 등의 기저질환을 가진 환자가 위험요인 개선만으로 혈압이 130/80 mmHg 이하로 조절되지 않을 때 약물요법을 시행할 것을 권고하고 있지만 특별한 기저질환이 없는 고혈압 전단계군에게는 약물

요법을 권유하지 않는다[1]. 전체 성인 인구집단에서 30% 이상이 고혈압 약물을 사용하게 되면 국민의료비 지출이 증가할 뿐만 아니라, 약물의 부작용이나 생화학적 변화로 인한 예상치 못한 체내의 손실이 혈압을 낮춤으로써 얻을 수 있는 이득보다 커질 수 있기 때문이다[32]. 그럼에도 불구하고 최근에는 기저질환이 없는 고혈압 전단계에서도 약물요법을 이용하여 심혈관질환의 위험을 적극적으로 낮춰야 한다는 주장이 제기되고 있는데 이는 더 많은 무작위 임상시험 연구가 수행되어야 지지를 받을 수 있을 것이다[33-35].

고혈압 환자의 위험요인 관리와 약물치료의 과학적 근거

고혈압 환자를 대상으로 고혈압의 합병증을 예방하기 위해서는 위험요인 관리와 약물치료를 실시해야 한다. 고혈압 환자의 치료는 개념적으로 두 단계를 거칠 것이 요구된다[1]. 먼저 환자를 대상으로 평가한 위험요인을 근거로 생활습관 개선을 시행해야 하며 이후 혈압의 변화를 고려하여 약물치료의 시작을 결정해야 한다. 기저질환이 없는 초기 고혈압 환자의 경우 3개월 정도의 위험요인 관리 기간을 거쳐 약물치료를 시작한다. 위험요인 관리가 제대로 이루어진다면 혈압강하 효과가 나타나서 약물치료를 할 필요가 없는 상태(고혈압 전단계나 정상혈압)로 회귀하여 불필요한 약물치료를 방지할 수 있게 된다. 그러나 환자 스스로가 위험요인 관리를 제대로 하지 못하여 혈압 조절이 되지 않거나 충분한 위험요인 관리 기간을 거쳤음에도 불구하고 혈압강하 효과가 미미하다면 약물치료를 시작해야 한다. 이 경우 이전에 시행했던 위험요인 관리의 내용과 방법을 재검토해볼 필요가 있다. 약물치료를 시행 중인 경우에도 생활습관 개선을 통한 위험요인 관리는 약물 감량을 가능하게 하고 치료의 효과를 최적화하는 근본적인 고혈압 관리 수단이기 때문에 결코 중단해서는 안된다.

고혈압 환자의 연령별, 성별 혈압조절원칙 및 위험요인 관리방법의 과학적 근거

연령이 증가함에 따라 수축기혈압은 거의 직선적으로 증

가하여 노인의 반수 이상에서 고혈압이 발생하며 대부분이 수축기 고혈압이다[36]. 노인에서 적절한 이완기 혈압의 기준은 좀 더 연구가 필요한 상태이지만 60 mmHg 미만으로 낮추지 않는게 바람직하다[37]. 연령이 증가할수록 약물치료 시 기립성저혈압이 잘 나타나므로 과도한 체액 감량이나 빠른 약물 증량, 정맥 확장제 투여 등을 피해야 하며, 투약 후 선 자세에서도 혈압을 측정하여 평가하는 것이 필요하다[1].

고혈압 유병률은 초기성인기에는 여성에서 낮지만 50세가 넘으면서 폐경의 영향으로 빠르게 고혈압 발생률이 증가하여 유병률은 60세 이후가 되면 남녀차가 없거나 오히려 여성에서 더 높아진다. 연령과 체질량지수를 보정한 후에도 폐경 후 여성이 폐경 전 여성에 비해 2배 이상 고혈압 발생률이 높았다[38]. 따라서 폐경 후의 여성은 평소 자가 혈압 측정 등을 통해 본인의 혈압 상태에 좀 더 관심을 기울이는 것이 필요하다.

한국인을 대상으로 과학적 근거 생성 방향/방안

우리나라는 급속한 고령화 등으로 인해 고혈압 발생률과 유병률이 증가하고 있으나 아직 선진국만큼 고혈압의 예방 및 관리가 충분하지 못하여 이에 따른 심혈관질환 질병부담이 급증하고 있다. 이에 보건복지부는 2006년 이후 심뇌혈관질환 종합대책을 수립하여 고혈압 유병률을 2009년 30.7%에서 2015년까지 25%까지 감소시키고 뇌졸중과 심근경색증으로 인한 사망률을 감소추세로 전환시키는 것을 목표로 여러 정책적 수단을 고려하고 있다[39].

국가적인 고혈압 관리 대책이 그 목표를 달성하기 위해서는 고위험군, 고혈압 전단계군 그리고 고혈압 환자에 대한 근거중심의 접근이 요구된다. 즉, 고혈압 발생률과 유병률, 뇌졸중과 심근경색증 발생률과 유병률, 그리고 사망원인에 대한 신뢰성 있는 자료의 수집이 이루어져야 한다. 동시에 고혈압 위험요인 관리 및 약물치료의 효과를 입증할 수 있는 과학적 근거가 생성되어야 한다. 전술한 과학적 근거에 대한 자료들은 대부분 선진국의 것으로 우리 실정에 합당한 자료의 수집이 필요하다.

우리나라는 고혈압 발생률과 유병률을 산출하고 위험요인

관리 효과를 평가하기 위한 전향성 코호트 연구나 개입연구가 약물의 치료효과를 평가하기 위한 임상시험에 비해 많이 부족하다. 그래서 이제까지는 기존의 국민건강영양조사 자료, 국민건강보험공단에서 실시하는 건강검진 자료(생활습관 항목과 혈압), 건강보험심사평가원 자료(고혈압 약물 치료 현황, 뇌졸중과 심근경색증 유병률), 통계청의 사망원인 자료, 그리고 각종 고혈압 관련 시범사업 자료 등을 활용할 수 밖에 없었다. 그러나 이들 자료는 연구를 목적으로 수집된 것이 아니라서 과학적인 증거를 수집하기에는 제한점이 많았다.

따라서 지금부터라도 우리나라를 대표할 수 있는 전향성 코호트 연구 및 만성질환과 위험요인(생활습관)에 관한 개입연구에 대해 국가적 차원의 투자가 필요하다. 또한 자료연계가 가능한 시스템을 구축하고 이들 연구의 지속성을 보장하는 정책적 지원이 필요하다. 한국인을 대상으로 하는 연구에서 정확한 근거를 산출하고 이를 바탕으로 효과적인 예방 및 치료 방법을 도출함으로써 고혈압의 효과적인 관리를 정책을 수립할 수 있을 것이다.

우리나라 고혈압 위험요인 관리의 문제점

우리나라에서 현재 고혈압 위험요인 관리가 제대로 이루어지지 않고 있는 이유와 그 해결 방안을 간략히 제시하면 다음과 같다.

1. 고혈압 위험요인 관리 프로그램 개발 미흡

우리나라는 아직 고혈압 위험요인 평가 도구 및 표준화된 위험요인 관리 교육 프로그램이 없다. 최근 민간병원이나 공공보건기관에서 자체적으로 개발한 것이 있지만 그 효과를 검증하여 수정 개발한 표준화된 고혈압 위험요인 관리 프로그램은 없다. 그리고 관리 프로그램은 주로 식이와 운동 교육이 주된 내용으로 향후 스트레스 관리가 추가되어야 할 것이다.

2. 고혈압 위험요인 관리의 체계적인 수행 부족

고위험군, 고혈압 전단계, 그리고 고혈압 환자의 위험요인 관리가 중요함에도 불구하고 그 실행은 잘 이루어지지 않

고 있는 실정이다. 고위험군과 고혈압 전단계에 속하는 경우 민간의료기관이나 공공보건의료기관 어느 곳에서도 체계적인 위험요인 관리의 필요성이 강조되지 않고 있다.

고혈압 환자에서도 위험요인 관리가 제대로 이루어지지 않고 있으며 의사가 1회 정도의 권유를 한 후 환자가 이를 적극적으로 실행하지 않으면 곧 약물치료를 넘어가는 것이 현실이다. 일단 약물치료가 시작되어 혈압이 잘 조절되면 위험요인 관리는 뒷전이 된다. 이는 결국 평생 약물치료로 이어지고 추후 치료약의 용량을 증가시키는 결과를 초래하게 된다.

고혈압 환자 치료에 있어 위험요인 관리가 적극적으로 이루어지지 않는 이유로 다음의 몇 가지를 생각해 볼 수 있다. 먼저 의사 입장에서 볼 때 위험요인 관리를 할 경우 시간과 노력이 들어감에도 불구하고 본인에게 돌아오는 보상이 전혀 없다. 또한 환자에게 위험요인에 대한 상담을 하려 해도 행동변화를 위한 체계적인 지식(운동, 영양, 스트레스 관리)이나 동기유발 상담법에 대한 경험의 부족으로 상담에 어려움이 있다. 환자 입장에서 보면 1-2회의 간단한 위험요인 관리 상담은 실효성과 연속성이 없고 동기부여도 되지 않는다. 그리고 약물을 복용하면 즉시 혈압 조절 효과가 나타나기 때문에 어렵고 힘든 위험요인 관리를 할 필요성을 느끼지 않게 된다. 따라서 동기유발 상담법에 대한 전문적인 훈련을 받은 상담사(영양, 운동, 스트레스 대치) 또는 의사가 1:1 상담이나 소그룹교육을 환자에게 제공해 실제적인 위험요인 관리를 할 수 있도록 제도적인 지원이 필요하며, 의사의 교육 및 상담 수가를 적극적으로 인정해야 한다.

결 론

고혈압 전단계라는 용어를 강조하여 만든 것은 고혈압으로 진행하기 쉬운 사람들을 대상으로 위험요인 관리(생활습관개선)를 제공함으로써 고혈압으로의 진행을 예방할 수 있도록 하기 위함이다. 고혈압 위험요인 관리는 고혈압 전단계뿐만 아니라 고혈압으로 약물치료를 받는 환자에게도 필수적으로 제공되어야 한다. 이는 약물복용량을 줄이고 합병증을 예방에 도움을 주는 근본적인 고혈압 관리 수단이기 때

문이다. 국가적인 고혈압의 관리가 그 목표를 달성하기 위해서는 고위험군, 고혈압 전단계군, 그리고 고혈압 환자군을 대상으로 위험요인 관리와 적정 약물치료의 효과를 입증할 과학적 근거를 제공해야 한다. 우리나라에서 고혈압 위험요인 관리가 효과적임을 입증하기 위한 자료의 수집이 필요하다. 이는 기존 자료의 활용과 시범사업의 평가 그리고 지역 사회 기반 역학 연구를 통해 이루어져야 한다.

핵심용어: 고혈압 전단계; 위험 요인; 예방의료서비스; 근거중심의학

REFERENCES

1. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, Jones DW, Materson BJ, Oparil S, Wright JT Jr, Roccella EJ; Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. National Heart, Lung, and Blood Institute; National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension* 2003;42:1206-1252.
2. Ministry of Health Welfare and Family Affairs; Korea Centers for Disease Control & Prevention; Daegu Metropolitan City. KHyDDI (Korea Hypertension Diabetes Daegu Initiative) project report. Daegu: Kyungpook National University; 2008.
3. Vasan RS, Larson MG, Leip EP, Kannel WB, Levy D. Assessment of frequency of progression to hypertension in non-hypertensive participants in the Framingham Heart Study: a cohort study. *Lancet* 2001;358:1682-1686.
4. Greenlund KJ, Croft JB, Mensah GA. Prevalence of heart disease and stroke risk factors in persons with prehypertension in the United States, 1999-2000. *Arch Intern Med* 2004;164:2113-2118.
5. Mainous AG 3rd, Everett CJ, Liszka H, King DE, Egan BM. Prehypertension and mortality in a nationally representative cohort. *Am J Cardiol* 2004;94:1496-1500.
6. MacMahon S, Peto R, Cutler J, Collins R, Sorlie P, Neaton J, Abbott R, Godwin J, Dyer A, Stamler J. Blood pressure, stroke, and coronary heart disease. Part 1. Prolonged differences in blood pressure: prospective observational studies corrected for the regression dilution bias. *Lancet* 1990;335:765-774.
7. 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.

8. Washio M, Tokunaga S, Yoshimasu K, Kodama H, Liu Y, Sasazuki S, Tanaka K, Kono S, Mohri M, Takeshita A, Arakawa K, Ideishi M, Nii T, Shirai K, Arai H, Doi Y, Kawano T, Nakagaki O, Takada K, Hiymuta K, Koyanagi S. Role of prehypertension in the development of coronary atherosclerosis in Japan. *J Epidemiol* 2004;14:57-62.
9. Toikka JO, Laine H, Ahotupa M, Haapanen A, Viikari JS, Hartiala JJ, Raitakari OT. Increased arterial intima-media thickness and in vivo LDL oxidation in young men with borderline hypertension. *Hypertension* 2000;36:929-933.
10. King DE, Egan BM, Mainous AG 3rd, Geesey ME. Elevation of C-reactive protein in people with prehypertension. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2004;6:562-568.
11. Chrysohoou C, Pitsavos C, Panagiotakos DB, Skoumas J, Stefanadis C. Association between prehypertension status and inflammatory markers related to atherosclerotic disease: The ATTICA Study. *Am J Hypertens* 2004;17:568-573.
12. Ministry of Health and Welfare. Report on 2008 National Health and Nutrition Survey. Seoul: Ministry of Health and Welfare; 2011.
13. Egan BM, Zhao Y, Axon RN. US trends in prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension, 1988-2008. *JAMA* 2010;303:2043-2050.
14. Karanja NM, Obarzanek E, Lin PH, McCullough ML, Phillips KM, Swain JF, Champagne CM, Hoben KP. Descriptive characteristics of the dietary patterns used in the Dietary Approaches to Stop Hypertension Trial. *DASH Collaborative Research Group. J Am Diet Assoc* 1999;99(8 Suppl):S19-S27.
15. Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, Vollmer WM, Svetkey LP, Sacks FM, Bray GA, Vogt TM, Cutler JA, Windhauser MM, Lin PH, Karanja N. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. *DASH Collaborative Research Group. N Engl J Med* 1997;336:1117-1124.
16. Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, Appel LJ, Bray GA, Harsha D, Obarzanek E, Conlin PR, Miller ER 3rd, Simons-Morton DG, Karanja N, Lin PH; DASH-Sodium Collaborative Research Group. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. *DASH-Sodium Collaborative Research Group. N Engl J Med* 2001;344:3-10.
17. Appel LJ, Champagne CM, Harsha DW, Cooper LS, Obarzanek E, Elmer PJ, Stevens VJ, Vollmer WM, Lin PH, Svetkey LP, Stedman SW, Young DR; Writing Group of the PREMIER Collaborative Research Group. Effects of comprehensive lifestyle modification on blood pressure control: main results of the PREMIER clinical trial. *JAMA* 2003;289:2083-2093.
18. Svetkey LP, Simons-Morton DG, Proschan MA, Sacks FM, Conlin PR, Harsha D, Moore TJ. Effect of the dietary approaches to stop hypertension diet and reduced sodium intake on blood pressure control. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2004;6:373-381.
19. Neter JE, Stam BE, Kok FJ, Grobbee DE, Geleijnse JM. Influence of weight reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension* 2003;42:878-884.
20. Stevens VJ, Obarzanek E, Cook NR, Lee IM, Appel LJ, Smith West D, Milas NC, Mattfeldt-Beman M, Belden L, Bragg C, Millstone M, Raczynski J, Brewer A, Singh B, Cohen J; Trials for the Hypertension Prevention Research Group. Long-term weight loss and changes in blood pressure: results of the Trials of Hypertension Prevention, phase II. *Ann Intern Med* 2001;134:1-11.
21. Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. Intersalt Cooperative Research Group. *BMJ* 1988;297:319-328.
22. Elliott P, Stamler J, Nichols R, Dyer AR, Stamler R, Kesteloot H, Marmot M. Intersalt revisited: further analyses of 24 hour sodium excretion and blood pressure within and across populations. Intersalt Cooperative Research Group. *BMJ* 1996;312:1249-1253.
23. Cutler JA, Follmann D, Allender PS. Randomized trials of sodium reduction: an overview. *Am J Clin Nutr* 1997;65(2 Suppl):643S-651S.
24. Braith RW, Pollock ML, Lowenthal DT, Graves JE, Limacher MC. Moderate- and high-intensity exercise lowers blood pressure in normotensive subjects 60 to 79 years of age. *Am J Cardiol* 1994;73:1124-1128.
25. Hagberg JM, Montain SJ, Martin WH 3rd, Ehsani AA. Effect of exercise training in 60- to 69-year-old persons with essential hypertension. *Am J Cardiol* 1989;64:348-353.
26. Roman O, Camuzzi AL, Villalon E, Klenner C. Physical training program in arterial hypertension. A long-term prospective follow-up. *Cardiology* 1981;67:230-243.
27. Kelley GA, Kelley KS. Progressive resistance exercise and resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension* 2000;35:838-843.
28. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med* 2002;136:493-503.
29. The effects of nonpharmacologic interventions on blood pressure of persons with high normal levels. Results of the Trials of Hypertension Prevention, Phase I. *JAMA* 1992;267:1213-1220.
30. Effects of weight loss and sodium reduction intervention on blood pressure and hypertension incidence in overweight people with high-normal blood pressure. The Trials of Hypertension Prevention, phase II. The Trials of Hypertension Prevention Collaborative Research Group. *Arch Intern Med* 1997;157:657-667.
31. Chainani-Wu N, Weidner G, Purnell DM, Frenda S, Merritt-

- Worden T, Pischke C, Campo R, Kemp C, Kersh ES, Ornish D. Changes in emerging cardiac biomarkers after an intensive lifestyle intervention. *Am J Cardiol* 2011;108:498-507.
32. Svetkey LP. Management of prehypertension. *Hypertension* 2005;45:1056-1061.
33. Julius S, Nesbitt SD, Egan BM, Weber MA, Michelson EL, Kaciroti N, Black HR, Grimm RH Jr, Messerli FH, Oparil S, Schork MA; Trial of Preventing Hypertension (TROPHY) Study Investigators. Feasibility of treating prehypertension with an angiotensin-receptor blocker. *N Engl J Med* 2006;354:1685-1697.
34. Luders S, Schrader J, Berger J, Unger T, Zidek W, Bohm M, Middeke M, Motz W, Lubcke C, Gansz A, Brokamp L, Schmieder RE, Trenkwalder P, Haller H, Dominiak P; PHARAO Study Group. The PHARAO study: prevention of hypertension with the angiotensin-converting enzyme inhibitor ramipril in patients with high-normal blood pressure: a prospective, randomized, controlled prevention trial of the German Hypertension League. *J Hypertens* 2008;26:1487-1496.
35. Fuchs FD. Prehypertension: the rationale for early drug therapy. *Cardiovasc Ther* 2010;28:339-343.
36. Franklin SS, Jacobs MJ, Wong ND, L'Italien GJ, Lapuerta P. Predominance of isolated systolic hypertension among middle-aged and elderly US hypertensives: analysis based on National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) III. *Hypertension* 2001;37:869-874.
37. Somes GW, Pahor M, Shorr RI, Cushman WC, Applegate WB. The role of diastolic blood pressure when treating isolated systolic hypertension. *Arch Intern Med* 1999;159:2004-2009.
38. Staessen J, Bulpitt CJ, Fagard R, Lijnen P, Amery A. The influence of menopause on blood pressure. *J Hum Hypertens* 1989;3:427-433.
39. Yeungnam University; Management Center for Health Promotion. Development of national cardiocerebrovascular disease prevention and control strategy (2011-2015). Seoul: Management Center for Health Promotion; 2011.



Peer Reviewers' Commentary

고혈압 환자의 지속치료와 관리가 급성심근경색 및 협심증, 뇌졸중, 신장질환 등의 합병증을 감소시킨다는 것은 잘 알려진 사실이다. 이미 고혈압으로 이행된 환자의 약물치료와 건강행태개선 사업도 중요하지만, 이와 더불어 고혈압에 대한 인지도 향상, 체계적인 위험요인 감소 프로그램의 운영 등을 통한 고혈압 전단계와 고위험군관리도 고혈압 환자 관리 못지 않게 중요한 비중을 차지 할 것이다. 우리나라에서 최근 10여 년간 국가적으로 고혈압 관리에 대한 많은 노력을 해 오고 있으나 아직 고혈압 관리에 대한 유기적인 시스템을 갖추고 못하고 있는 것이 현실이다. 한국인을 대상으로 고혈압 전단계 및 고위험군 관리에 과학적 근거를 제시하는 연구는 현 시점에서 꼭 필요하며, 정책방향수립의 우선순위에도 기여할 수 있을 것이다.

[정리:편집위원회]