

# 농촌 지역 주민들의 고혈압 발생 위험요인 - 1년간 전향성 추적 조사 -

오희숙, 천병렬, 감 신, 예민해, 강운식, 김진엽, 이영숙, 박기수, 손재희, 이상원, 안문영<sup>1)</sup>

경북대학교 의과대학 예방의학교실, 청송군 보건의료원<sup>1)</sup>

## The Risk Factors for the Development of Hypertension in a Rural Area - An 1-Year Prospective Cohort Study -

Hee Sook Oh, Byung Yeol Chun, Sin Kam, Min Hae Yeh, Yun Sik Kang, Keon Yeop Kim,  
Young Sook Lee, Ki Soo Park, Jae Hee Son, Sang won Lee, Moon Young Ahn<sup>1)</sup>

Department of Preventive Medicine and Public Health, School of Medicine, Kyungpook National University  
Chung Song Health Center and County Hospital<sup>1)</sup>

**Objectives :** This study was performed to identify the risk factors related to the development of hypertension in a rural area.

**Method :** Total of 3,573 subjects in Chung-Song County were interviewed and examined in 1996. The study cohort comprised 2,580 hypertension-free subjects aged above 20. One-year follow up was completed for 1,781 subjects(69.0%) in 1997. General characteristics(age, gender, education level, economic status, marital status), the family history of hypertension, diet, alcohol, smoking, coffee, stress, past history of oral contraceptive and menopausal status in female, height, weight, waist and hip circumference, baseline blood pressure, and serum total cholesterol were considered as risk factors.

**Results :** Multivariate analysis using logistic regression model indicated that age(RR=1.50, 95% CI; 1.15-1.96), the family history of hypertension(RR=2.11, 95% CI; 1.04-4.26), waist-hip ratio(WHR)(RR=2.09, 95% CI; 1.15-3.79), and baseline systolic blood pressure(130-139/<120mmHg)(RR=3.34, 95% CI; 1.47-7.60) were significant risk factors associated with the development of hypertension

above the borderline level in male. In female, age(RR=1.06, 95% CI; 1.03-1.09), change in menopausal status(no→yes/no→no) (RR=3.32, 95% CI; 1.01-10.87), baseline systolic blood pressure(120-129/<120mmHg: RR=2.00, 95% CI; 1.02-3.90)(130-139/<120mmHg: RR=2.64, 95% CI; 1.34-5.20) and baseline diastolic blood pressure(85-89/<80mmHg)(RR=4.09, 95% CI; 1.86-8.96) were identified as risk factors.

**Conclusions :** Age and high normal blood pressure were significant risk factors for the development of hypertension above the borderline level. In addition, the family history of hypertension and WHR in men, and the change of menopausal status in women might be significant risk factors in Korea.

Korean J Prev Med 2000;33(2):199-207

**Key Words:** Development of hypertension, Risk factors, Prospective cohort study

## 서론

순환기질환은 한국에서 가장 중요한 사망원인으로 매년 인구 10만 명당 123.7 명이 사망하고 있다(통계청, 1998). 순환기질환 중 가장 유병률이 높은 고혈압은 뇌혈관질환과 관상동맥질환의 중요한 위험요인으로 알려져 있다(Veterans Administration Cooperative Study

Group on Antihypertensive Agents, 1970; MacMahon 등, 1990; Stamler 등, 1993). 그런데, 구미선진국에서도 고혈압은 실제 환자의 반정도가 발견이 되고, 발견된 환자의 반정도가 치료를 받고 있고, 치료받는 환자의 반정도가 혈압조절이 잘 되고 있다(Stamler 등, 1993; Ibrahim 등, 1995; Klungel 등, 1998). 우리 나라도 이와 비슷하여 고혈압 환자의 거의 반수

는 본인이 고혈압인 것을 모르고 지내거나 고혈압이 발견되었더라도 대수롭게 생각하지 않는 경우가 많아, 고혈압 환자로 진단 받은 후 계속 치료받는 수는 20%정도에 불과하며, 65%이상의 환자들이 한두 번 의료기관을 방문하다가 치료를 중단하고 있다고 한다(이은일 등, 1986; 한성현 등, 1986; 임 송 등, 1994).

고혈압의 발생률을 감소시키고 합병증을 예방하기 위해서는 이미 발견된 환자의 적절한 관리와 고혈압 발생을 막는 일차예방이 무엇보다도 중요하다(Stamler

접수 : 2000년 1월 28일, 채택 : 2000년 4월 3일  
이 연구는 보건복지부의 1996년도 보건의료기술연구개발사업의 일부 연구비 지원으로 수행되었음.  
교신저자 : 천병렬 (경북대학교 의과대학 예방의학교실, 전화번호 : 053-420-6966, 팩스번호 : 053-425-2447)

등, 1993; 김준승 등, 1994; Cook 등, 1995). 그동안 외국에서 연구된 바에 의하면 고혈압의 발생과 관련된 위험요인으로는 유전적 요인(Williams 등, 1991), 염분섭취(Intersalt Cooperative Research Group, 1988; Stamler 등, 1989), 높은 염분/칼륨 섭취비(Khaw와 Barrett-Connor, 1988; Geleijnse 등, 1990), 스트레스(Cobb 등, 1973; Schnall 등, 1990; Bland 등, 1991), 고인슐린혈증(Haffner 등, 1992; Lissner 등, 1992), 칼슘섭취(Curtler와 Brittain, 1990; Gillman 등, 1992), 칼륨부족(Khaw와 Barrett-Connor, 1988; Tobian, 1988), 마그네슘부족(Resnick 등, 1988), 아연과 카드뮴(Harlan 등, 1985), 카페인(Shi 등, 1993), 항산화제(Moran 등, 1993; Salonen 등, 1998), 음주(Shaper 등, 1988; Kojima 등, 1993), 육체적 활동량(Arroll과 Beaglehole, 1992), 폐경(Kitler, 1992)과 에스트로젠(Messerli 등, 1987), 그리고 비만도(Selby 등, 1989) 등이 보고되고 있다.

한편, 국내에서 고혈압의 위험요인에 대한 연구결과 수정 가능한 위험요인으로는 비만도, 식이습관(식염 과다 섭취, 동물성 지방 과다섭취), 흡연, 음주 그리고 운동부족 등이 보고되고 있다(한성현 등, 1986; 감신 등, 1991; 정귀옥 등, 1995; 천병렬, 1998). 최근 연구에서는 높은 정상 혈압, 비만도 등이 고혈압의 발생 위험요인으로 보고되고 있다(김현창 등, 1999; 배종면과 안운옥, 1999).

이 연구는 지역사회 주민들 중 정상 혈압자를 대상으로 1년 동안 추적 조사하여 고혈압의 발생과 관련된 위험요인을 조사함으로써 향후 고혈압의 예방과 관리를 위해 도움이 되는 자료를 제시하고자 수행되었다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구대상 및 자료수집 방법

1996년 11월부터 12월까지 경상북도 청송군의 14개 보건진료소 관할지역에 거주하는 20세 이상의 지역주민 3,573명을 대상으로 혈압을 2회 측정하였다. 이

들 중 고혈압으로 판명된 932명(26.1%)과 저혈압으로 판명된 61명(1.7%)을 연구대상에서 제외시켰다. 정상혈압자 2,580명 중 설문응답을 완료한 2,026명(78.5%)을 연구대상자로 선정 한 후 1년간 추적하였다. 이들 2,026명 중 1,781명(87.9%)이 1년 후 추적조사가 가능하였고, 245명(12.1%)은 전출, 사망 그리고 조사 거부 등의 이유로 중도탈락되었다(Figure 1). 고혈압의 위험요인에 대해서는 구조화된 설문지를 이용하여 훈련된 보건진료원이 직접면담조사를 하였다. 키, 몸무게, 허리둘레, 엉덩이둘레 등의 신체계측과 혈압을 2회 측정하였으며, 혈청 총 콜레스테롤을 측정하였다.

### 2. 혈압측정 및 고혈압의 정의

혈압은 기준에 합당한 혈압계로 표준 측정법에 의하여 2회 측정하여 평균값을 이용하였다(Prisant 등, 1995). 고혈압의 정의는, 세계보건기구의 권고안(WHO, 1978)을 사용하여 2회 측정된 평균혈압이 수축기 혈압이 140mmHg이상이거나 이완기 혈압이 90mmHg이상, 그리고, 고혈압의 과거력이나 약물복용력이 있는 경우로 하였다. 그리고, 저혈압은 2회 측정된 평균혈압이 수축기 혈압이 100mmHg미만인면서 이완기 혈압이 60mmHg미만으로 하였다. 고혈압의 발생에 초기혈압이 미치는 영향을 보다 구체적으로 알아보기 위해서 The Joint

National Committee on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure(JNC)의 6차 보고서(1997)를 기준으로 하여, 초기혈압을 수축기 혈압을 120mmHg미만, 120-129mmHg, 130-139mmHg로 나누고, 이완기 혈압을 80mmHg 미만, 80-84mmHg, 85-90mmHg로 나누어 분석에 이용하였다.

### 3. 설문내용과 신체계측

설문조사 항목은 일반적 특성(연령, 성, 교육수준, 경제적상태, 결혼상태), 고혈압 가족력, 식이, 술, 담배, 커피, 그리고 스트레스였고, 여자의 경우는 경구용 피임약 복용력과 폐경상태를 포함시켰다.

체중은 가벼운 옷만을 걸친 상태에서 표준 계측기로 0.1kg단위까지 측정하였으며, 신장은 발뒤꿈치와 후두부가 닿은 상태에서 정면을 보게 한 후 0.1cm단위까지 측정하여(대한예방의학회, 1993) 체질량지수(BMI; body mass index, kg/m<sup>2</sup>)를 계산하였다. 비만도는 체질량지수와 허리-엉덩이 둘레비를 이용하였다. 체질량지수는 25kg/m<sup>2</sup>미만을 정상군, 25kg/m<sup>2</sup> 이상을 비만군으로 분류하였다(Garrow, 1981). 허리둘레는 피검자가 양발을 모으고 곧게 선 자세에서 측정자가 피검자의 정면에 서서 줄자를 피검자의 상체 중 가장 좁은 부위인 허리를 감은 다음 호기 마지막 단계에서 피부를 눌러지 않도록 측정하였고, 엉덩이둘레는 피검자의 엉덩

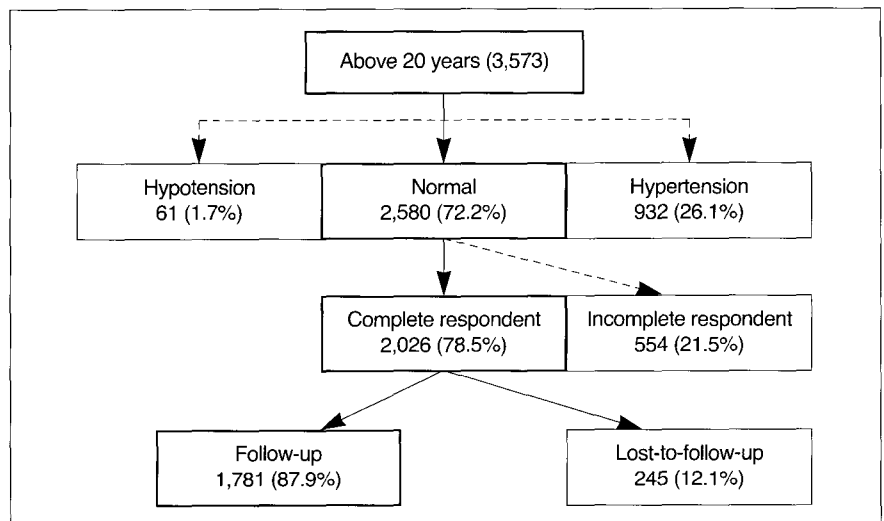


Figure 1. Study design.

이의 가장 넓은 부위를 줄자가 수평이 되도록 측정하여, 이렇게 구해진 허리둘레를 엉덩이둘레로 나눈 값을 허리-엉덩이 둘레비(WHR; waist-hip ratio)로 산정하였다. 허리-엉덩이 둘레비는 남자는 0.9, 여자는 0.85를 기준으로 분류하였다(대한 가정의학회, 1997; 대한당뇨병학회, 1998). 혈액검사는 공복상태에서 혈액을 채취하여 SHIMADZU CL-7100 기기를 이용하여 혈청 총 콜레스테롤을 측정하여 240mg/dl 미만인 군과 240mg/dl 이상인 군으로 나누었다.

연령은 10세단위로 나누어 분석에 이용하였고, 고혈압 가족력은 부모중 어느 한쪽이라도 고혈압의 과거력이 있거나 현재 치료중인 경우를 가족력이 있다고 하였다. 여자의 경우에는 피임약의 복용력에 따라 나누고 폐경은 추적조사 기간동안의 변화양상에 따라 '아니오→아니오', '예→예', '아니오→예'로 구분하였다.

소금섭취는 주관적으로 평가하여 짜게 먹는 군과 싱겁게 먹는 군으로 나누고, 우유섭취, 야채와 과일섭취, 그리고 육류섭취는 주 2회 이상 자주 하는 군과 그렇지 않은 군으로 나누어 분석하였다. 음주습관은 1주일에 2회 미만 마시는 군과 2회 이상 마시는 군으로 나누고, 흡연습관은 비흡연군, 과거흡연군 그리고 현재흡연군으로 나누었다. 커피는 하루 3잔 이상 마시는 군과 3잔 미만 마시는 군으로 나누고, 스트레스는 주관적으로 평가하여 거의 받지 않는 군과 받는 군으로 나누어 분석하였다.

#### 4. 자료분석

남녀간에 고혈압 발생 위험요인의 차이가 있는 것으로 생각되어 성별로 나누어서 분석하였다. 일반적인 특성과 위험요인들을 독립변수로 처리하였고 고혈압 발생여부를 종속변수로 처리하였다. 모든 통계적 분석은 SAS Version 6.12를 통해 수행하였고, 단변수 분석에는 Chi-square test를 이용하였다. 단변수 분석에서 유의하였던 변수에 기존의 연구에서 위험요인으로 보고되고 있는 변수를 포함하여 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

### 결 과

#### 1. 연구 대상자의 위험요인의 분포 및 고혈압의 발생률

##### 1) 남자

남자에서 연령은 고혈압 발생과 유의한 관련성이 있었는데(P<0.01), 고혈압 발생률은 60세 이후에서 발생률이 급격히 증가하였다. 70세 이상이 100명당 17.4로 가장 높았으며 그 다음이 60-69세로 10.3였다. 전반적으로 60세 이전에 비해 60세 이후에서 발생률이 급격히 증가하였다. 교육수준, 경제적상태, 결혼상태 그리고 고혈압 가족력은 유의한 관련성이 없었다(Table 1).

소금, 우유, 채소 및 과일, 육류, 술, 흡연, 커피 그리고 스트레스정도는 모두 고혈압 발생과 유의한 관련성이 없었다(Table 2).

허리-엉덩이 둘레비가 0.9이상인 경우의 고혈압의 발생률이 12.9로 0.9미만인 6.0에 비해 유의하게 높았다(p<0.01). 그리고 초기 수축기 혈압이 높은 정상인 경우 발생률이 15.1로 120-129mmHg의 8.6과 120mmHg미만의 4.0에 비해 유의

하게 높았다(p<0.01). 초기 이완기 혈압이 높은 정상인 경우 발생률이 17.9로 80-84mmHg의 9.7과 80mmHg미만의 6.9에 비해 역시 유의하게 높았다(p<0.05). 그러나 체질량지수와 혈청 총 콜레스테롤은 고혈압 발생과 유의한 관련성은 없었다(Table 3).

##### 2) 여자

여자에서 연령은 고혈압 발생과 유의한 관련성이 있었는데(p<0.01), 60-69세가 100명당 15.7로 가장 높고, 그 다음으로 70세 이상이 12.6으로, 역시 60세 이전에 비해 60세 이후의 발생률이 높았다. 교육수준은 중졸미만의 발생률이 9.2로 중졸이상의 3.6에 비해 유의하게 높았다(p<0.05). 그리고 폐경상태가 '아니오→아니오'였던 군의 고혈압 발생률이 100명당 3.7, '예→예' 군이 10.3, 그리고 '아니오→예' 군이 16.7로 차이가 있어서 폐경상태의 변화는 유의한 변수였다(p<0.01). 즉 폐경이 새롭게 일어난 경우(아니오→예)의 고혈압 발생률이 폐경이 없었던 경우(아니오→아니오)에 비해 거의 4.5배나 높았다(Table 4).

커피를 하루 3잔 미만 마시는 경우의

**Table 1.** The incidence of hypertension by general characteristics in male

General characteristics	No. of subject	(%)	Incidence rate (per 100)
<b>Age (years)</b>			
20-39	64	(9.0)	6.3**
40-49	118	(16.6)	6.8
50-59	189	(26.6)	4.8
60-69	224	(31.6)	10.3
≥70	115	(16.2)	17.4
<b>Education level</b>			
<Middle school	487	(68.6)	9.5
≥Middle school	223	(31.4)	8.1
<b>Economic status</b>			
<Middle	251	(35.4)	10.4
≥Middle	459	(64.6)	8.3
<b>Marital status</b>			
Married	695	(97.9)	9.1
Not married	15	(2.1)	6.7
<b>Family history of hypertension</b>			
No	607	(85.5)	8.4
Yes	103	(14.5)	12.6
<b>Total</b>	<b>710</b>	<b>(100.0)</b>	<b>9.0</b>

\*\* p<0.01 by chi-square test

**Table 2.** The incidence of hypertension by life styles in male

Life styles	No. of subject	(%)	Incidence rate (per 100)
Salt			
Low	414	(58.3)	8.2
High	296	(41.7)	10.1
Milk (times/week)			
$\geq 2$	151	(21.3)	7.3
$< 2$	559	(78.7)	9.5
Vegetable/fruit (times/week)			
$\geq 2$	284	(40.0)	9.2
$< 2$	426	(60.0)	8.9
Meat (times/week)			
$< 2$	193	(27.2)	9.3
$\geq 2$	517	(72.8)	8.9
Alcohol (times/week)			
$< 2$	317	(44.6)	8.5
$\geq 2$	393	(55.4)	9.4
Smoking			
Non-smoker	120	(16.9)	12.5
Ex-smoker	146	(20.6)	10.3
Current smoker	444	(62.5)	7.7
Coffee (times/day)			
$< 3$	574	(80.8)	9.6
$\geq 3$	136	(19.2)	6.6
Stress			
Low	530	(74.6)	8.7
High	180	(25.4)	10.0
Total	710	(100.0)	9.0

**Table 3.** The incidence of hypertension by physical examination and total cholesterol in male

Physical examination and total cholesterol	No. of subject	(%)	Incidence rate (per 100)
BMI <sup>†</sup>			
$< 25\text{kg/m}^2$	579	(81.5)	9.0
$\geq 25\text{kg/m}^2$	131	(18.5)	9.2
WHR <sup>†</sup>			
$< 0.9$	400	(56.3)	6.0**
$\geq 0.9$	310	(43.7)	12.9
Total cholesterol			
$< 240\text{mg/dl}$	635	(89.4)	8.4
$\geq 240\text{mg/dl}$	75	(10.6)	14.7
Initial systolic BP <sup>†</sup>			
$< 120\text{mmHg}$	253	(35.6)	4.0**
120-129mmHg	232	(32.7)	8.6
130-139mmHg	225	(31.7)	15.1
Initial diastolic BP <sup>†</sup>			
$< 80\text{mmHg}$	346	(48.7)	6.9*
80-84mmHg	308	(43.4)	9.7
85-89mmHg	56	(7.9)	17.9
Total	710	(100.0)	9.0

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$  by chi-square test

† BMI, body mass index; WHR, waist-hip ratio; BP, blood pressure

발생률이 9.3으로 3잔 이상 마시는 경우의 2.4에 비해 유의하게 높았다( $p < 0.01$ ). 그러나 소금, 우유, 채소 및 과일, 육류, 술, 흡연 그리고 스트레스정도는 고혈압 발생과 유의한 관련성이 없었다(Table 5).

초기 수축기 혈압이 높은 정상인 경우 발생률이 16.1로 120-129mmHg의 9.6과 120mmHg미만의 4.2에 비해 높았으며 이는 유의한 관련성이 있었다( $p < 0.01$ ). 초기 이완기 혈압이 높은 정상인 경우 발생률이 29.3으로 80-84mmHg의 10.1과 80mmHg미만의 5.6에 비해 높았으며 이는 유의한 관련성이 있었다( $p < 0.01$ ). 그러나 체질량지수, 허리-엉덩이 둘레비 그리고 혈청 총 콜레스테롤은 고혈압 발생과 유의한 관련성은 없었다(Table 6).

## 2. 고혈압의 발생유무를 종속변수로 한 다중 로지스틱 회귀분석

남자에서 연령의 비교위험도가 1.50 (95% 신뢰구간; 1.15-1.96), 고혈압 가족력이 2.11(95% 신뢰구간; 1.04-4.26), 허리-엉덩이 둘레비가 2.09(95% 신뢰구간; 1.15-3.79), 초기 수축기 혈압은 120mmHg미만을 기준으로 하였을 때 130-139mmHg가 3.34(95% 신뢰구간; 1.47-7.60)로 유의한 변수였다( $p < 0.05$ ). 즉, 남자에서는 연령이 많을수록, 고혈압의 가족력이 있을수록, 허리-엉덩이 둘레비가 0.9를 넘을수록 그리고 초기 수축기 혈압이 높은 정상일수록 고혈압 발생률이 유의하게 증가하였다(Table 7).

그런데, 여자에서는 추적기간동안의 폐경상태의 변화를 고려하여, 연구기간동안 폐경을 경험하지 않은 경우를 기준으로 하여 초기조사시 이미 폐경을 경험한 경우와 추적기간동안 새롭게 폐경을 경험한 경우의 비교위험도를 각각 구하였다. 그 결과 연령의 비교위험도가 1.06(95% 신뢰구간; 1.03-1.09), 추적기간동안 새로이 폐경을 경험한 경우는 3.32(95% 신뢰구간; 1.01-10.87), 초기 수축기 혈압은 120mmHg미만을 기준으로 하였을 때 120-129mmHg가 2.00(95% 신뢰구간; 1.02-3.90), 130-139mmHg가 2.64(95% 신뢰구간; 1.34-5.20), 그리고 초기 이완

**Table 4.** The incidence of hypertension by general characteristics in female

General characteristics	No. of subject	(%)	Incidence rate (per 100)
<b>Age (years)</b>			
20-39	134	(12.5)	1.5**
40-49	194	(18.1)	4.6
50-59	319	(29.8)	5.3
60-69	305	(28.5)	15.7
≥70	119	(11.1)	12.6
<b>Educational level</b>			
< Middle school	931	(86.9)	9.2*
≥Middle school	140	(13.1)	3.6
<b>Economic status</b>			
< Middle	424	(39.6)	7.8
≥Middle	647	(60.4)	9.0
<b>Marital status</b>			
Married	1,063	(99.3)	8.5
Not married	8	(0.7)	12.5
<b>Family history of hypertension</b>			
No	960	(89.6)	8.9
Yes	111	(10.4)	5.4
<b>Oral contraceptive intake</b>			
No	806	(75.3)	9.4
Yes	265	(24.7)	5.7
<b>Change of menopause</b>			
No → No	324	(30.2)	3.7**
Yes → Yes	711	(66.4)	10.3
No → Yes	36	(3.4)	16.7
<b>Total</b>	<b>1,071</b>	<b>(100.0)</b>	<b>8.5</b>

\* p<0.05, \*\* p<0.01 by chi-square test

기 혈압은 80mmHg미만을 기준으로 하였을 때 85-89mmHg가 4.09(95% 신뢰구간: 1.86-8.96)로 유의한 변수였다 (p<0.05). 즉, 연령이 많을수록, 폐경상태가 변할수록(폐경이 새롭게 일어난 경우), 그리고 초기 수축기 혈압과 초기 이완기 혈압이 높을수록 고혈압 발생률은 유의하게 증가하였다(Table 8).

### 고 찰

농촌지역 성인들에서 고혈압 발생과 유의한 관련이 있는 변수들은 남자의 경우 연령, 고혈압 가족력, 허리-엉덩이 둘레비, 그리고 초기 수축기 혈압이었다. 그리고 여자에서는 연령, 폐경상태의 변화, 초기 수축기 혈압, 그리고 초기 이완기 혈압이 유의한 변수였다.

연령은 고혈압의 원인 중 가장 큰 위험

요인으로 알려져 있고, 연령이 증가할수록 혈압이 상승한다는 많은 연구가 있으며(박정일 등, 1987; Elliott 등, 1990), 이 연구에서도 연령은 남녀 모두에서 고혈압 발생과 유의한 관련성이 있었다. 그런데, 연령은 남녀 모두에서 60세 미만에서의 발생률보다 60세 이상에서의 발생률이 거의 2배이상 높아서 60세를 기점으로 고혈압의 발생위험이 급증하는 것으로 생각된다. 고혈압은 잠재기간이 긴 만성질환이므로 그 발생기전을 고려할 때 40세 이전부터 고혈압 예방을 위한 노력이 필요함을 알 수 있었다.

남녀 모두에서 초기 수축기 혈압이 고혈압 발생위험을 유의하게 증가시키는 요인이었다. 이는 초기혈압이 향후 고혈압의 발생에 중요한 예측인자라는 여러 문헌의 보고와 일치하는 결과이다(Miura 등, 1992; Shetterly 등, 1994; 김현창 등,

1999). Joint National Committee(JNC)의 6차 보고서(1997)는 수축기 혈압이 130-139mmHg이거나 이완기 혈압이 85-89mmHg를 '높은 정상(high normal) 혈압'으로 정의하고 있는데, 높은 정상 혈압자가 고혈압으로 진행될 위험이 높다는 기존의 보고(Leitschuh 등, 1991; Noriyuki 등, 1998; 배종면과 안윤옥, 1999)와 같이 본 연구에서도 높은 정상 혈압자에서 고혈압의 발생이 유의하게 높았다. 혈압이 심혈관질환의 사망과 이환의 강력한 위험인자라는 점을 고려해 볼 때(Multiple Risk factor intervention trial Research Group, 1982), 높은 정상 혈압은 고혈압의 예방과 관리에 있어 중요한 부분이 될 것이다.

여자의 경우 폐경이 고혈압 발생의 위험인자로 알려져 있는데(Kitler, 1992), 폐경은 다른 위험요인과 달리 연령과 밀접한 관계를 가지며, 단순한 폐경상태보다는 폐경상태의 변화가 고혈압의 발생에 더욱 영향을 미칠 것으로 생각되어 추적기간 동안의 폐경상태의 변화를 고려하였다. 폐경상태의 변화는 고혈압의 발생과 유의한 관련성이 있었다. 즉, 추적기간동안 새롭게 폐경을 경험한 경우에 발생률이 가장 높았고, 그 다음으로는 계속 폐경상태에 있던 경우였고, 계속 폐경을 경험하지 않은 경우 발생률이 가장 낮았다. 이와 같은 결과로부터, 폐경직후에 고혈압의 발생률이 급증하여 폐경상태가 지속됨에 따라 꾸준히 증가한다는 것을 추정해볼 수 있을 것이다. 즉 폐경직후의 고혈압의 예방이 더욱 중요함을 알 수 있다. 따라서 고혈압 발생에 폐경이 미치는 영향에 대한 연구에서는 폐경이 일어난 시점과 폐경후 경과한 기간을 고려해서 더욱 연구를 해 볼 필요성이 있을 것이다.

남자에서 허리-엉덩이 둘레비가 0.9이상일 때가 0.9미만일 때보다 고혈압의 발생률이 더 높아서 허리-엉덩이 둘레비는 고혈압의 발생위험요인이라는 선행연구 결과와 일치하였다(Kalkhoff 등, 1983; Hollmann 등, 1997; 배종면 등, 1999). 즉, 허리-엉덩이 둘레비가 체질량지수(BMI)보다 고혈압의 발생과 더 밀접한 관련이

**Table 5.** The incidence of hypertension by life styles in female

Life styles	No. of subject	(%)	Incidence rate (per 100)
Salt			
Low	745	(69.6)	8.6
High	326	(30.4)	8.3
Milk (times/week)			
$\geq 2$	175	(16.3)	5.7
$< 2$	896	(83.7)	9.0
Vegetable/fruit (times/week)			
$\geq 2$	536	(50.0)	8.6
$< 2$	535	(50.0)	8.4
Meat (times/week)			
$< 2$	590	(55.1)	8.8
$\geq 2$	481	(44.9)	8.1
Alcohol (times/week)			
$< 2$	992	(92.6)	8.8
$\geq 2$	79	(7.4)	5.1
Smoking			
Non-smoker	1,014	(94.7)	8.6
Ex-smoker	7	(0.6)	14.3
Current smoker	50	(4.7)	6.0
Coffee (times/day)			
$< 3$	946	(88.3)	9.3**
$\geq 3$	125	(11.7)	2.4
Stress			
Low	695	(64.9)	9.5
High	376	(35.1)	6.7
Total	1,071	(100.0)	8.5

\*\* p&lt;0.01 by chi-square test

**Table 6.** The incidence of hypertension by physical examination and total cholesterol in female

Physical examination and total cholesterol	No. of subject	(%)	Incidence rate (per 100)
BMI <sup>†</sup>			
$< 25\text{kg/m}^2$	778	(72.6)	8.4
$\geq 25\text{kg/m}^2$	293	(27.4)	8.9
WHR <sup>†</sup>			
$< 0.9$	526	(49.1)	6.8
$\geq 0.9$	545	(50.9)	10.1
Total cholesterol			
$< 240\text{mg/dl}$	947	(88.4)	8.0
$\geq 240\text{mg/dl}$	124	(11.6)	12.0
Initial systolic BP <sup>†</sup>			
$< 120\text{mmHg}$	524	(48.9)	4.2**
120-129mmHg	292	(27.3)	9.6
130-139mmHg	255	(23.8)	16.1
Initial diastolic BP <sup>†</sup>			
$< 80\text{mmHg}$	628	(58.6)	5.6**
80-84mmHg	385	(36.0)	10.1
85-89mmHg	58	(5.4)	29.3
Total	1,071	(100.0)	8.5

\*\*p&lt;0.01 by chi-square test † BMI, body mass index; WHR, waist-hip ratio; BP, blood pressure

있었다. 따라서 심혈관계질환의 발생예측 지표로는 허리-엉덩이 둘레비의 사용이 더 나을 것으로 판단된다. 그런데, 이 연구에서 사용한 남자 0.9, 여자 0.85는 다른 기준들과 비교하면 약간의 차이가 있었다. 즉 대한가정의학회(1997)에서는 허리-엉덩이 둘레비가 남자는 0.9보다, 여자는 0.8보다 큰 경우 심혈관계질환, 당뇨병, 고혈압, 고지혈증과 같은 주요 비만 합병증의 위험이 증가된다고 보고하고 있고, 대한당뇨병학회(1998)에서는 남자는 0.95, 여자는 0.85를 기준으로 하고 있고, 대한비만학회(1995)에서는 남자는 1.0, 여자는 0.9를 기준으로 사용하고 있으며, 배종면 등(1999)은 성인 남성에서 0.89를 기준으로 제시하고 있는 등, 국내에서도 그 기준이 다양한 실정이다. 따라서 중심성 비만의 기준에 대한 후속 연구가 필요할 것이다.

남자의 경우 고혈압 가족력이 있는 군의 고혈압 발생 위험이 2.11배나 더 높아 유의한 변수였는데 여자에서는 유의한 관련이 없었다. 이는 고혈압 가족력은 유전적인 요인과 생활환경적인 요인 모두의 영향이 개입된 것이기 때문에 유전자표(genetic marker)에 대한 검사를 시행하지 않아서 결론 내릴 수 없었지만, 가족력은 남자에서 더 강한 영향을 미치는 요인으로 생각되었다. 남자에서의 성적은 고혈압의 원인으로 환경적 요인과 함께 가족력 등의 유전적 요인이 큰 위험요인으로 작용한다는 다른 연구결과와 일치하였다(Hunt 등, 1989; Williams 등, 1991).

기존의 연구에서 중요한 관련요인이었던 소금섭취, 우유, 채소 및 과일, 육류, 음주, 흡연, 그리고 스트레스는 모두 유의한 변수가 아니었다. 이는 연구기간이 1년으로 짧았기 때문에, 이런 위험요인들이 고혈압 발생에 충분히 영향을 미칠 수 없었던 것으로 생각된다. 따라서 연구기간이 길어지면서 고혈압의 누적발생률이 증가되면 더 많은 위험요인이 발견될 수 있을 것이다.

이 연구의 제한점으로는 초기 대상자들 중에서 모든 변수에 응답을 완료한 사

**Table 7.** Multiple logistic regression modelling of the effects of risk factors on the incidence of hypertension in male

Risk factors	Relative risk	95% CI†
Age (10 years)**	1.50	1.15 - 1.96
Family history (yes/no)*	2.11	1.04 - 4.26
BMI† (kg/m²)	0.97	0.87 - 1.09
WHR† (≥0.9/<0.9)*	2.09	1.15 - 3.79
Total cholesterol (mg/dl)	1.01	1.00 - 1.02
Initial systolic BP† (120-129/<120mmHg)	2.04	0.88 - 4.72
(130-139/<120mmHg)**	3.34	1.47 - 7.60
Initial diastolic BP† (80-84/<80mmHg)	0.95	0.51 - 1.80
(85-89/<80mmHg)	2.41	0.98 - 5.93

\* p<0.05, \*\* p<0.01

† BMI, body mass index; WHR, waist-hip ratio; BP, blood pressure; CI, confidence interval

**Table 8.** Multiple logistic regression modelling of the effects of risk factors on the incidence of hypertension in female

Risk factors	Relative risk	95% CI†
Age (10 years)**	1.06	1.03 - 1.09
Family history (yes/no)	0.81	0.33 - 2.00
Change of menopause (Yes→Yes/No→No)	0.78	0.34 - 1.81
(No→Yes/No→No)*	3.32	1.01 - 10.87
BMI† (kg/m²)	1.01	0.94 - 1.10
WHR† (≥0.8/<0.8)	1.43	0.89 - 2.31
Total cholesterol (mg/dl)	1.01	0.99 - 1.01
Initial systolic BP† (120-129/<120mmHg)*	2.00	1.02 - 3.90
(130-139/<120mmHg)**	2.64	1.34 - 5.20
Initial diastolic BP† (80-84/<80mmHg)	1.14	0.64 - 2.03
(85-89/<80mmHg)**	4.09	1.86 - 8.96

\* p<0.05, \*\* p<0.01

† BMI, body mass index; WHR, waist-hip ratio; BP, blood pressure; CI, confidence interval

람들만을 연구대상자로 선정하여 1년 추적조사를 하는 동안 중도탈락이 있었다는 점이다. 그러나, 이 연구의 주된 목적이 발생률을 추정하는 것이 아니라 고혈압 발생과 관련된 위험요인을 규명하는 것이므로 비록 위험요인별 탈락률이 다르더라도 고혈압환자의 선택적인 추적탈락이 없었으면 결과에 영향을 미치지 않았을 것이다. 이러한 제한점에도 불구하고, 기존의 고혈압의 위험요인에 관한 연구가 단면연구나 환자-대조군 연구를 통해 혈압에 영향을 미치는 위험요인을 제시한 점과 비교해 볼 때, 이 연구는 지역사회를 기반으로 정상인들을 1년간 추적조사하여 고혈압의 발생과 관련된 요인을 규명하고자 하였다는 점에서 연구의 의의가 있다고 하겠다. 따라서 구축된 코호트를 대상으로 지속적인 추적관찰을 통해 보다 장기적으로 위험요인에 대한

연구를 계속할 필요성이 있을 것이다.

이상의 결과를 살펴보면, 남녀 모두에서 연령이 많을수록, 초기혈압이 높을수록(높은정상) 고혈압의 발생 위험이 높았다. 특히, 남자에서는 복부비만(0.9이상)이 있거나 고혈압 가족력이 있을수록 그리고 여자에서는 폐경이 일어난 경우에 고혈압 발생위험이 증가함을 알 수 있었다. 따라서, 고혈압 가족력이 있거나, 복부비만자이거나, 폐경이 발생한 경우, 평소 혈압이 높은 정상에 있는 사람들을 대상으로 우선적으로 고혈압 일차예방을 위한 교육을 실시해야 할 것이다.

**요약**

농촌지역 성인들에서 고혈압 발생과 관련이 있는 위험요인을 조사하기 위하여 1996년 경상북도 청송군의 20세이상

성인 3,573명을 대상으로 면담조사와 신체검사를 실시하였다. 연구대상 코호트는 고혈압이 없는 2,580명으로 하였는데, 1년 후 1,781명(69.0%)의 추적조사가 완료되었다.

조사한 독립변수들은 일반적 특성(연령, 성, 교육수준, 경제적상태, 결혼상태), 고혈압 가족력, 식이, 술, 담배, 커피, 스트레스, 그리고 여성에서 경구용 피임약, 폐경상태가 추가되었다. 그리고, 키, 몸무게, 허리둘레, 엉덩이둘레, 초기혈압, 혈청 총콜레스테롤이었다.

다중 로지스틱 회귀분석 결과, 남자에서는 연령의 비교위험도가 1.50(95% 신뢰구간; 1.15-1.96), 고혈압 가족력이 2.11(95% 신뢰구간; 1.04-4.26), 허리-엉덩이 둘레비가 2.09(95% 신뢰구간; 1.15-3.79), 초기 수축기 혈압은 120mmHg미만을 기준으로 하였을 때 130-139mmHg가 3.34(95% 신뢰구간; 1.47-7.60)로 경계형이상 고혈압의 발생과 유의한 관련이 있는 위험요인이었다.

여자에서는 연령의 비교위험도가 1.06(95% 신뢰구간; 1.03-1.09), 추적기간동안 새로이 폐경을 경험한 경우는 3.32(95% 신뢰구간; 1.01-10.87), 초기 수축기 혈압은 120mmHg미만을 기준으로 하였을 때 120-129mmHg가 2.00(95% 신뢰구간; 1.02-3.90), 130-139mmHg가 2.64(95% 신뢰구간; 1.34-5.20), 그리고 초기 이완기 혈압은 80mmHg미만을 기준으로 하였을 때 85-89mmHg가 4.09(95% 신뢰구간; 1.86-8.96)로 유의한 관련이 있는 위험요인이었다.

결론적으로 경계형이상 고혈압 발생과 관련된 위험요인으로는 남자에서는 연령, 고혈압 가족력, 허리-엉덩이 둘레비 그리고 높은 정상 혈압이었다. 여자에서는 연령, 폐경이 새롭게 일어난 경우 그리고 높은 정상 혈압이었다.

**참고문헌**

감신, 예민해, 이성국, 천병렬. 고혈압의 위험요인에 대한 환자-대조군 연구. 예방의학회지 1991; 24(2): 221-231

김정순, 역학각론 II : 만성병과 사고. 신광출판

- 사; 1994; 125-138
- 김현창, 서 일, 지선하, 이강희, 김창수 등. 강화지역 성인남녀의 12년간 고혈압 발생률과 위험요인: 강화연구. *예방의학회지* 1999; 32(4): 435-442
- 대한가정의학회. 가정의학. 계축문화사; 1997: 338-345
- 대한당뇨병학회. 당뇨병학. 고려의학; 1998: 221-231
- 대한비만학회. 임상비만학. 고려의학; 1995: 171-179
- 대한예방의학회. 건강통계자료 수집 및 측정의 표준화 연구. *대한예방의학회*; 1993: 309-364
- 박정일, 이원철, 맹광호. 청장년기 남녀 혈압에 대한 연령, 출생코호트 및 비만도의 효과. *한국역학회지* 1987; 9: 228-235
- 배종면, 김대성, 김재용, 안윤옥. 중년 남성에서 혈압과 관련한 허리-엉덩이 둘레비 산출. *예방의학회지* 1999; 32(3): 395-399
- 배종면, 안윤옥. 중년 남성에서 고정상혈압에 의한 고혈압발생 위험규명을 위한 코호트내 환자-대조군 연구. *예방의학회지* 1999; 32(4): 513-525
- 이은일, 김순덕, 차철환. 일부근로자들의 고혈압 치료형태에 관한 연구. *예방의학회지* 1986; 19(2): 203-212
- 임 송, 천병렬, 예민해. 농촌지역 60세 이상 노년 인구의 고혈압 유병률 및 관리형태. *한국농촌의학회지* 1994; 19(2): 129-140
- 정귀옥, 전진호, 손혜숙, 강정학, 김취동 등. 혈압에 영향을 미치는 위험요인에 관한 연구. *예방의학회지* 1995; 17(2): 201-213
- 천병렬. 한국인 고혈압위험요인. 1998년 대한 고혈압학회 추계학술대회 초록집. *대한고혈압학회* 1998
- 통계청, 사망원인 통계 연보. 1998
- 한성현, 김양천, 이성수. 우리 나라 일부 농촌지역사회에서 고혈압의 위험요인 및 환자 관리 상태에 관한 연구(I). *한국역학회지* 1986; 8(1): 23-36
- Arroll B, Beaglehole R. Does physical activity lower blood pressure: a critical review of the clinical trials. *J Clin Epidemiol* 1992; 45: 439-447
- Bland SH, Krogh V, Winkelstein W, Trevisan M. Social network and blood pressure: A population study. *Psychosom Med* 1991; 53: 598-607
- Cobb S, Robert M, Rose. Hypertension, peptic ulcer, and diabetes in air traffic controllers. *JAMA* 1973; 224(4): 489-492
- Cook NR, Cohen J, Hebert P. Implications of small reductions in diastolic blood pressure for primary prevention. *Arch Intern Med* 1995; 155: 701-709
- Curtler JA, Brittain E. Calcium and blood pressure. An epidemiologic perspective. *Am J Hypertens* 1990; 3: 137s-146s
- Elliott P, Rogers S, Scally G. Sodium, potassium, body mass, alcohol and blood pressure in three united kingdom center(the INTER-SALT STUDY). *Eur J Clin Nutrition* 1990; 44: 637-645
- Garrow JS. Treat obesity seriously - clinical manual, Edinburgh, Churchill Livingstone, London, 1981
- Geleijnse JM, Grobbee DE, Hofman A. Sodium and potassium intakes and blood pressure change in childhood. *Br Med J* 1990; 300: 899-902
- Gillman MW, Oliveria SA, Moore LL, Ellison RC. Inverse association of dietary calcium with systolic blood pressure in young children. *JAMA* 1992; 267: 2340-2343
- Haffner SM, Ferrannini E, Hazuda HP, Stern MP. Clustering of cardiovascular risk factors in confirmed prehypertensive individuals. *Hypertension* 1992; 20: 38-45
- Harlan WR, Landis JR, Schmoedr RL, Goldstein NG, Harlan LC. Blood lead and blood pressure. Relationship in adolescent and adult US population. *JAMA* 1985; 253: 530-534
- Hollman M, Runnebaum B, Gerhard I. Impact of waist-hip-ratio and body-mass-index on hormonal and metabolic parameters in young, obese women. *Int J Obese Relat Metab Disord* 1997; 21(6): 476-483
- Hunt SC, Hasstedt SJ, Kuida H, Stults BM, Hopkins PN, et al. Genetic heritability and common environmental components of resting and stressed blood pressures, lipids, and body mass index in Utah pedigrees and twins. *Am J Epidemiol* 1989; 129: 625-638
- Ibrahim MM, Risk H, Apple LJ. Hypertension prevalence, awareness, treatment and control in Egypt: results from the Egyptian National Hypertension Project. *Hypertension* 1995; 26: 886-890
- Intersalt Cooperative Research Group. Intersalt: an International study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. *Br Med J* 1988; 297: 319-328
- Kalkhoff RK, Hartz AH, Rupley D, Kissebah AH, Kelber S, et al. Relationship of body fat distribution to blood pressure, carbohydrate tolerance, and plasma lipids in healthy obese women. *J Lab Clin Med* 1983; 102(4): 621-627
- Khaw K-T, Barrett-Connor E. The association between blood pressure, age, and dietary sodium and potassium: a population study. *Circulation* 1988; 77(1): 53-61
- Kitler ME. Differences in men and women in coronary artery disease, systemic hyper-
- tension and their treatment. *Am J Cardiol* 1992; 70: 1077-1080
- Klungel OH, de Boer A, Paes AHP, Seidell JC, Nagelkerke NJD, et al. Undertreatment of hypertension in a population-based study in The Netherlands. *J hypertens* 1998; 16: 1371-1378
- Kojima S, Kawano Y, Abe H, et al. Acute effects of alcohol ingestion on blood pressure and erythrocyte sodium concentration. *J Hypertens* 1993; 11: 185-190
- Leitschuh M, Cupples LA, Kannel W, Gagnon D, Chobanian A. High-Normal Blood Pressure Progression to Hypertension in the Framingham Heart Study. *Hypertension* 1991; 17: 22-27
- Lissner L, Bengtsson C, Ladipus L, Kristjansson K, Wedel H. Fasting insulin in relation to subsequent blood pressure changes and hypertension in women. *Hypertension* 1992; 20: 797-801
- MacMahon S, Peto R, Cutler J, Collins R, Sorlie P, et al. Blood pressure, stroke and coronary Heart disease. Part I. Prolonged differences in blood pressure: prospective observational studies corrected for the regression dilution bias. *Lancet* 1990; 335: 765-773
- Messerli FH, Gararaglia GE, Schimeder RE, Sundgaard-Riise K, Kunes BD, et al. Disparate cardiovascular findings in men and women with essential hypertension. *Ann Intern med* 1987; 93: 817-821
- Moran JP, Coher L, Grenne JM, Xu G, Feldman EB, et al. Plasma ascorbic acid concentrations relate inversely to blood pressure in human subjects. *Am J Clin Nutr* 1993; 57: 213-217
- Miura K. Predictors of the development of hypertension: Ten-years follow up study in a community. *Jap J Public Health* 1992; 39: 456-460
- Multiple Risk factor Intervention Trial Research Group. Multiple Risk Factor Intervention Trial: risk factor changes and mortality results. *JAMA* 1982; 248: 1465-1477
- Noriyuki N, Koji N, Shinhachiro I, Kenji S, Haruhito K, et al. Risk factors for the development of hypertension: a 6-year longitudinal study of middle-aged Japanese men. *J hypertens* 1998; 16: 753-759
- Prisant LM, Alpert BS, Robbins CB, Berson AS, Hayes M, et al. American National Standard for nonautomated sphygmomanometers: summary report. *Am J Hypertens* 1995; 8: 210-213.
- Resnick LM, Gupta RK, Gruenspan H, Laragh



- JH. Intracellular free magnesium in hypertension: relation to peripheral insulin resistance. *J hypertens* 1988; 6(Suppl 4): S199-S201
- Salonen JT, Salonen R, Ihanainen M, Parviainen M, Seppanen, R et al. Blood pressure, dietary fats, and antioxidants. *Am J Clin Nutr* 1988; 48: 1226-1232
- Schnall PL, Pieper C, Schwarts JE, Karasek RA, Schlussek Y, et al. The relationship between "Job strain" workplace diastolic blood pressure, and left ventricular mass index. Results of a case-control study. *JAMA* 1990; 263: 1929-1935
- Selby JV, Friedman GD, Quesenberry CP.Jr. Precursors of essential hypertension : The role of body fat distribution pattern. *Am J Epidemiol* 1989; 129: 43-53
- Shaper AG, Wannamethee G, Whincup P. Alcohol and blood pressure in Middle-aged British men. *J Human Hypertens* 1988; 2: 71-78
- Shetterly SM, Rewers M, Hamman RF, Marshall JA. Patterns and predictors of hypertension incidence among Hispanic and non-Hispanic White: the San Luis Valley Diabetes Study. *J hypertens* 1994; 12: 1095-1102
- Shi J, Benowitz NL, Denaro CP, Sheiner LB. Pharmacokinetic-pharmacodynamic modeling of caffeine: tolerance to pressor effects. *Clin Pharmacol Ther* 1993; 53: 6-14
- Stamler J, Rose G, Stamler R, Elliott P, Dyer A, et al. INTERSALT study findings. Public health and medical care implications. *Hypertension* 1989; 14: 570-577
- Stamler J, Stamler R, Neaton JD. Blood pressure, systolic and diastolic, and cardiovascular risks: US population data. *Arch Intern Med* 1993; 153: 598-615
- The Joint National Committee on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure(JNC V). The sixth report of the Joint National committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. *Arch Intern Med* 1997; 157: 2413-2440
- Tobian L. Potassium and sodium in hypertension. *J hypertens* 1988; 6(Suppl 4):S12-S24
- Veterans Administration Cooperative Study Group on Antihypertensive Agents. Effects of treatment on morbidity in hypertension, II; results in patients with diastolic blood pressure averaging 90 through 114mmHg. *JAMA*. 1970; 213: 1143-1152
- Williams RR, Hunt SC, Hasstedt SJ, Hopkins PN, Wu LL, et al. Are there interactions and relations between genetic and environmental factors predisposing to high blood pressure? *Hypertension* 1991; 18(Suppl I): I-29-I-37
- World Health Organization. Arterial Hypertension. Report of a WHO expert committee. Geneva: World Health Organization Technical Report Series; 1978.