

# 한국인 고혈압 환자의 혈장 레닌 활성도와 임상적 연관성

고려대학교 의과대학 순환기내과학교실

서순용 · 박창규 · 최옥열 · 김진원 · 나승운 · 서홍석 · 오동주 · 노영무

## Plasma Renin Activity and Clinical Implication in Korean Hypertensive Patients

Soon Yong Suh, MD, Chang Gyu Park, MD, Uk Ryol Chwe, MD, Jin Won Kim, MD,  
Seung Woon Rha, MD, Hong Seok Seo, MD, Dong Joo Oh, MD and Young Moo Ro, MD

Department of Internal Medicine, Korea University Medical College, Seoul, Korea

### ABSTRACT

**Background and Objectives :** Angiotension II, the active component in the renin angiotensin system, modulates blood pressure via vasoconstriction and sodium retention. In normal subjects, the active level of the RAS is reflected by the plasma renin activity (PRA). Importantly, when blood pressure is elevated, the level of RAS is reactively suppressed, and that of PRA approaches zero. Therefore, this study was conducted to find the characteristics of hypertensive patients according to the level of circulating renin. **Subjects and Methods :** The subjects were 275 essential hypertensive patients, with a mean age of  $53.2 \pm 11.9$  years, 9.5% of which had diabetes. Patients were classified into 3 groups: low, normal and high renin (high PRA  $>4.5$  ng/mL/h, normal PRA:  $0.75-4.5$  ng/mL/h and low PRA  $<0.75$  ng/mL/h). The relationship between the PRA and other parameters, such as plasma aldosterone, SBP, DBP, heart rate, lipid profile, body mass index (BMI) and left ventricular mass index (LVMI), were compared. The mean SBP, DBP, heart rate, lipid profile, BMI and LVMI values were compared between the 3 groups. The distribution of the PRA value was compared by sex, age, diabetes, dyslipidemia and obesity. **Results :** The percentages of the study population with low renin essential hypertension (LREH), normal renin essential hypertension (NREH) and high renin essential hypertension (HREH) were 47, 46 and 8%, respectively. A greater proportion of female patients showed LREH (58.6 vs. 36.1% of male), as did elderly ( $>55$  year-old) compared to younger patients (58.7 vs. 36.2%, both  $p < 0.001$ ). However, there were no significant differences in the hemodynamics (SBP, DBP and heart rate), LVMI and cardiovascular risk factors (obesity, dyslipidemia and diabetes) between the 3 groups. **Conclusion :** Women and elderly people are more likely to have LREH compare to men and younger people, who are more likely to have HREH. (Korean Circulation J 2005;35:658-664)

**KEY WORDS :** Renin ; Hypertension ; Epidemiology.

## 서 론

레닌-안지오텐신계(RAS)는 혈액학 완전성(hemodynamic integrity)을 유지하는 중심이며 RAS의 활성도는 혈장 레닌

활성도에 의해서 반영된다.<sup>1)</sup> 레닌은 안지오텐시노젠을 안지오텐신으로 전환시키며 레닌-안지오텐신계의 rate-limiting 인자로서 레닌의 생성분비에 따라 혈중 안지오텐신의 활성도를 결정짓는 중요한 요소이다. 특히 혈중 레닌정도에 따라 고혈압을 고령에 많은 volume형인지 중년에 많은 레닌 형으로 분류하여 고혈압의 분류와 치료에 도움이 될 수 있는 것으로 알려져 있다.

1970년대에 Laragh 등은 본태성 고혈압 환자를 혈장 레닌 활성도에 따라서 낮은 레닌(low renin), 정상 레닌(normal renin), 높은 레닌(high renin) 그룹으로 구분하여 낮은 레닌 그룹이 30%, 정상 레닌 그룹이 50%, 높은 레닌 그

논문접수일 : 2005년 3월 16일

수정논문접수일 : 2005년 6월 1일

심사완료일 : 2005년 7월 6일

교신저자 : 박창규, 152-051 서울 구로구 구로동 80번지

고려대학교 의과대학 순환기내과학교실

전화 : (02) 818-6635 · 전송 : (02) 864-3062

E-mail : parkcg@kumc.or.kr

률이 20%로 보고하였다.<sup>2)</sup> 1980년대에 Drayer 등<sup>3)</sup>은 낮은 레닌 그룹과 높은 레닌 그룹간의 임상적 그리고 생화학적 특성 등을 연구하였으며 높은 레닌 그룹과 비교하여 낮은 레닌 그룹에서 여성, 고령 환자가 많았으며 높은 레닌 그룹은 혈액농축(hemoconcentration)소견을 보인다고 보고하였다.<sup>4)5)</sup> 최근의 Alderman 등<sup>1)</sup>의 연구에서는 낮은 레닌 고혈압 환자는 여성 및 미국 흑인, 비교적 고령에서 많은 경향을 보였다. 그러나 우리나라 고혈압 환자에서 이러한 혈장 레닌 활성도의 분포에 대한 연구는 미미한 실정이다. 이에 우리나라에서 고혈압 환자에서 낮은 레닌, 정상 레닌, 높은 레닌 고혈압 각각 그룹의 비율과 임상적 특성을 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 대 상

2003년 6월부터 2004년 5월 까지 대학병원 순환기내과를 방문한 고혈압을 처음 진단받은 환자 275명을 대상으로 하였다. 이차성 고혈압환자는 대상군에서 제외하였으며 남녀 각각 147명과 128명이었으며 평균 나이는  $53.2 \pm 11.9$ 세였으며 이 중 당뇨병환자는 26명(9.5%)이었다.

### 방 법

각각의 환자를 대상으로 혈장 레닌 활성도(plasma renin activity), 혈장 알도스테론, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 맥박수, 지질(Lipid), 체질량 지수, 좌심실 질량지수를 측정하였다.

### 혈장 레닌 활성도(PRA) 및 알도스테론 측정

혈장 레닌 활성도 및 알도스테론은 공복여부와 상관없이 오전 8~10시 사이에 15분 이상의 반듯이 누운자세 이후에 Competitive RIA method를 사용하여 측정하였다(알도스테론: Coat-A-Count Aldosterone kit 사용, 혈장레닌활성도: Cline Assays Gamma Coat Plasma Renin Activity 125I RIA Kit 사용). 혈장 레닌 활성도가  $4.5 \text{ ng/mL/h}$  이상인 경우 높은 레닌(high renin), 혈장 레닌 활성도가  $0.75 \text{ ng/mL/h}$  이하인 경우 낮은 레닌(low renin), 그 사이 값은 정상 레닌(normal renin)으로 정의 하였다.<sup>6)</sup>

### 혈 압

혈압은 좌위에서 2~3분 간격으로 2회를 잰 다음 평균을 취하였고 맥박은 수축기 혈압에서 이완기 혈압을 뺀 값으로 정의하였다.

### 좌심실 질량지수

좌심실 질량지수는 M-mode 심초음파도를 기록하여 좌심실의 확장기말 내경[left ventricular end diastolic internal dimension(LVID)], 심실중격 두께[interventricular septum

thickness(IVST)], 좌심실 후벽두께[LV posterior wall thickness of(PWT)]을 측정하였으며 좌심실 질량지수는 좌심실 질량을 체표면적으로 나눈 값으로 정의하였다. 좌심실비대는 남자는 좌심실 질량지수가  $134 \text{ g/m}^2$  이상, 여자는  $110 \text{ g/m}^2$  이상으로 정의하였다.<sup>7)8)</sup>

$$\text{좌심실질량(LVM)} = 0.8 \{ 1.04 [\text{LVID}(\text{cm}) + \text{LVID}(\text{cm}) + \text{IVST}(\text{cm}) + \text{PWT}(\text{cm})]^3 - [\text{LVID}(\text{cm})]^3 \} + 0.6$$

### 위험인자측정

체질량지수(Body mass index)는 체중을 키의 제곱으로 나눈 값으로 정의 하였고 BMI값이  $25 \text{ kg/m}^2$  이상인 경우 비만으로 정의하였다.

이상지질혈증(dyslipidemia)은 저밀도지단백이  $130 \text{ mg/dL}$  이상 또는 고밀도지단백이  $40 \text{ mg/dL}$  이하 또는 중성지방이  $200 \text{ mg/dL}$  이상인 경우로 정의하였다.

### 통계 분석

본 연구의 모든 결과는 연속변수에 대해 평균값과 표준편차로 표시하였고, 각 변수 그룹간의 비교는 ANOVA분산분석과 카이 제곱 검사를 이용하였다. 모든 분석은 SPSS 10.0을 이용하여 시행하였으며, p값이 0.05 미만일 때를 통계적인 의미가 있는 것으로 하였다.

## 결 과

### 대상 환자 특성

총 275명의 환자 중 남성이 147명, 여성 128명이었으며 당뇨병환자가 26명 흡연자가 66명이었으며 평균연령은  $53.2 \pm 11.9$ 세였다. 평균 수축기혈압  $157.4 \pm 22.6 \text{ mmHg}$ , 평균 이완기혈압  $95.8 \pm 14.1 \text{ mmHg}$ 이었다(Table 1). 낮은 레닌 고혈압이 128명, 정상 레닌 고혈압이 126명, 높은 레닌 고혈압이 21명으로 각각 47%, 46%, 8%를 차지하였다. 낮은 레닌, 정상 레닌, 높은 레닌의 세 그룹간 수축기 혈압, 이완기 혈압, 맥박, 맥박수, 총콜레스테롤, 고밀도지단백, 저밀도지단백, 중성지방 값의 평균값에는 차이가 없었다(Table 1). 남녀(Fig. 2), 연령(Fig. 3)을 기준으로 하였을 때 남성보다 여성에서, 비교적 연령이 많을수록 혈장 레닌 활성도가 낮은 유의한 차이를 보여주었다( $p < 0.001$ ). 그 외 당뇨, 비만, 이상지질혈증, 좌심실 비대와 혈장 레닌 활성도간 유의한 차이가 없었다.

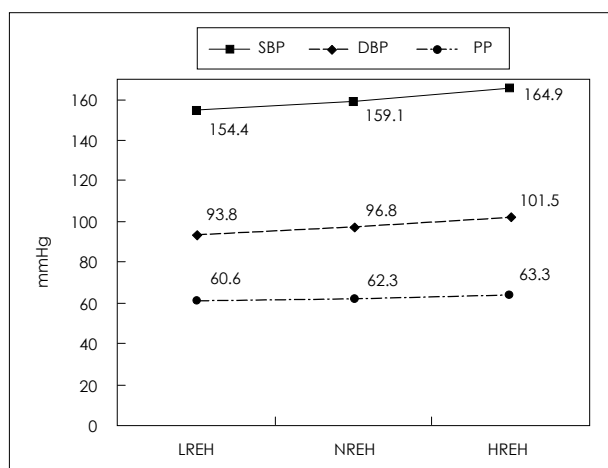
### 혈장 레닌 활성도에 따른 혈압 구성요소의 변화

각 그룹별 평균 수축기 혈압은 낮은 레닌 고혈압이  $154.4 \pm 21.9 \text{ mmHg}$ , 정상 레닌 고혈압이  $159.1 \pm 22.2 \text{ mmHg}$ , 높은 레닌 고혈압이  $164.9 \pm 27.3 \text{ mmHg}$ 로 낮은 레닌 고혈압보다 높은 레닌 고혈압 그룹에서 수축기 혈압이 높은 경향을 보여주었으나 그룹간 통계학적 유의성은 없었다( $p = 0.072$ , Fig. 1).

**Table 1.** Baseline characteristics by plasma renin activity category

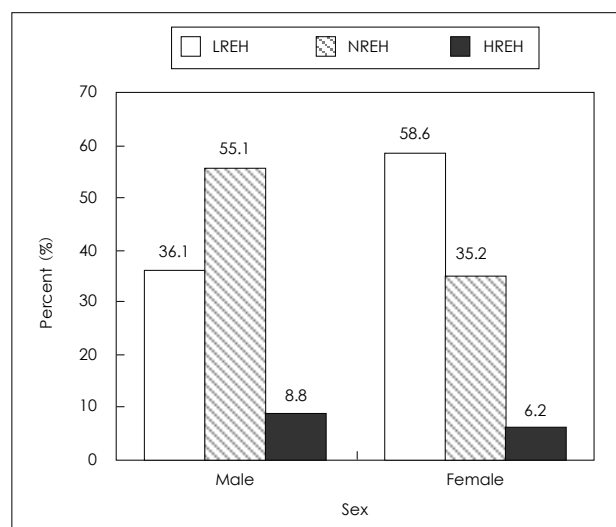
	Plasma renin activity group				p*
	Total (n=275)	Low (47%) <0.75 (n=128)	Normal (46%) 0.75-4.49 (n=126)	High (8%) >4.5 (n=21)	
Sex (% male)	53.5%	41.4%	64.3%	61.9%	0.001
Diabetes (%)	9.5%	10.2%	8.7%	9.5%	NS
Smoking (%)	24%	16.4%	29.4%	38.1%	NS
Age (years)	53.2 ± 11.9	57.2 ± 9.5	50.2 ± 13.1	47.6 ± 10.3	0.001
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	25.7 ± 6.9	25.4 ± 3.0	26.1 ± 9.6	25.0 ± 3.3	NS
SBP (mmHg)	157.4 ± 22.6	154.4 ± 21.9	159.1 ± 22.2	164.9 ± 27.3	NS
DBP (mmHg)	95.8 ± 14.1	93.8 ± 13.6	96.8 ± 14.1	101.5 ± 15.3	NS
Pulse pressure	61.6 ± 16.1	60.6 ± 15.0	62.3 ± 16.1	63.3 ± 21.2	NS
Heart rate	76.9 ± 14.4	74.0 ± 14.2	78.8 ± 13.0	86.1 ± 18.2	NS
PRA (ng/mL/h)	1.8 ± 3.36	0.34 ± 0.22	1.90 ± 0.93	10.1 ± 7.9	-
Aldosterone (ng/dL)	7.7 ± 5.4	6.1 ± 4.3	8.6 ± 5.7	11.9 ± 6.6	0.001
Cholesterol (mg/dL)	190.3 ± 37.9	191.4 ± 40.0	188.8 ± 35.6	192 ± 39.3	NS
TG (mg/dL)	138.8 ± 75	126.4 ± 62.1	150.6 ± 84.5	145.2 ± 80.0	NS
HDL (mg/dL)	48.6 ± 12.8	49.1 ± 13.5	48.1 ± 11.8	49.1 ± 14.4	NS
LDL (mg/dL)	113.2 ± 34.3	116.8 ± 34.0	109.5 ± 34.7	111.7 ± 32.8	NS
LVMI (g/m <sup>2</sup> )	120.7 ± 37.0	122.7 ± 35.6	118.6 ± 37.1	122.8 ± 45.5	NS

\*: statistical significances were tested by oneway analysis of variances among groups. BMI: body mass index, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, PRA: plasma renin activity, TG: triglyceride, HDL: high density lipoprotein, LDL: low density lipoprotein, LVMI: left ventricular mass index, NS: non-significant



**Fig. 1.** Mean values of SBP, DBP, PP by plasma renin activity ( $p > 0.05$ ). SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, PP: pulse pressure, LREH: low renin essential hypertension, NREH: normal renin essential hypertension, HREH: high renin essential hypertension.

각 그룹별 평균 이완기 혈압 역시 각각  $93.8 \pm 13.6$  mmHg,  $96.8 \pm 14.1$  mmHg,  $101.5 \pm 15.3$  mmHg로 낮은 레닌 고혈압보다 높은 레닌 고혈압에서 높은 경향을 보였으나 낮은 레닌 고혈압과 정상 레닌 고혈압, 정상 레닌 고혈압과 높은 레닌 고혈압 간에 통계학적 차이가 없음을 보였다(Fig. 1). 평균 맥박수는 낮은 레닌 고혈압  $60.6 \pm 15.0$  mmHg, 정상 레닌 고혈압  $62.3 \pm 16.1$  mmHg, 높은 레닌 고혈압  $63.3 \pm 21.2$  mmHg으로 평균값에 차이가 없었다. 각 그룹간의 평균 맥박수는 낮은 레닌 고혈압  $74.0 \pm 14.4$ 회/분, 정상 레닌 고혈압  $78.8 \pm 13.0$ 회/분, 높은 레닌 고혈압  $86.1 \pm 18.2$ 회/분이었으며 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Fig. 1).

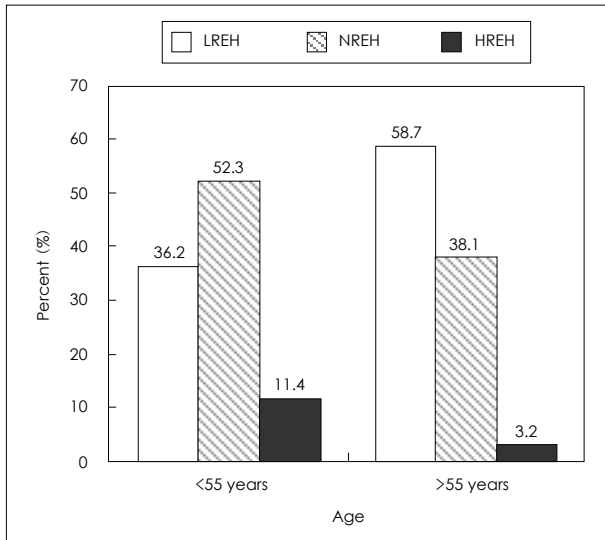


**Fig. 2.** plasma renin activity distribution by sex ( $p < 0.001$ ). LREH: low renin essential hypertension, NREH: normal renin essential hypertension, HREH: high renin essential hypertension.

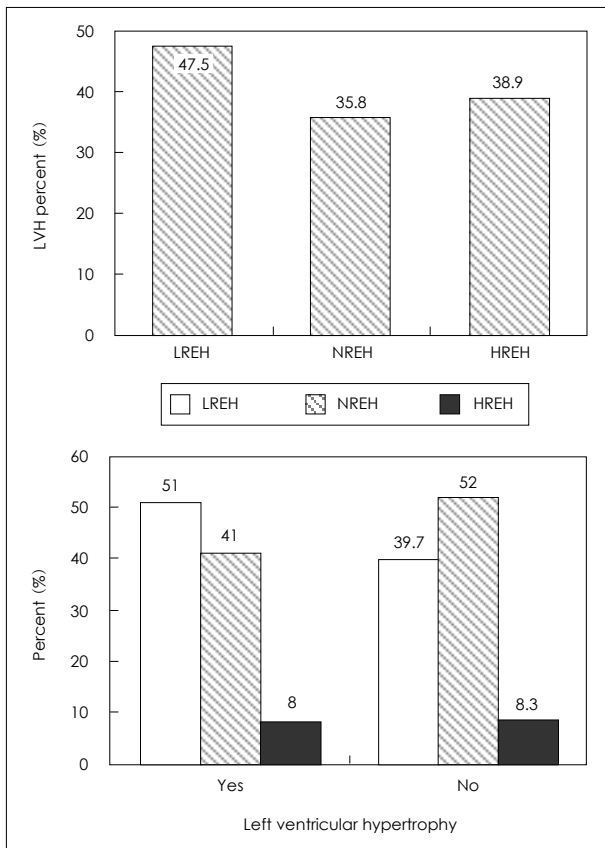
#### 성별과 연령에 따른 혈장 레닌 활성도의 변화

여성에서 낮은 레닌 고혈압은 58.6%, 정상 레닌 고혈압 35.2%, 높은 레닌 고혈압 6.2%의 분포를 보였으며 남성에서는 낮은 레닌 고혈압은 36.1%, 정상 레닌 고혈압 55.1%, 높은 레닌 고혈압이 8.8%로 여성에서 낮은 레닌 고혈압이 남성에서는 정상 또는 높은 레닌 고혈압이 통계적으로 유의하게 많았다(Fig. 2,  $p < 0.001$ ). 연령 55세를 기준으로 비교하였을 때 55세 이상의 고령 그룹에서 낮은 레닌 고혈압이 58.7%, 정상 레닌 고혈압이 38.1%, 높은 레닌 고혈압 3.2%의 분포를 보인 반면 55세 이하 비교적 젊은 연령에서는 낮은 레닌

고혈압이 36.2% 정상 레닌 고혈압 52.3% 높은 레닌 고혈압 11.4%의 분포를 보여 고령에서는 낮은 레닌 고혈압이 많은 반면, 높은 레닌 고혈압은 비교적 젊은 연령에 유의하게 많았다(Fig. 3,  $p<0.001$ ).



**Fig. 3.** Plasma renin distribution by age ( $p<0.001$ ). LREH: low renin essential hypertension, NREH: normal renin essential hypertension, HREH: high renin essential hypertension.



**Fig. 4.** Plasma renin distribution by LVH ( $p<0.712$ ). LVH: left ventricular hypertrophy, LREH: low renin essential hypertension, NREH: normal renin essential hypertension, HREH: high renin essential hypertension.

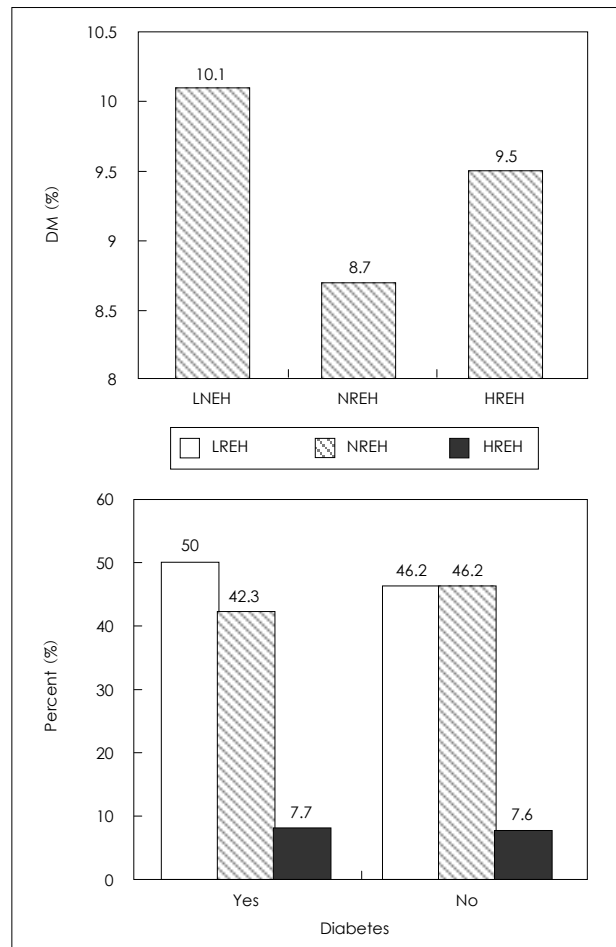
### 좌심실 질량지수와 혈장 레닌 활성도

각 그룹별 좌심실 질량지수의 평균값은 낮은 레닌 고혈압  $122.7 \pm 35.6 \text{ g/m}^2$  (남성  $128.8 \text{ g/m}^2$ , 여성  $118.4 \text{ g/m}^2$ ) 정상 레닌 고혈압  $118.6 \pm 37.1 \text{ g/m}^2$  (남성  $118.3 \text{ g/m}^2$ , 여성  $119.2 \text{ g/m}^2$ ) 높은 레닌 고혈압  $122.8 \pm 45.5 \text{ g/m}^2$  (남성  $126.2 \text{ g/m}^2$ , 여성  $117.4 \text{ g/m}^2$ )로 평균값의 그룹간 통계적 유의성은 없었다(Fig. 4).

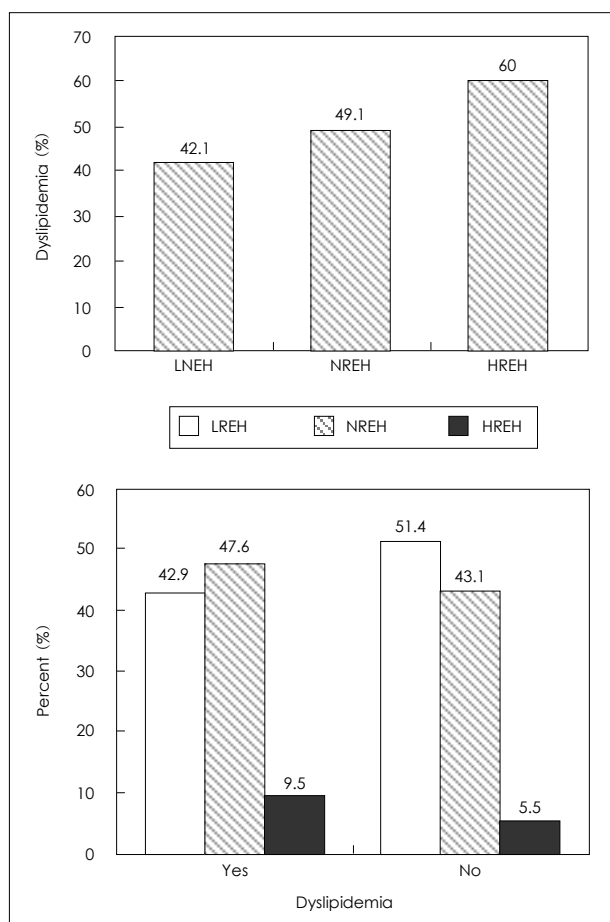
### 위험요인에 따른 혈장 레닌 활성도 변화

당뇨 환자 그룹에서는 낮은 레닌 고혈압이 50%, 정상 레닌 고혈압 42.3% 높은 레닌 고혈압 7.7%를 보였으며 비당뇨 환자에서는 각각 46.2%, 46.2%, 7.6%로 PRA분포차이에 통계적 유의성을 보이지 않았다(Fig. 5).

이상지질혈증에 따른 분류에서도 이상지질혈증 그룹에서 낮은 레닌 고혈압 42.9% 정상 레닌 47.6% 높은 레닌 9.5%이었으며 이상지질혈증이 없는 그룹에선 각각 51.4%, 43.1%, 5.5%로 PRA값의 분포가 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Fig. 6). 비만여부에 따른 분류에서도 비만 그룹에서 낮은 레닌 고혈압 47.7% 정상 레닌 고혈압 44.5% 높은 레닌 고혈



**Fig. 5.** Plasma renin activity by diabetes ( $p<0.927$ ). LREH: low renin essential hypertension, LNEH: low normal essential hypertension, NREH: normal renin essential hypertension, HREH: high renin essential hypertension, DM: diabetes.

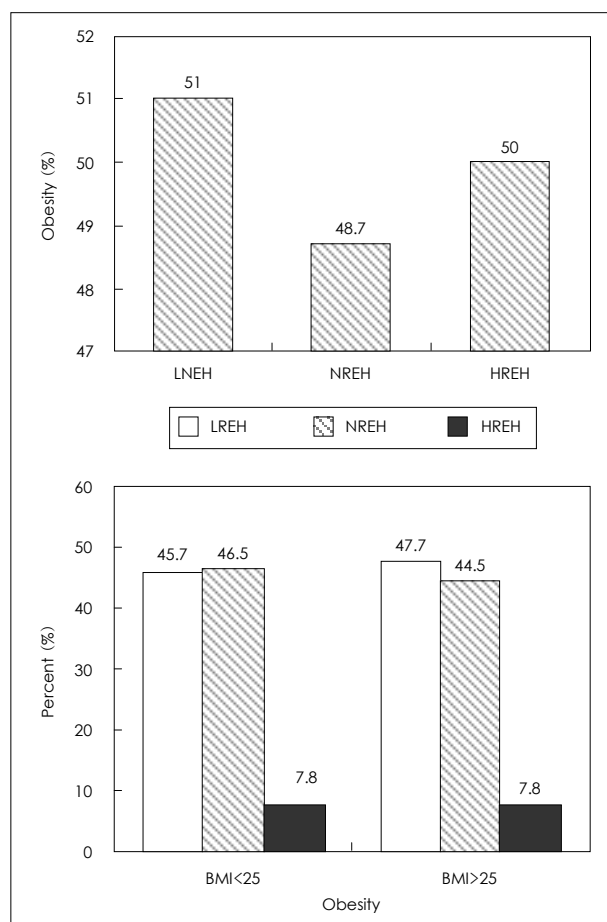


**Fig. 6.** Plasma renin activity by dyslipidemia ( $p<0.250$ ). LREH: low renin essential hypertension, LNEH: low normal essential hypertension, NREH: normal renin essential hypertension, HREH: high renin essential hypertension.

압 7.8%를 보였으며 비비만 그룹에서는 낮은 레닌 고혈압 45.7% 정상 레닌 고혈압 46.5% 높은 레닌 고혈압 7.8%로 통계적 차이를 보여주지 않았다(Fig. 7).

## 고 찰

레닌은 직접적으로 승압(direct pressor) 또는 성장 촉진제(growth promoter)로 고혈압의 병태 생리에 관여한다. 이러한 레닌의 모든 기능은 안지오텐신 II의 합성을 통해 매개된다. 염분 섭취가 감소하거나 유효 혈장량이 감소되면 레닌 안지오텐신계가 알도스테론 분비를 자극하게 되고 염분과 수분의 저류를 증가시키게 된다. 또한 혈압의 상승은 사구체 근접세포(juxtaglomerular cell)에서의 레닌 분비를 저하시키게 되므로 본태성 고혈압 환자에서 이러한 혈장 레닌 활성도의 감소가 예상된 바 있다. 그러나 1970년대 Brunner 등<sup>2)</sup>은 본태성 고혈압 환자의 혈장 레닌 활성도의 분포가 정상 혈압 환자보다 넓다고 하였으며 고혈압 환자를 혈장 레닌 활성도에 따라 낮은 레닌, 정상 레닌, 높은 레닌 고혈압의 세 그룹으로 나누었다. 이러한 부적절하게 낮은 또는 높



**Fig. 7.** Plasma renin activity by obesity ( $p<0.948$ ). LREH: low renin essential hypertension, LNEH: low normal essential hypertension, NREH: normal renin essential hypertension, HREH: high renin essential hypertension, BMI: body mass index.

은 레닌을 설명하는 개념이 Sealey 등<sup>9)</sup>에 의한 nephron heterogeneity이며, 수입 세동맥(afferent arteriole) 수축에 의한 허혈성 네프론과 정상 네프론이 혼재하여 허혈성 네프론으로부터 과도한 레닌이 분비되어 정상 또는 높은 레닌 고혈압을 가지게 된다 하였다. 즉 연령이나 허혈에 연관된 네프론의 감소가 염분 배설을 제한하고 고혈압을 촉진한다는 것이다. 높은 레닌 고혈압 환자에서는 고혈압은 레닌에 의해 유발되며 식염에 연관성이 적어 레닌 의존성 고혈압이라 부르며 안지오텐신 전환효소 억제제 및 레닌 억제제(renin inhibitor)가 효과적이라 알려져 있다.<sup>10)</sup> 본 연구에서는 우리나라 고혈압 환자를 혈장 레닌 활성도에 따라서 낮은 레닌, 정상 레닌, 높은 레닌 고혈압 세 그룹으로 나누었으며 각각 47%, 46%, 8%로 이전의 Laragh의 연구<sup>2)</sup>와 비교해 보면 비교적 낮은 레닌 고혈압 그룹이 많고 높은 레닌 고혈압 그룹은 적은 경향을 보였다. 일반적으로 외국의 경우 고령, 당뇨, 인종(미국 흑인)이 이러한 낮은 레닌 고혈압 예측의 중요한 인자로 알려져 있으며, 본 연구에서는 우리나라에서 낮은 레닌 고혈압은 여성 및 고령(55세 이상)에서, 높은 레닌 고혈압은 남성 및 젊은 연령(55세 이하)에서 통계적으로 유의하

게 높은 것은 기존의 연구와 같았다(Fig. 1, 2). 그러나 기존의 연구에서는 고혈압에 당뇨가 동반된 환자의 경우 낮은 레닌 고혈압의 예측인자로 보고하였으나,<sup>11-13)</sup> 본 연구는 낮은 레닌 고혈압이 당뇨병 환자의 50%, 비당뇨환자의 46.2%로 대다수를 차지하나 두 군 간에 통계적 차이는 없었다(Fig. 5). 최근의 연구에서는 이러한 인자들은 단지 일부 소수에서만 나타나는 현상이며<sup>14)</sup> Alderman 등<sup>1)</sup>은 최근의 보고에서 연령, 성별, 당뇨, 인종은 레닌 값의 믿을만한 예측인자가 아니라 주장하였다. 이전에 Drayer 등<sup>3)</sup>의 연구에서는 낮은 레닌 고혈압에서 수축기 혈압과 맥압의 증가를 보인바 있으며 Walker 등<sup>15)</sup>의 연구에 의하면 혈장레닌활성도와 이완기 혈압은 음의 상관관계를 갖는다 하였다. 그러나 본 연구에서 혈장 레닌 활성도와 혈압 구성요소와의 변화에서는 수축기 혈압, 이완기 혈압, 심박수가 레닌 값에 따라 증가하는 경향이 보였으나 낮은 레닌 그룹과 정상 레닌 그룹간, 정상 레닌과 높은 레닌 그룹간 통계학적 차이를 보여주지 못하였다. 좌심실 비대는 비정상적인 심부하에 대한 심근의 반응형태로 심장 혈관 질환의 예후와 밀접한 관련을 가지며<sup>16)17)</sup> RAS의 활성화가 좌심실비대의 중요한 원인으로 제시되고 있으나<sup>18)</sup> 본 연구에서 혈장 레닌 증가군에서 별다른 좌심비대의 차이는 나타나지 않았다(Fig. 4). 이는 혈중 RAS와 심근조직의 RAS가 작용하는 기전이 다를 수 있음을 보여준다. 또한 최근의 연구에서 알도스테론은 심근 섬유화(myocardial fibrosis) 및 좌심실 재형성(remodeling)과 연관이 있으며<sup>19)</sup> 혈장 레닌 활성도로 표현되는 레닌-안지오텐신계 및 알도스테론이 좌심실 재형성과 관계가 있는 것으로 보고 되었다. 본 연구에서 낮은 레닌, 정상 레닌, 높은 레닌 고혈압환자에서 알도스테론 값은 유의한 차이를 보였으나 심초음파를 이용하여 계산한 좌심실 질량지수와 통계적 연관성은 없었다(Fig. 4). 본 연구에서 혈장 레닌 활성도 즉 레닌-안지오텐신계의 활성도는 고혈압 환자에서 다양한 값을 가지며 혈장 레닌 활성도를 예측하는데 있어 연령이나 성별은 도움이 되나 당뇨는 도움이 되지 못하였다. 비록 고혈압 환자에서 치료전 레닌 활성도가 약물치료에 대한 반응의 좋은 지표가 되지 못한다는 보고도 있으나<sup>20)</sup> 혈압조절에 있어 레닌 안지오텐신계의 중심적 역할의 견지에서 볼 때 고혈압 환자의 평가에 있어 레닌 안지오텐신계의 평가가 이루어져야 하며 실제 임상에서 항고혈압제의 선택에 있어 혈장 레닌 활성도를 이용하여 초기 항고혈압제를 선택하는데 실제적인 도움을 얻을 수 있다. 즉 낮은 레닌 고혈압에서는 안지오텐신 전환효소 억제제는 효과가 없으며 이러한 환자에서는 이노제나 칼슘차단제가 효과적이며 높은 레닌 고혈압에서는 안지오텐신 전환효소억제제나 베타 차단제가 효과적이다.<sup>10)21)22)</sup>

결론적으로 저자는 한국인 고혈압 환자에서 혈장 레닌 활성도를 측정하여 낮은 레닌, 정상 레닌, 높은 레닌 고혈압환자의 비율과 임상적 특성을 비교하였다.

## 요 약

### 배경 및 목적 :

한국인 고혈압 환자에서 낮은 레닌, 정상 레닌, 높은 레닌 고혈압 환자의 비율과 혈청 레닌 치에 따른 임상적 특성을 알아보고자 하였다.

### 방 법 :

대학병원을 내원한 275명의 본태성 고혈압 환자를 대상으로 혈장 레닌 활성도(PRA)를 측정하여 낮은, 정상, 높은 레닌으로 분류하였으며 레닌 활성도에 따라 연령, 성별, 혈장 알도스테론, 수축기 및 이완기 혈압, 맥압, 지질 수치, 체질량지수, 좌심실질량지수와와의 관계를 알아보았다.

### 결 과 :

한국인 고혈압 환자에서 낮은 레닌 고혈압은 47%, 정상레닌 고혈압은 46%, 높은 레닌 고혈압은 8%를 차지하였으며 낮은 레닌 고혈압은 비교적 고령, 여성에서 많았으며 높은 레닌 고혈압은 남성, 비교적 젊은 연령에서 많았다. 세 그룹간 수축기혈압, 이완기 혈압, 맥박수, 맥압에 차이가 없었으며 당뇨, 비만, 이상지질혈증, 좌심실 비대는 혈장 레닌 활성도 분포와 통계적 유의성을 보이지 않았다.

### 결 론 :

한국인 고혈압 환자에서 낮은 레닌 고혈압은 여성, 고령에서 많으며 높은 레닌 고혈압은 남성, 비교적 젊은 연령에서 많았다. 당뇨, 비만, 이상지질혈증, 좌심실 비대는 혈장 레닌 활성도와 연관성이 없었다.

중심 단어 : 레닌 ; 고혈압 ; 역학.

## REFERENCES

- 1) Alderman MH, Cohen HW, Sealey JE, Laragh JH. Plasma renin activity levels in hypertensive persons: their wide range and lack of suppression in diabetic and in most elderly patients. *Am J Hypertension* 2004;17:1-7.
- 2) Brunner HR, Laragh JH, Baer L, et al. Essential hypertension: renin and aldosterone, heart attack and stroke. *N Engl J Med* 1972;286:441-9.
- 3) Drayer JI, Weber MA, Sealey JE, Laragh JH. Low and high renin essential hypertension: comparison of clinical and biochemical characteristics. *Am J Med Sci* 1981;281:135-42.
- 4) Drayer JI, Weber MA, Laragh JH, Sealey JE. Renin subgroups in essential hypertension. *Clin Exp Hypertens A* 1982;4:1817-34.
- 5) Kim HS, Kim BS, Lee SI, et al. Correlation between serum magnesium, ionized calcium and plasma renin activity in hypertensives. *Korean Circ J* 2000;30:1017-23.
- 6) Alderman MH, Madhavan S, Ooi WL, Cohen H, Sealey JE, Laragh JH. Plasma renin activity: a risk factor for myocardial infarction in hypertensive patients. *Am J Hypertension* 1997;10:1-8.
- 7) Devereux RB, Alonso DR, Lutas EM, et al. Echocardiography assessment of left ventricular hypertrophy: comparison to necropsy findings. *Am J Cardiol* 1986;57:450-8.
- 8) Park SM, Ro YM, Ahn JC, et al. Appraisal of the electrocardiographic criteria for diagnosis of left ventricular hypertrophy in Koreans: comparison to echocardiographic measurement of left ventricular mass. *Korean Circ J* 2004;34:775-83.

- 9) Sealey JE, Blumenfeld JD, Bell GM, Pecker MS, Sommers SC, Laragh JH. *On the renal basis for essential hypertension: nephron heterogeneity with discordant renin secretion and sodium excretion causing a hypertensive vasoconstrictin-volume relationship. J Hypertens* 1988;6:763-77.
- 10) Laragh JH. *The renin system and four lines of hypertension research. Hypertension* 1992;20:267-79.
- 11) Weedmann I, Ferari P, Shaw SG, Robertson JIS, Nicolls MG. *The renin angiotensin system. London: Gower Medical: 1993. p.12.*
- 12) Deinum J, Tarnow L, van Gool JM, et al. *Plasma renin and prorenin and renin gene variation in patients with insulin-dependent diabetes mellitus and nephropathy. Nephrol Dial Transplant* 1999;14:1904-11.
- 13) Gordon MS, Price DA, Hollenberg NK. *Blunted suppression of plasma renin activity in diabetes. J Renin Angiotensin Aldosterone Syst* 2000;1:252-6.
- 14) Fisher ND, Hurwitz S, Ferri C, Jeunemaitre X, Hollenberg NK, Williams GH. *Altered adrenal sensitivity to angiotensin II in low-renin essential hypertension. Hypertension* 1999;34:388-94.
- 15) Walker WG, Horvath JS, Moore MA, Whelton P, Russell RP. *Relation between plasma renin activity, angiotensin, and aldosterone and blood pressure in mild untreated hypertension. Circ Res* 1976;38:470-6.
- 16) Levy D, Garrison RJ, Savage DD, Kannel WB, Castelli WP. *Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham Heart Study. N Engl J Med* 1990;322:1561-6.
- 17) Sullivan JM, Vander Zwaag RV, el-Zeky F, Ramanathan KB, Mirvis DM. *Left ventricular hypertrophy: effect on survival. J Am Coll Cardiol* 1993;22:508-13.
- 18) Malmqvist K, Ohman K, Lind L, Nystrom F, Kahan T. *Relationships between left ventricular mass and the renin-angiotensin system, catecholamines, insulin and leptin. J Intern Med* 2002;252:430-9.
- 19) Vasan RS, Evans JC, Benjamin EJ, et al. *Relations of serum aldosterone to cardiac structure. Hypertension* 2004;43:957-62.
- 20) Sagnella GA. *Why is plasma renin activity lower in populations of African origin? J Hum Hypertens* 2001;15:17-25.
- 21) Warnock DG. *Low renin and nonmodulating essential hypertension. hypertension* 1999;34:395-7.
- 22) Thurston H, Bing RF, Pohl JE, Swales JD. *Renin subgroups in essential hypertension: an analysis and critique. Q J Med* 1978;47:325-37.