

고혈압 환자 가족과 정상인에 있어서 혈압과 Na, K 섭취간의 상관관계

최 면[†] · 김종대* · 김성실**

강원대학교 축산가공학과

*강원대학교 식품·생명공학부

**한림대학교 간호학과

A Study on Correlation between Blood Pressure and Na, K Intakes Pattern in the Family Members of Normal and Hypertension Patients

Myeon Choe[†], Jong-Dai Kim* and Sung-Sil Kim**

Dept. of Animal Products Science, Kangweon National University, Chuncheon 200-701, Korea

**Dept. of Food and Biotechnology, Kangweon National University, Chuncheon 200-701, Korea*

***Dept. of Nursing, Hallym University, Chuncheon 200-702, Korea*

Abstract

Purpose of this study was to investigate correlation between blood pressure(systolic and diastolic) and dietary Na, K intake pattern in the family members of normal and hypertension disease patients, besides patients themselves. Mean values of systolic(126.6 ± 18.0 vs 119.3 ± 17.2 mmHg) and diastolic (77.6 ± 14.6 vs 71.6 ± 12.5 mmHg) blood pressure in the family members of hypertension patients were significantly higher than those of normal subjects. Systolic blood pressure in normal subject group was positively correlated with age, body weight, sodium in soybean paste, and was negatively correlated with potassium in hotpepper paste, soybean paste and meats. Systolic blood pressure in the family member of hypertension patient was positively correlated with age, body weight, sodium in soybean paste, and table salt intake, but urinary potassium excretion was negatively correlated. Diastolic blood pressure was positively correlated with age, body weight, and table salt intake, and was negatively correlated with potassium in hotpepper paste and soybean paste in normal subjects groups. In the family members of hypertension patients group, diastolic blood pressure was positively correlated with age, body weight, and table salt intake, and was negatively correlated with sodium in hotpepper paste and soybean paste and urinary potassium excretion. In total, tendency of negative correlation between Na intake pattern and systolic blood pressure in normal subjects was much obvious than that in the family members of hypertension patients. Urinary potassium excretion in the family members of hypertension patients was also negatively correlated with both systolic and diastolic blood pressure.

Key words: blood pressure, hypertension patients, dietary sodium intake

서 론

소금의 섭취를 줄이면 혈압을 낮출 수 있다는 사실은 기원전의 기록으로부터 MacGregor 등(1)이 고안한 double-blind randomized cross over design에 의한 실험에 이르기 까지 임상학적 실험 결과로 알려져 오고 있다. 약 300명의 정상혈압을 가진 남여를 대상으로 소금 섭취량을 변화시킨 결과 혈압이 변화되었는데 이

는 K의 소변내 배설량과 관련되어 변화하고 있음이 보고 되었으며(2), K의 섭취량을 줄이면 혈압은 상승한다는 연구가 있었다(3).

혈압과 소금 섭취량의 연관성에 관한 역학적 조사를 살펴 보면 나라별로 비교된 조사자료와 지역별로 비교된 조사자료 등이 있는데(4-6), 나라별로 비교된 조사에 의하면 소금섭취가 높은(250~450mmol/day) 지역 즉, 일본북부, 한국, 중국, 콜롬비아 및 폴투갈 등에 거

[†]To whom all correspondence should be addressed

주하는 사람들은 혈압이 높은편에 속하고, 소금섭취가 적당한 지역 즉, 서독, 오스트리아, 그리고 대부분의 유럽국가의 거주민들은 고혈압이 그다지 심각하지 않으며 중간 보다도 약간 낮은 양의 소금을 섭취하는 지역 (150~200mmol/day) 즉, 영국, 웨일즈, 미국, 벨기에, 오스트레일리아, 뉴질랜드 국민들은 고혈압 발병율이 낮았으며 소금섭취가 하루 50mmol 이하인 지역 거주민들에게서는 고혈압이 거의 발생하지 않는다고 한다 (7-11). 지역별로 비교된 조사에 의하면 소련 카파치안 산맥의 알렉산드로브카 지방사람들은 하루 약 300mmol의 소금을 섭취하고 바로 옆지방은 200mmol을 섭취하는데 알렉산드로브카 지역 주민의 고혈압 발병율이 옆지방 보다 4배나 높고 의료비 부담도 2배나 높았다고 한다(12). 소금의 섭취는 국가의 선진화 정도에 반비례하며 시골이 도시 보다 높은 것이 일반적인 견해이지만 (13), 아프리카에서 조사된 보고에 의하면 아프리카는 오히려 시골은 소금섭취가 낮은 반면 도시는 높은 것으로 보고되어 상반된 경우도 있다(14).

한국인의 식습관과 전통적인 풍습 등을 고려할 때 각종 장류나 김치류, 젓갈류를 아직도 다량 섭취하고 있으므로 식염의 과다섭취와 관련된 질병들의 예방은 심각한 문제로 대두되고 있는 것이 사실이다. 이러한 상황에서 고혈압 환자 가족들의 혈압이 건강상태, 소금섭취 실태, 식품내 Na, K 함량, 소변내 Na, K 배설량 등과의 상관관계가 건강인과 비교할 때 어떤 차이가 있을지도 모른다는 점에 착안하여 본 연구는 정상적인 건강인과 고혈압 환자 가족을 대상으로 혈압과 이들이 섭취하는 음식물 중의 Na, K 함량과 소금 섭취량 등의 식습관 실태와 더불어, 소변 중의 Na, K 함량 등을 측정하여 보았다.

재료 및 방법

조사대상자의 선정

본 연구 조사는 1989년 6월~9월, 1990년 6월~9월 까지 2년에 걸쳐 강원도와 경기도 일원의 주민을 대상으로 실시하였다.

조사대상자들은 1987년 이후 한림대학교 부속 성심병원에서 해당 병명으로 진단을 받은 고혈압 환자 가족 83세대 266명을 대상으로 하였으며 대조군으로는 같은 지역에 거주하는 특별한 질병 보유기록이 없는 건강한 가족 92세대 273명을 대상으로 임의 선정하였다. 고혈압 환자 자신은 조사대상자에서 제외되었는데 그 이유는 이들은 이미 특수 식이요법을 하고 있을지도 모른다는 점과 환자 자신의 병세에 따라 기본 자료인

체중, 신장, 혈압, 맥박 등이 정상시와 같이 얻어질 수 없다는 점을 고려해서였다.

이들 조사대상 가족들에게는 우편을 보내 자의적인 동의를 얻은 후 조사대상에 포함시켰으며 본 연구의 목적상 각 군별로 남녀 각각 나이가 30대 이하, 40대, 50대, 60대 이상인 조사대상자가 최소한 20명 이상이 될 수 있도록 하여 각종 조사자료의 통계처리의 신뢰도를 높였다. 각 조사군별, 나이별 및 성별 참여 인원수는 Table 1과 같다.

식사 sample의 수거 및 수거된 식품 sample의 처리

식사 sample의 수거 및 수거된 식품 sample의 처리는 전보(15)와 같이 행하였다.

소변, 식품, 식수 중의 무기물 정량

소변, 식품, 식수 중의 무기물 정량 및 통계처리는 전보(16)와 같이 행하였다.

각종 자료의 통계처리

실험 및 조사기간을 통하여 얻어진 모든 자료들은 VAX 750 computer를 이용해 disk에 수록한 후 SPSS Statistical Algorithms 방법으로 평균치와 표준편차를 계산하고 정상인군과 조사군간의 모든 비교는 Student's t-test를 시행하였고, 혈압과 측정된 여러가지 parameter 들간의 상관관계 비교는 Pearson correlation coefficient를 구해 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

수축기 혈압과 이완기 혈압

고혈압 환자 가족의 평균 수축기 혈압(126.6 ± 18.0 mmHg) 및 이완기 혈압(77.6 ± 14.6 mmHg)은 정상인 가족의 구성원의 수축기(119.3 ± 17.2 mmHg) 및 이완기(71.6 ± 12.5 mmHg) 혈압 보다 유의성있게 높은 수치를 보였다($p < 0.05$). 이를 성별, 연령별로 세분해 보면 Table 1과 같이 나타나는데 수축기 및 이완기 유의성의 원인은 각각 40대 여자 및 50대 남자에 의해 기인되는 것으로 나타났다.

수축기 혈압과 조사항목간의 상관관계

조사기간 3일 동안 각 개인으로부터 측정된 수축기 혈압의 평균치와 여러가지 조사항목간의 상관관계를

Table 1. Systolic and diastolic blood pressure comparison of tested groups by age and sex (mmHg, Mean±SD)

Age	Sex	Systolic blood pressure		Diastolic blood pressure	
		Normal (n)	Family members of hypertension disease (n)	Normal (n)	Family members of hypertension disease (n)
Under 30	M	118.33±13.69 (34)	116.06±15.97 (30)	67.16±12.47 (34)	68.62±13.91 (30)
	F	106.32±11.18 (25)	104.70±15.39 (33)	62.11±10.16 (25)	62.58±14.77 (33)
30~39	M	115.20±10.79 (26)	122.15±16.20 (20)	72.47±9.34 (26)	77.63±16.16 (22)
	F	115.20±10.79 (26)	117.88±17.12 (24)	69.47±6.81 (23)	71.06±16.99 (24)
40~49	M	125.91±15.38 (25)	132.00±19.40 (26)	79.29±12.77 (25)	85.87±13.07 (26)
	F	125.91±15.38 ^a (25)	130.16±16.68 ^b (22)	68.61±10.95 ^a (31)	85.97±16.14 ^b (22)
50~59	M	124.50±14.76 ^a (28)	140.90±13.28 ^b (24)	79.95±13.02 ^a (28)	91.23±16.89 ^b (24)
	F	123.10±12.85 (27)	127.71±19.86 (29)	76.26±6.60 (27)	80.19±13.66 (29)
Over 60	M	139.61±20.67 (22)	148.06±20.74 (27)	82.04±10.96 (22)	87.80±12.06 (27)
	F	136.21±16.48 (27)	145.11±24.39 (25)	79.63±11.44 (27)	86.68±15.86 (25)
Grand mean		119.3 ±17.2 ^a	126.6 ±18.06 ^b	71.6 ±12.5 ^a	77.6 ±14.6 ^b

^{a,b}Values with different superscript are significantly different at p<0.05 level by Student t-test

알아보기 위하여 Pearson correlation coefficient와 그 유의성은 Table 2에서 나타내었다. 유의적 상관관계(p<0.05)에 있는 조사항목들을 살펴 보면 다음과 같다.

정상인군에서는 나이, 체중, 된장내 Na 함량과는 양의 상관관계를 보였고, 고추장내 K 함량, 된장내 K 함량, 고기반찬내 K 함량 등과 부의 상관관계를 보였다. 고혈압 환자 가족군에서는 나이, 체중, 소금 섭취량, 된장내 Na 함량 등과 양의 상관관계를 나타냈으며 소변내 K 배설량과 음의 상관관계를 나타냈다. 소금의 과다 섭취가 고혈압과 같은 질병을 일으킨다(17)는 보고는 많다. 유의성은 없었으나 전반적으로 정상인군에서는 음식내 Na 함량과 수축기 혈압간에는 부의 상관관계가 잘 나타났다. 일부 소금을 적게 먹는 민족들은 혈압이 나이에 따라 증가하는 현상이 없으며 고혈압증세가 거의 발생하지 않는다(18)는 것이 현재까지 알려져 있다. 체내 Na량이 증가하면 혈액량의 증가로 심박출량이 증가하여 결국 혈압이 상승하는데 이는 심장의 smooth muscle cell의 부피증가로 peripheral resistance가 증가하여 결국 혈압을 상승시키는 것으로 보고되고 있다(19).

Potassium은 채소와 과일에 많이 들어 있으므로 채소와 과일을 적게 먹으면서 짠 음식을 먹게 되면 더욱

심한 고혈압 증세를 보이게 된다(20)고 알려져 있다. 온건한 고혈압 환자들에게서는 적당한 소금섭취와 K 섭취량의 증가를 통해 혈압을 낮출 수 있다고 보고된 바 있는데 이는 plasma noradrenaline의 분비와 관련이 있는 것 같다(21). 과도한 Na, 소량의 K 섭취 환경은 혈액총량을 증가시켜서 고혈압을 유발하게 된다는 보고도 있었다(22). 동물실험이나(23,24) 인체 실험에서도(25) K의 대량 섭취는 고혈압에 예방적 효과가 있었으며 소금 섭취에 의한 다른 독성도 보호된다는 보고도 있다. 혈압에 대한 상관관계에 대한 연구에서 남자의 경우는 비만도>연령>음주량 순으로 관계가 있으며 여자의 경우는 연령>비만도>고혈압 가족병력의 순이라는 보고가 있다(26). 또한 소금에 민감한 환자는 그렇지 않은 환자 보다 체중이 높다는 점과 소금에 민감하지 않은 환자의 소변내 Na 배설량이 더 많고 체중은 적었다는 보고가 있었다(27).

이완기 혈압과 조사항목간의 상관관계

이완기 혈압 평균치와 여러가지 조사항목간의 상관관계를 알아보기 위하여 Pearson correlation coefficient를 구해 본 결과는 Table 2에서 보여지고 있다. 유의적

Table 2. Pearson correlation coefficients between blood pressure and tested parameters

	Systolic blood pressure		Diastolic blood pressure	
	Normal	Family members of hypertension disease	Normal	Family members of hypertension disease
Age	0.3244 P=0.000*	0.5588 P=0.000*	0.3544 P=0.000*	0.5313 P=0.000*
Weight	0.4589 P=0.000*	0.4047 P=0.000*	0.4577 P=0.000*	0.4750 P=0.000*
Table salt intake	0.0888 P=0.072	0.2351 P=0.000*	0.1358 P=0.013*	0.2612 P=0.000*
Hotpepper paste Na	0.0974 P=0.179	0.0357 P=0.393	0.0844 P=0.213	-0.2191 P=0.046*
Soybean paste Na	0.3610 P=0.011*	0.2230 P=0.046*	0.2008 P=0.107	-0.2985 P=0.032*
Soy sauce Na	-0.1334 P=0.119	0.0173 P=0.453	-0.0028 P=0.491	0.0921 P=0.264
Drinking water Na	0.0864 P=0.214	0.0147 P=0.456	0.0704 P=0.260	-0.0787 P=0.279
Pickles Na	-0.0732 P=0.235	0.0647 P=0.310	-0.0340 P=0.369	-0.0633 P=0.314
Stews Na	-0.0917 P=0.247	-0.0561 P=0.373	-0.0296 P=0.413	0.0390 P=0.411
Soups Na	0.0420 P=0.366	-0.0085 P=0.479	0.0428 P=0.363	-0.0318 P=0.424
Vegetables Na	-0.0567 P=0.307	0.0049 P=0.485	0.0048 P=0.483	-0.0744 P=0.288
Meats Na	0.0408 P=0.362	0.0177 P=0.449	0.0103 P=0.465	-0.0726 P=0.299
Urinary Na	-0.0981 P=0.131	0.0053 P=0.466	-0.1022 P=0.121	-0.0584 P=0.169
Hotpepper paste K	-0.4725 P=0.001*	0.0760 P=0.323	-0.2740 P=0.004*	-0.1598 P=0.111
Soybean paste K	-0.4725 P=0.001*	0.0760 P=0.323	-0.2917 P=0.034*	-0.1313 P=0.213
Soy sauce K	-0.0093 P=0.468	-0.1054 P=0.231	-0.1731 P=0.070	-0.1113 P=0.218
Drinking water K	-0.1302 P=0.118	0.0189 P=0.444	-0.1093 P=0.160	0.1031 P=0.211
Pickles K	0.1391 P=0.084	0.1080 P=0.204	0.0914 P=0.183	0.0151 P=0.454
Stews K	-0.247 P=0.427	0.1330 P=0.220	-0.0771 P=0.282	0.2339 P=0.085
Soups K	-0.0862 P=0.241	0.0901 P=0.293	-0.0137 P=0.456	-0.0104 P=0.475
Vegetables K	-0.0324 P=0.353	-0.0020 P=0.401	0.0999 P=0.186	0.1744 P=0.093
Meats K	-0.2218 P=0.026*	0.1263 P=0.179	0.1313 P=0.128	0.1307 P=0.171
Urinary K	-0.0913 P=0.148	-0.1145 P=0.030	-0.0931 P=0.143	-0.1326 P=0.015*

*Correlation was significant at $p < 0.05$ level

상관관계($p < 0.05$)에 있는 조사항목들을 살펴 보면 다음과 같다.

정상인군에서는 나이, 체중, 고추장내 K 함량, 된장내 K 함량 등과 양의 상관관계를 나타냈다. 고혈압 환자 가족군에서는 나이, 체중, 소금 섭취량 등과 양의 상관관계를 보였고 고추장내 Na 함량, 된장내 Na 함량, 소변내 K 배설량 등과 음의 상관관계를 나타냈다. 이완기 혈압 역시 조사된 두군 모두에서 나이, 체중과 양의 상관관계를 보였다. 혈압과 양의 상관관계는 역시 나이, 체중 등으로 두 조사군 모두에서 나타났다. 이상에서와 같이 고혈압 환자 가족군에 있어서 Na, K 섭취와 혈압과의 상관관계 결과로 보아 정상인 가족군에 비하여 수축기 혈압이나, 이완기 혈압이 높았으므로 고혈압 환자 가족군은 여러가지 식품의 조리나 가공시 이용하는 소금의 이용을 줄이고 K의 섭취를 늘리는 등의 식습관의 개선이 필요하리라 사료된다.

요 약

고혈압은 한국인에 있어서 발병율이 높은 성인병이며 또한 식이 중 Na 섭취와 관련이 있는 질병으로 알려져 있는데, 본 연구는 건강한 구성원만을 가진 정상인군과 고혈압 환자가 있는 가족의 구성원을 대상으로

(환자 자신은 제외) 이들이 섭취하는 음식물, 소변 중의 Na 및 K와 혈압을 측정함으로써 이들 항목이 고혈압과 어떤 상관관계가 있는지를 알아보고자 하였다. 고혈압 환자의 수축기 혈압(126 ± 18.0 mmHg)과 이완기 혈압(77.6 ± 14.6 mmHg)은 정상인 가족의 수축기 혈압(119.3 ± 17.2 mmHg)과 이완기 혈압(71.6 ± 12.5 mmHg)보다 유의적으로 높은 수치를 보였다. 수축기 혈압과 조사 항목간의 상관관계는 다음과 같다. 정상인군에서는 나이, 체중, 된장내 Na, 된장내 Na는 양의 상관관계를 보였고, 고추장내 K, 된장내 K, 고기반찬류내 K 등과 부의 상관관계를 나타냈다. 고혈압 환자 가족군에서는 나이, 체중, 소금 섭취량, 된장내 Na 등과 양의 상관관계를, 소변내 K 배설량과 부의 상관관계를 보였다. 이완기 혈압과 기타 조사항목간의 상관관계는 다음과 같다. 정상인군에서는 나이, 체중, 소금 섭취량 등과 양의 상관관계를, 고추장내 K, 된장내 K 등과 부의 상관관계를 보였으며 고혈압 환자 가족군에서는 나이, 체중, 소금 섭취량 등과 양의 상관관계를, 고추장내 Na, 된장내 Na, 소변내 K 배설량 등과 부의 상관관계를 나타냈다.

감사의 글

본 연구는 1990년 진로문화재단에서 지원한 연구의

일부분으로 진로문화재단측에 깊은 감사를 드립니다.

문 헌

- MacGregor, G. A., Markandu, N. D. and Best, F. E. : Double-blind randomised crossover trial of moderate sodium restriction in essential hypertension. *Lancet*, **1**, 351(1982)
- Joossens, J. V. and Geboers, J. : The relationship of urinary sodium and potassium and blood pressure within normal persons. In "Individual susceptibility to salt intake and arterial hypertension" Ghione, S. (ed.), Wageningen : Stichting Nederlands Instituut voor de Voeding, p.35(1984)
- Krishina, G. G. and Kapoor, S. C. : Potassium depletion exacerbates essential hypertension. *Ann. Intern. Med.*, **115**, 77(1991)
- Joossens, J. V. : Dietary salt restriction. The case in favour. In "The therapeutics of hypertension" Robertson, J. I. S., Pickering, G. W. and Caldwell A.D.S.(eds.), Congress and Symposium Series, No. 26. London. UK : Academic Press and the Royal Society of Medicine, p.243(1980)
- Gleibermann, L. : Blood pressure and dietary salt in human populations. *Ecology Food Nutr.*, **2**, 143(1973)
- Froment, A., Milon, H. and Gravier, C. : Relation entre consommation sodée et hypertension arterielle. Contribution de l'epidemiologiegeographique. *Rev. Epidemiol. Sante Publique*, **27**, 437(1979)
- Sasaki, N. : The relationship of salt intake to hypertension in the Japanese. *Geriatrics*, **10**, 735(1964)
- Kesteloot, H., Park, B. C., Lee, C. S., Brems-Heyns, E., Claessens, J. and Joossens, J. V. : A comparative study of blood pressure and sodium intake in Belgium and in Korea. *Eur. J. Cardiol.*, **11**, 169(1980)
- Kesteloot, H., Huang, D. X. and Geboers, J. : Urinary cations and blood pressure the People's Republic of China. *Circulation*(suppl III), **72**, 186(1985)
- Montes, G., Cuello, C. and Correa, P. : Sodium intake and gastric cancer. *J. Cancer Res. Clin. Oncol.*, **109**, 42(1985)
- Miguel, J. P. and Padua, F. : Epidemiology of arterial blood pressure in Portugal. In "Epidemiology of arterial blood pressure. The Hague" Kesteloot, H. and Joossens, J. V.(eds.), The Netherlands : Martinus Nijhoff Publishers, p.175(1980)
- Fatula, M. I. : Effect of water with a high sodium chloride content on the incidence of arterial hypertension and temporary invalidity. (Russian) *Gigiena Sanitarya*, **2**, 7(1977)
- Kesteloot, H., Park, B. C., Lee, C. S., Brems-Heyns, E., Claessens, J. and Joossens, J. V. : Comparative study of blood pressure and sodium intake in Belgium and in Korea. *Eur. J. Cardiol.*, **11**, 169(1980)
- Shaper, A. G., Leonard, P. J., Jones, K. W. and Jones, M. : Environmental effects on the body build, blood pressure and blood chemistry of nomadic warriors serving in the army in Kenya. *East. Afr. Med. J.*, **46**, 282(1969)
- 박찬경, 최 면, 주진순 : 위암환자 가족과 정상인 가족간의 Na, 섭취 패턴 비교. *한국영양식량학회지*, **21**, 648(1992)
- 김종대, 최 면, 주진순 : 뇌졸중 환자가족과 정상인에 있어서 혈압과 Na, K 섭취경향간의 상관관계 연구. *한국영양식량학회지*, **24**, 24(1995)
- Dahl, L. K. : Salt and hypertension. *Am. J. Clin. Nutr.*, **25**, 231(1972)
- Dahl, L. K. and Looe, R. A. : Etiological role of sodium choricle intakein essential hypertension in hymans. *JAMA*, **164**, 367(1957)
- Swales, J. D. : Dietary salt and hypertension. *Lancet*, **31**, 1177(1980)
- 전세열 : 식염섭취의 문제점. *인간과학*, **4**, 12(1980)
- Holly, J. M. P., Goodwin, F. J., Evans, S. J. W., Vandenburg, M. J. and Ledingham, J. M. : Re-analysis of data in two lancet Papers on the effect of dietary sodium and potassium on blood pressure. *Lancet*, **19**, 1384(1981)
- George, R., Meneely, M. D., Facc, Harold, K. and Battarbee, P. : High sodium-low potassium environment and hypertension. *Am. J. Cardiol.*, **38**, 768(1976)
- Medical News : *JAMA*, **235**, 785(1976)
- Sodium potassium ratios and essential hypertension. unsigned summary *Nutr. Rev.*, **20**, 195(1962)
- Sasaki, N., Mitsuhaihi, T. and Fukushi, S. : Effects of the ingestion of large amount of apples on blood pressure in farmers in Akita prefecture. *Igakukto seibutsufake*, **51**, 103(1959)
- 조성중, 안동빈, 차철환 : 엽분 최소 감응치와 혈압의 연관성에 관한 역학적 연구. *고려대 논문집*, **22**, 3(1985)
- Terykazu, K., Catherine, S., Dellea, B. A., Frederic, C., Bartter, D. and Harold, S. : The effect of high-sodium and low-sodium intakes on blood pressure and other related variables in human subjects with idiopathic hypertension. *Am. J. Med.*, **64**, 193(1978)

(1996년 1월 24일 접수)