

自發性 高血壓白鼠에서 고추 (Capsici fructus)의 長期投與가 血液像 및 血壓에 미치는 影響

漢陽大學校 醫科大學 生理學教室

崔時鉉 · 高相敦 · 辛弘基 · 金基淳

= Abstract =

Effects of Capsici fructus on Blood Figures and Blood Pressure in Spontaneously Hypertensive Rats

Shi Hyun Choi, Sang Don Koh, Hong Kee Shin and Kee Soon Kim

Department of Physiology, College of Medicine, Hanyang University

The present study was undertaken to investigate effect of feeding hot pepper on the blood pressure and blood figures in SHR. Also studied were effect of hot pepper on plasma electrolyte concentration as well as blood sugar level.

Twentytwo SHR at age of 15 weeks were divided into control and CF administered group. And in experimental group hot pepper (1 gm/kg/day) was administered into stomach of each animal by gastric intubation for 8 weeks.

The results obtained are as follows:

1) On a day before starting experiment blood pressure(systolic) of the control and CF-group were respectively 196.7 ± 4.7 mmHg and 197.4 ± 3.9 mmHg while it changed to 207.4 ± 4.8 mmHg and 227.5 ± 4.2 mmHg respectively on the last day of experiment. Comparing blood pressures of two groups a significant, though not remarkable, difference was observed.

2) No significant differences in blood figures(RBC, WBC, Hct, and Hb level), concentration of plasma electrolytes(Na^+ and K^+)and blood sugar level were found between control and experimental group.

서 론

1934년 Goldblatt hypertension이 소개된¹⁾ 후 실험적 고혈압의 유발은 간뇌나 연수의 전기자극^{2,3,4)}이나 aldosterone⁵⁾, deoxycorticosterone acetate(DOCA)⁶⁾ 및 식염투여⁷⁾에 의하여서도 가능하다는 사실이 알려졌다. 그러나 이들은 모두가 근원적으로는 이차성 고혈압으로 분류되므로서 본래성 고혈압 연구에는 이상적인 동물 model이 되지 못한다는 결론에 이르게 되었다.

1954년 Alexander 등⁸⁾이 고혈압성 가토의 분리, 사

육에 성공한데 이어 유전성 고혈압백서(Genetically hypertensive rat: GHR)⁹⁾와 자연발생성고혈압백서(Spontaneously hypertensive rat: SHR)¹⁰⁾가 개발 소개되었다. 이밖에도 Dahl 등은¹¹⁾ 식염섭취에 민감한 Brookhaven hypertension-sensitive rat를, 그리고 Bianchi¹²⁾는 신성고혈압의 변형으로 간주되는 Milan hypertensive strain(MHS)를 개발하는데 성공하였다. 또한 최근에 이르러서는 Sabra strain¹³⁾과 Lyon strain^{14,15)}등도 보고되었으나 이들은 근원적으로는 SHR과 큰 차이가 없는 것으로 믿어진다. 비록 몇가지 면에서는 차이성이 있긴 하지만 그래도 지금까지 알려진 실험적 고혈압 동물중에서는 SHR가 고혈압 연구에 가

장 적합하다는 주장에 대하여서는 異議가 없는 듯하다¹⁶⁾.

SHR에서 고혈압이 발생하는 과정은 사육환경등에 따라 다소 다르다고 하나 이를 대체적으로 구분하여 보면 prehypertensive phase(생후 약 4주까지), labile phase(생후 5~10주까지), established phase(생후 3~4월까지) 및 malignant phase(생후 3~4월이후)등으로 나눌 수가 있다¹⁷⁾.

1960년대에 SHR 등이 개발된 이래 이들 동물에서 고혈압이 발생하는 기전을 구명하기 위하여 실로 많은 연구가 이루어져 왔다. SHR에서는 시상하부에서의 자율신경계 평형실조¹⁸⁾, 중추신경계의 기능항진¹⁹⁾ 및 말초 혈관의 저항 증가등²⁰⁾이 유력한 고혈압 발생의 요인으로 지목되고 있으나 아직도 이에 관한 전모는 명확히 밝히어져 있지 아니하다.

최근 SHR에서는 탄수화물이나 지질대사에 이상이 있을 뿐만 아니라^{21,22)}, 특히 혈장 triglyceride 내나 유리지방산(FFA) 중에서 볼 수 있는 linoleic acid 및 arachidonic acid의 결핍^{23,24)}은 prostaglandin 대사의 장애²⁵⁾와 교감신경계 흥분고조를 초래하므로써 고혈압 발생에 관여하리라는 주장²²⁾도 있다.

한편 苦草, 苦椒, 蕃椒라고도 불리우는 고추(Capsici fructus)는 Sclanaceae(茄子)科에 속하는 일년생 草本의 열매이다. 고추의 원산지는 南美로서 Columbus에 의하여 舊大陸에 전래되었다고 하는데 우리나라에 傳來된 경로는 中國을 통하여 왔다는 설과 日本을 통하여 왔다는 상반되는 설²⁶⁾이 있다. 17세기 우리나라에 처음으로 고추가 수입되었을 때에는 毒草로 알려졌으나 18세기에 이르러 醬辛料로서의 가치가 인정되어 김치를 담그는데 이용되기 시작하였다고 전하여진다. 고추에는 실로 수많은 種이 있으나 현재 우리나라에서 재배되고 있는 종은 Capsicum annum 및 이의 品種들이다.

고추의 성분은 新鮮果과 하더라도 綠熟果와 赤熟果에서 다르며 또한 赤熟乾燥果에서는 건조도에 따라 차이가 있을 뿐만 아니라 果皮 種子 및 胎座등 열매의 부위에 따라서도 차이가 있다고 한다²⁷⁾.

먼저 赤熟乾燥果에서 果皮의 일반 성분을 본다면²⁸⁾ 수분(19.4%), 단백질(10.9%), 지질(15.2%), 탄수화물(50.6%), 칼슘, 인 및 비타민(A, B 및 C)등을 들 수 있다. 한편 고추의 種子는 果皮에 비하여 보다 풍부한 지질(28.5%)을 함유하고 있는것이 특징인데, 이들 지질의 구성을 보면 triglyceride(75.8%), diglyceride(5.3%), monoglyceride(8.3%), sterol(9.0%) 및

FFA(1.6%)등이다²⁹⁾. 果皮속에 주로 함유되어 있는 주요 특수성분으로서는 辛味를 나타내는 capsaicine (C₄₀H₃₈O₃), zexanthin, lutein 및 provitamin A 로도 불리우는 β-carotene 등의 carotenoid계 색소등이 있다^{30,31)}. Capsaicine은 일종의 alkaloid로서 alcohol 이나 ether에 잘 녹는 結晶體로서 근자에 이르러서는 산화방지제로서 주목을 끌게 되어 특히 油脂의 抗酸化劑로 개발되고 있다고 한다²⁶⁾. 고추속의 vitamin C의 함량은 사과와 20~30배 그리고 감귤의 2배나 된다고 하는데 capsaicine은 이들의 酸化에 의한 파괴를 방지하는 역할도 하는 것으로 믿어진다²⁶⁾. 이러한 capsaicine, β-carotene 및 capsanthin 등은 고추가 追熟될때 그 함량이 일반적으로 증가한다고 한다³²⁾.

漢方에서 고추는 發汗, 식욕증진 및 구충제 등으로 알려져 있으며 민간에서는 凍傷防止劑로 쓰고 있는데 이는 capsaicine이 axon reflex를 통하여 피부혈관을 확장시킬 수 있다는 데서 그 과학적인 근거를 발견할 수가 있다. 한편 藥用植物學에서는 고추는 凍傷뿐만 아니라 水腫 및 기관지염등도 유효한 것으로 기술하고 있다^{30,31)}.

우리 食生活의 주요 특징의 하나로서 고추의 섭취량이 많다는 점을 들 수 있는데 이것이 우리나라에서 비교적 발생빈도가 높은 만성위장 및 간장의 질환과 상관성이 있다는 견해도^{33,35)} 있다.

일찍 申³⁴⁾은 성장기에 있는 家兔에 수증농도(0.5~2.5%)의 고추추출액을 매일 5 ml씩 위장내로 투여하였던 바 두달내에 모두 사망하였는데 이때 acidosis에 의한 골의 발육장애가 수반됨을 볼 수 있었다고 한다.

또한 韓³⁵⁾은 가토에 매일 체중 kg당 0.5 g, 5 g 및 10 g의 고추를 사료에 섞어 일년간여를 투여하였던 바 0.5 g/kg 투여군에서는 별 이상이 없었으나 다른 두군에서는 적혈구수, 백혈구수, 혈소판수, 헤모글로빈 농도, hematocrit, 혈장 전해질(Na⁺ 및 K⁺)농도, 혈당량 및 체중등이 감소되었을 뿐만 아니라 단백질과 빈혈을 관찰할 수 있었다고 보고한 바 있다. 이밖에 고추는 위액의 분비를 촉진한다는 주장³⁶⁾도 있으나 대체로 보아 고추의 성분이 생체기능에 미치는 영향을 관찰한 연구는 그리 흔하지 아니하다.

우리나라에서 고혈압이나 중풍의 발생빈도가 높은 것은 우리의 식생활의 특징과 결부시켜 볼 수 있으며, 특히 고추의 辛味는 교감신경계 흥분을 고조시킬 가능성을 기대할 수 있으므로 다량의 고추섭취가 혈압상승과 상관성이 있으리라는 추측도 있다.

고로 본 연구는 우리 식생활에서 빼어놓을 수 없는

—崔時鉉 外 3 人：自發性 高血壓白鼠에서 고추(Capsici Fructus)의 長期投與가 血液像 및 血壓에 미치는 影響—

고추의 장기투여가 자발성 고혈압백서의 혈압에 미치는 영향을 구명함과 아울러 혈액상, 혈당량 및 혈장 전해질(Na⁺ 및 K⁺)농도에 미치는 영향을 관찰하고자 시행되었다.

실험재료 및 방법

1) 혈압에 미치는 고추의 영향

실험동물로서는 생후 15주가 되어 고혈압기(established phase)에 들어간 SHR 22마리를 대조군(9마리)과 고추(CF)투여군(13마리)으로 나누어 실험하였다.

고추가 SHR의 혈압에 미치는 영향을 구명하기 위하여서는 고추(Capsici Fructus)를 가루로 만든 고추분말(pulvis Capsici Fructus)을 물에 녹여 20%의 수용액을 만든뒤 실험군 SHR에 하루 2회씩 8주간 위판을 통하여 투여하였는데 이때 투여용량은 매일 동물체중 kg 당 1gm이 되도록 하였다.

두군 동물에서 혈압의 측정은 실험시작전일(0주) 실험시작후 1,2,3,4,6 및 8주에 실험동물을 37°C의 항온실에 15분간 두었다가 일본 Ueda electronics 회사제 automatic blood pressure recorder(Model USM 105)를 사용하여 꼬리에서 간접법으로 측정하였다.

2) 혈액상에 미치는 고추의 영향

SHR에서 고추의 장기 투여가 혈액상에 미치는 영향을 관찰하기 위하여서는 위의 실험의 최종일인 실험 8

주에 혈압측정을 하고난 다음 각 동물의 심장을 천자하여 채혈한 후 이를 적혈구수, 백혈구수, hematocrit 및 헤모글로빈량을 측정하는데 사용하였다. Hematocrit의 측정은 capillary method로 하였으며 적혈구 및 백혈구수의 산정은 hemocytometer를 사용하여 통상적인 방법으로 하였다. 한편 헤모글로빈량은 Fischer hemophotometer(Model FLO-THRU)를 사용하여 측정하였다.

3) 혈당량 및 혈장전해질 농도에 미치는 고추의 영향

두군 동물의 혈당량은 Folin씨 방법에 따라 측정하였으며, 또한 혈장전해질은 Corning 회사제 Flame photometer(Model 400)을 사용하여 Na⁺와 K⁺의 농도만을 측정하였다.

연구 결과

1) 혈압변동에 미치는 고추의 영향

고추가 고혈압기에 있는 SHR의 혈압에 미치는 영향을 구명하고자 생후 15주가 된 SHR에 20%의 고추수용액을 매일 체중 kg 당 1gm의 용량으로 8주간 투여한후 그 혈압변동상을 관찰하였던 바 표 2에서 보는 바와 같으며, 한편 대조군의 혈압변동상은 표 1과 같

실험시작전일(0 week)에 각각 196.7±4.7 mmHg 및

Table 1. Changes in blood pressure(systolic) of control SHR group in established phase

Animal No.	Blood pressure(mmHg)						
	Time(Week)						
	0	1	2	3	4	6	8
1	210	205	205	207	205	208	210
2	205	210	208	202	200	206	213
3	205	210	210	205	202	205	212
4	192	197	202	208	210	209	208
5	192	192	192	206	200	202	205
6	190	195	205	200	204	198	202
7	187	185	195	205	205	203	200
8	194	198	207	207	204	208	210
9	195	200	205	205	212	210	207
Mean±S.E.	196.7±4.7	199.1±4.7	203.2±4.7	205.0±4.8	204.7±4.8	205.4±4.8	207.4±4.8

All values are mean systolic pressure±S.E.

197.4±3.9 mmHg 이던 대조군과 CF 투여군의 평균혈압(수축기압)치는 실험 8주에는 각각 207.4±4.8 mmHg 및 227.5±4.2 mmHg 이었다. 두군간의 혈압을 비교하여 보면 실험 1주까지는 별 차이가 없으나 실험 2주부터 8주까지는 현저하지는 않으나 유의한 차이(P<0.05~0.01)를 인정할 수 있어서 고추의 장기투여는 고혈압기에 있는 SHR 에서 더욱 혈압을 상승시키는 작용이 있음을 알 수 있다.

전 실험기간을 통한 양군동물의 혈압변동상을 그림으로 보면 다음에서 보는 바와 같다(그림 1참조).

2) 혈액상에 미치는 고추의 영향

고추의 장기투여가 SHR 의 혈액상에 미치는 영향을 관찰하고자 두군 동물에서 적혈구수, 백혈구수, hematocrit 및 헤모글로빈양을 측정하여 보았던 바 그 결과는 표 3에서 보는 바와 같았다. CF 투여군 및 대조군

의 적혈구수는 각각 7.79±0.29 million/mm³ 및 7.66±0.53 million/mm³로서 두군간에 유의한 차이를 인정할 수 없었으며, 또한 백혈구수도 두군에서 각각 6,

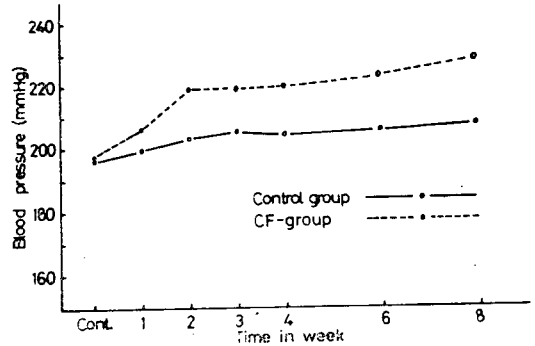


Fig. 1. Effect of Capsici fructus on the blood pressure of SHR in established phase.

Table 2. Changes in systolic blood pressure following Capsici fructus administration in SHR(established phase)

Animal No.	Blood pressure(mmHg)						
	0	1	2	3	4	6	8
1	200	210	225	227	225	224	238
2	204	215	227	230	228	225	235
3	205	217	227	232	220	230	235
4	210	212	226	225	227	227	232
5	187	187	230	220	225	230	240
6	194	207	210	210	215	220	225
7	196	205	215	217	217	218	220
8	198	198	212	214	218	220	218
9	194	205	212	214	216	216	219
10	194	205	220	210	217	219	225
11	192	200	210	210	215	218	226
12	195	210	213	217	216	217	219
13	197	198	212	210	215	228	226
Mean±S.E.	197.4±3.9	205.3±3.9	218.4±4.1*	218.2±4.1*	219.5±4.1*	222.4±4.1**	227.5±4.2***

* p<0.05 ** p<0.02 *** p<0.001

Table 3. Effect of Capsici fructus on the blood figures in SHR

Group	RBC(million/mm ³)	Hematocrit(%)	Hemoglobin(gm%)	WBC(Hundred/mm ³)
Control	7.66±0.53	44.2±0.54	14.3±0.49	69.72±0.59
Capsici fructus	7.79±0.29	43.3±0.70	14.2±0.59	60.18±0.15

All values are mean±S.E.

Table 4. Effect of Capsici fructus on plasma sodium, potassium and sugar levels in SHR

Group	Sodium(mEq/L)	Potassium(mEq/L)	Glucose(mg%)
Control	142.1±1.1	5.3±0.1	88.0±3.95
Capsici fructus	138.8±1.4	5.1±0.1	76.6±4.05

All values are mean±S.E.

972±59/mm³ 및 6,018±15/mm³로서 역시 유의한 차이는 없었다.

한편 헤모글로빈농도 및 hematocrit 치는 CF 투여군에서는 각각 14.2±0.59 g% 및 43.3±0.70%이었으며 대조군에서는 각각 14.3±0.49 g% 및 44.2±0.54%이었다. 이상에서 보듯이 헤모글로빈의 농도와 hematocrit 치에 있어서도 양군간에는 별 차이가 없음을 알 수 있었다.

3) 혈당량 및 전해질 농도에 미치는 고추의 영향

고추의 장기투여가 SHR의 혈당량이나 혈장전해질 농도에 미치는 영향을 알고저 두군동물에서 혈당량 및 혈청 Na⁺ 및 K⁺의 농도를 측정하였는데 그 결과를 종합하여 보면 표 4에서 보는 바와 같다.

혈장 Na⁺ 및 K⁺의 농도는 대조군에서는 각각 142.1±1.1 mEq/l 및 5.3±0.1 mEq/l이었으며 그리고 CF 투여군에서는 각각 138.5±1.4 mEq/l 및 5.1±0.1 mEq/l로서 두군간에 유의한 차이를 찾아볼 수 없었다.

한편 대조군의 혈당량은 88.0±3.95 mg%인데 반해 CF 투여군에 있어서는 76.6±4.05 mg%로서 일견하여 차이가 있는 듯하나 역시 통계학적으로는 유의한 차이가 없음이 판명되었다. 이상의 결과로 볼 때 고추는 본 실험에서 투여한 용량(1 gm/kg/day)에서는 혈액상이나 혈장전해질 및 혈당량에 아무런 영향을 미치지 않음을 알 수 있다.

고 찰

이차성 고혈압의 변형인 Goldblatt hypertension¹⁾, 신경성고혈압^{2,3,4)} 및 aldosterone 의존성 고혈압⁵⁾등 소위 실험적 고혈압증의 발견은 고혈압연구에 일대轉機를 마련한 것은 분명한 사실이나 본태성고혈압에 관한 연구가 본계도에 오른 것은 역시 GHR, SHR, MHS 및 Brookhaven hypertension sensitive rat^{9~12)}등의 원발성고혈압의 동물 model이 개발되면서 부터이라고 할 수 있다. 본태성 고혈압환자와 비교하여 볼 때 SHR

에서는 체중감소³⁷⁾, 감상성기능이상^{38,39)} propranolol^{40~43)} 및 diuretics⁴⁴⁾ 등에 대한 반응의 불안정성등의 특이성을 보이고 있기는 하나 고혈압의 연구에도 역시 SHR이 가장 적합한 model임이 지적되고 있다.

SHR에서는 평상시 시상하부의 흥분이 항진되어 있어¹⁹⁾ 이를 파괴하거나¹⁸⁾ 척수와의 연결을 차단하면⁴⁾ 혈압이 지속적으로 하강한다는 주장도 있으며 또한 교감신경차단에 의하여 고혈압 발생이 지연될⁴⁵⁾ 뿐만 아니라 고혈압기에 있어서는 혈압이 강하한다는 연구보고도⁴⁶⁾ 있다. 또한 SHR에서는 식염과잉 섭취나^{45,47)} stress에 의하여서⁴⁸⁾ 고혈압 발생이 가속된다는 주장도 있다.

최근 SHR에서는 혈장 triglyceride나 유리지방산 중에 linoleic acid 및 arachidonic acid가 결핍되고^{23,24)} 있어 prostaglandin 대사에 장애를²⁵⁾ 초래함과 아울러 교감신경계의 흥분이 고조될 수 있는 가능성이 있다고 시사된 바 있다²²⁾.

한편 SHR에서의 고혈압발생의 요인으로서 말초혈관의 저항증가²⁰⁾나 유전적 소인등도 중요시되는 것도 사실이나 아직 그 성인의 전모는 밝혀지지 아니하였다. 단지 SHR에서 고혈압은 복합적인 요인에 의하여 유발된다는 견해에 대하여서는 학자들의 의견이 일치되고 있는 듯 하다.

한편 苦草, 草椒, 唐椒, 蕃椒, 倭椒, 高麗胡椒, 赤椒 및 海椒등으로도 불리우는 고추는 온대지방에서는 일년생 草本이나 원산지인 열대지방에서는 다년생 초본이다. 고추에 이렇듯 많은 이름이 있는 것은 變種이나 品種이 많다는 사실과 東洋三國에 있어 고추의 傳來 경로가 명확치 못함을 입증하고 있다. 16~17세기에 걸쳐 東洋三國에 전래된 고추가 유독 우리나라에서만 醬辛料로 애용되게 된 사유를 명확히 알 수는 없으나 고추의 醬辛料로서의 진가와 더불어 辛味の 赤色이 병을 일으키는 惡劑의 범절을 막는다는 옛편법에 기인한다는 설도²⁶⁾ 있다.

고추(Capsici fructus)의 품질을 평가할 때에는 일반 성분의 조성도 고려되어야 하겠지만 실제에 있어서는 辛味와 赤色の 深度등이 중요시되고 있다.

고추의 辛味는 果皮의 0.2%를 점유하고 있는 Capsaicine($C_{18}H_{27}NO_3$)에 의하여 나타나는데 이것은 용점이 $65^{\circ}C$ 인 板狀結晶體로서 가수분해에 의하여 vanillylmethylamine(3-hydroxy-4-methoxy benzylamine)과 Isodecylenic acid를 생성하므로써 Isodecylenic acid Vanillylmethylamine임을 알 수 있다.

고추가루를 피부에 도말하면 소위 axon reflex에 의하여 피부혈관의 확장이 일어나는데 고추의 이러한 작용은 주로 capsaicine에 의하여 나타나는 것이다. 또한 capsaicine은 산화방지력을 가지고 있어 김치속의 vitamin C를 보존하는 작용이 있다고 하여 학자들의 관심을 모우고 있다²⁶⁾. 한편 고추의 붉은 색은 capsanthin(과피의 0.4%)과 β -carotene(과피의 0.13%)에 의하여 나타나는데 고추가 追熟될때 이들의 함량도 변하는 것으로 알려져져³²⁾ 있다.

이러한 고추가 생체기능에 미치는 영향을 관찰한 연구는 비교적 희소한 편이다. 고추의 섭취는 위액의 분비를 촉진하나³³⁾ 만성위장 및 간장질환과 상관이 있다는 견해도^{33,35)} 있다. 한편 성장기에 있는 가토에 수중농도(0.5~2.5%)의 고추 추출액을 위장내로 투여하였던바 두달이내에 거의 전동물이 사망하였다는 보고도³⁴⁾ 있으며, 또한 가토에 고추를 배합한 사료를 장기간(13월) 투여한 실험에서 소량(0.5 g/kg/day) 투여군에서는 별 이상이 없었으나 다량(5 g 및 10 g/kg/day)투여군에서는 체중, 적혈구수, 백혈구수, 혈소판수, 혈장 전해질(K^+ 및 Na^+)농도 및 혈당량이 감소할 뿐만 아니라 단백뇨와 빈혈을 관찰하였다는 연구결과³⁵⁾도 있다.

본 실험에서 실험시작전일(0 week)에 각각 196.7 ± 4.7 mmHg 및 197.4 ± 3.9 mmHg 이던 대조군 및 CF 투여군의 평균혈압이 실험 8주에는 각각 207.4 ± 4.8 mmHg 및 227.5 ± 4.2 mmHg 이었다. 두군간의 혈압을 비교하여 보면 실험 1주까지 별 차이를 발견할 수 없으나 실험 2주부터 8주까지는 현저하지는 않으나 통계학적으로 유의($P < 0.05 \sim 0.01$)한 차이를 인정할 수 있었다. 이러한 본 실험의 결과는 고추(1 g/kg/day)의 장기투여가 고혈압기에 있는 SHR에서 경미하나마 혈압을 더욱 상승시킴을 시사한다. 고추의 어떠한 성분에 의하여 이러한 혈압상승작용이 일어나는지는 본 실험의 결과로 부터는 알 수가 없다. 辛味를 나타내는 capsaicine은 주로 과피에만 국재하며 또한 지질은 종자에 비교적 많이 함유되어 있는 점을 감안할때 앞으로의 연구에 있어서는 果皮와 種子를 분리하여 투여하여 보는 것이 바람직하다고 사료된다.

한편 실험 8주에 있어 CF 투여군의 혈액상을 대조군

과 비교하여 보면 먼저 CF 투여군의 적혈구수와 백혈구수는 각각 7.79 ± 0.29 million/mm³ 및 $6,018 \pm 15$ /mm³이었는데 반하여 대조군에서는 각각 7.66 ± 0.53 million/mm³ 및 $6,972 \pm 590$ /mm³이었다. 그리고 hematocrit와 헤모글로빈농도는 대조군에서 각각 $44.2 \pm 0.54\%$ 및 14.3 ± 0.49 g%이었는데 반하여 CF 투여군의 혈액상을 대조군과 비교하여 보면 통계학적으로 유의한 차이를 찾아볼 수 없었다.

또한 혈장 Na^+ 및 K^+ 의 농도는 대조군에서는 각각 142.1 ± 1.1 mEq/l 및 5.3 ± 0.1 mEq/l 인데 반하여 CF 투여군에서 각각 138.8 ± 1.4 mEq/l 및 5.1 ± 0.1 mEq/l 이었다. 그리고 대조군에서 88.0 ± 3.95 mg%인 혈당량은 CF 투여군에서는 76.6 ± 4.05 mg%이었다. 두군의 혈장전해질농도나 혈당량을 서로 비교하여 보았던 바 역시 유의한 차이를 인정할 수가 없었다. 본 실험에서는 실험기간중 사망한 동물은 한마리도 없었다.

한편 CF 투여군에서 혈액상, 혈당량 및 혈장전해질의 농도가 변동하지 않는다는 본 실험의 결과는 일찍 韓이 보고한 연구결과³⁵⁾와는 상반되는데 이는 아마 두 실험에서 투여한 고추의 용량에 차이가 있기 때문으로 해석된다.

結 論

고추의 장기투여가 SHR의 혈압, 혈액상, 혈당량 및 혈장전해질 농도에 미치는 영향을 추구하고자 15주가 되어 고혈압기에 들어간 SHR에게 20%의 고추수용액을 매일 체중 kg 당 1 gm의 용량으로 8주간 투여한후 그 실험결과를 대조군과 비교하였던 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 실험시작전일(0 week)에 각각 196.7 ± 4.7 mmHg 및 197.4 ± 3.9 mmHg 이던 대조군 및 CF 투여군의 평균혈압(수축기압)치는 실험 8주에는 각각 207.4 ± 4.8 mmHg 및 227.5 ± 4.2 mmHg 로서 두군간의 혈압을 비교하여 볼때 실험 2주부터 8주까지는 현저하지는 않으나 유의한 차이($P < 0.05 \sim 0.01$)가 있음을 인정할 수 있었다. 이러한 본 실험의 결과는 고혈압기에 있는 SHR의 혈압은 고추의 장기투여에 의하여 더욱 악화될 수 있음을 시사한다.

2) 실험 8주에 있어 대조군과 CF 투여군의 적혈구수는 각각 7.66 ± 0.53 million/mm³ 및 7.79 ± 0.29 million/mm³이였으며, 또한 양군의 백혈구수는 각각 $6,972 \pm 590$ /mm³ 및 $6,018 \pm 15$ /mm³이었다.

한편 hematocrit와 헤모글로빈농도는 대조군에서는

각각 $44.2 \pm 0.54\%$ 및 $14.3 \pm 0.49\%$ 이었는데 반하여 CF 투여군에서는 각각 $43.3 \pm 0.70\%$ 및 $14.2 \pm 0.59\%$ 이었다. CF 투여군의 혈액상을 대조군과 비교하여 볼때 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.

3) 대조군과 CF 투여군의 혈당량은 각각 88.0 ± 39.5 mg% 및 76.6 ± 4.05 mg%이었으며, 그리고 혈장 Na⁺ 및 K⁺의 농도는 대조군에서는 각각 142.1 ± 1.1 mEq/l 및 5.3 ± 0.1 mEq/l 인데 반하여 CF 투여군에서는 각각 138.8 ± 1.4 mEq/l 및 5.1 ± 0.1 mEq/l 로서 혈당량 및 혈장 전해질 농도에 있어서도 두군간에는 유의한 차이는 인정할 수가 없었다. 그러므로 SHR에 있어서 매일 체중 kg 당 1g 정도의 고추를 8주간 섭취하더라도 혈액상 뿐만 아니라 혈당량 혈장전해질 농도는 변동하지 않음을 알 수 있다.

REFERENCES

- 1) Goldblatt, H.J. Lynch, R.F. Hanzal and W.W. Summerville: *Studies on experimental hypertension. J. Exper. Med.*, 59:347, 1934.
- 2) Hess, W.R.: *Stufen im aufbau der vegetativen Nervensystem. Schweiz. Med. Wochensegr.*, 77: 659, 1947.
- 3) Uvnäs, B.: *Central cardiovascular control, Handbook of Physiology, Neurophysiology, Section I, Vol. II, p.1131, 1960.*
- 4) Yamori, Y.: *Hypothalamic hyper-and hypotension induced by destruction of the tuberomammillary region in the rat. Jap. Cir. J.*, 31: 743, 1967.
- 5) Gross, F. and H. Schmidt: *Aldosterone overdose in the rabbit. Acta Endocrinologia*, 28: 46, 1958.
- 6) Selye, H., C.E. Hall and E.M. Rowley: *Malignant hypertension produced by treatment with deoxycorticosterone acetate and sodium chloride. Canad. M.A.J.*, 49:88, 1943.
- 7) Sapirstein, L.A., W.L. Brandt and D.R. Drury: *Production of hypertension in the rat by substituting hypertonic sodium chloride solution for drinking water. Proc. Soc. Exper. Biol. Med.*, 73:82, 1950.
- 8) Alexander, N., L.B. Hinshaw and D.R. Drury: *Development of a strain of spontaneously hypertensive rabbits. Proc. Soc. Exper. Biol. Med.*, 86:855, 1954.
- 9) Smirk, F.H. and W.H. Hall: *Inherited hypertension in rats. Nature (London)*, 182:727, 1958.
- 10) Okamoto, K. and K. Aoki: *Development of a strain of spontaneously hypertensive rats. Jap. Cir. J.*, 27:282, 1963.
- 11) Dahl, L.K., M. Heine and I. Tassinari: *Effects of chronic excess salt ingestion.: Evidence that genetic factors play an important role in susceptibility to experimental hypertension, J. Exper. Med.*, 115:1173, 1962.
- 12) Bianchi, G., U. Fox and G.F. DiFrancesco: *Hypertensive role of the kidney in spontaneously hypertensive rats. Clin. Sci.*, 45:135, 1973.
- 13) Zamir, N., Y. Gutman, and D. Ben-Ishay: *Hypertension and brain catecholamine distribution in the Hebrew University Sabra, H. and N. rats. Clin. Sci. Mol. Med.*, 55(suppl 4): 105s, 1978.
- 14) Vincent, M., H. Bornet, F. Berthezene, J. Dupont and J. Sassard: *Thyroid function and blood pressure in two new strains of spontaneously hypertensive and normotensive rats. Clin. Sci. Mol. Med.*, 54:391, 1978.
- 15) Renaud, B., S. Fourniere, L. Denoroy, M. Vincent, J.F. Pujol and J. Sassard: *Early increase in phenylethanolamine-N-methyltransferase activity in a new strain of spontaneously hypertensive rats. Brain Res.*, 159:149, 1978.
- 16) Trippodo, N.C. and E.D. Frohlich: *Similarities of Genetic (Spontaneous) hypertension. Circ. Res.*, 48:309, 1981.
- 17) Hallböck, M. and L. Weiss: *Mechanisms of Spontaneous hypertension in rats, Med. Clin. North Am.*, 61:593, 1977.
- 18) Okamoto, K.: *Spontaneous hypertension in rats. Int. Rev. Exper. Path.*, 7:227, 1969.
- 19) Hallböck, M.: *Interaction between central neurogenic mechanisms and changes in cardiovascular design in primary hypertension. Acta Physiol. Scand. (suppl 424):1, 1975.*
- 20) Folkow, B., M. Hallböck, Y. Lundgren and L.

- Weiss: *Background of increased flow resistance and vascular reactivity in spontaneously hypertensive rats. Acta. Physiol. Scand.*, 80:93, 1970.
- 21) Iritani, N., E. Fukuda, Y. Nora and Y. Yamori: *Lipid metabolism in SHR. Atherosclerosis*, 28:217, 1977.
- 22) Singer, P., S Voigt, V. Moritz and R. Bauman: *The fatty acid pattern of triglycerides and FFA in serum of SHR. Atherosclerosis*, 33:227, 1979.
- 23) Förster, W. and G. Triebe: *Influence of linoleic acid rich or linoleic acid low diet on dopa hypertension and the prostaglandin synthesis and dehydrogenase activity in the rat kidney. Artery.*, 1:349, 1975.
- 24) Hoffmann, P. W. Förster, L. Somova, V. Orbetzova, P. Davidoda, C.H. Taube and K. Ponicke: *Influence of linoleic acid content of the diet on arterial pressure of salt-loaded rats-Effect on PG metabolism and sympathetic nervous system. In 2nd International prostaglandin-symposium, Halle (Abstract), 1977.*
- 25) Rosenthal, J., P.G. Simone and A. Silbergleit: *Effects of prostaglandin deficiency on natriuresis, diuresis and blood pressure. Prostaglandin*, 5:435, 1974.
- 26) 李盛雨: 東亞細亞の食の文化, 平凡社, p. 129, 1981.
- 27) 李盛雨: *Gas liquid chromatography에 의한 고추部位別 糖 및 有機酸組成에 관한 연구. 한국식품학회지* 2:278, 1979.
- 28) 國際聯合食糧農業機構(FAO)韓國協會: 韓國人 영양 권장량, p. 64, 1980.
- 29) 李江子, 韓在淑, 李盛雨, 朴春蘭: 高추의 脂質에 관한 연구. *한국식품학회지*, 7:291, 1975.
- 30) 藤田路一: 生藥學, 南山堂, p. 342, 1978.
- 31) 李善宙, 李容柱: 生藥學, 東明社, p. 228, 1981.
- 32) 金光秀, 盧承文, 朴正隆: 辛味種高추의 主要成分의 함량에 미치는 光質의 영향. *한국식품학회지*, 11:162, 1979.
- 33) 佐藤根元: 朝鮮醫學會誌, 21:1524, 1936.
- 34) 申雄浩: 日本婦人學會誌, 3:2550, 1936.
- 35) 韓鎮觀: 高추(*Capsicum annum*)의 長期投與가 生體에 미치는 영향에 관한 연구. *最新醫學*, 4:1305, 1961.
- 36) 李載澤: 朝鮮醫學會誌, 52:93, 1924.
- 37) Chiang, B.N., L.V. Perlman and F.H. Epstein: *Overweight and hypertension: A review. Circulation*, 39:403, 1969.
- 38) Kojima, A., T. Kubota, A. Sato, T. Yamada, A. Hada, M. Utsumi M. Sakoda, S. Baba, Y. Yamori and K. Okamoto: *Abnormal thyroid function in Spontaneously hypertensive rats. Endocrinology*, 98:1109, 1976.
- 39) Rioux, F. and B.A. Berkowitz: *Role of the thyroid gland in the development and maintenance of spontaneous hypertension in rats. Circ. Res.*, 40:306 1977.
- 40) Forman, B.H. and P.J. Mulrow: *Effect of Propranolol on blood pressure and plasma renin activity in the spontaneously hypertensive rat. Circ. Res.*, 35:215, 1974.
- 41) Pessina, A.C., A. Corgnati, P. Palatini, C. Oneglia and C. Dal Palu: *The effect of propranolol on spontaneous and experimental hypertension in the rat. Clin. Sci. Mol. Med.*, 51:447s, 1976.
- 42) Pfeffer, M.A., J.M. Pfeffer, A.K. Weiss and E.D. Frohlich: *Development of SHR hypertension and cardiac hypertrophy during prolonged beta blockade. Am. J. Physiol.*, 232:H639, 1977.
- 43) Takeda, K. and R.D. Bunag: *Chronic propranolol treatment inhibits sympathetic nerve activity and keeps blood pressure from rising in spontaneously hypertensive rats. Hypertension*, 2:228, 1980.
- 44) Freis, E.D. and D.O. Ragan: *Relative effectiveness of chlorothiazide, reserpine, and hydralazine in spontaneously hypertensive rats. Clin. Sci., Mod. Med.*, 51:635s, 1976.
- 45) Freis, E.D., D.O. Ragan, H. Pillsbury III and M. Mathews: *Alteration of the course of hypertension in the spontaneously hypertensive rats. Circ. Res.*, 31:1, 1972.
- 46) Roba, J., G. Lambelin and A.F. De Schaepdryver: *Antihypertensive activity of four blocking agents in spontaneously hypertensive rats. Arch.*

—崔時鉉 外 3 人：自發性 高血壓白鼠에서 고추(Capsici Fructus)의 長期投與가
血液像 및 血壓에 미치는 影響—

Int. Pharmacodyn., 200:182, 1972.

47) Barsanti, J.A., H.R.C. Pillsbury III and E.D. Freis: *Enhanced salt toxicity in the spontaneously hypertensive rat. Proc. Soc. Exper. Biol. Med.*, 136:565, 1971.

48) Yamori, Y., M. Matsumoto, H. Yanabe and K Okamoto: *Augmentation of spontaneous hypertension by chronic stress in rat. Jap. Cir. J.* 33:399, 1969.