

기능성 GABA차의 고혈압 강하효과

박장현^{1)†}·한성희²⁾·신미경²⁾·박근형³⁾·임근철¹⁾

1) 전남 농업기술원 차시험장, 2) 원광대학교 식품영양학과, 3) 전남대학교 식품공학과

Effect of hypertention falling of functional GABA green tea

Jang Hyun Park^{1)†}, Sung Hee Han²⁾, Mee Kyung Shin²⁾, Keun Hung Park³⁾ and Keun Cheol Li¹⁾

1) Tea Experiment Station Chonnam Provincial Agriculture Research and Extention Service

2) Dept. of Food and Nutrition, WonKwang University

3) Dept. of Food Science and Technology, Chonnam National University

ABSTRACT : GABA tea which was increased of GABA by anaerobic conditions in green tea leaves) was fed in the diet to spontaneously hypertensive rats(SHR). The mean systolic blood pressure of SHR fed a diet containing 1.5% GABA tea after 3 weeks was not different with zero day as 177.3mmHg. However, 1.5% green tea and control after 3 weeks were more increased 4.2 percents and 10 percents than in zero day. The plasma levels of aldosterone of SHR fed a diat containing 1.5% GABA green tea after 3 weeks was more decreased 2.5 times than in water treatment.

Key words : GABA green Tea , Hypertensive, Aldosterone

緒 言

차는 기호음료로서 뿐만아니라 약용으로 사용되었는데, 차의 약리적인 효능에 관해서 本草從新에서는 차가 머리를 맑게 해주고 오장의 기를 돋우어 주고, 간을 강하게 하며, 열을 내리고 체내의 노폐물을 빨리 씻어주며, 신장내 독소를 씻어주고 소화작용, 갈증을 해소하는 약효가 있음을 기술하고 있다(吳, 1972). 최근에는 차의 약리적인 효능에 대한 메카니즘이 밝혀지면서 차에 대한 가치가 재인식되고 있다. 차의 기능성에는 항암, 항산화, 노화억제, 고혈압억제, 동맥경화 억제, 항비만효과 및 항균작용 등이 있으며, 이 중 혈압강하 또는 혈압상승 억제에 대한 원인 및 예방 그리고 치료효과에 대한 연구가 꾸준히 계속되어지고 있다. 고혈압은 혈관 내경, 혈관의 탄성, 화학적 혈압 상승 물질, 신경계 등 여러요

인에 의해 영향을 받게 되며, 1차성 고혈압 증세(본태성 고혈압)와 2차성 고혈압 증세가 있는데 80% 이상이 본태성 고혈압 증세다. 고혈압성 질환의 예방과 치료로는 보통 약품과 더불어 식사, 운동요법이 이용되고 있는데, 수축기 혈압이 160mmHg 이상일 경우는 혈압강하제를 지속적으로 복용하지 않으면 안 된다. 그러나 차잎을 혐기 처리하여 생성시킨 γ -aminobutyric acid (GABA)가 다량 함유된 차를 음용하면 혈압을 낮출 수 있을 뿐만아니라, 체내에 축적되지 않고 분해되기 때문에 부작용이 전혀 없는 자연건강 음료다(大森 등, 1987). 일본에서 병원에 입원한 고혈압 환자를 대상으로 한 GABA차의 임상실험에서 3g 티백을 200ml 열탕에서 1분 이상 우려낸 뒤 1일 3회 이상 자유롭게 음용토록 하고 음용전후의 혈압을 측정한 결과 13명 환자 중 7명이 효과가 있었고, 6명은 큰 변화가 없었다고 한다. 또 통원치료를 하고

† Corresponding author (Phone) : 061-853-5155, E-mail : Jhpark@chonam.rda.go.kr

Received 26 January 2001 / Accepted 8 March 2002

있는 15명 환자에 대한 실험에서도 8명에 대한 효과가 인정되었다. (村松, 1994). 또 村松(1994)는 고혈압 발증쥐에 1.5% 식염수 투여시 물 투여군에 비해 10~20% 혈압이 상승되는 반면 GABA차에 1.5% 식염수 투여시는 전혀 혈압상승이 일어나지 않았다고 보고하였다. 따라서 본 연구자는 차잎 채취 후 혐기처리 조건에 따라 만들어진 GABA차 제품의 혈압강화 효과 구명을 위해 본태성 고혈압쥐에 GABA차를 투여한 결과 등을 보고하고자 한다.

材料 및 方法

1. 시료 제조

차잎은 전남 보성 차시험장에서 재배중인 재래종 (*Camellia sinensis* var. *sinensis*)으로 5. 20~5. 25일경 1차 3엽의 신초를 2kg씩 채취하여 무처리차는 채엽 즉시, 혐기성 차는 공간 부피가 약 25liter에 해당하는 플라스틱용기(45×30×25cm)에 넣고 CO₂, N₂ gas, 진공으로 혐기 처리 후 용기에서 꺼내서, 각각 증차 제조기를 이용하여 100℃에서 40초 동안 증열 후 90℃에서 50분간 조유과정을 거쳐 유념기에서 15분간 유념하였다. 그 후 60℃에서 40분간 수분을 제거하면서 증유기에서 차의 모양을 만들었으며, 70℃ 30분간 정유기에서 정유 후, 85℃ 건조기에서 2시간 건조하여 차를 공시 재료로 사용하였다.

2. 동물의 사육 및 혈압과 혈장 aldosterone 농도 측정

1) 동물의 사육

생후 7주된 SHR(자발성 고혈압 쥐)종 수축기혈압이 152mmHg 이상인 수컷을 구입하여 체중에 따라 난피법에 의하여 7마리씩 3군으로 분류하여 4주간 사육하였다. 먹이는 시판 고형사료(삼양사료)를, 물은 일반 음용수, 1.5% 녹차물, 1.5% GABA차물을 각각 투여하였다.

2) 혈압 측정

지속적인 혈압억제작용을 관찰하기 위하여 각각의 차 음용수를 투여하면서 2일 간격으로 측정하였다. 혈압측정은 animal study unit(Naro, Houston, Texas, U.S.A)를 사용하여 흰쥐의 꼬리 동맥에서 혈압을 측정하였다. 즉 흰쥐를 37℃에서 10분간 방치한 후 흰쥐 고정대에 고정하고 꼬리에 pneumatic sensor를 부착하여 pneumatic plus transducer에 연결하였으며 이를 sphygmomanometer preamplifier에 연결, polygrap(Grass Model 7E, Quincy, Ma, U.S.A)에 기록하여 흰쥐가 정지 상태에 있을 때 수축기 혈압을 측정하였다.

3) 혈액의 채취 및 혈장 aldosterone 농도 측정

(1) 혈액의 채취

실험기간이 종료된 실험동물을 12시간 절식시킨 후 diethyl ether로 가볍게 마취시켜 개복한 후 10ml 주사기를 이용하여 심장 대정맥에서 혈액을 채취하였다. 채취한 혈액은 응고되는 것을 막기 위하여 EDTA(Ethylene-diaminetetraacetic acid)가 들어 있는 polystyrene 원심분리관에 담아 ice bath에 20분간 방치 후, 원심분리기로 4℃에서 2000 rpm으로 30분간 원심분리하여 아래층의 적혈구와 혈장을 분리하여 -70℃ deep freezer에 보관하였다.

(2) 혈장 aldosterone 농도 측정

혈장 aldosterone 농도는 aldosterone solid-phase RIA kit(Diagnostic Products Corporation, Los Angeles, CA., U.S.A)를 사용하여 측정하였다.

結果 및 考察

1. 서로 다른 음용수 섭취에 따른 고혈압 자발성 쥐의 체중변화

1.5%의 GABA차, 녹차, 일반 음용수 투여에 따른 본태성 고혈압 쥐의 체중 변화량은 표 1에서 보는 바와 같다. 최종무게에서 일반 음용수군은 GABA차군과 녹차투여군에 비해 높게 나타났으며 일반 음용수군과 녹차군 간에는 유의성이 인정되었다($P < 0.01$). 체중 증가량은 일반 S-D계에 비해서 현저하게 낮은 증가량을 보였는데, 보고(조 등, 1991; Huang 등, 1989)에 의하면 체내 Na⁺과 수분량이 증가하면 교감신경과 ADH-renin-angiotensin계의 활성화로 혈관 저항이 높아져 혈압이 상승하고 이러한 압력부담으로 인해 혈관과 근접조직에 물리적인 변형이 초래되어 에너지 소모도 증가하게 되기 때문에 S-D계의 쥐보다 체중 증가가 현저히 낮은 것으로 알려져 있다.

Table 1. Body weight gains of rats experimental diet teas for 3 weeks

Treatment	Initial body weight	Body weight after 3 weeks
Water	259.57 ± 7.45 ^{aa}	278.28 ± 5.43 ^{1)a2)*}
GABA Tea 1.5%	257.71 ± 6.32 ^{ab}	269.67 ± 6.92 ^{ab}
Green Tea 1.5%	248.57 ± 2.79 ^b	261.85 ± 4.08 ^b

1) Values are Mean ± SD of 10 experiments of rats

2) Values with same alphabet within the column are significantly different at level by Duncan's multiple range test.

3) * $P < 0.01$, ** $P < 0.05$.

2. 서로 다른 음용수 섭취에 따른 고혈압 자발성 쥐의 혈압 변화

차 음용수를 투여한 첫날부터 21일까지 3주 동안의 수축기 혈압의 변화는 표 2에서 볼 수 있는데 첫날 혈압 측정에서 각 군간에 차이는 나타나지 않았으나 7일째부터 혈압이 일반 음용수군과 녹차군이 각각 $179.30 \pm 4.41\text{mmHg}$, $178.54 \pm 14.69\text{mmHg}$ 로 GABA군 $173.69 \pm 4.79\text{mmHg}$ 에 비해 높게 나타나기 시작하였는데, 이는 GABA 투여군의 혈압 상승이 억제되었음을 의미하며 각 군간에 유의성이 인정 되었다. GABA군은 9일까지 혈압이 감소하였으나, 음용수군과 녹차군은 혈압이 계속 상

승하였으며, 3주 후에는 음용수군이 192.06mmHg , GABA군이 177.35mmHg , 녹차군이 185.39mmHg 로 GABA군의 혈압 상승억제가 뚜렷하게 나타났다. 이는 大森 등(1987)이 혐기처리 녹차를 고혈압 자발성 쥐(SHR)에 20주간 투여한 결과, 대조군에 비해 14~17%의 혈압 강하 효과가 있었음을 보고했고, 또 村松(1994)는 혐기처리 녹차를 고혈압 자발성 쥐에 투여한 결과 11주부터 혈압이 감소하여, 14주후 대조군에 비해 25~30mmHg 정도 감소했다고 보고했는데, 본 실험에서는 시험기간이 짧아 뚜렷한 혈압 강하 효과는 볼 수 없었으나, 혈압 상승 억제 효과가 우수함을 알 수 있었다.

Table 2. Effects of GABA tea on the change of systolic blood pressure in SHR rats

Treatment	Systolic blood pressure(mmHg)									
		0day	1day	3day	5day	7day	9day	11day	14day	21day
Water	Mean	174.75	176.96	177.94	180.16	179.30	181.81	183.58	185.43	192.06
	±SE	4.87	5.29	2.78	1.17	4.41 ^{***}	2.29 ^{***}	2.57 ^{**}	3.27 ^{**}	8.56 ^{1)a2)*3)}
GABA Tea 1.5%	Mean	175.53	177.53	176.76	176.94	173.69	170.62	174.72	175.59	177.35
	±SE	2.87	18.1	2.51	5.29	4.79 ^b	5.36 ^b	4.02 ^b	3.03 ^{ab}	2.47 ^b
Green Tea 1.5%	Mean	177.91	180.09	179.58	177.69	178.54	181.59	182.56	180.56	185.39
	±SE	1.63	2.43	2.86	2.78	2.08 ^a	4.69 ^a	8.15 ^{ab}	4.35 ^b	8.42 ^{ab}

1) values are Mean±SD of 10 experiments of rats
 2) Values with same alphabet within the column are significantly different at level by Duncan's multiple range test.
 3) * P < 0.01, ** P < 0.05.

3. 음용수별 고혈압 자발성 쥐의 혈장 aldosterone 농도

본태성 고혈압은 초기에 심박출량이 증가하여 혈압이 상승하면 자동조절에 의하여 말초혈관 저항의 증가로 고혈압 상태가 지속되는데 이때 간장에서 나오는 angiotensin, 뇌하수체 후엽에서 분비되는 vasopressin, 부신피질에서 분비되는 aldosterone은 신장에 작용해서 수분이나 Na⁺의 배설을 감소시키는 호르몬으로 분비가

많으면 혈액량이 증가하여 혈압이 상승한다고 한다(대한 의협, 1986 : 주 등, 1990).

표 3에서 보는 바와 같이 혈장 aldosterone 농도는 일반 음용수군에 비하여 GABA군과 녹차 투여군이 감소하였으며 특히 GABA 투여군에서 유의적인 감소를 보여 GABA군이 혈액량의 반응에 민감하게 작용하는 것으로 생각된다.

Table 3. Effects of GABA tea on the plasma aldosterone concentration after teas in SHR rats

Treatment	Plasma levels of aldosterone(pg/ml)
Water	606.98 ± 57.79 ^{1)a2)*3)}
GABA Tea 1.5%	248.56 ± 30.44 ^b
Green Tea 1.5%	561.45 ± 88.67 ^{ab}

1) values are Mean±SD of 10 experiments of rats
 2) Stat View TM(Brain power, INC, Calabasas, CA. U.S.A)
 3) ** P < 0.05.

摘 要

GABA차를 본태성 고혈압 쥐에 음용시켰을 때, 1.5% GABA차가 포함된 먹이를 섭취한 본태성 고혈압 쥐의 3주 후 수축기 혈압은 처음의 175.53mmHg 에 비해 177.35mmHg 로 별 차이가 없었으나 대조군은 192.06mmHg 로 수축기 혈압이 상당히 증가함을 볼 수 있었다. 혈장 중 aldosterone 농도도 GABA차 1.5% 섭취 쥐는 $248.56 \pm 30.44\text{pg/ml}$ 인데 반해 대조군은 $606.98 \pm 57.79\text{pg/ml}$ 로 2.5배 이상 농도 수준이 낮음을 알 수 있었다.

LITERATURE CITED

- Sung-Hee Cho, Eung-Nam Shin, and Miyoung Suh.** 1991. Modulation of Lipid Metabolism in Serum and Liver by Dietary Fat in Normotensive and Spontaneously Hypertensive Rats. *Korean Society for Lipidology* 1 : 45~49.
- Korean Medical Association.** 1986. *Hypertensive Yumoon Kag Books*(Seoul).
- Park Jung-A Yoon Jin Sook.** 2001. The effect of habitual calcium and sodium intakes on blood pressure regulation hormone in free-living hypertensive women. *Korean J Nutr.* 34(4) : 409-416
- Huang YS, Mills DE, Ward RP, Horrobin DF, Simmons VA.** 1989. effects of essential fatty acid depletion on tissue phospholipid fatty acids in spontaneously hypertensive and normotensive Rats. *Lipid* 24 : 565~571.
- 村松敬一郎.** 1994. *茶の科学*. 朝倉書店(日本). p. 171~175.
- 吳儀洛.** 1972. *本草從新*. 杏林書院. p. 160~162.
- 大森正司, 矢野とし子, 岡本順子, 律志田.** 1987. 嫌氣處理綠茶(ギヤバロン茶)による 高血壓自發性ラットの血圧上昇抑制作用. *Nippon Nogeikagaku Kaishi* 61 : 1449.