

누리장나무차가 항고혈압에 미치는 영향

추한나^{1#}, 이승인², 김정상¹, 정종길^{2*}

1 : 동신대학교 한의과대학 본초방제학교실, 2 : 동신대학교 한의과대학 해부학교실

Effect of *Clerodendron trichotomum* Thunberg tea on anti-hypertension

Han-Na Choo^{1#}, Soong-In Lee², Jeong-Sang Kim¹, Jong-Kil Jeong^{2*}

1 : Dept. of Anatomy College of Korean Medicine, Dongshin University, Jeonnam 520-714, Korea
2 : Dept. of Herbology and Herbal Formula Sciences, Dongshin University, Jeonnam 520-714, Korea

ABSTRACT

Objectives : *Clerodendron trichotomum* Thunberg grows wild fields and mountains in South Korea and China. They have been used for anti-hypertension disease. This study was performed in order to observe the effects of *Clerodendron trichotomum* Thunberg tea on anti-hypertension.

Methods : For the study of *Clerodendron trichotomum* Thunberg tea, we had divided male SHR (Spontaneously Hypertensive Rat) to ten groups. Control group is SHR. The treatment group is SHR which is administered tea extract at dose of 200 mg/kg/day and 500 mg/kg/day orally for 8 weeks. We measured systolic blood pressure, diastolic blood pressure, number of pulse, body weight, total cholesterol and triglyceride from blood serum.

Results : The level of systolic and diastolic blood pressure were significantly decreased by 12.5% and 44.9% in *Clerodendron trichotomum* Thunberg tea groups than control group. Heart rate of *Clerodendron trichotomum* Thunberg tea groups, 24.5%, was significantly lower than control group. We found that treatment with the water extract from *Clerodendron trichotomum* Thunberg leave and flower significantly decreased weight of body, total cholesterol and triglyceride to 20.4% and 27.7% compared to untreated control group, significantly ($P < 0.05$).

Conclusions : These results suggest that leaf and flower tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg tea is effective in prevention and treatment of hypertension and decreasing cholesterol. Long term consumption of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf and flower tea can be help in lowering high systolic and blood diastolic pressure, heart rate and blood serum in SHR.

Key words : *Clerodendron trichotomum* Thunberg, hypertension, blood pressure, pan-fried tea, fermented tea

서론

고혈압(hypertension)은 뇌졸중, 심근경색 등 심혈관질환의 위험인자의 대표적인 질병으로써 발병률은 빠르게 증가하고 있다. 발병 원인을 알 수 없는 본태성 고혈압은 이 질병의 90% 이상 비율을 차지하는 만성 순환기계 질환이다¹⁾. 고혈압의 예방과 치료는 약물과 함께 식이요법 및 운동을 병행하고, 일반적으로 비약물법 치료를 권장하나 증상이 심할 경우는 약물요법이 불가피하다²⁾. 하지만 약물에 대한 부작용이 대두되고 있어 대체 치료 요법이 필요한 시점이다.

누리장나무는(*Clerodendron trichotomum* Thunberg)는 마편초과 종류로, 한국, 일본, 중국의 야생과 산에서 자라는 식물이다. 고혈압치료제, 진정제, 진통제, 항류마티스제, 소염제 등의 약물치료 효과를 가지며, 민간에서는 고혈압 및 류마티스의 치료제로 사용되어져 왔다³⁾. 실험에 사용된 SHR는 본태성 고혈압의 대표적 동물 모델로 유전적인 요인에 의해 자연적으로 고혈압이 발생된다. SHR(Spontaneously Hypertensive Rat)은 생후 약 7주 이후부터 고혈압이 발생되고, 약 13주에는 수축기 혈압이 200 mmHg 이상을 유지하여 고혈압 동물

*Corresponding author : Jong-Kil Jeong, Dept. of Herbology, College of Korean Medicine, Dongshin University, Jeonnam 520-714
· Tel : +82-61-330-3523 · E-mail : jgj3523@naver.com

#First author : Han-Na Choo, Dept. of Anatomy, College of Korean Medicine, Dongshin University, Jeonnam 520-714

· Tel : +82-61-330-3512 · E-mail : chnkr16@naver.com

· Received : 17 June 2015 · Revised : 17 July 2015 · Accepted : 20 July 2015

실험에 아주 적합한 모델이다⁴⁾.

차는 기호 음료로 섭취하며, 약리적인 효능까지 함유하고 있어 노폐물 제거, 소화운동, 갈증 해소, 항암, 항산화, 항비만, 노화억제 및 고혈압억제 등의 치료효과가 연구되고 있다. 박 등은 기능성 GABA차의 고혈압 강하 효과를 확인하였고⁵⁾, 메틸진초추출물의 고혈압 강하 효과를 이⁶⁾는 확인하였다.

누리장나무는 민간에서는 매우 유용하게 사용되어 왔지만, 현재까지는 학술적인 연구에 사용되지 않았다. 따라서 고혈압의 치료 효과가 있는지에 대한 기초 연구가 반드시 필요하며, 같은 치료 효능이 있는 약재들과 비교하여 누리장나무의 항고혈압 효능을 확인하고자 하였다.

본 연구에서는 국내에서 재배한 누리장나무의 잎과 꽃을 차로 제조하여 실험동물인 본태성 고혈압 쥐(SHR)에게 음용수로 공급하여 혈압강하에 미치는 효과를 조사하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

제조된 잎과 꽃을 1 g당 200 ml를 증류수에 담겨 있는 약 80 ℃, 꽃은 95 ℃ 이상의 온도로 20분동안 water bath (KSB-55, SUNIL DEVELOPED ENG, CO., LTD, KOREA)에서 추출하였다. 추출액들을 멸균 거즈로 우린 잎과 꽃을 분리하여 여과한 뒤 감압 농축기 (RV10 Control, IKA, STAUFEN, GERMANY)로 농축하였다. 농축액을 일정 크기의 용기에 담아 저온항온수조에서 냉각시킨 후 동결건조기 (FD8508, ILSHIN LAB, CO., LTD, KOREA)로 건조하였다. 건조가 완료되면 분말 형태로 뺀아서 냉동 보관하였다. 시료 30 g당 약 8.5 g의 분말을 획득하였다. 분말 제조 시 수율은 28.3%이었다.

2. 차 성분 분석

각각의 차는 한국시험분석연구원(접수번호 : 31-14-02468 ~ 02472)과 에코바이오코리아(접수번호 : 20141107-0008 ~ 0022)에 일반성분, 벤조피렌, 타르색소, 납 함량과 카페인, 카테킨함량 및 당도와 pH 분석을 의뢰(분석 결과는 하단 첨부)하였다. 모든 성분의 분석은 식품공전의 일반시험법에 따라 실시되었다.

3. 동물 및 사육 환경

본 실험에 사용된 동물은 본태성 고혈압 쥐(SHR, Spontaneously Hypertensive Rat, 오리엔트바이오, 익산, KOREA)를 구입하여 동물 사육실에서 조도는 150-300 Lux, 온도는 21±2 ℃, 습도는 50-60%, 조명시간 12시간 주기로 설정하여 2주일간 사육실 환경에 적응시킨 후 실험에 사용하였다. 실험 기간 동안 고형사료(샘타코, 오산, KOREA)과 음용수를 충분히 공급하였다.

4. 실험 방법

1) 실험군 설정 및 약물 투여

실험군 분류는 SHR에 음용수만 투여한 대조군 (CON), 개화전 뒤음차를 200 mg/kg/day씩 투여한 실험군 (PTCLB200), 개화전 뒤음차를 500 mg/kg/day씩 투여한 실험군 (PTCLB500), 개화전 발효차를 200 mg/kg/day씩 투여한 실험군 (FTCLB200), 개화전 발효차를 500 mg/kg/day씩 투여한 실험군 (FTCLB500), 개화후 뒤음차를 200 mg/kg/day씩 투여한 실험군 (PTCLA200), 개화후 뒤음차를 500 mg/kg/day씩 투여한 실험군 (PTCLA500), 개화후 발효차를 200 mg/kg/day씩 투여한 실험군 (FTCLA200), 개화후 발효차를 500 mg/kg/day씩 투여한 실험군 (FTCLA500), 꽃차를 500 mg/kg/day씩 투여한 실험군 (CFT500)으로 구분하여 8주간 투여하였다. 실험동물은 각 군마다 6마리씩 사용하였다.

2) 체중 측정

체중은 전자저울(TS4KK, OHAUS Corporation, USA)을 이용하여 실험 기간 일주일마다 1회씩 측정하였다.

3) 혈압 및 심박수 측정

혈압과 심박수 측정기기(BP-2000-RP-4, Visitech Systems, USA)를 이용하여 측정을 실시 하였으며, 실험동물의 안정을 위해 측정 전에 3회 이상 홀더에 적응을 시켰고, 혈압과 심박수는 20회 이상 측정하여 평균을 결과로 사용하였다.

4) 혈액 성분 분석

심장에서 채혈된 혈액에서 총콜레스테롤(Total cholesterol, TC)와 트리글리세라이드(Triglyceride, TG)의 함량을 측정하기 위하여 SHR에서 얻어진 혈청을 serum bottle에 담아 실온에 놓아둔 후 3,000 rpm에서 15분정도 원심분리 한 후 상층액을 분리하여 FUJI DRI-CHEM SLIDE(TCHO-PⅢ; TG-Ⅲ, FUJIFLIM Corporation, Tokyo, JAPAN)를 생화학분석기(DRI-CHEM 4000i, FUJIFLIM Corporation, Tokyo, JAPAN)로 분석하였다.

5. 통계처리

실험 결과는 Mean±SE로 나타냈으며, 대조군과 실험군 사이의 평균 차이를 검정할 때에는 Student's *t*-test로 검정하여 *P*값이 0.05 미만일 때 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 판단하였다.

결 과

1. 차의 성분 분석

1) 차의 일반성분

누리장나무로 제조한 차의 일반성분 조사 결과, PTCLB는 3.02%, FTCLB는 3.24%, PTCLA는 2.58%, FRCLA는 2.32%, CFT는 10.69%의 수분함량을 나타내었는데, 이는 식품공전(Korea food standards codex)의 침출차 규격⁷⁾에서 10% 이하의 수분 함유량의 조건에 CFT를 제외하고 모두 만족하는 결과를 확인하였다. CFT는 규격에 비해 0.69%가 초과되었으므로, 차후에 제품 제조 시 이러한 부분을 보완하여

제조해야 할 것으로 사료된다. 조희분은 각각 5.80%, 7.37%, 5.95%, 6.74%, 4.50%, 조지방은 0.53%, 0.81%, 0.45%, 1.01%, 0.81%이었으며, 조단백질은 23.37%, 27.15%, 22.25%, 21.92%, 14.03%의 성분들을 확인하였다(Table 1).

Table 1. Proximate composition of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf tea.

	PTCLB	FTCLB	PTCLA	FTCLA	CFT
Moisture	3.02	3.24	2.58	2.32	10.69
Crude ash	5.80	7.37	5.95	6.74	4.50
Crude fat	0.53	0.81	0.45	1.01	0.81
Crude protein	23.37	27.15	22.25	21.92	14.03

PTCLB : Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering
 FTCLB : Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering
 PTCLA : Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering
 FTCLA : Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering
 CFT : *Clerodendron trichotomum* Thunberg flower tea

2) 차의 벤조피렌, 타르색소, 납 함유량

누리장나무잎차와 꽃차의 제품에 대한 벤조피렌, 타르색소, 납 함유량에 대하여 조사한 결과, 튀음차와 발효차를 튀는 과정 등에서 발생할 수 있는 벤조피렌에 대한 안전성 여부는 PTCLB는 0.90 µg/kg, FTCLB는 1.50 µg/kg, PTCLA는 1.70 µg/kg, FTCLA는 1.80 µg/kg, CFT는 검출되지 않았다. 타르색소는 모든 제품에서 검출되지 않았으며, 이는 식품공전의 침출차에 대한 규격과 비교하였을 때, 적합한 제품으로 여겨짐이 확인되었다. 중금속의 하나인 납의 경우도 5.0 이하의 규격과 비교하였을 때, 0.24 mg/kg, 0.31 mg/kg, 0.50 mg/kg, 0.46 mg/kg, 0.10의 결과가 조사되어 유해물질 및 중금속으로부터 안전한 제품임을 확인하였다(Table 2).

Table 2. The content of benzopyrene, tar color, lead of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf tea.

	PTCLB	FTCLB	PTCLA	FTCLA	CFT
Benzopyrene(µg/kg)	0.90	1.50	1.70	1.80	N.D.
Tar color	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Lead(mg/kg)	0.24	0.31	0.50	0.46	0.10

PTCLB : Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering
 FTCLB : Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering
 PTCLA : Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering
 FTCLA : Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering
 CFT : *Clerodendron trichotomum* Thunberg flower tea

3) 차의 카페인 함량, 카테킨 함량, 당도, pH

카페인과 카테킨 함량 및 당도, pH를 조사한 결과는 다음과 같다(Table 3). 카페인의 함량은 PTCLB는 4.99±0.12 µg/kg, FTCLB는 6.30±0.19 µg/kg, PTCLA는 3.92±0.08 µg/kg, FTCLA는 4.34±0.20 µg/kg, CFT는 3.55±0.04로 조사되었는데, 이는 현재 판매되고 있는 잎녹차의 카페인 함량인 26.0-48.0 mg(평균 29.3 mg)과 원두커피의 35.9-57.2 mg(평균 46.0 mg)보다 현저히 낮은 수치이며⁷⁾, 카페인에 민감하거나 거부반응을 가진 소비자들까지 섭취할 수 있을 것으로 사료된다. 카테킨 함량은 각각 1.37±0.10 mg/g, 0.43±0.12 mg/g,

8.17±0.96 mg/g, 0.42±0.11 mg/g, 4.27±0.44 mg/g로 나타났으며, 당도는 모든 시료가 0.80 Brix로 조사되었고, pH는 6.12±0.02, 5.85±0.01, 5.93±0.00, 5.74±0.01, 5.82±0.01로 확인하였다.

Table 3. Caffeine content, catechin content, soluble solid content, pH of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf tea.

	PTCLB	FTCLB	PTCLA	FTCLA	CFT
Caffeine (mg/100g)	4.99±0.12	6.30±0.19	3.92±0.08	4.34±0.20	3.55±0.04
Catechin (mg/g)	1.37±0.10	0.43±0.12	8.17±0.96	0.42±0.11	4.27±0.44
Soluble solid content (Brix)	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
pH	6.12±0.02	5.85±0.01	5.93±0.00	5.74±0.01	5.82±0.01

PTCLB : Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering
 FTCLB : Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering
 PTCLA : Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering
 FTCLA : Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering
 CFT : *Clerodendron trichotomum* Thunberg flower tea

2. 혈압 및 심박수

1) 수축기 혈압

수축기 혈압을 측정된 결과, 실험 시작 시기에 CON은 193.49±8.22 mmHg, PTCLB200은 190.47±18.28 mmHg, PTCLB500은 179.34±18.07 mmHg, FTCLB200은 183.56±15.68 mmHg, FTCLB500은 183.03±10.98 mmHg, PTCLA200은 181.18±16.35 mmHg, PTCLA500은 175.35±17.58 mmHg, FTCLA200은 185.03±16.82 mmHg, FTCLA500은 186.15±9.84 mmHg, CFT500은 183.20±28.61 mmHg를 나타내었다. 실험 기간 동안 CON은 꾸준히 높은 수축기 혈압을 나타냈고, 나머지 실험군들은 약간의 차이를 보이며 감소하는 경향을 나타냈다. 실험 종료 시기에 CON은 194.68±8.60 mmHg, PTCLB200은 178.78±8.68 mmHg, PTCLB500은 182.07±12.92 mmHg, FTCLB200은 177.06±10.25 mmHg, FTCLB500은 175.54±13.82 mmHg, PTCLA200은 173.60±15.83 mmHg, PTCLA500은 172.88±4.44 mmHg, FTCLA200은 176.64±11.83 mmHg, FTCLA500은 170.16±5.42 mmHg, CFT500은 190.33±7.77 mmHg를 나타내었다(Fig. 1).

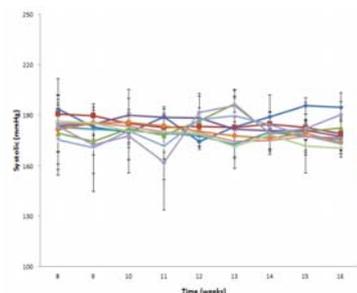


Fig. 1. Changes of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf tea on systolic of SHR.

CON : SHR+no treated
 PTCLB200 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (200 mg/kg/day)
 PTCLB500 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (500 mg/kg/day)
 FTCLB200 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (200 mg/kg/day)
 FTCLB500 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (500 mg/kg/day)
 PTCLA200 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg

leaf after flowering (200 mg/kg/day)
 PTCLA500 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (500 mg/kg/day)
 FTCLA200 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (200 mg/kg/day)
 FTCLA500 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (500 mg/kg/day)
 CFT500 : SHR+*Clerodendron trichotomum* Thunberg flower tea (500 mg/kg/day)

2) 이완기 혈압

이완기 혈압을 측정한 결과, 실험 시작 시기에 CON은 115.56±12.77 mmHg, PTCLB200은 102.24±18.17 mmHg, PTCLB500은 116.6±22.58 mmHg, FTCLB200은 83.93±15.05 mmHg, FTCLB500은 119.53±3.90 mmHg, PTCLA200은 103.35±21.14 mmHg, PTCLA500은 115.77±23.78 mmHg, FTCLA200은 95.29±12.60 mmHg, FTCLA500 107.55±16.54 mmHg, CFT500은 119.30±17.90 mmHg를 나타내었다. 실험 기간 동안 CON은 꾸준히 높은 이완기 혈압을 나타냈고, 나머지 실험군들은 감소하는 경향을 나타냈다. 실험 종료 시기에 CON은 113.15±15.50 mmHg, PTCLB200은 91.26±7.92 mmHg, PTCLB500은 88.44±16.75 mmHg, FTCLB200은 82.16±16.41 mmHg, FTCLB500 90.40±15.46 mmHg, PTCLA200 80.36±25.85 mmHg, PTCLA500은 86.05±16.37 mmHg, FTCLA200은 83.97±15.49 mmHg, FTCLA500은 62.31±16.07 mmHg, CFT500은 62.67±17.25 mmHg를 나타내었다(Fig. 2).

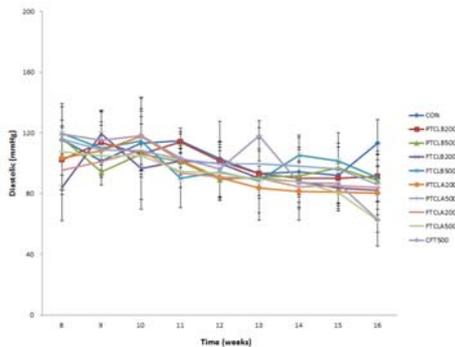


Fig. 2. Changes of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf tea on diastolic of SHR.

CON : SHR+no treated
 PTCLB200 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (200 mg/kg/day)
 PTCLB500 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (500 mg/kg/day)
 FTCLB200 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (200 mg/kg/day)
 FTCLB500 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (500 mg/kg/day)
 PTCLA200 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (200 mg/kg/day)
 PTCLA500 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (500 mg/kg/day)
 FTCLA200 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (200 mg/kg/day)
 FTCLA500 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (500 mg/kg/day)
 CFT500 : SHR+*Clerodendron trichotomum* Thunberg flower tea (500 mg/kg/day)

3) 심박수

심박수 측정한 결과, 실험 시작 시기에 CON은 382.86±14.74 beats/min, PTCLB200은 363.72±14.05 beats/min, PTCLB500은 355.22±15.06 beats/min, FTCLB200은 351.00±25.53 beats/min, FTCLB500 365.54±21.08 beats/min,

PTCLA200 372.02±40.55 beats/min, PTCLA500은 351.11±15.40 beats/min, FTCLA200은 353.88±22.91 beats/min, FTCLA500은 378.64±37.94 beats/min, CFT500은 392.69±42.68 beats/min를 나타내었다. 실험 기간 동안 CON은 꾸준히 높은 심박수를 나타냈고, 나머지 실험군들은 감소하는 경향을 나타냈다. 실험 종료 시기에 CON은 390.89±17.74 beats/min, PTCLB200은 352.43±14.05 beats/min, PTCLB500은 348.43±15.06 beats/min, FTCLB200은 345.29±25.53 beats/min, FTCLB500은 303.44±21.08 beats/min, PTCLA200은 338.83±40.55 beats/min, PTCLA500은 297.19±15.40 beats/min, FTCLA200은 336.23±22.91 beats/min, FTCLA500은 294.83±37.94 beats/min, CFT500은 367.72±42.68 beats/min를 나타내었다(Fig. 3).

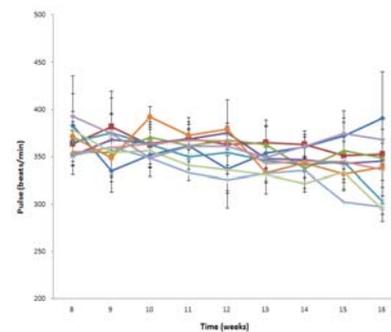


Fig. 3. Changes of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf tea on pulse of SHR.

CON : SHR+no treated
 PTCLB200 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (200 mg/kg/day)
 PTCLB500 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (500 mg/kg/day)
 FTCLB200 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (200 mg/kg/day)
 FTCLB500 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (500 mg/kg/day)
 PTCLA200 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (200 mg/kg/day)
 PTCLA500 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (500 mg/kg/day)
 FTCLA200 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (200 mg/kg/day)
 FTCLA500 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (500 mg/kg/day)
 CFT500 : SHR+*Clerodendron trichotomum* Thunberg flower tea (500 mg/kg/day)

3. 체중 변화

체중 변화를 측정한 결과, 실험 시작 시기에 CON은 253.39±10.43 g, PTCLB200은 251.87±6.27 g, PTCLB500은 234.88±8.34 g, FTCLB200은 240.10±6.60 g, FTCLB500 254.47±13.21 g, PTCLA200 247.87±8.26 g, PTCLA500은 242.97±8.24 g, FTCLA200은 252.47±8.56 g, FTCLA500은 235.50±8.33 g, CFT500은 249.35±6.31를 나타내었다. 실험 종료 시기에 CON은 312.36±14.98 g, PTCLB200은 304.27±11.75 g, PTCLB500은 291.22±10.46 g, FTCLB200은 295.13±11.91 g, FTCLB500은 302.28±12.36 g, PTCLA200은 310.58±11.63 g, PTCLA500은 298.60±17.30 g, FTCLA200은 300.13±13.17 g, FTCLA500 297.63±17.75 g, CFT500은 301.37±17.19 g를 나타내었다(Fig. 4).

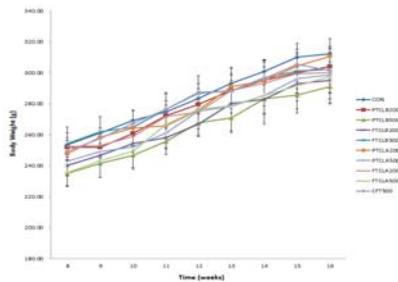


Fig. 4. Effect of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf tea on body weight of SHR.

- CON : SHR+no treated
- PTCLB200 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (200 mg/kg/day)
- PTCLB500 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (500 mg/kg/day)
- FTCLB200 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (200 mg/kg/day)
- FTCLB500 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (500 mg/kg/day)
- PTCLA200 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (200 mg/kg/day)
- PTCLA500 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (500 mg/kg/day)
- FTCLA200 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (200 mg/kg/day)
- FTCLA500 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (500 mg/kg/day)
- CFT500 : SHR+*Clerodendron trichotomum* Thunberg flower tea (500 mg/kg/day)

4. 혈액 분석

1) Triglyceride

Triglyceride를 측정된 결과, CON은 47.50 ± 10.98 mg/dl, PTCLB200은 34.33 ± 3.71 mg/dl, PTCLB500은 36.50 ± 2.38 mg/dl, FTCLB200은 37.17 ± 5.23 mg/dl, FTCLB500은 40.33 ± 6.22 mg/dl, PTCLA200은 35.50 ± 2.13 mg/dl, PTCLA500은 40.67 ± 5.53 mg/dl, FTCLA200은 41.67 ± 4.10 mg/dl, FTCLA500은 47.00 ± 3.27 mg/dl, CFT500은 40.00 ± 5.02 mg/dl를 나타내었다(Fig. 5).

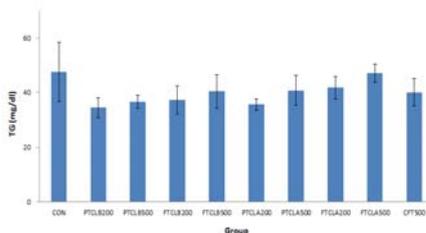


Fig. 5. Effect of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf tea on triglyceride of SHR.

- CON : SHR+no treated
- PTCLB200 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (200 mg/kg/day)
- PTCLB500 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (500 mg/kg/day)
- FTCLB200 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (200 mg/kg/day)
- FTCLB500 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (500 mg/kg/day)
- PTCLA200 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (200 mg/kg/day)
- PTCLA500 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (500 mg/kg/day)
- FTCLA200 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (200 mg/kg/day)
- FTCLA500 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (500 mg/kg/day)
- CFT500 : SHR+*Clerodendron trichotomum* Thunberg flower tea (500 mg/kg/day)

2) 총콜레스테롤

총콜레스테롤을 측정된 결과, CON은 63.50 ± 1.12 mg/dl, PTCLB200은 57.50 ± 1.77 mg/dl, PTCLB500은 59.83 ± 6.74 mg/dl, FTCLB200은 52.33 ± 5.90 mg/dl, FTCLB500은 50.50 ± 5.73 mg/dl, PTCLA200은 63.83 ± 2.36 mg/dl, PTCLA500은 54.67 ± 1.98 mg/dl, FTCLA200은 54.00 ± 4.19 mg/dl, FTCLA500은 56.40 ± 2.54 mg/dl, CFT500은 51.67 ± 5.84 mg/dl를 나타내었다(Fig. 6). PTCLB200, FTCLB500, PTCLA500, FTCLA200, FTCLA500에서 감소의 유의한 차이를 보여주었고, 약물 투여량이 많을수록 총콜레스테롤이 더 많이 감소됨을 관찰하였다.

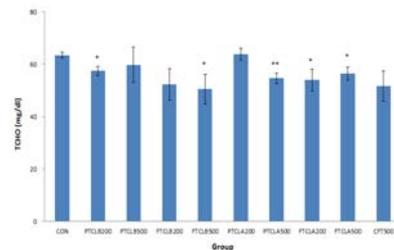


Fig. 6. Effect of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf tea on total cholesterol of SHR.

- CON : SHR+no treated
- PTCLB200 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (200 mg/kg/day)
- PTCLB500 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (500 mg/kg/day)
- FTCLB200 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (200 mg/kg/day)
- FTCLB500 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf before flowering (500 mg/kg/day)
- PTCLA200 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (200 mg/kg/day)
- PTCLA500 : SHR+Pan-fried tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (500 mg/kg/day)
- FTCLA200 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (200 mg/kg/day)
- FTCLA500 : SHR+Fermented tea of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaf after flowering (500 mg/kg/day)
- CFT500 : SHR+*Clerodendron trichotomum* Thunberg flower tea (500 mg/kg/day)

* : P<0,05 compared with control group
 ** : P<0,01 compared with control group

고찰

누리장나무(*Clerodendron trichotomum* Thunberg)는 마편초과 종류로써, 취오동(臭梧桐), 해동(海桐), 해주상산(海州常山), 명목단수(冥牧丹樹), 개나무, 구릿대나무, 누리개나무, 누른나무, 개똥나무로 불리기도 한다. 국내에서는 남도지방의 야생지역과 국외에서는 일본, 중국, 대만 등에 많이 분포되어 있고, 산록이나 계곡, 바닷가의 비옥한 곳에 나는 낙엽 소교목이며, 성장 시 높이는 약 2m 정도이다. 잎은 대형이고, 대생, 삼각상 난형과 양면에 미세한 털이 나 있고, 가장자리는 밋밋하며, 누린내 같은 고약한 냄새를 지니고 있다. 꽃은 양성화, 화관은 흰색, 꽃받침은 붉은색이며, 화서는 취산화서로 지름은 24cm이며, 줄기 끝에 붙어있다. 화관은 지름 3cm, 끝은 5갈래이고, 꽃자루는 길이가 2.5cm-3cm이며, 수술은 4개에 이것은 길게 화관 밖으로 나와 있다. 열매는 핵과로써 둥근 모양을 가지며, 진한 남색으로 익고, 꽃받침에 싸여 있다가 꽃받침이 뒤로 젖혀질 때 드러난다. 개화기는 연중 8월

경이며 결실기는 10월경이다. 관상용이나 가지와 뿌리는 약용, 어린순은 식용으로 쓰여 진다⁸⁾. 어린가지와 잎 등이 약재로 쓰이며, 거품이나 소종에 효과가 있고, 평간강압(平肝降壓)의 효과 때문에 간양항성(肝陽亢盛)으로 인한 고혈압, 두훈(頭暈), 두통에 효과적이다. 이 식물에 포함된 성분들은 flavonoids, diterpenes, blue pigment, sterols, phenylpropanoid glycosides 등을 비롯⁹⁾, 잎에는 myristic acid, stearic acid, palmitic acid, cerotic acid, fatty oil 등이 함유되어 있다¹⁰⁾.

차는 대표적인 기호성 식품이며 전 세계적으로 가장 많이 섭취하는 식품의 한 종류이다. 현대사회는 건강과 맛을 중요시하게 생각하여 차와 같은 고효능성인 식품을 선호하며, 이에 따른 다양한 상품과 연구가 꾸준히 발표되고 있다. 차는 덱차와 발효차로 구분할 수 있으며, 재배산지의 기후, 토양, 품종, 제조방법 등의 다른 요인에 따라 맛과 품질에 차이가 있다¹¹⁾. 그 중 제조방법은 가장 영향을 많이 주는 요인인데, 발효 정도에 따라 비(非) 발효차와 발효차로 나뉜다. 우리나라에서는 대부분의 소비되는 차는 비 발효차인 녹차이지만, 최근 들어 발효차 및 미생물발효차의 선호도가 높아지면서 제조방법에 따라 다양한 맛을 지닌 발효차의 생산과 소비가 늘어나고 있다¹²⁾.

고혈압은 수축기 혈압이 140mmHg 이상이거나 확장기 혈압이 90mmHg 이상인 경우를 말하며, 증상은 두통, 현기증, 심박항진, 호흡곤란, 수면장애, 반신마비, 동맥경화 등으로 심각할 경우 사망에까지 이를 수 있다. 국민 고혈압 사업단(National Hypertension Center)에서 제시한 자료에 따르면 고혈압의 90%의 대부분을 차지하는 일차성 고혈압(본태성 고혈압)의 원인은 아직 확실치 않지만, 종족, 나이, 가족력, 비만, 운동부족, 흡연, 식생활 등 여러 가지 많은 요인들이 모여 질병을 발생시키며, 이차성 고혈압은 10%를 차지하는데 내분비계 질환, 대동맥 협착증, 신장 질환, 약물 등의 특정한 원인에 의해 발병된다고 보고하였다. 고혈압을 치료·예방하기 위하여 담당 기관에서는 이뇨제, ACE억제제, 안지오텐신 수용체 차단제, 베타차단제, 칼슘차단제 등의 약물 치료가 일반적이다¹³⁾. 서구화적이고 불규칙한 식습관 등의 현대인의 생활 습관 등으로 인해 고혈압 환자가 매년 꾸준히 증가하고 있으며, 고혈압(hypertension)은 심혈관계 질환 중에서 가장 높은 빈도 발병률을 나타낸 질환으로써, 전세계적으로 10억명의 환자가 있고, 우리나라에서도 30세 이상 성인 중 30%가 고혈압 증상을 앓고 있다. 질환 치료를 위해 대다수의 환자들은 양약(알파차단제, 이뇨제, 칼슘길항제, ACE억제제 등)을 먹지만, 이에 따르는 부작용이 매우 심각함. 부종, 두통, 안면홍조, 녹내장, 변비, 식욕부진, 식욕감퇴, 빈맥 등의 여러 가지 부작용이 대두되고 있다. 양약의 부작용에 따른 기능성 식품 및 약물 등과 같은 대체상품 개발이 시급히 필요하며, 다양한 연구 방법을 이용하고 과학적이며 효능 증가의 가능성 높은 제품을 개발하여야 한다고 여겨진다. 많은 의학전문이나 질병 관리자들은 혈압 치료제보다는 식습관과 규칙적인 운동을 권고하고 있으며, 그 중 식이요법을 병행하는 치료법은 고혈압 환자에게 필수 요소로 생각되어, 차(茶)와 같은 제품 개발이 반드시 필요하다고 생각된다. 치료를 위한 꾸준한 약물 복용과 진료 반복 등과 같은 의료 부담이 이어지고 있기 때문에 구입이 쉽고 섭취가 용이한 차를 개발하면 환자들의 편리

성이 증가될 것으로 예상해 본다¹⁴⁾.

본 연구는 누리장나무차가 혈압 저하에 영향이 있는지 살펴보기 위하여 누리장나무 잎과 꽃의 차 추출물을 본태성 고혈압 쥐(SHR)에게 공급하여 그 효과를 관찰하였다.

누리장나무차를 투여한 후, 혈압을 측정한 결과 수축기 혈압과 이완기 혈압을 각각 12.5%와 44.9%씩 유의성 있게 감소시켰다. 혈압은 심장의 박동성 pumping으로 인해 수축기와 이완기 압이 존재하여 그에 따른 파동성으로 유지된다. 수축기 혈압은 심방 혈액 박출량(cardiac output)인 좌심실 구혈의 속도와 양과 동맥계의 탄성에 의해 결정되고, 이완기 혈압은 혈액 흐름의 속도, 동맥의 신전성, 혈액 흐름에 대한 심장 주기 등에 따라 결정 된다¹⁵⁾. 이러한 주요 요인들은 정상 혈압을 유지시켜주며, 만약 고혈압에 의해 혈액적인 기능들에 문제가 발생하였을 때, 다양한 접근을 통하여 회복시킬 수 있는 방법들을 탐색해야 한다. 누리장나무차는 고혈압에 원인이 되는 요인을 자극하여 혈압 강하 효과를 확인하였지만 효능에 대한 명확한 치료 기작은 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다. 심박수는 호흡, 운동, 대사변화 및 정신적 또는 육체적 긴장 등 다양한 요인에 따라 달라지며, 일반적인 심박수와 조절 능력은 일차적으로 자율신경계의 활성화도인 교감과 부교감 신경계의 균형에 의해 이루어진다¹⁶⁾. SHR의 심박수가 누리장나무차를 섭취한 실험군에서 24.5% 감소함이 안 등¹⁷⁾의 연구에서도 심박수가 감소됨과 비교하였을 때 비슷한 결과를 나타내었다. 이러한 결과는 지금까지 연구되지 않았던 누리장나무잎차에 대한 고혈압 저하의 효과를 확인하는 필요한 실험이었으며, 다른 약재들과 비교하였을 때 보다 효과적인 혈압 저하를 나타내었다.

총콜레스테롤은 혈중에 지방산과 결합한 콜레스테롤 혼합물 형태로 70%, free cholesterol 형태로 존재하는 나머지 30%를 합하여 이르는 말이다. 콜레스테롤은 뇌 신경 조직의 구성 성분이며 담즙산으로 변화해서 지방의 흡수를 도와주며, 스테로이드 호르몬(steroid hormone)의 합성재료 등의 역할을 하는 중요한 지질 성분이다. 하지만 혈중 농도가 높으면 동맥 경화, 노화, 당뇨, 감작성 기능 저하 등의 질병이 발생되기 때문에 높은 콜레스테롤 수치는 건강을 해치기도 한다¹⁸⁾. 왕과 조¹⁹⁾는 고혈압과 고콜레스테롤혈증의 관련성을 조사하였는데 수축기혈압과 이완기혈압이 총콜레스테롤 간에 모두 유의한 상관관계가 있음이 조사되었고, 혈압과 콜레스테롤과의 관련성이 높다고 보고하였다. 본 연구에서 SHR에 누리장나무차를 섭취한 실험군의 총콜레스테롤 수치가 대조군보다 20.4% 감소함으로 치료 효능을 확인하였다.

위의 결과에서 보는 바와 같이 누리장나무차는 혈압을 낮추며, 체중감소 및 triglyceride 감소에 유의적인 효과를 나타냈다. 대조군에 비해 27.7% 정도 감소하는 것으로 조사되었고, 이는 지방 함량 감소의 효과임을 알 수 있었다. Triglyceride는 적절한 양은 우리 몸에 꼭 필요한 저장용 에너지로 사용되지만, 과도하게 많을 경우 내장과 피하에 축적하고, 대사증후군 유발 및 고혈압과 당뇨를 비롯해 심장질환과 뇌혈관질환을 일으키는 원인이 된다. 이러한 triglyceride의 감소는 혈중 지질 성분의 개선 효과에 영향을 주어 고혈압의 발병을 감소시키고 합병증의 위험을 줄일 수 있기 때문에 매우 중요한 연구 결과임을 확인하였다²⁰⁾.

결론

본태성 고혈압 흰쥐에 대한 누리장나무잎차를 섭취함에 따른 항고혈압 효능 확인하고자 하였다.

1. 수축기 혈압과 이완기 혈압은 혈압 측정 종료 시기에 CON과 비교 하였을 때, 각각 12.5%와 44.9% 감소하는 것으로 나타났다.
2. 심박수는 24.5% 감소하는 것으로 조사되었다.
3. TCHO와 TG는 각각 20.4%, 27.7%의 감소 비율이 확인되었다.

혈압, 혈액학적 분석 결과, CON에 비하여 누리장나무차를 섭취한 실험군이 질환 개선에 효과가 있음을 확인하였다.

References

1. Hong KH, Kim IH, Choue EK, Ahn JY, Ha TY. Brown rice phytosterol improves hypertension and lipid metabolism in spontaneously hypertensive rats. *Korean J Food culture*. 2012 ; 27(5) : 535-43.
2. Kim HS. Effects of the Korean Mistletoe hot-water extract on the lipid components and blood pressure level in spontaneously hypertensive rats. *Korean J Pharmacogn*. 2006 ; 37(3) : 169-76.
3. Park MA, Kim HJ. Anti-inflammatory constituents isolated from *Clerodendron trichotomum* Thunberg Leaves(CTL) inhabits pro-inflammatory gene expression in LPS-stimulated RAW 264.7 macrophages by suppressing NF- κ B activation. *Arch Phar Res*. 2007 ; 30(6) : 755-60.
4. Park KK, Ryu JW, Choi EK, Ro HS. Anti-hypertensive effects of Pini Folium and Leonuri Herba extract on spontaneously hypertensive rats(SHR). *J Appl Pharmacol*. 2000 ; 8 : 27-31.
5. Ministry of Food and Drug Safety. Korean Food Standards Codex. Retrieved Mar. 16, 2014, from <http://www.mfds.go.kr/>
5. Park JH, Han SH, Shin MK, Park KH, Lim KC. Effect of hypertension falling of functional GABA green tea. *Korean J Med Crop Sci*. 2002 ; 10(1) : 37-40.
6. Lee HH. Functionality and application of the whole plant extract of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) from Korea. Kangwon National University. 2004.
7. Yoon MH, Lee MJ, Hwang SI, Moon SK, Kim JK, Jeong IH, Yim JR. A evaluation of the caffeine contents in commercial foods. *J Fd Hyg Safety*. 2001 ; 16(4) : 295-9.
8. Lee YN. New flora of Korea Vol II. Seoul : Kyo-Hak Publishing Co., Ltd. 2006 : 132-3.
9. Xu RL, Wang R, Ha W, Shi YP. New cyclohexylethanoids from the leaves of *Clerodendrum trichotomum*. *Phytochem Lett*. 2014 ; 7 : 111-3.
10. Lee JW. Studies on the Constituents of *clerodendron trichotomum*. Kyunghee University. 1999.
11. Park BH, Back KY, Lee SI, Kim SD. Quality and antioxidative characteristics of *Cudrania tricuspidata* leaves tea. *Korean J Food Preserv*. 2008 ; 15(3) : 461-8.
12. Kim GS. Quality characteristics of several stevia (*Stevia rebaudiana* Bert.) teas prepared by different processing conditions. Department of Food Science and Technology. Korea National University. 2012.
13. National Hypertension Center. Hypertension. Retrieved Apr. 23, 2014, from <http://www.hypertension.or.kr/>
14. Choi JH, Lee HS, Kim UE, Kim BM, Kim IH, Lee CH. Effect of *Cynanchi wilfordii* radix extracts on lipid composition and blood pressure in spotaneously hypertensive rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr*. 2012 ; 41(3) : 345-50.
15. Lee BG. Systolic pressure amplification of the aortic pressure in children with congenital heart disease. Chonbuk National University. 1993.
16. Oh JS, Hae WH, Lee HM, Kim HJ, Kim NS, Yun SH, Lee SE, Park YK, Shin YH, Kim JK. Comparison of heart rate variability between and stage renal disease patients on hemodialysis and hypertensive patients. *Korean J Med*. 2008 ; 75(1) : 54-9.
17. Ahn DK, Kim HC, Lee BN. Effect of deer antler on the blood pressure and heart rate of SHR and S,D rats. *Kor J Herbol*. 2012 ; 14(1) : 149-52.
18. Cho HS. The effect of smoking habits and training habits to serum total cholesterol. Kookmin University. 1999.
19. Wang SB, Cho YC. Body mass index and subsequent risk of hypertension, hyperglycemia and hypercholesterolemia in health and checkup examinees. *J Korea Aca Ind Coop Soc*. 2011 ; 12(6) : 2677-84.
20. Kim HS. Effects of the feral peach(*Prunus persica* Batsch var. *dauidiana* Max) extract on the lipid compositions and blood pressure level in spontaneously hypertension rats. *J Life Sci*. 2006 ; 16(7) : 1071-9.