

약초 음료의 항균효과, 항암효과 및 알레르기 억제효과 검증

박은미¹ · 예은주¹ · 김수정¹ · 김솔아² · 배만종^{3*}

¹(재)경북테크노파크 대구한의대학교 한방생명자원특화센터 효능검증원
²솔아원

³대구한의대학교 한방바이오품과학과

Effects of Beverage Using Herbs on the Antimicrobial, Anticancer and Antiallergy Activities

Eun-Mi Park^{1*}, Eun-Ju Ye¹, Soo-Jung Kim¹, Sol-Ah Kim² and Man-Jong Bae^{3*}

¹Efficacy and Safety Research Center for Traditional Oriental Medicine, Daegu Hanny University, Kyongbuk Technopark, Daegu 706-060, Korea

²Solawon, Busan 619-906, Korea

³Dept. of Oriental Medicine Biofood Science, Daegu Haany University, Gyeongsan 712-715, Korea

Abstract

This study was conducted to investigate the effect of beverage (beverage HC and beverage PG) using herbs on antimicrobial activity, proliferation of hepatic cancer cell (Hep3B) lines and sarcoma 180 (S-180) and antiallergy, respectively. Beverage PG showed higher antimicrobial activity than beverage HC against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. Beverage HC and PG showed the tumor suppressive effect in mice injected with S-180 cells. The growth-inhibitory ratio against tumor cells were 66% for 10% beverage HC, 61% for 10% beverage PG. In an anti-cancer test using Hep3B cells, beverage PG showed higher anti-proliferating effect than beverage HC. Beverage PG showed growth-inhibitory effect of 69.2% at 100% beverage PG. Beverage PG inhibited histamine release from rat peritoneal mast cells (RPMC) activated by compound 48/80. In conclusion, these results suggest that beverage using herbs have an antimicrobial activity, antiproliferating effect against Hep3B cell and S-180 tumor and will be beneficial in treatment of allergic reaction.

Key words: beverage using herbs, antimicrobial activity, anticancer, sarcoma 180, antiallergy

서 론

최근 한의학 및 민간요법에서 그 효능을 인정받고 있던 천연물질 및 생약재가 생체내에서 식균작용을 활성화하고 항체의 생성을 촉진시키는 등 질병에 대한 방어력을 증가시켜 만성질환을 예방하고 치료하는데 효과적인 것으로 알려졌다(1). 따라서 동서양을 막론하고 이러한 면역증진 활성을 가지는 천연물질 및 생약재에 대한 관심이 높아지고 있으며, 약물로 인한 부작용을 극복하기 위하여 천연식물 자원으로부터 생리활성을 가진 물질 검색이 많이 이루어지고 있을 뿐 아니라, 효능이 우수한 천연산물에서 안전성 있는 약물개발을 위해 활발한 연구가 이루어지고 있다(2).

약초 음료 HC는 약모밀, 삼백초, 감로잎 등으로 만들어졌으며, 그 주성분인 약모밀은 한방과 민간에서 매독, 치질, 임질, 방광염, 자궁염, 폐렴, 중금속 해독 등의 효능이 알려져 있으며(3), 최근 약모밀의 휘발성 화합물과 flavonoids 성분

의 이뇨효과, 항균, 항진균 및 항종양효과 등이 알려져 연구가 진행되고 있다(4-8). 그 외 주성분인 삼백초는 이뇨, 항균, 해독 등의 다양한 건강 증진효과가 보고되고 있으며(9-11), 감로차는 수국차, 감차, 설이슬으로도 불리며 앞에는 진한 감미가 함유된 천연적인 무가당 감미 약초로서 감로차의 thunberginol, hydrangenol 4'-O-glucoside는 구강세균에 대한 항균성과 항알러지성, 항체양성의 효과가 있는 것으로 알려져 있다(12-16).

약초 음료 PG는 석류, 약모밀, 감로잎 등을 주성분으로 하는 음료로서 천식, 감기, 기관지염, 중이염 등에 효과를 기대할 수 있으며, 약초 음료 PG의 주성분인 석류는 예로부터 열매와 줄기 및 뿌리의 껍질을 건조하여 사용 시 촌충의 구제, 설사, 이질, 구내염, 장출혈에 효과가 있는 것으로 알려져 한약재로 널리 쓰여지고 있다(2).

따라서 본 연구는 문헌 등을 통해 항균효과, 항종양효과, 항알레르기효과 등이 있다고 알려진 여러 천연물을 혼합하

*Corresponding author. E-mail: bamajo@dhu.ac.kr
Phone: 82-53-819-1425, Fax: 82-53-802-2490

여 추출한 약초 음료의 효능에 대한 객관적 검증을 위해 약초 음료 HC와 약초 음료 PG의 항균효과, cell lines 상에서와 고형암에 대한 항암효과 및 항알레르기효과에 대한 실험을 하고자 하였다.

재료 및 방법

약초 음료의 제조

본 실험에 사용한 약초 음료 HC와 PG의 조성은 Table 1과 같다. 약초 음료 HC는 약모밀, 삼백초 및 감로잎을 채취하여 세척하고 착즙한 액에 울무, 옥수수, 보리를 끓인 생수를 10배수 섞어 상온에서 1주일간 침지시킨 후 100°C에서 끓였다. 끓인 액을 식힌 다음 올리고당, 정백당을 첨가하고 90일간 상온에서 발효시킨 후 여과하여 사용하였다. 약초 음료 PG는 석류를 세척한 후 벌꿀과 정백당으로 절이고, 약모밀, 감로잎과 인진쑥은 말린 후 분쇄하였으며, 대추, 감초, 울무 및 올리고당과 정백당을 첨가하여 90일간 숙성시킨 다음 여과하여 사용하였다.

항균효과

실험의 대상 미생물인 *Staphylococcus aureus*(KCTC 1621)와 *Pseudomonas aeruginosa*(KCTC 1637)는 한국생명공학연구원 유전자은행에서 분양 받아 사용하였다.

원판확산법에 의한 항균효과 측정은 배양된 각 시험 균주를 한 백금이씩 취해 각 균주의 액체 배지에 접종하여 37°C에서 24시간 배양한 후, 이 배양액 0.1 mL를 Muller Hinton 액체배지에 접종하여 18시간 배양 후 멸균 면봉을 이용해서 Muller Hinton 한천배지에 균일하게 도포시켰다. 각 시험균이 도포된 배지 위에 0.8 mm filterpaper disc를 올려 놓은 후 millipore filter(0.45 µm)로 여과한 각각의 시료를 각 농도별(25%, 50%, 100%)로 37°C에서 24시간 동안 배양 후 disc 주위에 나타나는 clear zone(mm)으로 항균성을 비교하였다.

증식 저해 정도 측정은 배양된 각 시험 균주를 한 백금이씩 취해 각 균주의 액체 배지에 접종하여 37°C에서 24시간 배양한 후, 이 배양액 0.1 mL를 시료가 농도별(0%, 1%, 5%, 10%, 20%)로 함유된 액체배지에 접종한 후 37°C에서 48시간에 걸쳐 배양하였다. 시료의 농도별 항균효과는 미생물의

생육정도를 spectrophotometer(DU 530, Beckman, USA)를 사용하여 667 nm에서 흡광도를 측정하였고, 시료를 넣은 액체배지를 blank로 사용하였다.

S-180 고형암 실험

S-180 고형암 성장억제 실험은 Jo(17)의 방법을 변형하여 실시하였다. S-180 세포는 한국 세포주은행에서 분양받았으며 S-180 세포를 8~12주령 된 ICR 마우스의 복강에서 계대 배양하였다. 즉 복수암에 걸려서 복부가 팽만한 마우스의 복강 속으로 일회용 1 mL 주사기로 찢려 노란색의 복수액 1 mL를 채취한 후, 그 원액을 0.1 mL씩 ICR 마우스의 복강 속에 접종하고 배양하면서 13일마다 계대 배양하였다. ICR 마우스의 복강에 *in vivo* 계대 중인 S-180 세포를 멸균된 주사기로 채취하고 MEME 배지(1 g/L Glucose, 2.0 mM L-Glutamine, Earle's Balanced Salts, Gibco, USA)로 희석하여 S-180 세포의 농도가 4×10^7 cells/mL가 되게 하였다. 이와 같이 희석한 S-180 세포액을 50 µL(2×10^6 cells)씩 숫컷 ICR 마우스(6주령, 28 ± 2 g, 각 군당 7마리)의 우측 서혜부에 피하 이식한 후 2종류의 실험시료 즉 약초 음료 HC와 PG를 자유 급여하였다. 종양세포 이식 29일째 되는 날 치사시켜 생성된 고형암을 적출하고 그 무게를 측정 한 후 종양 성장 저지 백분율(tumor growth inhibition ratio, I.R.: %)을 계산하였다.

암세포주에 대한 생육억제 효과

본 실험에서 사용한 세포주는 간암세포주인 Hep3B(KCLB 58064) cell을 한국 세포주은행에서 분양 받아 사용하였다.

암세포주 배양에 사용한 배지는 DMEM(high glucose, 13.5 g/pkg, Gibco, USA) 1 L당 sodium bicarbonate(Sigma, USA) 3.7 g을 첨가하여 pH 7.2~7.4로 맞추는 후 pore size가 0.2 µm인 filter를 이용하여 제균시킨 후 10X antibiotic-antimycotic(Gibco, USA)을 1%, FBS(fetal bovine serum, Promega, USA)를 10% 되도록 첨가하여 사용하였다.

인체유래 간암세포주인 Hep3B는 5×10^5 cells를 cell culture plate(NUNC, 35 mm)에 분주하고 37°C, 5% CO₂ incubator(3154 S/N 32504-1811, Forma Scientific Inc., USA)에서 24시간 배양한 후 원액, 20%, 10% 농도의 약초 음료 HC와 약초 음료 PG를 첨가하여 24시간 동안 다시 배양시켰다.

Table 1. Composition of beverage HC and beverage PG

Raw material of beverage HC (Chemical name)	Mixture ratio (%)	Raw material of beverage PG (Chemical name)	Mixture ratio (%)
<i>Houttuynia cordata</i> Thunb	30	<i>Punica granatum</i> L.	30
<i>Saururus Chinensis</i> Baill	20	<i>Houttuynia cordata</i> Thunb	10
<i>Hydrangea serrata</i> Seringe	20	<i>Hydrangea serrata</i> Seringe	10
<i>Coix lachrymajobi</i> var, <i>mayuen</i>	5	<i>Artemisia princeps</i> var, <i>orientalis</i>	10
<i>Hordeum vulgare</i> var, <i>hexastichon</i>	5	<i>Zizyphus jujuba</i>	7
<i>Zea mays</i> L.	5	<i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch	7
Sugar	10	<i>Coix lachrymajobi</i> var, <i>mayuen</i>	6
Oligosaccharide	5	Sugar	15
		Oligosaccharide	5
Total volume	100	Total volume	100

배양된 세포는 광학현미경(NICON TMS, Japan) 100배율로 관찰하고, 0.4% trypan blue assay로 염색한 후 세포 증식 억제율을 계산하였다.

Histamine 정량

회취를 ether로 마취시켜 희생시킨 다음 복강에 PBS를 넣어 약 1분간 마사지 한 후 복강내의 세포를 수거하였다. 수거한 세포는 원심분리하여 상층액을 제거한 후 washing 하여 tyrode buffer에 현탁하여 세포수를 측정하였다. 1×10^6 cells/mL의 세포를 37°C에서 10분간 incubation하고 시료를 첨가한 후 37°C에서 30분간 incubation하였다. Compound 48/80는 1×10^6 cells/mL의 세포에 첨가하여 37°C, 20분 동안 incubation하고 4°C에서 10분간 반응을 종결시킨 후 원심분리하여 상층액을 수거하였다.

세포 내 histamine의 총량 측정은 Shore 등(18)의 방법에 따라 시행하였다. 회취의 복강에서 분리된 비만세포를 100 °C, 10분간 끓여 상층액을 수거한 다음, 상층액에 0.5 N HClO₄를 넣고 혼합한 후 12,000 rpm에서 20분간 원심분리하였다. 원심분리한 상층액에 6 N NaOH, butanol-chloroform (3:2), NaCl을 넣고 다시 3,000 rpm에서 10분간 원심분리하였다. 원심분리한 상층액에 n-heptane 3 mL과 0.1 N HCl 1.2 mL을 넣고 혼합한 후 100°C에서 10분간 끓인 후 3,000 rpm에서 5분간 원심분리하여 아래층을 파스퇴르 피펫으로 수거하였다. 0.1 N HCl 1 mL과 1 N NaOH 0.3 mL, 0.2% OPT 0.2 mL을 넣고 냉암소에서 45분간 반응시킨 후 반응정지액을 넣어 반응을 종결시킨 뒤 형광광도측정기(spectrofluorophotometer, Shimadzu, Japan)로 excitation 350 nm, emission 440 nm에서 측정하였다.

통계분석

실험결과는 mean ± SE로 나타내었고, 각 그룹간의 측정치에 대한 자료분석은 SPSS를 이용하여 p<0.05수준에서 유의성을 판정하였다.

결과 및 고찰

항균효과

원판확산법을 통해 저지환의 직경을 측정하여 *S. aureus* 와 *P. aeruginosa*에 대한 저지 효과를 검토한 결과(Table 2), 농도에 관계없이 약초 음료 HC에 비해 약초 음료 PG에서 항균효과가 더 높게 나타났으며 *S. aureus*보다 *P. aeruginosa*에 대한 항균력이 더 강하게 나타났다.

48시간 동안 약초 음료의 농도를 달리하여 *S. aureus*와 *P. aeruginosa*에 대한 증식 저해 정도를 관찰하여 Fig. 1~4에 나타내었다. *S. aureus*에 관한 증식 저해 정도(Fig. 1)는 약초 음료 HC군의 경우 5%대에서부터 확실한 증식 억제를 나타내었으며 시간이 경과할수록 5% 첨가군에서보다 10% 이상의 첨가군에서 증식 저해능이 더욱 커짐을 볼

Table 2. The screening of antimicrobial activity of beverage HC and beverage PG against *S. aureus* and *P. aeruginosa*

Samples	Inhibition zone (mm)	
	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>
100% beverage HC	16	22
50% beverage HC	14	15
25% beverage HC	9	14
100% beverage PG	18	23
50% beverage PG	16	18
25% beverage PG	12	14

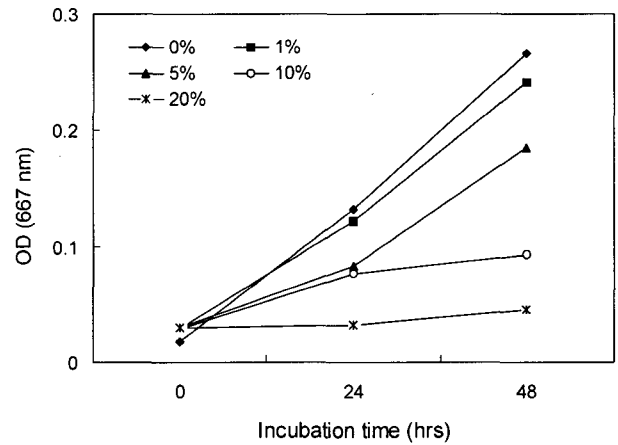


Fig. 1. Changes of turbidity of *S. aureus* culture on the addition of beverage HC.

수 있었다. *S. aureus*에 대한 약초 음료 PG의 증식 저해능 (Fig. 2)은 24시간 경과 후 5% 첨가군에서부터 확실한 증식 억제능을 보였다. *P. aeruginosa*에 대한 증식 저해 정도를 살펴본 결과 약초 음료 HC군(Fig. 3)은 24시간 경과 후 10%대에서부터 확실한 증식 억제를 나타내었으며 48시간 경과 후에도 24시간이 지난 후의 증식 억제능과 같이 10% 이상 첨가군에서 확실한 증식 억제가 나타났다. *P.*

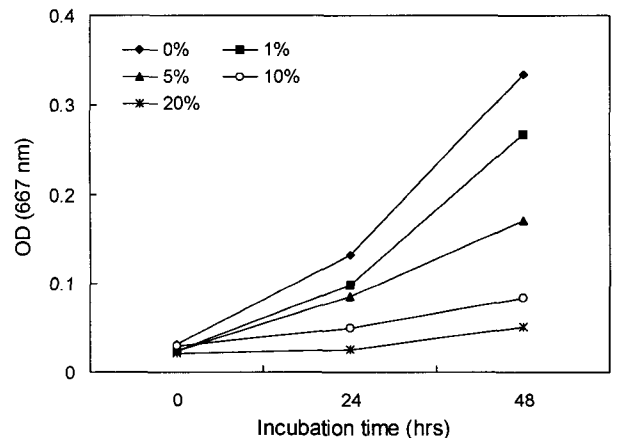


Fig. 2. Changes of turbidity of *S. aureus* culture on the addition of beverage PG.

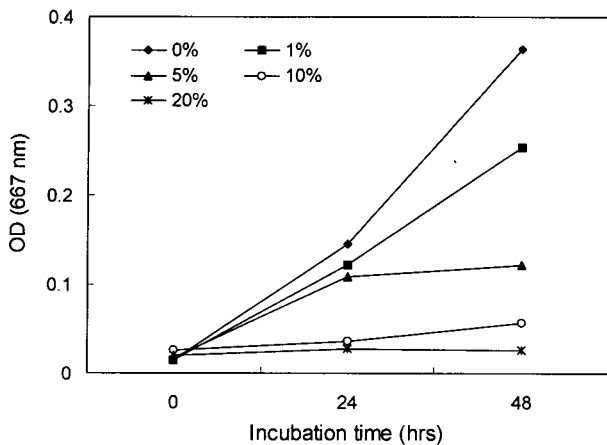


Fig. 3. Changes of turbidity of *P. aeruginosa* culture on the addition of beverage HC.

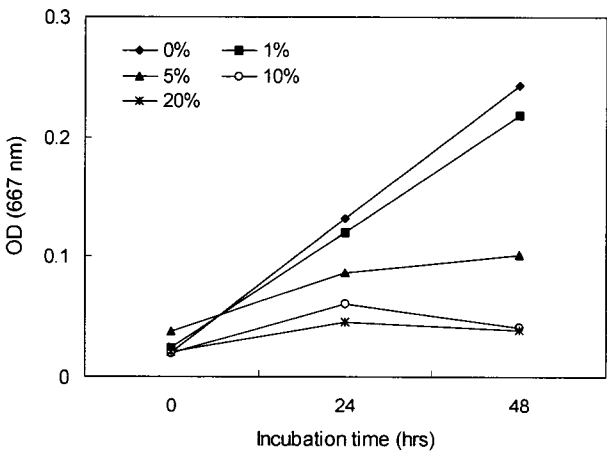


Fig. 4. Changes of turbidity of *P. aeruginosa* culture on the addition of beverage PG.

*aeruginosa*에 대한 약초 음료 PG의 증식 저해능(Fig. 4)은 24시간 경과후 5% 첨가군에서부터 확실하게 나타났다.

이상과 같이 약초 음료의 항균작용은 주성분들이 높은 항균성을 가지고 있으므로 이러한 성분들이 서로 synergistic effect를 나타내는 것으로 사료되는데, 약초 음료의 공통된 주성분인 약모밀의 ethanol, ethylacetate, butanol 추출물이 *S. aureus*에 대해 높은 항균력이 있다는 보고(19)가 있을 뿐만 아니라 약초 음료 HC의 대표적인 주성분 중 하나인 삼백초에 대해서도 메탄올로 추출한 삼백초가 *S. aureus*, *Escherichia coli* 및 *Bacillus cereus*에 대해 높은 항균성을 나타내었다는 보고(20)가 있다. 또한 약초 음료 PG의 대표적인 주성분인 석류에 대해서도 석류의 농도가 증가함에 따라 균 감소율이 지속적으로 증가하였다는 보고(2)가 있어 본 실험 결과를 뒷받침 해 준다.

고형암(S-180) 성장 억제효과

S-180 세포로 고형암을 유발한 후 약초 음료 HC와 약초

음료 PG를 자유급여하고 종양세포 이식 29일째 되는 날 적출한 고형암피의 무게는 Table 3과 같다.

5% 약초 음료 HC군의 고형암피 무게는 1.17 ± 0.21 g, 10% 약초 음료 HC군의 고형암피 무게는 1.05 ± 0.19 g으로서 대조군에 비해 각각 62%, 66%의 고형암 억제효과를 보였다. 또한 5%, 10% 약초 음료 PG 공급군의 고형암피 무게는 각각 1.44 ± 0.31 g, 1.18 ± 0.14 g으로서 3.05 ± 1.08 g인 대조군에 비해 53%, 61%의 고형암 억제효과를 보였다.

암세포 성장 저해효과

약초 음료의 간암세포 성장에 미치는 영향은 Fig. 5, 6과 같다.

인간 유래 간암세포인 Hep3B cell에 대해 약초 음료 HC는 농도에 관계없이 낮은 저해율을 보였으며 약초 음료 PG의 경우 원액에서 69.2%의 암세포 저해율을 나타내었고, 20%와 10%의 농도에서는 약초 음료 HC와 마찬가지로 낮은 저해율을 보였다.

따라서 약초 음료 HC보다 약초 음료 PG에서 Hep3B cell 증식 억제효과가 컸으며, 농도별 실험에서는 약초 음료 PG 원액에서만 암세포 증식 억제효과가 나타났다.

Table 3. Effect of beverage HC and beverage PG on the growth of solid tumor induced by sarcoma 180 in ICR mouse

Group ¹⁾	Tumor weight	Inhibition rate (%)
Control	$3.05 \pm 1.08^{2)a3)}$	-
5% HC	1.17 ± 0.21^b	62
10% HC	1.05 ± 0.19^b	66
5% PG	1.44 ± 0.31^b	53
10% PG	1.18 ± 0.14^b	61

¹⁾Control: Mice were given a water instead of herbs beverage. 5% HC: 5% beverage HC, 10% HC: 10% beverage HC, 5% PG: 5% beverage PG, 10% PG: 10% beverage PG.

²⁾Values are means \pm SE of 7 rats.

³⁾Values with different superscripts indicate significant difference from each other ($p < 0.05$).

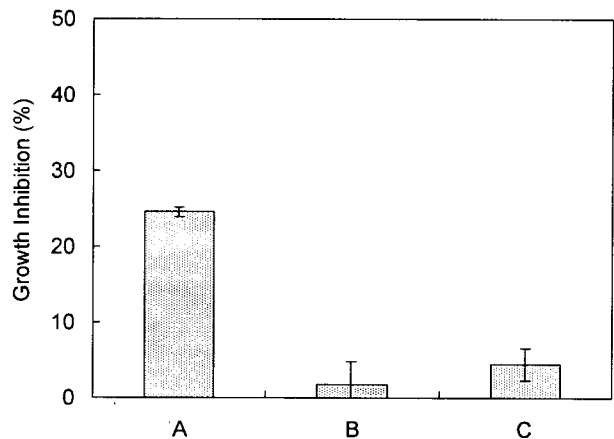


Fig. 5. Growth inhibition of Hep3B cells by beverage HC. A: 100% beverage HC, B: 20% beverage HC, C: 10% beverage HC.

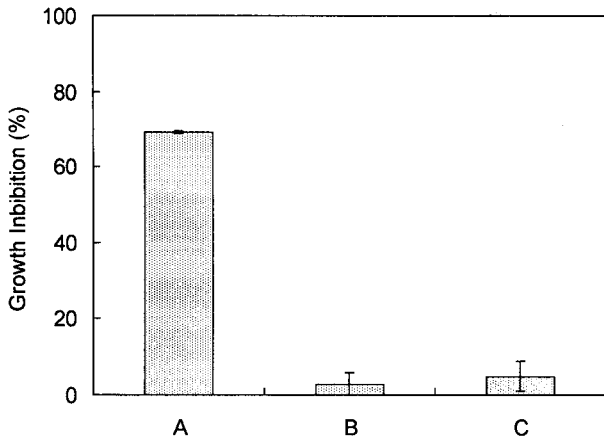


Fig. 6. Growth inhibition of Hep3B cells by beverage PG. A: 100% beverage PG, B: 20% beverage PG, C: 10% beverage PG.

약초 음료의 항암작용에 대한 보고로는 약초 음료 HC의 주성분 중 하나인 삼백초를 대상으로 MTT assay를 수행하여 암세포 성장 저해효과를 검색한 결과, 삼백초의 열수 추출물이 혈액암세포인 U937에 대해 대조군에 비해 약 80%의 성장저해를 보였다는 보고(9)와 약초 음료 PG의 주성분인 석류가 암세포주(HepG2, HeLa, C6, MCF-7, HT-29)에 대한 증식 억제효과가 있었다는 보고(2)가 있는데 정확한 기전을 구명할 추후의 연구가 필요할 것으로 생각된다.

복강 비만세포내 히스타민 함량

흰쥐 복강 비만세포부터 히스타민 유리에 미치는 약초 음료의 영향을 알아보기 위해 compound 48/80과 약초발효 음료 처리 후 히스타민 유리량을 측정하여 Fig. 7에 나타내었다. 히스타민은 혈관확장과 근육수축으로 알레르기 증상을 일으키는 직접반응물질로서(21) 비면역학적 자극물질인 compound 48/80 처리 시 유리가 촉진된다. Compound 48/80

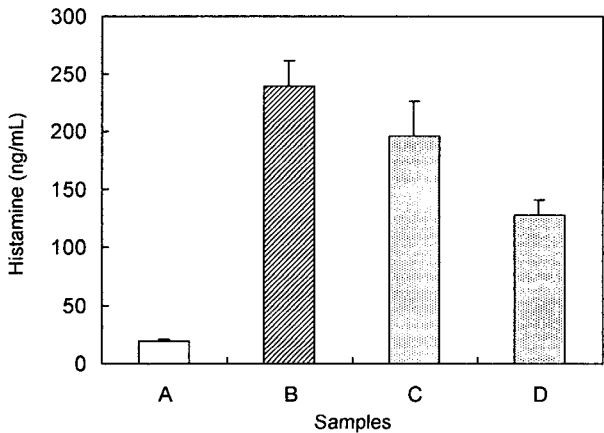


Fig. 7. Effect of beverage HC and beverage PG on the histamine release of rat peritoneal mast cells. A: control, B: compound 48/80 5 µg/mL, C: beverage HC, D: beverage PG.

처리 시 유리된 histamine량은 239.15 ± 22.99 ng/mL이었으며, 약초 음료 HC 처리 시는 196.41 ± 46.08 ng/mL, 약초 음료 PG 처리 시는 128.07 ± 30.33 ng/mL의 히스타민이 유리되므로써 compound 48/80 처리군에 비해 각각 17.9%와 46.4%의 히스타민 분비 억제효과를 나타내었다. 이상의 결과에서 약초 음료에는 항 히스타민 작용을 나타내어 알레르기 억제효과를 가지는 성분이 함유되어 있을 것으로 사료된다.

요 약

약초 음료인 HC와 PG의 항균효과, 항암효과 및 항알레르기효과에 대해 다음과 같은 결과를 얻었다. 원판확산법을 통해 관찰한 *S. aureus*와 *P. aeruginosa*에 대한 저지 효과는 약초 음료 HC에 비해 약초 음료 PG에서 더 크게 나타났으며 *S. aureus*보다 *P. aeruginosa*에 대한 항균력이 더 강하게 나타났다. 48시간 동안 약초발효 음료의 농도를 달리하여 *S. aureus*와 *P. aeruginosa*에 대한 증식 저해 정도를 관찰한 결과 *S. aureus*에 관한 증식 저해 정도는 약초 음료 HC군의 경우 5%대에서부터 확실한 증식 억제 정도를 나타내었으며, 48시간 경과 후에는 10% 이상의 첨가군에서 증식 저해능이 더욱 커짐을 볼 수 있었다. *S. aureus*에 관한 약초 음료 PG의 증식 저해능은 24시간 경과 후 5% 첨가군에서부터 확실한 증식 억제능을 보였다. *P. aeruginosa*에 대한 증식 저해 정도는 약초 음료 HC군의 경우 24시간 경과 후 10%대에서부터 확실한 증식 억제를 나타내었으며, 약초 음료 PG의 증식 저해능은 24시간 경과 후 5% 첨가군에서부터 확실한 증식 억제능을 나타내었다. 약초 음료 HC와 약초 음료 PG의 고형암(S-180) 성장 억제에 대한 실험 결과 대조군에 비해 5% HC군에서는 62%, 10% HC군에서는 66%의 고형암 억제효과를 나타내었고, 5% PG군에서는 53%, 10% PG군에서는 61%의 고형암 성장 억제효과를 나타내었다. 암세포 성장 저해효과 실험 결과 인간 유래 간암세포인 Hep3B에 대해 약초 음료 HC 원액은 24.6%, 약초 음료 PG 원액은 69.2%의 저해율을 보였다. 약초 음료 HC와 약초 음료 PG의 히스타민 유리 억제효과를 측정된 결과 compound 48/80을 처리하여 유리된 히스타민량에 비해 약초 음료 PG는 46.4%, 약초 음료 HC는 17.9%의 히스타민 분비 억제효과를 나타내었다.

문 헌

- Lee MK, Choi GP, Ryu LH, Lee GY, Yu CY, Lee HY. 2004. Enhanced immune activity and cytotoxicity of *Artemisia capillaris* thunb. extracts against human cell lines. *Korean J Medicinal Crop Sci* 12: 36-42.
- Shim SM, Choi SW, Bae SJ. 2001. Effects of *Punica granatum* L. fractions on quinone reductase induction and growth inhibition on several cancer cells. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 80-85.

3. Kang JM, Cha IH, Lee YK, Ryu HS. 1997. Identification of volatile essential oil and flavor characterization and antibacterial effect of fractions from *Houttuynia cordata* Thunb. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26: 209-213.
4. Cavallin L, Bindoli A, Siliprandi N. 1978. Comparative evaluation of antiperoxidative action of silymarin and other flavonoids. *Pharmacol Res Commun* 10: 133-136.
5. Veckenstedt A, Beladi I, Musci I. 1978. Effect of treatment with certain flavonoids on mengo virus-induced encephalitis in mice. *Arch Virol* 57: 255-260.
6. Veckenstedt A, Pusztai R. 1981. Mechanism of antiviral action of quercetin against cardiovirus infection in mice. *Antiviral Res* 1: 249-261.
7. Kimura M, Hiromi Y. 1984. Interaction in antibacterial activity of flavonoid from *Sophora japonica* L. to propionibacterium. *Yakugaku Zasshi* 104: 340-346.
8. Edenhader R, Tang X. 1996. Inhibition of mutagenicity of 2-nitrofluorene, 3-nitrofluoranthene and 1-nitropyrene by flavonoids, coumarins, quinones and other phenolic compounds. *Food Chem Toxicol* 35: 357-372.
9. Lee IS. 2001. Effect of water from *Saururus chinensis* (Lour.) Baill water extracts on the cancer cells and antioxidative activity in cytotoxicity. *Korean J Postharvest Sci Technol* 8: 213-216.
10. Ha BJ. 2003. Effects of *Saururus chinensis* Baill on lipid metabolism against TCDD damage. *J Fd Hyg Safety* 18: 166-170.
11. Ha BJ, Ha JM, Lee SH, Lee JY, Park SY. 2003. Protective effects of *Saururus chinensis* Baill extracts on liver cell. *J Fd Hyg Safety* 18: 177-182.
12. Yoshikawa M, Matsuda H, Shimoda H, Shimada H, Harada E, Naitoh Y, Miki A, Yamahara J, Murakami N. 1996. Development of bioactive functions in *Hydrangea dulcis folium* V. On the antiallergic and antimicrobial principles of *Hydrangea dulcis folium* (2). Thunberginol C, D, and E, thunberginol G 3'-O-glucoside, (-)-hydrangenol 4'-O-glucoside, and (+)-hydrangenol 4'-O-glucoside. *Chem Pharm Bull* (Tokyo) 44: 1440-1447.
13. Matsuda H, Shimoda K. 1999. Effects of phylloolulcin, hydrangenol and their 8-O-glucosides and thunberginols A and F from *Hydrangea macrophylla* Seringe var. thunbergii Makino on passive cutaneous anaphylaxis reaction in rats. *Biol Pharm Bull* 22: 870-872.
14. Yoshikawa M, Uchida E, Chatani N, Murakami N, Yamahara J. 1992. Thunberginols A, B and F new anti-allergic and antimicrobial principles from *Hydrangeae dulcis folium*. *Chem Pharm Bull* (Tokyo) 40: 3121-3123.
15. Yoshikawa M, Uchida E, Chatani N, Kobayashi H, Naitoh Y, Okuno Y, Matsuda H, Yamahara J, Murakami N. 1992. Thunberginols C, D, and E, new antiallergic and antimicrobial dihydroisocoumarins, and thunberginol G 3'-O-glucoside and (-)-hydrangenol 4'-O-glucoside, new dihydroisocoumarin glycosides, from *Hydrangeae dulcis Folium*. *Chem Pharm Bull* (Tokyo) 40: 3352-3354.
16. Yamahara J, Matsuda H, Shimoda H, Ishikawa H, Kawamori S, Wariishi N, Harada E, Murakami N, Yoshikawa M. 1994. Development of bioactive functions in *Hydrangeae dulcis folium*. II. Antiulcer, antiallergy and chologoic effects of the extract from *Hydrangeae dulcis folium*. *Yakugaku Zasshi J Pharmaceutical Society Japan* 114: 401-413.
17. Jo SG. 1995. Experimental studies on the change of cytotoxic and antitumor effects according to the prebrewed method of *Semen tigllii* and *Rhizoma coptidis*. *J Kor Oriental Oncology* 1: 191-211.
18. Shore PA, Burkhalter A, Cohn VH. 1992. A method for the fluorometric assay of histamine in tissues. *J Pharmacol Exp Ther* 127: 182-186.
19. Song JH, Kim MJ, Kwon HD, Park IH. 2003. Antimicrobial activity of fractional extracts from *Houttuynia cordata* root. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 1053-1058.
20. Kwak JW, Kwon CH. 1988. Pharmacological studies on *Saururus chinensis* Baill. *Bull K H Pharma Sci* 16: 137-154.
21. Bae MJ, Yee ST, Chae SY, Shin SH, Kweon SH, Park MH, Song MK, Hwang SJ. 2004. The effects of arabinoxylane and the polysaccharide peptide (PSP) on the antiallergy, anticancer. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 469-474.

(2005년 5월 6일 접수; 2005년 7월 22일 채택)