

## 오가피열수추출물이 DNCB로 유도된 알레르기성 접촉피부염 흰쥐의 지질대사, 항산화능 및 표피회복능에 미치는 영향

김윤희\* · 박영숙

대구대학교 공과대학 식품영양학과

### Effect of *Acanthopanax cortex* Water Extract on Antioxidative Activity, Lipid Profile and Epidermal Thickness in DNCB-induced Allergic Contact Dermatitis Animal Model

Yoon-Hee Kim\* and Young-Sook Park

Department of Food & Nutrition, Daegu University

**Abstract** The effects of *Acanthopanax cortex* water extract on allergic contact dermatitis (ACD) in Sprague-Dawley male rats treated with 2.5% 1-chloro-2,4-dinitrochlorobenzene (DNCB) on the dorsal skin were evaluated. The concentration of TBARS in plasma and liver was increased in ACD rats and was significantly decreased in *Acanthopanax cortex* fed group (ACFG) compared to CG (control group). Serum Ig E level was significantly increased in CG compared to normal group, while that of ACFG was significantly decreased. The epidermal thickness of CG was significantly increased compared to that of normal group, while that of ACFG was significantly decreased compared to that of CG. These results indicated that the *Acanthopanax cortex* water extract administration improved lipid peroxidation, antioxidative activity, serum Ig E level and epidermal thickness in rats with ACD.

**Key words:** allergic contact dermatitis, DNCB, *Acanthopanax cortex*

## 서 론

알레르기성 접촉피부염은 T 림프구와 대식세포 등에 의해서 발생하는 세포성 면역과민반응으로, allergen과 접촉 시 수 시간에서 72시간 사이에 비교적 늦게 염증반응이 시작되기 때문에 지연형과민반응(delayed type hypersensitivity)이라고도 불린다. 이 피부염의 면역학적 특징은 T 세포의 활성화, 증식에 의해 항원 특이적 세포 독성 T 림프구의 활성화와 다양한 특이성 기전의 작동 등과 같은 항원 특이적 반응이 일어난다. 알레르기성 접촉피부염의 유발에 관여하는 cytokine은 IL-1, IL-2, IL-3, IFN- $\gamma$  등으로 이들에 의해 각질형성세포의 성장을 자극하여 상피 과형성(epidermal hyperplasia)과 granulocytes macrophage colony stimulating factor의 분비 촉진, 랑게르한스세포수 증가, 각질형성세포의 증식 등이 촉진된다(1-3). 그리고 Ig E는 기도, 소화관 점막, 임파절 등의 국소에서 만들어져서 피부, 그 밖의 세포, 백혈구와 결합하여 그 표면에서 침입해 온 항원과 반응하여 알레르기 반응을 일으킨다(4). T-cell의 IL-4가 Ig E 생성을 촉진시키는 것으로 알려져 있는데 실제로 알레르기성 질환을 가진 사람이 건강한 사람보다 Ig E의 수치가 높게 나타나는 것으로 보고되고 있으며 이러한 이유

에서 Ig E의 수치는 알레르기 증상의 임상적 증증도를 나타내는 지표로서 널리 사용되어지고 있다.

또한 현대사회의 환경오염과 공해가 과량의 활성산소를 발생 시키며, 이러한 활성산소는 우리 몸의 불포화지방산과 결합하여 과산화 지질을 형성하게 되고 이렇게 형성된 과산화 지질이 피부의 최상층인 각질층에 부착되어 피부 보습력을 악화시키고 염증을 악화시킨다(5).

오가피(*Acanthopanax cortex*)는 오갈피나무 *Acanthopanax sasiliflorum* Seeman(Araliaceae) 및 동속식물의 경피 및 지피로 오래 전부터 동양권에서 독성과 부작용이 없다는 상약으로 분류하여 뿌리와 껍질을 약제로 사용하였다. 오가피류의 생물학적 효능은 항스트레스작용 및 항피로작용(6), 항히스타민작용, 항 당뇨 및 해당작용(7), 항산화작용(8), 항알러지작용(9), 항염증작용(10), 항고지혈(11), 콜레스테롤 저하효과(12,13) 등이 보고되었다.

따라서 오가피를 알레르기 반응을 억제시키고 항산화효과 및 표피회복능에 효과가 있는 기능성 식품 재료로 이용하기 위하여 본 연구를 수행하였으며, DNCB에 의해 인위적으로 접촉피부염을 유발시킨 후 오가피열수추출물을 경구투여 하여 흰쥐의 혈장 과 간의 지질조성과 지질과산화물 함량, 간의 항산화효소활성, serum Ig E, 표피회복능에 미치는 효과를 관찰하였다.

## 재료 및 방법

### 실험동물

생후 5주령 Sprague-Dawley 수컷 흰쥐를 효창사이언스로부터 구입하여 고휘사료((주)삼양사료)와 탈이온수를 자유롭게 섭취시

\*Corresponding author: Yoon-Hee Kim, Dept. of Food & Nutrition, Daegu University, 15 Naeri, Jillyang, Gyeongsan, Gyeongbuk 712-714, Korea

Tel: 82-53-850-6834

Fax: 82-53-850-6839

E-mail: yhkim0128@daegu.ac.kr

Received April 18, 2006; accepted September 4, 2006

**Table 1. Experimental groups**

Group	Treatment	Oral feeding
Normal	Saline	distilled water
CC <sup>1)</sup>	DNCB <sup>3)</sup>	distilled water
ACFB <sup>2)</sup>	DNCB	<i>Acanthopanax cortex</i> water extract

<sup>1)</sup>CG: control group.

<sup>2)</sup>ACFG: *Acanthopanax cortex* fed group.

<sup>3)</sup>DNCB: 1-chloro-2,4-dinitrochlorobenzene.

키면서 사육실 환경에 1주일간 적응시킨 뒤 체중 150 g 된 흰쥐를 선별하여 실험에 사용하였다. 이때 사육실의 조건은 온도가 21.4±0.05°C, 습도는 61±1%, 명암주기는 12시간이었다. 실험군은 1-chloro-2,4-dinitrochlorobenzene(DNCB: Aldrich, USA)를 도포하지 않은 정상대조군(정상군), DNCB를 도포한 control group(CG군), DNCB를 도포하고 오가피열수추출물을 경구투여한 *Acanthopanax cortex* fed group(ACFG군)으로 나누었으며 각 군에 6 마리씩 배정하였다(Table 1).

**DNCB 제조와 도포에 의한 알러지성 접촉피부염 유발**

알러지성 접촉 피부염 유발은 Kim(2)의 방법을 수정 보완하여 실행하였다. 본 실험에서 사용된 DNCB는 acetone과 olive oil이 3:1로 혼합된 용액에 2.5%와 1%로 희석한 다음 사용되었다. 1주일간 환경에 적응시킨 후 흰쥐의 등 부위를 제모하고 피부의 미세 상처가 치유되도록 24시간 방치하였다. 2.5% DNCB용액 1 mL를 등 부위에 도포하여 면역반응을 유발한지 4일 후, 1주일에 3회씩 4주 동안 1% DNCB 용액 1 mL를 등 부위에 도포하여 알러지성 접촉 피부염을 유발하였으며 자연치유에 의한 오차를 없애기 위해 경구투여기간에도 DNCB를 도포하였다. CG군과 ACFG군에서의 알러지성 접촉피부염 유발 여부는 직접 육안으로 확인할 수 있었다.

**오가피열수추출물의 제조와 음용투여**

2005년 4월 경상북도 경산시 한국생약협회로부터 구입한 국내산 오가피를 깨끗이 세척한 다음 20 g을 증류수 400 mL에 넣고 2시간 동안 가열한 후 Whatman No. 2로 여과하고 2회 반복 추출하여 rotary evaporator로 200 mL로 농축하였다. 농축된 오가피열수추출액은 ACFG군에 매일 일정한 시간(오후 4시)에 100 mg/체중 kg/day씩 oral zonde needle(0.9\*(L)50 mm)를 이용하여 경구투여하였으며, 정상군과 CG군은 증류수를 100 mg/체중 kg/day씩 4주 동안 경구투여하였다.

**시료 채취**

채혈은 흰쥐를 12시간 절식시킨 다음 에테르로 마취시킨 후 복부를 개복하여 헤파린이 도포된 주사기를 이용해 심장으로부터 혈액을 채취한 후 원심분리(2,000 rpm, 20분, 4°C)하여 혈청을 분리하고, 분석 전까지 -70°C에 보관하였다. 혈액을 채취 한 후 즉시 간을 분리하여 냉각된 생리식염수로 세척한 후, 무게를 측정하고, -70°C에 냉동 보관하였다. 흰쥐의 피부조직은 등 주변의 환부를 중심으로 1.5×1.5 cm<sup>2</sup> 넓이로 생검하여 10% 포르말린 용액에 고정한 후 염색 전 까지 실온에 보관하였다.

**생화학적 분석**

**혈장과 간의 지질 함량 측정:** 혈장의 중성지방농도와 총콜레스테롤 및 HDL-콜레스테롤 농도는 효소 kit(아산제약, 화성, 한국)를 이용하여 각각 550 nm와 500 nm에서 비색정량하였다(14).

LDL-콜레스테롤은 지질측정치를 Friedwald 공식(15)을 이용하여 다음과 같이 계산하였다.

$$\text{LDL-콜레스테롤} = \text{총 콜레스테롤} - (\text{HDL-콜레스테롤}) - (\text{중성지방}/5)$$

간 조직 0.1 g에 생리식염수 2 mL를 넣어 균질기로 균질화한 후 Folch 등(16)의 방법에 의해 지질을 추출하였고, Sale 등(17)의 방법에 의해 효소 kit(아산제약, 화성, 한국)를 사용하여 간 조직의 총 콜레스테롤과 중성지방을 측정하였다.

**혈장과 간의 thiobarbituric acid reactive substance 측정:**

혈장과 간의 지질과산화물 함량은 thiobarbituric acid(TBA)와 반응하여 생성된 thiobarbituric acid reactive substance(TBARS)양으로 측정하는 Yagi 등(18)의 방법을 이용하여 측정하였다. 표준시액은 TEP(1,1,3,3-tetraethoxy propane)을 이용하여 흡광도를 측정하였다. 간의 지질과산화물 함량은 0.1 g의 간 조직을 4배의 0.1 M NaPO buffer(pH 7.4)를 가해 1분간 균질화한 후 원심분리(3,000 rpm, 10분)하여 상층액을 시료로 사용하였다.

**간의 Superoxide dismutase 효소 활성 및 catalase 효소 활성 측정:**

간의 SOD 활성도는 알칼리상태에서 pyrogallol의 자동산화에 의한 발색을 이용한 Marklund & Marklund(19)의 방법을 수정, 보완하여 효소 활성도를 측정하였다. 이때 간 조직 0.1 g에 0.25 M sucrose 4 mL을 넣고 1분간 균질화시킨 후 원심분리(2,000 rpm, 10분)하여 상층액을 PBS(phosphate-buffered saline, pH 7.2±0.1)에 4배 희석하여 효소원으로 사용하였다. 효소의 활성은 1분 동안 pyrogallol의 자동산화를 50% 억제하는데 요구되는 효소의 양을 1 unit로 계산하여 Lowry법(20)에 의한 단백질 값으로 보정하였다.

$$\text{SOD 효소 활성} = (1,000/\text{pyrogallol 자동산화를 50\% 억제하는 지점의 sample량}) \times \text{희석배수}/\text{min/g protein}$$

간의 catalase 활성도는 Aebi(21)의 방법에 따라 간 조직 0.1 g을 PBS에 넣고 1분간 균질화시킨 후 원심분리(2,500 rpm, 10분)하여 상층액을 PBS에 250배 희석하여 효소원으로 사용하였다. Blank의 변화는 cuvet에 시료 2 mL를 가한 후, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 대신 PBS 1 mL를 가하였으며, 단위시간당 시료의 흡광도변화에서 blank의 흡광도 변화를 빼어 ΔA로 사용하였으며 아래의 식에 의해 catalase 효소활성도를 계산하였다.

$$\text{Catalase 효소 활성} = \Delta A/43.6 \times 3(\text{반응총용량})/\text{min/mg protein}$$

**Serum Ig E 수준 측정:** 혈중 Ig E 수준은 흰쥐 Ig E ELISA kit(Shibayagi Co, Shibukawa, Japan)를 사용하여 종합면역분석기(Wallac OY, Turku, Finland) 450 nm에서 측정하였다.

**피부 조직 병리 검사**

피부조직은 등 주변의 환부를 중심으로 1.5×1.5 cm<sup>2</sup> 넓이로 생검하여 10% 포르말린 용액에 고정한 후 조직 염색 전까지 실온에 보관하였다. Haematoxylin-eosin 염색법을 이용하여 조직을 염색하였고, 광학현미경 상에서 200배의 배율로 피부의 전반적인 상태를 관찰하고 화상해석 장치를 통해 촬영하였다. 표피의 두께 변화는 200배 grid의 길이와 비교한 비례식을 이용하여 구하였다. 각 군 6마리 흰쥐에서 각각 3개의 조직 절편을 얻은 다음 하나의 절편에서 다섯 부분의 표피 두께를 평균화한 값을 구하여 다시 이 3개의 값을 평균하여 1마리 흰쥐의 평균표피두께로 하고, 각각 6마리의 값을 평균하여 각 군의 표피 두께로 하였다.

**Table 2. Plasma level of total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol and triglyceride in DNCB-treated Sprague-Dawley rats fed *Acanthopanax cortex* water extract**

Group	Cholesterol (mg/100 mL)			Triglyceride (mg/100 mL)
	Total	HDL	LDL	
Normal	51.00 ± 9.62 <sup>b2)</sup>	19.05 ± 1.79 <sup>NS3)</sup>	23.46 ± 10.16 <sup>b</sup>	42.46 ± 4.77 <sup>NS</sup>
CG <sup>1)</sup>	41.57 ± 4.36 <sup>ab</sup>	17.00 ± 2.74 <sup>NS</sup>	15.05 ± 5.81 <sup>ab</sup>	47.57 ± 4.70 <sup>NS</sup>
ACFG	25.79 ± 2.31 <sup>a</sup>	12.84 ± 1.34 <sup>NS</sup>	6.14 ± 1.56 <sup>a</sup>	34.08 ± 2.84 <sup>NS</sup>

<sup>1)</sup>Refer to Table 1.

<sup>2)</sup>Values are mean ± SE (n = 6). Values with different superscripts within the same column are significantly different at  $p < 0.05$ .

<sup>3)</sup>NS: not significant.

### 통계처리

SPSS 10.0을 사용하여, 평균과 표준오차를 구하였으며, One way ANOVA에 의해  $p < 0.05$ 에서 유의차가 있는 항목에 대해서는 Duncan's multiple range test로 군간 유의차를 검증하였다. 또한 LDL-cholesterol, 지질과산화물 함량과 표피두께의 상관관계를 보기 위해 Pearson's correlation coefficient를 이용하여 각각의 상관관계를 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 혈장과 간의 지질함량에 미치는 영향

혈장의 지질 함량을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 총콜레스테롤 농도는 정상군, CG군, ACFG군에서 각각 51.00 ± 9.62, 41.57 ± 4.36, 25.79 ± 2.31(mg/100 mL)으로 DNCB를 도포하지 않은 정상군에 비해 DNCB를 도포한 CG군에서 감소하는 경향을 나타냈으며, 오가피열수추출물을 경구투여한 ACFG군은 정상군에 비해 유의하게 감소하였다( $p < 0.05$ ). HDL-cholesterol 농도는 정상군, CG군, ACFG군에서 각각 19.05 ± 1.79, 17.00 ± 2.74, 12.84 ± 1.34(mg/100 mL)으로 정상군에 비해 CG군과 ACFG군에서 감소하는 경향을 보였으나 집단 간에 유의한 차이는 없었다. LDL-cholesterol 농도는 정상군, CG군, ACFG군에서 각각 23.46 ± 10.16, 15.05 ± 5.81, 6.14 ± 1.56(mg/100 mL)으로 정상군에 비해 오가피열수추출물을 경구투여한 ACFG군에서 유의하게 감소하였다( $p < 0.05$ ). 혈장의 중성지방 농도는 정상군, CG군, ACFG군에서 각각 42.46 ± 4.77, 47.57 ± 4.70, 34.08 ± 2.84(mg/100 mL)으로 정상군에 비해 CG군에서 증가하는 경향을 보였으며, ACFG군에서 CG군에 비해 정상군 수준이하로 감소하는 경향을 보였으나 집단 간에 유의한 차이는 없었다.

간의 지질 함량을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 간의 총 지질은 정상군, CG군, ACFG군에서 각각 207.50 ± 4.00, 205.00 ± 6.67, 199.67 ± 11.15(mg/g wet liver)으로 집단 간에 유의한 차이는 없었으나 오가피열수추출물을 경구투여한 ACFG군에서 감소하는

**Table 3. Liver lipids of DNCB-treated Sprague Dawley rats fed *Acanthopanax cortex* water extract**

Group	Total lipid	Total cholesterol	Triglyceride
	(mg/g wet liver)		
Normal	207.50 ± 4.00 <sup>NS2,3)</sup>	33.85 ± 3.62 <sup>a</sup>	42.33 ± 4.51 <sup>NS</sup>
CG <sup>1)</sup>	205.00 ± 6.67 <sup>NS</sup>	81.63 ± 1.44 <sup>b</sup>	44.18 ± 2.30 <sup>NS</sup>
ACFG	199.67 ± 11.15 <sup>NS</sup>	74.57 ± 1.35 <sup>b</sup>	39.61 ± 6.92 <sup>NS</sup>

<sup>1)</sup>Refer to Table 1.

<sup>2)</sup>Values are mean ± SE (n = 6). Values with different superscripts within the same column are significantly different at  $p < 0.05$ .

<sup>3)</sup>NS: not significant.

경향을 보였다. Total cholesterol 농도는 정상군, CG군, ACFG군에서 각각 33.85 ± 3.62, 81.63 ± 1.44, 74.57 ± 1.35(mg/g wet liver)으로 CG군이 정상군에 비해 유의하게 증가하였으며( $p < 0.05$ ), ACFG군이 CG군에 비해 감소하는 경향을 나타냈으나 유의적인 차이는 없었다. 간의 중성지방 농도는 정상군, CG군, ACFG군에서 각각 42.33 ± 4.51, 44.18 ± 2.30, 39.61 ± 6.92(mg/g wet liver)으로 정상군에 비해 CG군에서 증가하는 경향을 보였으며, CG군에 비해 ACFG군에서 정상군 수준 이하로 감소하는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 결과적으로 혈장의 HDL-cholesterol, triglyceride, 간의 총 지질, triglyceride에서 정상군과 DNCB를 처리한 군 간에 유의한 차이를 발견할 수 없었으며, 혈장의 total cholesterol과 LDL-cholesterol은 정상군에 비해 오가피열수추출물의 경구투여에 의해 유의적으로 감소하여 오가피열수추출물이 지질개선에 효과적인 것으로 나타났으며, 가시오갈피 줄기 열수추출물을 300 mg/kg 씩 일주일간 흰쥐에게 경구투여 시 고지방식이에 의해 상승된 혈중 cholesterol과 triglyceride의 함량을 억제하는 반면 HDL-cholesterol의 함량을 증가시키는 작용이 있다는 Lee 등(22)의 연구 결과와 유사하였으며, 오가피 제제 투여로 lipid의 glycogen으로의 전환 증진과 실험적 심근경색에서 세포의 손상을 감소시키며 triglyceride의 유의성 있는 감소를 초래한다는 Afanasieva(23)의 보고와 유사하였다.

### 혈장 및 간 조직의 지질과산화물 함량에 미치는 영향

혈장과 간 조직의 지질과산화물 함량을 분석한 결과는 Table 4와 같다. 혈장의 지질과산화물 함량은 정상군, CG군, ACFG군에서 각각 83.68 ± 4.11, 151.39 ± 19.79, 133.68 ± 15.66(nmole/mL)로 DNCB를 도포하지 않은 정상군에 비해 DNCB를 처리한 CG군과 ACFG군에서 지질과산화물 함량이 유의하게 높았으며( $p < 0.05$ ), 오가피열수추출물의 경구투여한 ACFG군이 CG군에 비해 과산화물 함량이 감소하는 경향을 보였으나 유의한 차이는 없었다. 간조직의 지질과산화물 함량은 정상군, CG군, ACFG군에서 각각 3.12 ± 0.15, 4.55 ± 0.26, 3.95 ± 0.20(nmole/mg protein)로 혈장의 경우와 마찬가지로 DNCB를 도포하지 않은 정상군에 비해 DNCB를 처

**Table 4. Plasma and liver lipoperoxides of DNCB-treated Sprague Dawley rats fed *Acanthopanax cortex* water extract**

Group	Plasma TBARS	Liver TBARS
	(nmole/mL)	(nmole/mg protein)
Normal	83.68 ± 4.11 <sup>a2)</sup>	3.12 ± 0.15 <sup>a</sup>
CG <sup>1)</sup>	151.39 ± 19.79 <sup>b</sup>	4.55 ± 0.26 <sup>b</sup>
ACFG	133.68 ± 15.66 <sup>b</sup>	3.95 ± 0.20 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Refer to Table 1.

<sup>2)</sup>Values are mean ± SE (n = 6). Values with different superscripts within the same column are significantly different at  $p < 0.05$ .

**Table 5. Liver SOD and catalase activities of DNCB-treated Sprague Dawley rats fed *Acanthopanax cortex* water extract**

Group	Liver SOD activities (unit/min/g protein)	Liver catalase activities (unit/min/g protein)
Normal	9.00 ± 1.24 <sup>a2)</sup>	8.03 ± 2.34 <sup>NS3)</sup>
CG <sup>1)</sup>	14.16 ± 1.20 <sup>b)</sup>	5.73 ± 1.80 <sup>NS</sup>
ACFG	11.81 ± 1.24 <sup>ab)</sup>	4.15 ± 1.30 <sup>NS</sup>

<sup>1)</sup>Refer to Table 1.

<sup>2)</sup>Values are mean ± SE (n = 6). Values with different superscripts within the same column are significantly different at p < 0.05.

<sup>3)</sup>NS: not significant.

리한 CG군과 ACFG군에서 지질과산화물 함량이 유의하게 높았으며 (p < 0.05), ACFG군이 CG군보다 과산화물 함량이 감소하는 경향을 보였으나 유의한 차이는 없었다. 혈장과 간의 지질과산화물함량은 알레르기성 접촉피부염유발군에서 혈장과 간의 과산화물 함량이 정상군에 비해 유의하게 증가하였으며 오가피추출물의 투여에 의해 감소하는 경향으로 나타났다. Paik 등(3)의 연구에 의하면 체육을 전공하는 남자 대학생을 대상으로 6주 동안 정기적인 가시오갈피 투여가 체내 프리라디칼의 생성 감소와 항산화 효소들의 생성 및 활성을 강화하여, 운동 시 세포 지질의 산화적 변형을 억제시키는 효과가 나타났다고 하였다. 또한 Sin (8)의 연구에 의하면 남자 성인을 대상으로 1일 3회(30 mL/1회) 씩 12주 동안 복용시킨 후 안정 시와 운동 후 회복기의 malondialdehyde(MDA)를 측정하였다. 안정시의 MDA는 오가피 섭취 12주 후부터, 운동 후 회복기 MDA는 6주 후부터 감소하였다고 보고하여 오가피 추출물이 체내 지질과산화물 생성억제에 효과적인 것으로 나타났다.

**간 조직의 SOD 활성 및 catalase 활성에 미치는 영향**

간 조직의 SOD 효소 활성도를 측정한 결과는 Table 5와 같다. SOD는 산소분자가 환원되어 생기는 superoxide anion radical을 제거하는 첫 번째 방어 메카니즘에 관여하는 중요한 효소이며, 가장 독성이 강한 hydroxy radical의 생성을 예방하는 작용을 한다(24). SOD 효소 활성은 정상군, CG군, ACFG군에서 각각 9.00 ± 1.24, 14.16 ± 1.20, 11.81 ± 1.24(unit/min/g protein)로 효소활성이 DNCB를 도포하지 않은 정상군에 비해 DNCB를 도포한 CG군에서 유의하게 증가하였으며 (p < 0.05), 오가피열수추출물의 경구투여 한 ACFG군의 효소활성도가 CG군에 비해서 유의하게 감소하였다(p < 0.05).

간 조직의 catalase 효소 활성도를 측정한 결과는 Table 5와 같다. Catalase(CAT)는 SOD, glutathion peroxidase(GPx) 등과 함께 대표적인 항산화효소로 알려져 있으며, 과산화수소를 물로 환원 시킴으로써 과산화수소에 의한 세포의 손상을 방지한다(25). Catalase 효소 활성은 정상군, CG군, ACFG군에서 각각 8.03 ± 2.34, 5.73 ± 1.80, 4.15 ± 1.30(unit/min/g protein)로 정상군에 비해 CG군의 효소활성도가 감소하는 경향을 나타냈으나 유의적인 차이는 없었다. 오가피열수추출물의 경구투여에 의해 ACFG군의 효소 활성도가 정상군에 비해 감소하는 경향을 보였으나 역시 유의적인 차이는 없었다.

간의 항산화효소 활성은 SOD의 경우 정상군에 비해 DNCB를 처리한 CG군에서 활성이 증가되었으며, CAT의 경우 정상군에 비해 CG군에서 활성이 저하되었고, 오가피열수추출물의 경구투여에 의해 SOD 활성은 DNCB의 처리로 CG군에 비하여 유의적인 감소를 가져와 정상군과 유사한 수준을 나타냈으며, CAT 활성은

**Table 6. Serum Ig E level of DNCB-treated Sprague Dawley rats fed *Acanthopanax cortex* water extract**

Group	Ig E level (ng/mL)
Normal	12.31 ± 0.76 <sup>a2)</sup>
CG <sup>1)</sup>	16.09 ± 0.76 <sup>b)</sup>
ACFG	13.17 ± 0.60 <sup>a)</sup>

<sup>1)</sup>Refer to Table 1.

<sup>2)</sup>Values are mean ± SE (n = 6). Values with different superscripts within the same column are significantly different at p < 0.05.

**Table 7. Epidermal thickness of DNCB-treated Sprague Dawley rats fed *Acanthopanax cortex* water extract**

Group	Epidermal thickness (mm)
Normal	0.395 ± 0.015 <sup>a2)</sup>
CG <sup>1)</sup>	2.361 ± 0.253 <sup>c)</sup>
ACFG	1.435 ± 0.287 <sup>b)</sup>

<sup>1)</sup>Refer to Table 1.

<sup>2)</sup>Values are mean ± SE (n = 6). Values with different superscripts within the same column are significantly different at p < 0.05.

오가피열수추출물의 경구투여에 의해 오히려 감소하는 경향을 나타내 별 영향이 없는 것으로 나타났다. Sin(8)은 12주간 오가피추출물의 경구투여에 의해 안정 시, 운동직후, 운동 회복기에 SOD 효소활성도가 증가하였다고 보고하였으나, 이러한 결과는 본 연구와는 다른 결과로 DNCB에 의해 유도된 알레르기성 접촉피부염에 있어서 항산화 효소활성에 대한 좀 더 체계적인 연구가 필요하다고 생각된다.

**Serum Ig E 수준에 미치는 영향**

Serum 중 Ig E 수준을 측정한 결과는 Table 6과 같다. 정상군, CG군, ACFG군에서 각각 12.31 ± 0.76, 16.09 ± 0.76, 13.17 ± 0.60 (ng/mL)으로 정상군에 비해 CG군에서 유의하게 증가하였으며 (p < 0.05), ACFG군에서 CG군에 비해 정상군의 수준으로 유의하게 감소하였다(p < 0.05). 혈중 Ig E 농도는 알레르기성 접촉피부염을 유도한 군에서 정상군에 비해 유의하게 증가하였으며 오가피열수추출물의 경구투여에 의해 유의하게 감소하여 오가피열수추출물이 혈중 Ig E 농도 개선에 효과가 있는 것으로 나타났다. 감일열수추출물과 소풍산가감방을 이용한 Mayumi 등(26)과 Min (27)의 연구에 의하면 알레르기 동물모델에서 혈중 Ig E 농도가 증가하였으며, 각각 감일열수추출물(250 mg/kg, 8주 동안)과 소풍산가감방(250 mg/kg, 3회/1주, 12주 동안)의 투여에 의해 유의하게 감소하였다고 보고하여 본 연구와 유사한 것으로 나타났다.

**피부의 조직 변화에 미치는 영향**

실험 8주 째 흰쥐의 등 피부 조직의 표피두께 변화를 측정한 결과는 Table 7, Fig 1과 같다. 정상군, CG군, ACFG군에서 각각 0.395 ± 0.015, 2.361 ± 0.253, 1.435 ± 0.287(mm)으로 정상군에 비해 CG군에서 표피두께가 유의적으로 증가하였으며 (p < 0.05), ACFG군에서 CG군에 비해 유의하게 감소하였다(p < 0.05). 표피의 두께 변화는 알레르기 접촉피부염을 유도한 군에서 유의하게 증가하였으며 오가피열수추출물의 경구투여에 의해 유의하게 감소하여 오가피열수추출물이 표피두께 개선에 효과적인 것으로 나타났다. 본 연구는 알레르기성 접촉피부염에서 연교폐독산가미방(0.51 g/kg/day)과 윤교폐독산가미방(0.51 g/kg/day)의 투여에 의해 상피세포 손상이 유의하게 개선되었다고 보고한 Kwon 등(1)과 Kim과

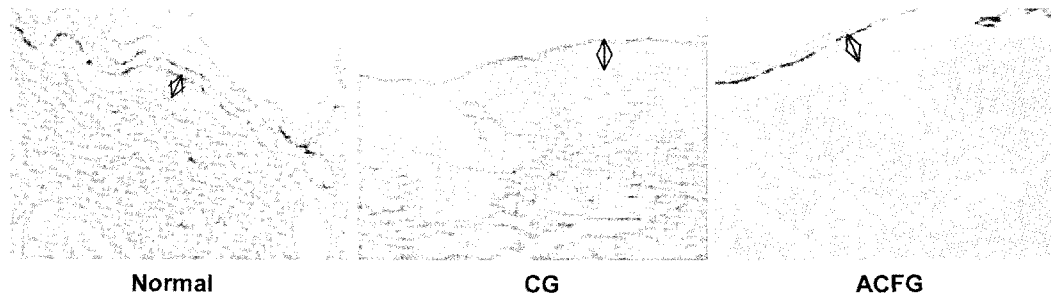


Fig. 1. Epidermal thickness in DNCB-treated Sprague Dawley rats fed *Acanthopanax cortex* water extract ( $\times 200$ ).

Table 8. The correlation of antioxidative activities and epidermal thickness

	SMDA	LMDA	SOD	ET
SMDA <sup>1)</sup>	1.000	0.460	0.639**	0.644**
LMDA <sup>2)</sup>	0.460	1.000	0.756**	0.516*
SOD <sup>3)</sup>	0.639**	0.756**	1.000	0.485*
ET <sup>4)</sup>	0.644**	0.516*	0.485*	1.000

<sup>1)</sup>SMDA: serum malondialdehyde.

<sup>2)</sup>LMDA: liver malondialdehyde.

<sup>3)</sup>SOD: superoxide dismutase.

<sup>4)</sup>ET: epidermal thickness.

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ .

Kim(2)의 연구결과와 유사한 것으로 나타나 오가피 열수추출물의 효과를 확인할 수 있었다.

#### 항산화활성과 표피두께의 상관관계

실험 8주 짜 흰쥐의 혈장과 간의 지질과산화물 함량, SOD 효소활성과 표피두께의 상관관계 결과는 Table 8과 같다. SMDA와 ET는  $r = 0.644$ 로 비교적 높은 정의 상관관계를 보였으며( $p < 0.01$ ), LMDA와 ET는  $r = 0.516$ 으로 비교적 높은 정의 상관관계를 보여( $p < 0.05$ ), 흰쥐의 체내 지질과산화물 함량이 높을수록 표피두께는 증가하는 것으로 나타났으며 지질과산화물 함량이 표피두께 증가에 영향을 미치는 것으로 생각된다. SMDA와 SOD는  $r = 0.639$ 로 비교적 높은 정의 상관관계를 보였으며( $p < 0.01$ ) LMDA와 SOD는  $r = 0.756$ 으로 역시 비교적 높은 정의 상관관계를 보였다( $p < 0.01$ ). 이는 혈장과 간조직의 지질과산화물의 함량이 많을수록 이를 제거하기 위한 SOD 활성이 증가한다는 것을 의미한다. 또한 간의 SOD 효소 활성과 ET는  $r = 0.485$ 로 비교적 높은 정의 상관관계를 보여 표피두께가 증가할수록 간의 SOD 효소 활성은 증가하는 것으로 나타났으며 SOD 효소활성이 증가한 것은 증가된 표피두께에 대한 일종의 방어작용으로 생각되며 이에 대한 항산화 효소 활성과 표피의 방어작용에 대한 좀 더 체계적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 따라서 DNCB에 의해 유도된 접촉성 피부염 흰쥐의 혈장과 간의 지질과산화물 생성을 증가시키며 이로 인해 표피의 두께가 증가하고, SOD 활성이 증가하는 것으로 나타났다.

#### 요 약

본 실험은 오가피열수추출물이 알레르기성 접촉 피부염을 유발한 흰쥐의 체내 지질 조성, 항산화활성, serum Ig E 수준과 표피회복능에 미치는 영향을 조사하기 위해 행해진 것으로 1-chloro-

2,4-dinitrochlorobenzene(DNCB: 2.5% DNCB 1 mL로 감작, 4일 경과 후 1% DNCB 1 mL로 유발) 처리로 알레르기성 접촉 피부염이 유발된 Sprague-Dawley 수컷 흰쥐에 오가피열수추출물(100 mg/체중 kg/day)을 경구투여 한 다음 혈장과 간의 지질조성과 항산화활성, 혈중 Ig E 농도, 표피두께변화를 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 혈장의 total cholesterol과 LDL-cholesterol은 정상군에 비해 ACFG군에서 유의적으로 감소하여( $p < 0.05$ ) 오가피열수추출물이 지질개선에 효과적인 것으로 나타났다. 혈장과 간의 지질과산화물 함량은 정상군에 비해 CG군과 ACFG군에서 지질과산화물 함량이 유의하게 높았으며( $p < 0.05$ ), ACFG군이 CG군에 비해 과산화물 함량이 감소하는 경향을 보였다. 간의 SOD 효소활성은 CG군에서 정상군에 비해 유의하게 증가하였으며( $p < 0.05$ ), ACFG군에서 정상군의 수준으로 유의하게 감소하였다( $p < 0.05$ ). Serum 중 Ig E 수준은 정상군에 비해 CG군에서 유의하게 증가하였으며( $p < 0.05$ ), ACFG군에서 CG군에 비해 정상군의 수준으로 유의하게 감소하였다( $p < 0.05$ ). 표피두께는 정상군에 비해 CG군에서 표피두께가 유의적으로 증가하였으며( $p < 0.05$ ), ACFG군에서 CG군에 비해 유의하게 감소하였다( $p < 0.05$ ). 혈장과 간의 지질과산화물 함량과 표피두께의 상관관계가 각각  $r = 0.644$ ( $p < 0.01$ ),  $r = 0.516$ ( $p < 0.05$ )로 비교적 높은 정의 상관관계를 보였다. 이상의 결과로 미루어 볼 때 정상 흰쥐에 비하여 DNCB에 의해 유도된 접촉성 피부염을 가진 흰쥐의 혈장과 간의 지질과산화물 생성이 증가되며 이로 인해 표피의 두께가 증가하고, SOD 활성이 증가하는 것으로 나타났다. 오가피열수추출물의 섭취로 알레르기성 접촉피부염으로 유발된 흰쥐의 체내 지질과산화물 생성 억제, Ig E 농도감소, 표피두께 감소되는 효과가 나타났다.

#### 감사의 글

본 연구는 2005년 중소기업청 일반 기술 개발 과제의 지원에 의해 수행한 연구의 일부이며, 이에 감사드립니다.

#### 문 헌

1. Kwon OS, Kim JT, Park IS, Ahn SH, Lee HP, Kim HH, Gang YH. The effect of Yunkyopaedosangamibang on allergic contact dermatitis. J. Institute Orient. Medicine. Dongguk Univ. 8: 77-91 (1999)
2. Kim HH, Kim DH. The effect of Yunkyopaedosangamibang on allergic contact dermatitis. J. Institute Orient Medicine. Semyoung Univ. 3: 67-80 (2001)
3. Paik IY, Park TS, Oh SW, Woo JH, Jin HE, Park HR. The effects of *Eleutherococcus senticosus* extract on human fatigue factors and oxidant-antioxidant system during maximal and sub-

- maximal exercise. Korean J. Physic. Edu. 41: 305-315 (2002)
4. Hwang DY, Lee SC, Shin HD, Shin MK, Kim JH, Gil JJ, Song HJ. The effect of *Radix Scutellariae* water extract on the asthma induced by Ovalbumin. Korean J. Herbology 19: 117-125 (2004)
  5. Yukie N, Yoshinori S. Plant self-defense mechanisms against oxidative injury and protection of the forest by planting trees of triploids and tetraploids. Ecotox. Environ. Safe. 55: 70-81 (2003)
  6. Brekhan. *Eleutherococcus senticosus* a new medicinal herb of the araliaceae family. Second International Pharmacological Meeting 7: 97-102 (1963)
  7. Jung KW. Studies on pharmacological activity of root bark of *Acanthopanax Chiisanensis Nakai*. Bull. Kyung Hee. Pharma. Sci. 9: 21-29 (1981)
  8. Shin WT, Lee KS. The effect of Ogapi's ingestion exercise performance and SOD, MDA for 12 weeks. Korean Sport Res. 15: 1309-1320 (2004)
  9. Yoon JT, Seol IC, Kim DH, Kim SH, Kim HS. An experimental study of anti-allergic activity of medicinal acupuncture solution of *Acanthopanax senticosus*. J. Korean Acup. Moxi. Soc. 18: 136-149 (2001)
  10. Han YS. A study on the effect of anti-inflammatory plant extracts on melanogenesis. Ph.D thesis, Ajou University, Suwon, Korea (2002)
  11. Szolomicki S, Samochowiec L, Wojcicki J, Drozdziak M. The influence of active components of *Eleutherococcus senticosus* on cellular defence and physical fitness in man. Phytotherapy Res. 14: 30-35 (2000)
  12. Hirata F, Fujita K, Ishikura Y, Hosoda K, Ishikawa H. Hypocholesterolemic effect of sesame lignan in humans. Atherosclerosis 122: 135-136 (1996)
  13. Heinemann T, Axtmann G, Von Bergmann K. Comparison of intestinal absorption of cholesterol with different plant sterols in man. Eur. J. Clin. Invest. 23: 827-831 (1993)
  14. Son HH, Park MR and Rhee SJ. Effects of dietary xylooligosaccharides on lipoprotein lipase activity in epididymal adipose tissue and lipid composition in serum of rats fed high fat diets. J. Korean Nutri. Soc. 35: 1023-1030 (2002)
  15. Friedwald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. Clin Chem. 18: 499-506 (1972)
  16. Folch F, Lee GH. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. J. Biolchem. 226: 497-509 (1957)
  17. Sale FO, Marchesimi SPH, Berra BA. Sensitive enzymatic assay for determination of cholesterol in lipid extracts. Anal. Biochem. 142: 347-350 (1984)
  18. Yagi K. Lipid peroxides and related radicals in clinical medicine In: Free Radicals in Diagnostic Medicine. Armstrong DE (ed.), pp. 1-15. New York. Plenum Press, New York, USA (1994)
  19. Marklund S, Marklund G. Involvement of superoxide anion radical in the oxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. Eur. J. Biochem. 47: 469-474 (1974)
  20. Lowry OH, Rosenbrough NJ, Farr AL, & Randall JJ. Protein measurement with the folin phenol reagent. J. Biochem 193: 265-275 (1951)
  21. Aebi H. Catalase *in vitro*. Methods Enzymol. 105: 121-126 (1984)
  22. Lee YS, Jung SH, Lim SS, Ji J, Lee SH, Shin KH. Effects of the water extract from the stem bark of *Acanthopanax senticosus* on hyperlipidemia in rats. J. Korean Pharm. 32: 103-107 (2001)
  23. Afanasieva TN, Lebkova NP. Effect of *Eleutherococcus* on sub-cellular structures of the heart in experimental myocardial infarct. B. Exp. Biol. Med. 103: 212-215 (1987)
  24. Sen CK. Oxidants and antioxidants in exercise. J. Appl. Physiol. 79: 675-686 (1995)
  25. Balakrishnan SD, Anuradha CV. Exercise depletion of antioxidants and antioxidant anipulation. Cell Biol. 16: 269-275 (1998)
  26. Mayumi Ki, Motonobu M, Akihito F, Shinji H, Way W, Masaki S, Tadimitsu K, Toshio T. Persimmon leaf extract and astragalosin inhibit development of dermatitis and Ig E elevation in NC/Nga mice. J. Allergy Clin. Immunol. 106: 159-166 (2000)
  27. Min YG. Effect of Sopoongsangagambang administration along with external spray treatment on atopic dermatitis development in NC/Nga mice. MS thesis, Dongsin University, Naju, Korea (2005)