

# 급성염증유발 동물모델에서 蒲公英의 염증억제 효과

함대현<sup>1</sup> · 서봉준<sup>1,3</sup> · 한동오<sup>1</sup> · 박재현<sup>2</sup> · 정은택<sup>2</sup> · 이혜정<sup>1,3</sup> · 고윤정<sup>4</sup> · 최희돈<sup>4,\*</sup>

1: 경희대학교 침구경락과학연구소, 2: 동서의학대학원, 3: 한의대 기초한의학과, 4: 한국식품연구원

## Anti-inflammatory Activity of Dandelion in Mice

Dae Hyun Hahm<sup>1</sup>, Bong Jun Sur<sup>1,2</sup>, Dong Oh Han<sup>1</sup>, Park Jae Hyun<sup>3</sup>, Eun Tack Jung<sup>3</sup>, Hye Jung Lee<sup>1,2</sup>, Yoon Jeoung Koh<sup>4</sup>, Hee Don Choh<sup>4,\*</sup>

1: Acupuncture & Meridian Science Research Center, 2: Graduate School of Oriental Medicine, 3: The Graduate School of East-West Medicine, Kyung-Hee University, 4: Korea Food Research Institute

Most inflammatory disorders are usually treated using anti-inflammatory drugs including non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAID) and steroidal anti-inflammatory drugs (SAID). Prolonged uses of NSAIDs and SAIDs may frequently cause adverse side-effects such as nausea, vomiting, diarrhea, constipation, decreased appetite, kidney and liver failure, ulcers, and prolonged bleeding after an injury or surgery. Thus, it is necessarily required to develop a new anti-inflammatory drug with little side-effects. Dandelion (*Taraxacum officinale*) possesses the therapeutic abilities to eliminate body heat and toxins and to remove swelling and inflammation. In order to verify the anti-inflammatory activity of dandelion, TPA(12-O-tetra decanoylphorbol-acetate)-induced or croton oil-induced acute edema was developed in the mouse ears, and dandelion extract dissolved in acetone was applied to both sides of inflamed ears. It was found that dandelion could significantly reduce the ear swelling, compared to that of non-treated control. In the case of 20  $\mu$ l application of 100 mg/ml dandelion solution (DA-100), its anti-inflammatory effect was comparable to that of indomethacin, a non-steroidal anti-inflammatory drug. Taken together, it could be concluded that topically applied dandelion extract exhibited its potentials as a new drug candidate with an effective anti-inflammatory activity.

Key words : 12-O-tetra decanoylphorbol-acetate (TPA), croton oil

### 서론

피부는 그 면적에 있어 우리 몸에서 가장 크고, 외부환경의 여러 유해 물질로부터 몸을 보호하고, 몸의 온도와 수분을 조절하며, 외부의 변화를 감지하는 등의 기능을 가진 장기로서, 제일 먼저 몸을 보호하기 때문에 끊임없이 병원체에 의해 손상되고 침범 받게 되어 다양한 염증성 질환이 발생하게 된다<sup>1)</sup>. 염증반응은 생체 내로의 이물질의 침입, 대사 장애, 화상, 기계적 화학적 외상 등을 입었을 때 일어나는 정상적인 생체 반응으로서 병인 요소를 무독화 하거나 손상 받은 조직을 회복시키는 역할을 한다. 이 염증반응기간 동안에 피부 손상을 극소화 시키고, 손상된

부위를 복구시키려는 일련의 생체과정으로서 혈관 확장, 세포막 유동성 증가, 부종 등의 생리 현상이 수반되며 이는 피부염증에서 일어나는 대표적인 반응으로 이 반응을 억제하는 효과를 실험적으로 검증함으로써 특정 약리 물질의 항염 효능을 실험적으로 증명할 수 있다<sup>2)</sup>.

국화과 (Compositae)인 민들레 (*Taraxacum officinale*)의 전초를 건조한 것을 포공영 (蒲公英, Dandelion)이라 일컫고 뿌리는 포공영근 (蒲公英根)이라 한다. 민들레는 전 세계적으로 고루 분포하고 있고 우리나라의 일부 섬을 제외한 산과 들에 많이 자생하므로 재료를 얻기가 쉽다. 포공영의 특징을 살펴보면, 뿌리는 육질로서 원추형, 흑갈색을 띠고 길이는 4~7 cm이며 표면에 주름이 패어있다. 잎은 마주 나고 잎자루가 있으며 잎에는 톱니가 있고 3개의 맥이 뚜렷하다. 포공영 속에는 flavonoids, phenolic compounds, coumarin, sterols 등의 성분들이 포함되어 있다.

\* 교신저자 : 최희돈, 경기도 성남시 분당구 백현동 516, 한국식품연구원

· E-mail : chdon@kfri.re.kr, · Tel : 031-780-9068

· 접수 : 2008/06/18 · 수정 : 2008/07/24 · 채택 : 2008/08/03

flavonoid로는 luteolin, chrysoeriol, quercetin, luteolin 7-glucoside, apigenin 7-glucoside, luteolin 41-glucoside, isorhamnetin 3-glucoside, isorhamnetin 3,7-diglucoside가 있고, phenolic compound로는 caffeic acid, chlorogenic acid가 보고되어 있다. taraxacoside coumarin류로는 scopoletin, aesculetin 등이 분리되었고 cichoriin sterol으로는 taraxasterol, taraxerol,  $\beta$ -amyryn,  $\Phi$ -taraxasterol 등이 분리되었다<sup>3)</sup>.

포공영은 몸속의 열을 없애고 염증을 가라앉히는 작용을 하기 때문에 한방에서는 방광염, 질염, 위염, 위궤양, 십이지장궤양, 십이지장염 등의 염증 질환에 사용해왔는데, 특히 간과 쓸개 질환에 주로 사용되어 왔고 포공영의 뿌리는 혈액을 맑게 해주는 것으로 알려져 있다<sup>4,6)</sup>. 최근의 연구 결과들에 의하면 발암물질을 억제하는 성분이 포공영에 들어있으며 유기 게르마늄이 풍부해서 암 예방에 효과가 있는 것으로 밝혀졌다. 또한 민들레 성분으로 알려진 플라보노이드류, 이눌린과 프룩토올리고당은 인체내 소화효소에 의해 가수분해 되지 않고 소화되지 못한 것은 대장의 유익한 장내 미생물인 Bifidobacterium에 의해 일차적으로 이용되어 장내 세균총을 개선시키는 것으로 보고 되었으며 flavonoid 성분이 streptozotocin 유발 당뇨 흰쥐에서 유의성 있는 혈당강화 효과를 보였다는 실험 결과가 보고 된 바 있다<sup>7)</sup>. 또한 최근의 보고에 의하면 70%에탄올 추출물의 경우, 활성산소 제거 및 혈관신생 억제효능을 보였고 세포수준에서의 NO생성 억제 및 동물 모델에서의 제한적 진통 효능 등이 실험적으로 입증된 바 있다<sup>8)</sup>.

본 연구에서는 마우스 귀에서 TPA (12-O-tetradecanoylphobol-acetate)<sup>9)</sup> 또는 croton oil<sup>10)</sup>로 염증을 유발시킨 후, 귀 부종 억제 측정방법 (ear edema test)<sup>11)</sup>을 이용하여 포공영의 부종에 대한 억제능력을 조사함으로써 포공영의 염증 조절 효과를 실험적으로 검증하고자 하였다. 부종유발에 사용된 TPA와 croton oil은 국소적으로 작용하는 염증유발 물질로 스테로이드와 비스테로이드성 약물의 염증 억제 효과분석 이외에 edema, cell infiltration, cell proliferation 등의 염증반응과정을 주도하는 조절자 (regulator)들의 효능을 스크리닝 하는데 주로 사용되어 왔다<sup>12,13)</sup>.

## 재료 및 방법

### 1. 실험동물

실험동물은 (주)샘타코 (오산, 경기도)로부터 구입한 25~30 g의 웅성 BALB/c mice를 사용하였다. 동물은 일정한 온도 (23±1°C)와 규칙적인 조명 (12시간 명/암)이 자동적으로 조절되는 동물실에서 사육되었고 사료와 음수가 자유롭게 공급되었으며, 일주일간의 적응기간을 거친 후 본 실험에 사용 되었다. 동물 실험에 사용된 모든 실험방법은 동물실험 윤리 규정에 입각하여 수행되었다.

### 2. 포공영 (蒲公英, dandelion, DA) 및 포공영 열수 추출물의 준비

본 연구에 사용한 포공영 (민들레)는 경남 의령군의 (주)민들레식품에서 재배한 길이 20 cm 내외의 잎을 채취하여 실험에 사용하였다. 시료는 이물을 제거하고 깨끗이 세척한 후 열풍건조

하여 분쇄한 후 사용하였다. 분쇄한 민들레 잎을 환류냉각관이 부착된 flask에 넣고 시료 중량의 15배량의 증류수를 가하여 90°C에서 1시간 30분 동안 2회 반복추출하여 감압여과장치로 Whatman No. 1의 여과지를 사용하여 여과한 후 여액을 감압농축하고 이를 동결 건조하여 제조하였다. 상기 방법으로 제조된 민들레 열수 추출물 분말을 본 실험에서는 각각 100, 50, 10, 1 mg/ml의 농도로 아세톤에 녹여 각각 20  $\mu$ l씩 처리하였다.

### 3. TPA (또는 croton oil) 염증 유발 및 포공영 처리

염증 유발 전에 dial thickness gauge (Peacock Co., Japan)로 mouse 왼쪽 귀의 두께를 측정 한 후, TPA (12-O-tetradecanoylphobol-acetate)로 염증을 유발하였다. TPA (Sigma-Aldrich Co., USA)는 2.5  $\mu$ g을 정량하여 20  $\mu$ l의 acetone에 녹여 사용하였고 귀의 양면에 각각 10  $\mu$ l씩 발라줌으로써 한쪽 면 당 1.25  $\mu$ g의 TPA를 처리한 경우가 되었다. Croton oil (Sigma-Aldrich Co., USA)의 경우에는 0.5  $\mu$ g을 정량하여 20  $\mu$ l의 acetone에 녹여 사용하였으며 귀의 양면에 각각 10  $\mu$ l씩 발라주었다. TPA (혹은 croton oil) 처리 후 5분경과 시점에 TPA(혹은 croton oil)를 처리한 왼쪽 귀에 포공영을 처리하였다. 먼저 일정량의 포공영 분말을 1-100 mg/ml의 농도로 acetone에 각각 녹인 후, 20  $\mu$ l를 mouse 왼쪽 귀의 양면에 각각 10  $\mu$ l씩 도포하였다. 실험군은 포공영의 처리 농도에 따라 포공영을 100 mg/ml의 농도로 사용한 DA-100 group (n=13), 50 mg/ml의 농도로 사용한 DA-50 group (n=13), 10 mg/ml의 농도로 사용한 DA-10 group (n=13) 그리고 1 mg/ml의 농도로 사용한 DA-1 group (n=13) 등, 총 4개의 군으로 나누었다. 대조군 (INDO, n=12) 으로는 indomethacin (Sigma-Aldrich Co, USA) 을 사용했으며 0.5 mg을 20  $\mu$ l의 acetone에 녹여 포공영 처리방법과 마찬가지로 염증 유발 5분 후 mouse 왼쪽 귀 양면에 각각 10  $\mu$ l/site 로 발라주었다. 비치치군 (CONT, n=13) 은 왼쪽 귀에 TPA만 처리한 군으로 하였다. 실험 대조군으로는 acetone만을 mouse 왼쪽 귀의 양면에 각각 10  $\mu$ l씩 도포해 준 mouse를 사용하였다.

### 4. 귀 부종 측정 (Ear edema test)

염증 유발 및 포공영 처리 7시간 경과 후 양쪽 귀의 두께를 측정하여 염증을 유발시킨 귀와 유발 시키지 않은 귀의 두께를 비교하였다.

### Percent inhibition (%)

$$= \frac{(T_7 - T_0) \text{ control} - (T_7 - T_0) \text{ treated group}}{(T_7 - T_0) \text{ control}} \times 100$$

T0: 염증 유발 및 포공영 처리 전 귀의 두께

T7: 염증 유발 및 포공영 처리 7시간 경과 후 귀의 두께

### 5. 통계분석

실험결과는 평균±표준편차로 표시하였고 실험 데이터는 one-way ANOVA를 사용하여 분석하였고 유의수준은 P<0.05 로

하였다. 보다 정확한 검증을 위해 사후검증은 Tukey post hoc test를 사용하였다.

## 결 과

### 1. TPA 염증 유발에 대한 포공영의 영향

정상군은 귀의 두께 변화가 거의 나타나지 않았으며 유발 후 비처치군의 경우 45.69  $\mu\text{m}$  정도의 두께 증가량을 나타내었다. DA-100 실험군은 23.92  $\mu\text{m}$ , DA-50 실험군은 33.23  $\mu\text{m}$ 의 두께를 보였다(Table 1).

Table 1. Anti-inflammatory activities of dandelion(DA) on TPA-induced ear edema in mice.

| Treatment                           | Dose(mg/ear) | Na | Thickness( $\mu\text{m}$ ) | Inhibition(%) |
|-------------------------------------|--------------|----|----------------------------|---------------|
| Non-treated control (TPA only)      | -            | 13 | 45.69 $\pm$ 1.93           | -             |
| Vehicle control (TPA +acetone only) | -            | 13 | 0.54 $\pm$ 0.26            | -             |
| DA-1                                | 1            | 13 | 39.08 $\pm$ 3.09           | 14.5          |
| DA-10                               | 10           | 13 | 36.15 $\pm$ 2.47           | 20.9          |
| DA-50                               | 50           | 13 | 33.23 $\pm$ 1.32           | 27.3          |
| DA-100                              | 100          | 13 | 23.92 $\pm$ 1.8            | 47.6          |
| INDO                                | 0.5          | 12 | 15.17 $\pm$ 2.3            | 66.8          |

<sup>a</sup>Number of animals, TPA (12-O-tetra decanoylphorbol-acetate), INDO (indomethacin)

귀 두께의 증가량을 측정하였을 때 DA-100 치료군의 경우 23.92  $\mu\text{m}$  정도의 두께 증가량을 보임으로서 DA-10이나 DA-1 치료군에 비해 귀 두께의 증가폭이 작았다. 대조군인 INDO군이 15.17  $\mu\text{m}$ 의 증가량을 보임으로서 23.92  $\mu\text{m}$  증가한 DA-100 그룹이 TPA로 유발한 마우스 염증모델에서 염증억제 효과를 가진다는 것을 알 수 있었다(Fig. 1).

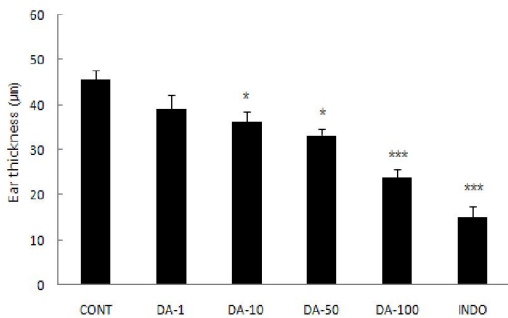


Fig. 1. Anti-inflammatory activity of dandelion on TPA-induced ear edema in mice. Ear swelling is expressed as mean thickness increase of ears. Ear edema was measured at 7 hour after TPA (12-O-tetra decanoylphorbol-acetate) treatment. Indomethacin (INDO) was used as a positive control. The data for ear thickness were calculated and analyzed by repeated one-way ANOVA, followed by the Tukey HSD post hoc test for further confirmation. \*\*\*P<0.001 and \*P<0.05 as compared to CONT group.

또한 비처치군을 기준으로 각 군의 염증억제 능력을 나타내었을 때 대조군인 INDO군이 66.8%의 억제능력을 나타내었고 DA-100군이 47.6%로 TPA로 유발한 염증모델에서 염증억제 능력을 보였다. 각 군별로 DA-1, DA-10, DA-50, DA-100 실험군 순으로 염증억제 능력이 증가하는 것으로 보아 dandelion의 농도

가 증가할수록 염증 억제능력이 있고 100 mg/ml의 농도로 처리한 군에서 가장 뛰어난 결과를 볼 수 있었다(Fig. 2).

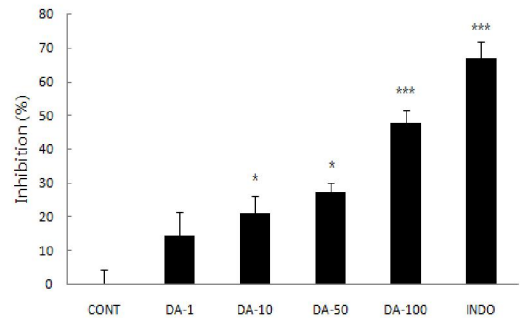


Fig. 2. Inhibitory effect of dandelion on TPA-induced ear edema in mice. Ear swelling is expressed as mean inhibition of ears. Ear edema was measured at 7 hour after TPA (12-O-tetra decanoylphorbol-acetate) treatment. Indomethacin (INDO) was used as a positive control. The data for ear inhibition were calculated and analyzed by repeated one-way ANOVA, followed by the Tukey HSD post hoc test for further confirmation. \*\*\*P<0.001 and \*P<0.05 as compared to CONT group.

### 2. Croton oil 염증 유발에 대한 포공영의 영향

정상군은 귀의 두께 변화가 거의 없었으며 유발 후 비처치군의 경우 43.07  $\mu\text{m}$  정도로 두께가 증가하였다. 대조군인 INDO군이 25.00  $\mu\text{m}$ , DA-100과 DA-50 치료군이 27.86  $\mu\text{m}$ , 34.29  $\mu\text{m}$ 의 귀 두께를 나타내었다(Table 2).

Table 2. Anti-inflammatory activities of dandelion(DA) on croton oil-induced ear edema in mice.

| Treatment                             | Dose(mg/ear) | Na | Thickness( $\mu\text{m}$ ) | Inhibition(%) |
|---------------------------------------|--------------|----|----------------------------|---------------|
| Non-treated control (only)            | -            | 14 | 43.07 $\pm$ 0.92           | -             |
| Vehicle control (croton oil +acetone) | -            | 13 | 0.54 $\pm$ 0.26            | -             |
| DA-1                                  | 1            | 6  | 35.67 $\pm$ 2.23           | 16.2          |
| DA-10                                 | 10           | 6  | 39.17 $\pm$ 2.17           | 8.0           |
| DA-50                                 | 50           | 7  | 34.29 $\pm$ 1.96           | 19.5          |
| DA-100                                | 100          | 7  | 27.86 $\pm$ 2.70           | 34.6          |
| INDO                                  | 0.5          | 13 | 25.00 $\pm$ 1.68           | 42.0          |

<sup>a</sup>Number of animals, TPA (12-O-tetra decanoylphorbol-acetate), INDO (indomethacin)

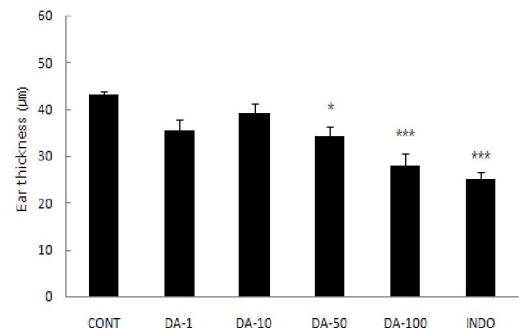


Fig. 3. Anti-inflammatory activity of dandelion on croton oil-induced ear edema in mice. Ear swelling is expressed as mean thickness increase of ears. Ear edema was measured at 7 hour after croton oil treatment. Indomethacin (INDO) was used as a positive control. The data for ear thickness were calculated and analyzed by repeated one-way ANOVA, followed by the Tukey HSD post hoc test for further confirmation. \*\*\*P<0.001 and \*P<0.05 as compared to CONT group.

각 군의 귀 두께 증가량을 측정하였을 때 대조군인 INDO군이 25.00  $\mu\text{m}$ 의 증가량을 보임으로서 이와 유사하게 귀 두께가 27.86  $\mu\text{m}$ 로 증가한 DA-100군이 croton oil로 유발한 마우스 귀 염증모델에서 염증억제 효과를 가진다는 것을 알 수 있었다(Fig. 3).

또한 비처치군을 기준으로 각 군의 염증억제 능력을 나타냈을 때 대조군인 INDO군이 42.0%의 억제능력을 보였고 DA-100군이 34.6%로 croton oil로 유발한 염증모델에서 염증억제 능력을 나타내었다. 각 군을 비교하였을 때 대체적으로 농도가 증가할수록 염증억제 능력이 증가함을 볼 수 있었고 100 mg/ml의 농도에서 가장 뛰어난 것을 확인 할 수 있었다(Fig. 4).

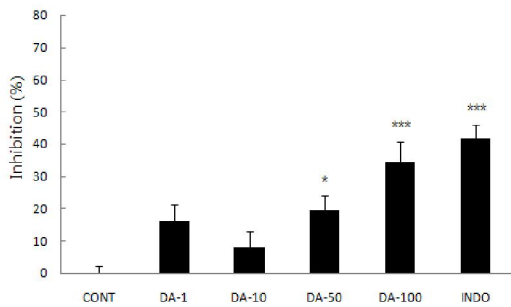


Fig. 4. Inhibitory effect of dandelion on croton oil-induced ear edema in mice. Ear swelling is expressed as mean inhibition of ears. Ear edema was measured at 7 hour after croton oil treatment. Indomethacin (INDO) was used as a positive control. The data for ear inhibition were calculated and analyzed by repeated one-way ANOVA, followed by the Tukey HSD post hoc test for further confirmation. \*\*\*P<0.001 and \*P<0.05 as compared to CONT group.

## 고찰

대부분의 급성 염증질환에는 non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs)와 steroidal anti-inflammatory drugs (SAIDs) 같은 약이 사용되는데 이들은 장기간 사용시에 부작용이 빈번하게 일어난다. 따라서 최근에는 부작용이 적은 새로운 소재의 항염증, 소염제제의 필요성이 대두되고 있다<sup>14)</sup>.

민들레(*Taraxacum officinale*)는 국화과에 속하는 다년초로 생약명으로는 포공영, 포공초, 금잠로 및 지정이라고 한다. 우리나라에 개화기 전후로 도입된 서양민들레는 사계절 꽃이 피고 자가 수정을 함으로 번식력이 강하여 애용되고 있다<sup>15)</sup>.

민들레의 성미(性味)와 약효(藥效)를 보면, 민들레의 맛은 쓰고 짜며 성질은 평(平)하고 한(寒)하나 독이 없다<sup>16)</sup>고 한다. 열을 내리고 해독과 이뇨, 최유(催乳) 효과가 있고, 울결을 풀어주거나 염증이나 종기를 낮게 하며, 간과 담낭질환의 치료에 이용 된다<sup>17)</sup>.

민들레의 효능은 고서에서도 기술되어 있는데, 본초강목(本草綱目)에서는 민들레즙을 계속 마시면 머리카락이 검어지고, 위(胃)와 골(骨)이 튼튼해진다고 하였고<sup>18)</sup>, 본초정의(本草正義)에서는 포공영의 성질이 청량(淸涼)하여 열독(熱毒), 홍종(紅腫), 창정(瘡疔), 용양(癰瘍)의 치료에 내복과 외용이 모두 가능하며 그 효과가 대단히 크다고 전한다<sup>17)</sup>. 본초신편(本草新編)에서는 포공영의 기가 매우 하여 火를 瀉하면서도 土를 손상시키지 않기에 장복구복(長服久服)하여도 해가 없으며, 포공영의 값이 매우 싸고

큰 효과를 가지고 있으나 세상 사람들이 예석하게도 이것을 쓸 줄 모른다<sup>17)</sup>고 저술하고 있다.

민들레차는 폴리페놀 화합물 중 플라보노이드, 시나믹산, 쿠마린과 타락사스테롤 성분을 함유하고 있으며, 특히 엽록소와 비타민 C가 많이 함유되어 있다<sup>19)</sup>. 민들레의 효능으로는 소화기계 질환, 담석증, 신장병, 신경통에 효과가 있는 것으로 알려져 있으며 최근에는 리놀산과 콜린이 간질환과 순환기계 질환 및 성인병 예방효과가 알려지면서 관심이 높아지고 있다.

본 실험에서는 부작용 없이 탁월한 약리작용을 보이는 포공영의 한약리학적 효능에 착안하여 TPA와 croton oil로 마우스 귀에 염증을 유발하고 포공영 열수 추출물을 직접 처리하여 대조군인 indomethacin을 처리한 군과 비교함으로써 항염증 효능을 알아보았다. Indomethacin은 cyclooxygenase-2 (COX-2)<sup>20)</sup>를 비특이적으로 매우 강력하게 억제하는 항염, 해열, 진통효과를 지닌 indoleacetic acid계 non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAID)로서 류마티스성 관절염, 골관절염(퇴행성관절질환), 건관절주위염, 외상에 의한 염증에 사용되고 있다<sup>21,22)</sup>.

귀부종 억제측정법 (ear edema test)은 염증성 질환 모델에서 부종을 억제하는 효능을 확인하여 소염제제의 효능을 검증하는데 사용하는 실험으로서 많이 사용되어지고 있다<sup>23,24)</sup>.

포공영 열수 추출물의 항염 효능을 확인하기 위해 TPA로 마우스 귀에 염증을 유발하여 포공영 열수 추출물의 농도별로 각 군의 귀 두께 증가량을 확인해본 결과 정상군은 귀의 두께 변화가 거의 없었으며 대조군인 INDO군이 15.17  $\mu\text{m}$ 의 증가량을 보임으로서 이와 유사하게 귀 두께가 23.92  $\mu\text{m}$ 로 가장 적게 증가한 DA-100군이 TPA로 유발한 마우스 귀 염증모델에서 염증억제 효과를 가진다는 것을 확인할 수 있었다(Fig. 1). 각 군의 염증억제 능력을 나타내었을 때는 대조군인 INDO군이 66.8%의 억제능력을 보였고 DA-100군이 47.6%로 TPA로 유발한 염증모델에서 염증억제 능력을 나타내었다. 이번 염증 모델에서 또한 DA-1, DA-10, DA-50, DA-100 순으로 염증억제 능력이 증가하였고 이로 인해 포공영 열수 추출물의 농도가 증가할수록 염증 억제능력이 있고 DA-100의 농도에서 가장 뛰어난 것을 확인 할 수 있었다(Fig. 2).

Croton oil로 유발한 염증에서 귀 두께의 증가량을 측정하였을 때 DA-100 치료군이 27.86  $\mu\text{m}$ 의 증가량을 보임으로서 다른 치료군에 비해 귀 두께의 증가폭이 현저히 작았다. 대조 실험군인 INDO군이 25.00  $\mu\text{m}$ 의 증가량을 보임으로서 27.86  $\mu\text{m}$  증가한 DA100군이 염증모델에서 indomethacin의 염증억제 효과와 가장 비슷한 것으로 나타났다(Fig. 3). 또한 croton oil만 처리한 군을 기준으로 각 군의 염증억제 능력을 나타냈을 때 INDO군이 42.0%의 억제능력을 보였고 DA100군이 34.6%로 유의성 있게 염증억제 효능을 보였다. 전체적으로 DA-10, DA-50, DA-100 순으로 농도가 증가할수록 염증억제 능력이 증가하는 경향을 보였고 DA-100 농도에서 가장 뛰어난 것을 볼 수 있었다(Fig. 4).

이상의 실험 결과는 포공영 열수 추출물이 마우스 귀에서 TPA와 croton oil로 유발한 급성 염증모델에서 염증을 억제하여 부종을 완화시키는 효과가 있다는 것을 보여 주었다. 이는 각종



급성 피부 염증 환자 치료에 포공영 추출물을 의학적 외용제로 이용할 수 있다는 사실을 시사하는 것으로서 앞으로도 다양한 동물 모델이나 임상실험을 통해 포공영의 소염 효능을 재검증하고 의학적 기능성소재로서 개발하기 위한 다각적인 시각의 연구가 지속되어야 할 것으로 사료된다.

## 감사의 글

본 연구는 2005년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국과학재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. R11-2005-014).

## 참고문헌

1. 이승현, 안성구, 정세규. Skin barrier. 서울, 여문자, pp 1-7, 2004.
2. 대한병리학회. 병리학. 서울, 고문사, 1995.
3. 생약학교재편찬위원회. 생약학 제5판. 동명사, 1998.
4. Bisset, N.G., Phillipson, J.D., Czygan, F.C., Frohne, D., Holtzel, D., Nagell, A., Pfander, H.J., Willuhn, G., Buffw(eds). Herbal Drugs and Phytopharmaceuticals: A Handbook for Practice on a Scientific Basis. CRC Press: Boca Raton pp 486-489, 1994.
5. Newall, C.A., Anderson, L.A., Phillipson, J.D. Herbal Medicines. The Pharmaceutical Press, London, pp 96-97, 1996.
6. Racz-Kotilla, E., Racz, G., Solomon, A. Planta Med. 26(3): 212-217, 1974.
7. 박지윤, 장주연, 이미경, 박은미, 김명주, 손동화, 정현채, 조수열. 민들레추출물이 당뇨유발 흰쥐의 장내 미생물 균총에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지 31(6):1112-1118, 2002.
8. Jeon, H.J., Kang, H.J., Jung, H.J., Kang, Y.S., Lim, C.J., Kim, Y.M., Park, E.H. Anti-inflammatory activity of Taraxacum officinale. J Ethnopharmacol. 115(1):82-88, 2008.
9. Rabanal, R.M., Hermamdez-Perez, M., Sanchez-Mateo, C.C. Analgesic and topical anti-inflammatory activity of Hypericum canariense L. and Hypericum glandulosum Ait. J Ethnopharmacol. 96(3):591-596, 2005.
10. Curini, M., Maltese, F., Marcotullio, M.C., Tubaro, A., Altinier, G., Gonzales, S.P., Rodriguez, J.C. Synthesis and anti-inflammatory activity of natural and semisynthetic geranyloxycoumarins. Bioorg Med Chem Lett. 14(9):2241-2243, 2004.
11. Kim, D.W., Chang, H.W., Bae, K., Kang, S.S., Kim, H.P. Anti-inflammatory activity of Sedum kamtschaticum. J Ethnopharmacol. 9(2-3):409-414, 2004.
12. Michel, F. Otukia, F.V.L., Cngela Malheirosb, D., Rosendo, A. Yunesb and Joo, B. Calixtoa, Topical anti-inflammatory effects of the ether extract from Protium kleinii and amyryn pentacyclic triterpene. Eur J Pharmacol. 507(1-3):253-259, 2005.
13. Kawase, Y., H.T., Yokota, K., Kuzuhara, A., Kirii, Y., Nishiwaki, E., Maeda, Y., Takeda, J., Okamoto, M., Kato, S., Imaizumi, T., Aizawa, H., Yoshino, K. Exacerbated and prolonged allergic and non-allergic inflammatory cutaneous reaction in mice with targeted interleukin-18 expression in the skin. J Invest Dermatol. 121(3):502-509, 2003.
14. Yeom, M.J., B.H.C., Lee, H.J., Shim, I.S., Kim, S.H., Hahm, D.H. In vitro inhibition of pro-inflammatory mediator mRNA expression by nephrite in lipopolysaccharide-induced mouse macrophage cells. 동의생리병리학회지 18(6):1622-1627, 2005.
15. Kim, K.H., Chun, H.J., Han, Y.S. Screening of anti-microbial activity of the dandelion (Taraxacum platycarpum) extracts. 한국식품과학회지 44: 114-118, 1998.
16. 생약학 교재편찬위원회. 생약학 제3판. 동명사, pp 503-505, 2001.
17. 강미정, 김광수. 민들레의 생리활성과 연구동향. 식품산업과 영양, 6(3):60-67, 2001
18. 정찬조. 산야초의 슬기로운 이용법(2). 13: 92, 1989.
19. Shin, S.R. Studies on the nutritional components of dandelion (Taraxacum officinale). Korean J Postharvest Sci Technol. 6: 495-499, 1999.
20. Kim, S.H., Kim, S.K., Kim, B.C., Lim, C.J., Park, E.H. Anti-inflammatory and related pharmacological activities of the n-BuOH subfraction of mushroom Phellinus linteus. J Ethnopharmacol. 93(1):141-146, 2004.
21. Cunha, T.M., V.W.J., Silva, J.S., Poole, S., Cunha, F.Q., Ferreira, S.H. A cascade of cytokines mediates mechanical inflammatory hypernociception in mice. Proc Natl Acad Sci U S A. 102(5):1755-1760, 2005.
22. Manga, H.M., B.D., Marie, D.E., Quetin-Leclercq, J. In vivo anti-inflammatory activity of Alchornea cordifolia (Schumach. & Thonn.) Mull. Arg. (Euphorbia Ethnopharmacol. 92(2-3):209-214, 2004.
23. Romay, C.L.N., Gonzalez, R. Further studies on anti-inflammatory activity of phycocyanin in some animal models of inflammation. Inflamm Res. 47(8):334-338, 1998.
24. Siqueira-Junior, J.M., P.R., Brum-Fernandes, A.J., Ribeiro-Valle, R.M. Effects of valeryl salicylate, a COX-1 inhibitor, on models of acute inflammation in mice. Pharmacol Res. 48(5):437-443, 2003.