급성염증 동물모델에서 軟玉粉과 軟玉水의 염증억제 효과

한동오 · 최보희[1] · 이혜정 · 심인섭[2] · 강성길[3] · 함대현*

경희대학교 동서의학대학원 침구경락학교실, 1 : (주)보경연옥,
2 : 가톨릭의과대학 통합의학과, 3 : 경희대학교 경희의료원 한방병원 침구과

In Vivo Studies on Anti-inflammatory Activity of Nephrite

Dong-Oh Han, Bo-Hee Choi[1], Hye-Jung Lee, Insop Shim[2], Sung-Keel Kang[3], Dae-Hyun Hahm*

Department of Acupuncture & Meridian, Graduate School of East-West Medical Science, Kyung-Hee University,
1 : Bokyung Nephrite Co., 2 : Department of Integrative Medicine, College of Medicine, The Catholic University of Korea,
3 : Department of Acupuncture & Moxibustion, College of Oriental Medicine, Kyung-Hee University

Most inflammatory disorders are usually treated using anti-inflammatory drugs including non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAID) and steroidal anti-inflammatory drugs (SAID). In a prolonged use, however, they may frequently produce adverse side-effects. Thus, it is necessarily required to develop a new anti-inflammatory drug with little side-effects. Nephrite has been widely used by traditional oriental medicine to cure the various chronic diseases. In order to verify the anti-inflammatory activity of nephrite, the TPA (12-O-tetradecanoylphorbol -acetate) or the croton oil-induced edema was developed in the mouse ears and the nephrite powder suspension or the nephrite water was directly applied to the ear edema. It was found that nephrite could significantly reduce the ear swelling implying its strong potential as an active anti-inflammatory agent when comparing to indomethacin, a non-steroidal anti-inflammatory drug.

Key words : nephrite(軟玉), anti-inflammatory activity, ear edema, TPA (12-O-tetradecanoylphorbol-acetate), croton oil, mouse

서 론

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.[1)] 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 극소화시키고, 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 검증함으로서 특정 물질의 항염 효능을 실험적으로 증명할 수 있다.[2)]

玉은 아름다운 보석을 의미하는 어원을 가지고 있고 석기시대부터 무기, 화폐, 부적, 장신구 또는 공예품으로 세계각지에서 사용되어 왔으며 특히 동양에서는 옥을 매우 높게 평가하여 반지, 목걸이 등의 장식용 보석이나 옥매트, 옥방석, 옥의류 등의 건강용품으로 다양하게 활용되고 있다.[3)] 옥은 휘석군의 변종으로 翡翠로 더 알려진 경옥(Jadeite)과 각섬석군 광물의 변종으로 경옥과 유사한 특징을 가진 연옥(Nephrite)으로 대별되는데, 경옥은 화학성분이 $NaAlSi_2O_6$인 광물로 單絲晶系 물질이고 Mohs hardness 6.5~7, specific gravity 3.2~3.3 정도로 수정과 같은 수준의 경도를 가지면서 투명 혹은 반투명의 흑색, 청록, 녹색 등의 다양한 색채를 띠기 때문에 장신구 등의 소품 재료로 주로 이용된다. 연옥은 Mohs hardness 6.0~6.5이고 specific gravity가 2.90~3.10 으로 경옥과 비슷한 경도를 가지지만 $Ca_2(Mg,Fe)_5Si_8O_{22}(OH)_2$의 화학성분을 가지는 actinolite-tremolite 계열의 광물로서 섬유모양의 결정이 빽빽하게 얽혀 있기 때문에 석질이 치밀하고 강인하지만

* 교신저자 : 함대현, 용인시 기흥읍 서천리 1 경희대학교 동서의학대학원
· E-mail : dhhahm@khu.ac.kr, · Tel : 031-201-2176
· 접수 : 2005/06/08 · 수정 : 2005/07/05 · 채택 : 2005/08/02

硬玉에 비하면 부드러우며 세공하기도 쉽다. 이들의 품질은 미세한 구조 즉, 투각섬석-양기석정자가 束組와 섬유로 되는 粗細한 정도로 결정되며 가늘수록 품질이 좋은 것으로 알려져 있다. 명칭은 腎臟石을 뜻하는 라틴어에서 유래되었는데, 옛날에 연옥이 신장병 치료제로도 사용되었기 때문인 것으로 보인다.[4]

경옥과 연옥은 서로 다른 두 가지의 상이한 광석으로서 대부분의 보석처럼 실리콘과 산소를 함유하고 있으며 나트륨과 알루미늄 등의 주요 미네랄 성분을 갖는 경옥과는 달리, 연옥은 인체에 유익한 칼슘, 철분, 마그네슘 등을 주성분으로 하고 있어 연옥 장신구를 사용 시 고혈압, 당뇨병 순환기 장애, 심장병 및 신장장애로 인한 질병의 치유에 커다란 영향을 준다고 알려져 있다.[5]

본 연구에서는 마우스 귀에서 TPA (12-O-tetradecanoylphorbol-acetate)[6] 또는 croton oil[7] 로 염증을 유발한 후, 귀부종 억제측정방법 (ear edema test)[8]을 이용하여 연옥분 및 연옥수의 부종에 대한 억제능력을 조사함으로서 연옥(nephrite)의 소염 및 통증 조절 효과를 실험적으로 검증하였다. TPA 와 croton oil 등은 국소적으로 작용하는 스테로이드와 비스테로이드성 약품의 염증억제 효과분석 이외에 edema, cell infiltration, cell proliferation 등의 염증반응과정을 주도하는 조절자(regulator)들의 효능을 스크리닝 하는데 주로 사용되어 왔다.[9,10]

재료 및 방법

1. 실험동물

실험동물은 삼육실험동물센터로부터 구입한 25~30g의 웅성 BALB/C mice를 사용하였다. 동물은 일정한 온도 (23±1℃)와 규칙적인 조명(12시간 명/암)이 자동적으로 조절되는 동물실에서 각 cage당 한 마리씩 사육되었고 사료와 음수가 자유롭게 공급되었으며, 일주일간의 적응기간을 거친 후 본 실험에 사용 되었다.

2. 연옥분 및 연옥수의 준비

이번 실험에 사용된 연옥분(nephrite powder, NP)은 연옥을 나노 크기의 미세입자로 가공하여 준비하고 500㎎/1㎖ saline (0.8% NaCl)의 농도로 녹여서 사용하였다. 연옥분은 20㎎, 10㎎, 5㎎, 1㎎/20㎕ 농도로 본 실험에 사용되었다.

연옥수 (nephrite water, OW)는 준비한 연옥분 500㎎/1㎖을 pH 7.2로 보정하고 2,500rpm에서 3분간 원심 분리하여 얻은 상층액(supernatant)을 사용한 것을 말한다.

3. TPA 염증 유발

유발 전 Dial thickness gauge (Peacock Co., Japan)로 mouse 양쪽 귀의 두께를 측정한 후, TPA (12-O-tetradecanoylphorbol-acetate) 로 염증을 유발하였다. TPA (Sigma-Aldrich Co, USA)는 2.5㎍/20㎕ in acetone 농도로 사용하였으며 대조군으로 mouse 오른쪽 귀에는 acetone만을 왼쪽 귀에는 TPA를 양면에 각각 10㎕/site 로 발라주었으며 5분경과 후에 TPA를 처리한 왼쪽 귀에만 그룹별로 연옥을 처리하였다.

실험군은 연옥분의 처리 농도에 따라 연옥수 group (OW, n=4), 연옥분을 1㎎/20㎕ 농도로 사용한 OK 1㎎ group (OK 1, n=5), 5㎎/20㎕ 농도로 사용한 OK 5㎎ group (OK 5, n=5), 10㎎/20㎕ 농도로 사용한 OK 10㎎ group (OK 10, n=8), 20㎎/20㎕ 농도로 사용한 OK 20㎎ group (OK 20, n=5) 등 5개의 group으로 나누었다. 대조군 (INDO, n=5)으로는 indomethacin (Sigma-Aldrich Co, USA)을 사용했으며 0.5㎎/20㎕ in acetone 농도로 염증 유발 5분 후 mouse 왼쪽 귀 양면에 10㎕/site 로 발라주었다. 비처치군 (CONT, n=5)은 왼쪽 귀에 TPA 만 처리한 군으로 하였으며 정상군은 각 군의 오른쪽 귀에 acetone 만을 처리한 군으로 하였다.

4. Croton oil 염증 유발

유발 전 Dial thickness gauge (Peacock, Japan)로 mouse 양쪽 귀의 두께를 측정하고 croton oil로 염증을 유발하였다. Croton oil (Sigma, USA)은 0.5㎍ /20ul in acetone 농도로 사용하여 mouse 오른쪽 귀에는 acetone을 왼쪽 귀에는 croton oil 을 양면에 각각 10㎕/site 로 발라주었으며 5분 경과 후에 왼쪽 귀에만 그룹별로 연옥을 처리하였다.

실험군은 연옥분의 처리 농도에 따라 연옥분을 1㎎/20㎕ 농도로 사용한 OK 1㎎ group (OK 1, n=5), 5㎎/20㎕ 농도로 사용한 OK 5㎎ group (OK 5, n=5), 10㎎/20㎕ 농도로 사용한 OK 10 ㎎ group (OK 10, n=5) 등 3개의 group으로 분류하였다.

대조군 (INDO, n=5)으로는 indomethacin (Sigma-Aldrich Co, USA)을 사용했으며 0.5㎎/20㎕ in acetone 농도로 염증 유발 5분 후 Mouse 왼쪽 귀 양면에 10㎕/site 로 발라주었다. 비처치군 (CONT, n=5)은 왼쪽 귀에 croton oil 만 처리한 군으로 하였으며 정상군은 각 군의 오른쪽 귀에 Acetone 만을 처리한 군으로 하였다.

5. 귀부종 억제 측정 (Ear edema test)

염증 유발 후 7시간 경과 후 양쪽 귀의 두께를 측정하여 정상군을 기준으로 유발 전과 유발 후의 귀 두께를 비교하였다.

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

6. 통계분석

실험결과는 평균±표준편차로 표시하였고 실험 데이타는 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 연옥분 및 연옥수의 영향

정상군은 귀의 두께 변화가 거의 나타나지 않았으며 유발 후 비처치군의 경우 0.84㎜ 정도의 두께를 나타내었다. OW 실험

군의 경우 0.74㎜ 의 귀 두께로 비처치군에 비해 별 차이를 나타내지 않았으며 OK10 실험군은 0.49㎜의 두께를 보였다.(Table 1)

Table 1. Anti-inflammatory activities of nephrite powder on TPA-induced ear edema in mice.

Treatment	Dose(mg/ear)	N[a]	Thickness(mm)	Inhibition(%)
Acetone control	-	8	0.36±0.01	-
Control (TPA)	-	8	0.84±0.03	-
INDO	0.5	5	0.49±0.03	78.1
OW	-	4	0.74±0.08	20.6
OK 1	1	5	0.72±0.03	30.8
OK 5	5	5	0.69±0.01	33.1
OK 10	10	8	0.49±0.02	80.1
OK 20	20	5	0.54±0.05	66.9

[a]Number of animals.

귀 두께의 증가량을 측정하였을 때 OK 10 과 OK 20 치료군의 경우 0.10 과 0.16의 두께 증가량을 보임으로서 OK 1 이나 OK 5, OW 치료군에 비해 귀 두께의 증가폭이 현저히 작았다. 대조군인 INDO 군이 0.11㎜ 의 증가량을 보임으로서 0.10㎜ 증가한 OK 10 그룹이 TPA 로 유발한 마우스 염증모델에서 염증억제 효과를 가진다는 것을 알 수 있었다.(Fig. 1)

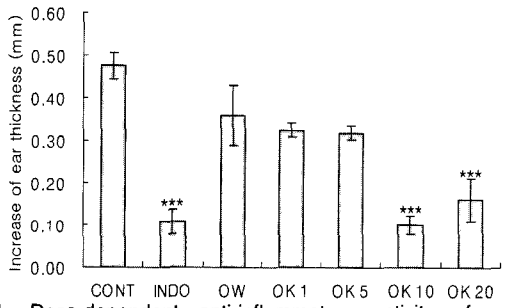

Fig. 1: Dose-dependent anti-inflammatory activity of nephrite powder on TPA-induced ear edema. CON, INDO, OW, OK 1, OK 5, OK 10 and OK 20 indicate non-treated group (n=8), indomethacin 0.5㎎-treated group (n=5), nephrite water-treated group (n=4), Nnephrite 1xx㎎ treated-group (n=5), nephrite 5㎎ treated-group (n=5), nephrite 10㎎ treated-group (n=5), nephrite 20㎎ treated-group (n=5). Ear swelling is expressed as mean thickness increase of ears. Ear edema was measured at 7 hour after TPA 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, *P<0.05 as compared to CONT group.

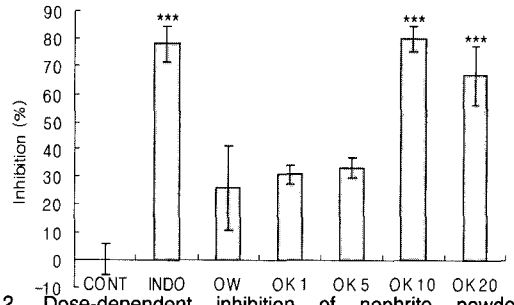

Fig. 2. Dose-dependent inhibition of nephrite powder on TPA-induced inflammation. CON, INDO, OW, OK 1, OK 5, OK 10 and OK 20 indicate non-treated group (n=8), indomethacin 0.5㎎-treated group (n=5), nephrite water-treated group (n=4), nephrite 1㎎ treated-group (n=5), nephrite 5㎎ treated-group (n=5), nephrite 10㎎ treated-group (n=5), nephrite 20㎎ treated-group (n=5). Ear swelling is expressed as mean thickness increase of ears. Ear edema was measured at 7 hour after TPA 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, *P<0.05 as compared to CONT group.

또한 비처치군을 기준으로 각 군의 염증억제 능력을 나타냈을 때 대조군인 INDO군이 78.1%의 억제능력을 나타내었고 OK 10 과 OK 20군이 각각 80.1%, 66.9%로 TPA로 유발한 염증모델에서 염증억제 능력을 보였다. 각 군별로 OW, OK 1, OK 5, OK 10 실험군 순으로 염증억제 능력이 증가하는 것으로 보아 nephrite powder 의 농도가 증가할수록 염증 억제능력이 있고 10㎎/20㎕의 농도에서 가장 뛰어남을 나타내었다.(Fig. 2)

2. Croton oil 염증 유발에 대한 연옥분 및 연옥수의 영향

정상군은 귀의 두께 변화가 거의 없었으며 유발 후 비처치군의 경우 1.08㎜ 정도로 두께가 증가하였다. 대조군인 INDO 군이 0.69㎜ ,OK 5 와 OK10 치료군이 80.0㎜, 0.76㎜ 의 귀 두께를 나타내었다.(Table 2)

Table 2. Anti-inflammatory activities of nephrite powder on croton oil-induced ear edema in mice.

Treatment	Dose(mg/ear)	N[a]	Thickness(mm)	Inhibition(%)
Acetone control	-	5	0.38±0.02	-
Control (Croton oil)	-	5	0.08±0.03	-
INDO	0.5	5	0.69±0.01	58.3
OK 1	1	5	0.93±0.04	18.3
OK 5	5	5	0.80±0.02	41.7
OK 10	10	5	0.76±0.03	47.2

[a]Number of animals.

각 군의 귀 두께 증가량을 측정하였을 때 대조군인 INDO 그룹이 0.29㎜ 의 증가량을 보임으로서 이와 유사하게 귀 두께가 0.36㎜ 로 가장 적게 증가한 OK 10군과 0.40㎜ 증가한 OK 5군이 croton oil 로 유발한 마우스 귀 염증모델에서 염증억제 효과를 가진다는 것을 알 수 있었다.(Fig. 3)

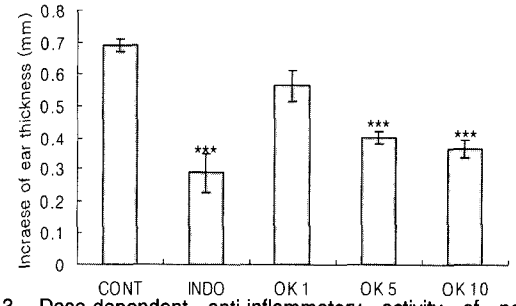

Fig. 3. Dose-dependent anti-inflammatory activity of nephrite powder on croton oil-induced ear edema. CON, INDO, OK 1, OK 5 and OK 10 indicate non-treated group (n=5), indomethacin 0.5㎎-treated group (n=5), nephrite 1㎎ treated-group (n=5), nephrite 5㎎ treated-group (n=5), nephrite 10㎎ treated-group (n=5). Ear swelling is expressed as mean thickness increase of ears. Ear edema was measured at 7 hour after TPA 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, *P<0.05 as compared to CONT group.

또한 비처치군을 기준으로 각 군의 염증억제 능력을 나타냈을 때 대조군인 INDO군이 58.3%의 억제능력을 보였고 OK 5군과 OK 10군이 41.7%, 47.2%로 Croton oil로 유발한 염증모델에서 염증억제 능력을 나타내었다. 이번 염증모델에서 또한 OK 1, OK 5, OK 10 순으로 염증억제 능력이 증가하였고 이로 인해 nephrite powder 의 농도가 증가할수록 염증 억제능력이 있고

10㎎/20㎕의 농도에서 가장 뛰어남을 확인할 수 있었다.(Fig. 4)

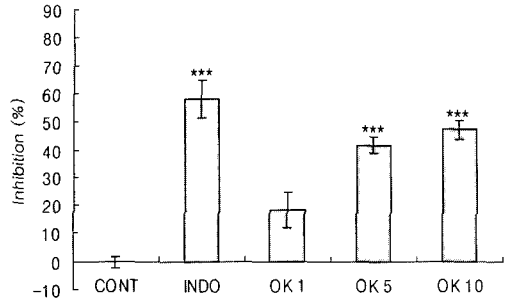

Fig. 4. Dose-dependent inhibition of nephrite powder on croton oil-induced inflammation. CON, INDO, OK 1, OK 5 and OK 10 indicate *non-treated group* (n=5), *indomethacin* 0.5㎎-treated group (n=5), nephrite 1㎎ treated-group (n=5), nephrite 5㎎ treated-group (n=5), nephrite 10㎎ treated-group (n=5). Ear swelling is expressed as mean thickness increase of ears. Ear edema was measured at 7 hour after TPA 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, *P<0.05 as compared to CONT group.

고 찰

대부분의 급성 염증질환에는 non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs)와 steroidal anti-inflammatory drugs (SAIDs) 같은 약이 사용되는데 이들은 장기간 사용 시에 부작용이 빈번하게 일어난다. 따라서 최근에는 부작용이 적은 새로운 소재의 항염증, 소염제제의 필요성이 대두되고 있다.[11]

동의보감에 따르면 약으로 쓰이는 광물소재의 구슬은 모두 4가지인데, 그 중 하나가 玉으로 되어있다. 白玉은 心肺를 촉촉하게 하고 聲音을 도우며 번갈을 멎게 하고 虛喘을 定하며 神明을 안정시키고 오장육부를 자양하는 淸純한 氣의 약이다. 金, 人蔘, 竹華, 麥門冬과 같이 달여서 복용하면 유익하다. 또한 <玉經>에 의하면 赤, 白, 黑, 碧 등 6가지 색이 있는데 약으로는 순백색이고 흠이 없는 生玉을 쓰는 것이 좋다고 되어 있다.[12]

약재용 연옥 가루인 玉屑에 관하여 맛은 달고[甘] 성질은 平하며 독이 없으며, 胃 속의 열을 없애고 천식과 속이 답답하고 그득한 것을 낫게 하며 갈증을 멎게 한다고 나와 있다.[13] 神農本草, 唐本草, 本草綱目 등에 의하면, 옥을 가루로 내어 깨알만 하게 하여 복용을 하면 오장육부를 윤택하게 하고 체내의 노폐물을 완전히 배출시켜 주는 효과가 있을 뿐 아니라, 胃중의 열을 제거하여 소화계통에 효과가 있고, 기관지 천식과 신열이 나고 가슴이 답답한 빈열증에 좋고 갈증을 멎게 해주며, 깨알같이 부숴 장복을 하면, 몸이 가벼워지고 장수하게 되며, 폐장의 기능을 윤활하게 해주고 인후에 좋아 성대의 발성을 도와주며, 모발에 영양을 주고 오장의 기능을 자양해주며 특히 스트레스성 신경질환을 가라앉히는 효과가 있고, 이외에, 근육이 긴장되고 쥐가 날 때 백옥을 가루로 내어 먹으면 좋고 얼굴, 몸에 상처 자국이 있을 때 연옥으로 상처부위를 수일간 문지르면 흉터가 없어지는 등, 연옥의 주된 성분들은 부작용이 없이 인체의 모든 부분에 탁월한 약리적 효능을 발휘하는 것으로 일찍부터 알려져 왔다.[14]

최근에는 연옥분과 연옥수가 LPS에 의해 유도된 IL-1β와 TNF-α, COX-2와 iNOS의 유전자 발현을 저해하여 소염효과를 나타내고[15], 특히 IL-1β와 iNOS의 저해 효과가 뚜렷하며 자외선을 차단하는 효능을 가진다는 보고가 있다.[16]

본 실험에서는 부작용 없이 탁월한 약리작용을 보이는 연옥의 효능에 착안하여 TPA 와 croton oil 로 마우스 귀에 염증을 유발하고 나노입자 크기로 가공한 연옥분과 연옥수를 처리하여 대조군인 indomethacin을 처리한 군과 비교함으로서 항염증 효능을 알아보았다. Indomethacin 은 cyclooxygenase-2 (COX-2)[17]를 비특이적으로 매우 강력하게 억제하는 항염, 해열, 진통효과를 지닌 indoleacetic acid계 non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAID) 로서 류마티스성 관절염, 골관절염(퇴행성관절질환), 견관절주위염, 외상에 의한 염증[18]에 사용되고 있다.[19]

귀부종 억제측정 (ear edema test)은 염증성 질환 모델에서 부종을 억제하는 효능을 확인하여 소염제제의 효능을 검증하는데 사용하는 실험으로서 많이 사용되어지고 있다.[20,21]

TPA로 유발한 염증에서 귀 두께의 증가량을 측정하였을 때 OK 10 과 OK 20 치료군의 경우 각각 0.10㎜ 과 0.16㎜의 증가량을 보임으로서 다른 치료군에 비해 귀 두께의 증가폭이 현저히 작았고 OW군의 경우 0.36㎜로 CONT군과 큰 차이를 나타내지 않았다. 대조 실험군인 INDO 군이 0.11㎜ 의 증가량을 보임으로서 0.10㎜ 증가한 OK 10군이 염증모델에서 indomethacin 보다 염증억제 효과가 뛰어난 것으로 나타났다.(Fig. 1) 또한 TPA만 처리한 군을 기준으로 각 군의 염증억제 능력을 나타냈을 때 INDO군이 78.1%의 억제능력을 보였고 OK 10 과 OK 20군이 각각 80.1%, 66.9%로 유의성 있게 염증억제 효능을 보였다. 전체적으로 OW, OK 1, OK 5, OK 10 순으로 농도가 증가할수록 염증억제 능력이 증가하는 경향을 보였고 OK 10 농도에서 가장 뛰어난 것으로 나타났다.(Fig. 2)

연옥분의 효능을 확인하기 위해 Croton oil로 마우스 귀에 염증을 유발하여 연옥의 농도별로 각 군의 귀 두께 증가량을 확인해본 결과 정상군은 귀의 두께 변화가 거의 없었으며 대조군인 INDO군이 0.29㎜ 의 증가량을 보임으로서 이와 유사하게 귀 두께가 0.36㎜ 로 가장 적게 증가한 OK 10군과 0.40㎜ 증가한 OK 5군이 Croton oil 로 유발한 마우스 귀 염증모델에서 염증억제 효과를 가진다는 것을 확인할 수 있었다.(Fig. 3) 각 군의 염증억제 능력을 나타내었을 때는 대조군인 INDO군이 58.3%의 억제능력을 보였고 OK 5군과 OK 10군이 41.7%, 47.2%로 Croton oil 로 유발한 염증모델에서 염증억제 능력을 나타내었다. 이번 염증모델에서 또한 OK 1, OK 5, OK 10 순으로 염증억제 능력이 증가하였고 이로 인해 연옥분의 농도가 증가할수록 염증 억제능력이 있고 OK 10의 농도에서 가장 뛰어남을 확인하였다.(Fig. 4)

이상의 실험 결과는 연옥분 및 연옥수가 마우스 귀에서 TPA 와 croton oil로 유발한 in vivo 염증모델에서 염증을 억제하여 부종을 완화시키는 효과가 있다는 것을 보여 준다. 이는 각종 급성 피부 염증 환자 치료에 연옥을 의학적 외용제로 이용할 수 있다는 사실을 시사하는 것으로서 앞으로도 다양한 in vivo 동물 모델 혹은 임상 실험을 통해 연옥의 소염 효능을 재검증하고 의학적 기능의 기능성소재로서 개발하기 위한 다각적인 추가 연구가 지속되어야 할 것으로 판단된다.

결 론

연옥분 및 연옥수가 염증억제에 미치는 효능을 알아보기 위하여 TPA (12-O- tetradecanoylphorbol-acetate) 와 croton oil 로 마우스의 귀에 염증을 유발하고 귀부종 억제 측정 (Ear edema test)을 통해 유발 전과 후의 귀 두께를 측정하여 비교한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다. 연옥분은 TPA로 유발한 염증모델에서 10㎎과 20㎎ 농도에서 대조군인 indomethacin (0.5㎎/20㎕)에 비하여 가장 유사한 염증억제 능력을 보였고, 농도가 증가할수록 높은 억제효능을 가졌으며 10㎎ 농도에서 가장 크게 염증을 억제 하였다. 이와 같은 결과는 croton oil 로 유발한 염증모델에서 10㎎ 농도에서 가장 큰 억제효능을 보였고 농도가 증가할수록 높은 효능을 보임으로서 확인되었다.

이상의 실험결과로부터 연옥이 비스테로이드계 약물인 indomethacin 에 준하는 염증억제 능력이 있음을 알 수 있었으며, 향후 연옥이 장기간 사용하여도 부작용 없이 효과적인 소염기능을 갖는 의약품, 생활용품 등의 기능성 소재로서 활용될 수 있는 가능성을 증명하였다.

감사의 글

본 연구는 보건복지부 한방치료기술연구개발사업 (0405-OM00-0815-0001)의 지원에 의하여 이루어진 것임.

참고문헌

1. 이승헌, 안성구, 정세규. Skin barrier. 서울, 여문각. p 1-7, 2004.
2. 대한병리학회. 병리학. 서울, 고문사, 1995.
3. 대한광업진흥공사. 광업진흥 1993년 신년호, 서울, 1993.
4. Choi, K.J., Kim S.W. A study on the Characteristics of Ok using Chuncheon Nephriye. J. Net. Sci 9, 65-74, 2000.
5. Mauda Palmer Die Verborgene. KRAFT der KRISTALLE und der EDELSTEINE.
6. Rabanal, R.M., Hernandez-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.
7. 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.
8. Kim, D.W., Chang, H.W., Bae, K., Kang, S.S., Kim, H.P. Anti-inflammatory activity of Sedum kamtschaticum. J Ethnopharmacol 90(2-3):409-414, 2004.
9. Michel, F. Otukia, F.V.-L., c, ngela Malheirosb, d, Rosendo A. Yunesb and Joo B. Calixtoa, Topical antiinflammatory effects of the ether extract from Protium kleinii and -amyrin pentacyclic triterpene. Eur J Pharmacol 507(1-3): 253-259, 2005.
10. 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.
11. Park, J.H., Kim, S.K., S.W., Chang, H.W., Bae, K., Kang, S.S., Kim, H.P. Antiinflammatory activity of Synurus deltoides. Phytother Res 18(11):930-933, 2004.
12. 金昌玟, 辛民教, 安德均, 李京淳 完譯. 中藥大辭典, 서울, 鼎談 7, 3108-3109, 1997.
13. 허준. 對譯 東醫寶鑑. 서울, 법인문화사. 1999.
14. 이시진. 國譯 本草綱目. 서울, 일중사. 1992.
15. 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.
16. Choi, Y.K., B.-R.M. Effects of jade water and jade powder on the sterilization by ultraviolet ray. Journal of national sciences 20, 82-89, 2001.
17. 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.
18. 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.
19. Manga, H.M., B.D., Marie, D.E., Quetin-Leclercq, J. In vivo anti-inflammatory activity of Alchornea cordifolia (Schumach. & Thonn.) Mull. Arg. (Euphorbiaceae). J Ethnopharmacol 92(2-3):209-214, 2004.
20. 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.
21. Siqueira-Junior, J.M., P.R., Brum-Fernandes, A.J., Ribeiro-do-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.