

# 자외선 B 조사 마우스에서 피부손상에 대한 분죽 (*Phyllostachys nigra* var. *henenis* Stapf) 잎 추출물의 효과

채세립, 이해준, 문창종, 김종춘, 배춘식, 강성수, 장종식\*, 조성기\*, 김성호  
 전남대학교 수의과대학, \*상주대학교 축산학과, \*한국원자력연구원 정읍방사선과학연구소

2007년 4월 3일 접수 / 2007년 5월 29일 채택

SKH1-hr 및 ICR 마우스에서 자외선 B(UVB) 조사에 의한 피부 일광화상세포(SBC) 및 ATPase 양성 표피 가지세포(DC)의 변화에 대한 대나무(분죽, *Phyllostachys nigra* var. *henenis* Stapf) 잎 추출물 (BLE)의 효과를 관찰하였다. 실험동물은 UVB (200 mJ/cm<sup>2</sup>) 조사 후 24시간에 희생시켰으며, BLE는 체중 kg당 50 mg의 용량으로 자외선 조사전 36시간, 12시간 및 조사 후 30분에 3회 복강내 주사하였다. 피부도포군은 0.2%의 용량으로 BLE 크림을 제조하고 자외선 조사전 24시간, 15분 및 조사후 즉시, 총 3회 도포하였다. 정상대조군 등쪽 피부에서는 길이 cm당 0.3개의 SBC가 관찰되었고, 자외선 조사에 따라 급격히 증가하였다. BLE 복강내 주사군(59.0%) 및 피부도포군(31.8%)에서 UVB에 의한 SBC의 발생은 유의성 있게 감소하였다. 정상대조군에서 귀등쪽 피부의 DC수는 mm<sup>2</sup>당 628.00 ± 51.56 또는 663.20 ± 62.58개였으며, UVB조사후 1일에 복강내 부영제 투여군에서는 39.0%, 부영제 피부 도포군에서는 27.1%감소하였다. 자외선 B조사에 의한 DC의 감소는 부영제를 처리한 UVB 조사군에 비하여, BLE 복강내 투여군에서는 25.7%, 피부도포군에서는 3.2%의 감소억제 효과를 나타냈다. 이상의 결과에서 BLE 투여가 UVB에 의한 피부손상을 경감시킴을 알 수 있었다.

중심어 : 자외선 B, 일광화상세포, ATPase 양성 수지상세포, 대잎추출물

## 1. 서론

대나무(Bamboo)는 10속, 약 280종이 있고 동양에서는 대나무 속(*Phyllostachys*)과 조릿대 속(*Sasa albo*)이 주로 알려져 있다. 우리나라에는 5속 10종, 4변종이 분포되어있고, 주로 중부이남에 자란다. 대잎(*Bambusae Folium*)은 벼과(Gramineae)에 속하는 대나무 속 및 조릿대 속 식물의 잎을 말한다. 한방에서는 분죽(*Phyllostachys nigra* var. *henenis* Stapf), 왕대(*Phyllostachys bambusoides* S. et Z), 조릿대(*Sasa borealis* (Hackel) Makino), 섬조릿대(*Sasa kunilensis* (Rupr.) Makino et Shibata), 제주조릿대(*Sasa quelpaertensis* Nakai) 등의 여러 종이 함께 쓰인다. 약제로 사용되는 잎은 좁은 침형으로서 길이는 7-15 cm, 너비는 1-2 cm이고 한쪽 끝이 뾰족하고 다른 한쪽은 엽병이 붙어 있다. 전체적으로 녹색을 나타내고 뒷면은 담녹색이며 기부에서 미모를 볼 수도 있으며 [1-3], 한방에서는 소염, 유산, 발한 등의 치료목적으로 사용되어 왔으며, 고혈압, 동맥경화, 심혈관계질환 및 항암효과가 일부 알려졌다[4,5].

UV가 피부에 조사되면 급만성의 다양한 피부반응을 초래한다. 급성반응으로는 (1) 일광화상, 선토티, 표피증생, (2) DNA 손상과, 이에 따른 면역세포 손상에 의한 면역 기능 억

제, p53 유도에 의한 세포주기 조절, apoptosis, DNA 복제 및 회복, 혈관형성 억제, (3) 표피가지세포(epidermal dendritic cell, DC)의 손상에 따른 피부 및 전신 면역억제 등을 들 수 있다. 흥반반응은 각질세포 및 진피세포들이 관여하여 진피혈관을 확장시키는 반응으로 UV의 파장, 광량, 피부의 조건, 환경조건 등에 따라 달라지며, 피부에는 각질세포가 변형된 일광화상세포 (sunburn cell, SBC)가 출현한다. 색소반응은 멜라닌세포가 관여하는 반응으로서, UV 조사 후 즉시 피부가 검게되는 즉시 색소침착과 수일 후 일어나는 지연 색소침착으로 나눌 수 있다. 색소반응과 피부두께의 변화 등은 UV로부터 생체를 보호하기 위한 방어작용의 일종이다. UV에 의한 만성반응으로는 (1) 피부노화 (광노화), (2) DNA 손상의 축적과, 이에 따른 유전적 돌연변이 및 피부암 발생, (3) 면역억제 및 피부암 발생 등이 있다. 광노화는 장기간에 걸친 광노출로 인한 외적 피부노화를 말하며 생리적 노화와는 차이를 나타낸다[6].

최근 평균수명의 연장과 레저활동의 증가로 인한 UV 노출의 기회증가와 더불어 환경오염에 의한 오존층 파괴 및 이에 따른 지표도달 UV의 절대량 증가로 UV에 의한 피부 변화가 증가되고 있는 추세이다[6]. 본 연구에서는 UV에 의한 피부손상의 지표로서 SBC의 발생과 DC의 변화를, 각종 생리활성 효과가 보고[4,5]되었으나 자외선에 의한 피부손상에 대한 연구는 극히 미진한 대나무(분죽, *Phyllostachys nigra* var. *henenis* Stapf) 잎 추출물(BLE)의 효과를 관찰하였다.

책임저자 : 김성호, shokim@chonnam.ac.kr, 전남대학교 수의과대학  
 광주광역시 북구 용봉동 300번지 전남대학교 수의과대학

## 2. 재료 및 방법

### 2.1. 실험동물

SBC관찰 시험을 위하여 일본 Charles River사에서 구입한 7-8주령의 성숙 hairless 마우스 (SKH1-hr)를 사용하였고, DC관찰 시험에는 미국 NIH에서 분양받아 원자력연구소에서 사육한 ICR마우스를 사용하였다. 각 실험에서 6마리를 하나의 실험군으로 적용하였다. 동물의 사육은 온도  $22 \pm 2^\circ\text{C}$ , 상대습도  $50 \pm 10\%$ , 조명시간은 12시간 (오전 8시 점등-오후 8시 소등) 및 조도 200-300 lux로 설정된 시설에서 수행하였다. 순화기간을 거쳐 polycarbonate 사육상자에 3마리씩 수용하였고 실험동물용 고품사료 (삼양사료, 원주)와 정수장치를 통과한 수도수를 자유롭게 섭취하도록 하였다. 모든 실험 동물은 Institute of Laboratory Animal Resources의 'Guide for the Care and Use of Laboratory Animal' (1996, USA)에 준하여 취급하였으며 동물실험은 전남대학교 수의과대학 동물 실험윤리위원회 (Institutional Animal Care and Use Committee)의 승인하에 수행되었다.

### 2.2. UV조사

UVB 조사는 광원으로 UVB lamp GL20SE (Sankyo denki, Japan)를 이용하여 제작한 UVB 조사기를 사용하였으며 광량은 Solarmeter<sup>®</sup>(Solartech Inc., USA)로 측정하였다. 대조군을 제외한 실험군 마우스 등쪽 피부에 UVB를 0.5 mW/sec의 강도로 200 mJ/cm<sup>2</sup>을 1회 조사하고 24시간 후에 변화를 관찰하였다[7,8].

### 2.3 BLE 시료 및 투여

신선한 상태의 대나무(분죽, *Phyllostachys nigra* var. *heneis* Stapf)의 잎을 세절하여, 100 g 당 증류수 1,000 ml의 비율로 혼합하고 80 °C 수조에서 8시간 증탕 추출한 뒤 고형분을 제거한 현탁액을 1,000 g에서 30분간 원심분리시키고 상층액을 여과하여 감압농축하고 동결 건조시켰다. 예비검사 결과를 근거로 하여 대략적인 최대허용용량의 10%에 해당하는 용량을 1회 주사 용량으로 설정하였으며[9], 복강내 투여군에서는 BLE를 방사선 조사 전 36, 12시간 및 방사선 조사 후 30분에 체중 kg 당 50 mg의 양으로 3회 주사하였다. 피부도포시험은 연고기재 (한국콜마)에 BLE를 통상적으로 사용하는 0.2%로 혼합 제조하여 UV 조사 전 24시간, 15분 및 UV 조사 후 즉시, 총 3회 도포하였다. 시료의 도포부위는 SBC변화 실험군은 마우스 등쪽 피부의 중앙을 기준으로 가로 3 cm, 세로 4 cm의 범위를 적용하였고, DC변화 실험군은 귀등쪽 피부에 도포하였으며, 얇은 막을 형성할 정도로 시행하였고 여분의 연고는 가능한 제거하였다.

### 2.4 부검 및 현미경적 검사

UV 조사 후 24시간에 부검을 실시하였다. SBC의 확인은 통상적인 hematoxylin-eosin염색 (H&E) 및 TUNEL염색이 시행되고 있으며, 표피 DC를 인지할 수 있는 방법으로 Juhlin과 Shelly[10]에 의한 ATPase의 조직화학적 염색과 Greveson 등 [11]에 의해 보고된 avidin-biotin-peroxidase complex (ABC

를 이용한 Ia 항원에 대한 면역과산화효소 염색법이 쓰이고 있다. SBC 관찰 실험군은 마우스의 등쪽 중앙을 기준으로 가로 2 cm, 세로 3 cm 범위의 피부를 채취하고 현미경 표본제작 시 정확한 횡단면을 얻기 위하여 피부조직을 두터운 종이 에 부착하고 10% 중성포르말린액에 고정하였다. 고정된 조직은 근육과 지방을 제거하고 적당한 두께로 자른 후 마리당 3-4개씩 원통모양으로 감아 통상적인 방법에 따라 파라핀 포매, 절편을 제작하여 H&E 및 TUNEL (APOPTAG<sup>™</sup>, Oncor, Gaithersburg, MD, USA) 염색을 실시하였다. 현미경 400배 배율로 20 시야에서 나타나는 SBC의 수를 측정하고 cm당 수로 환산하였다. DC 관찰실험군은 마우스의 양쪽 귀를 등쪽과 배쪽 피부로 분리한 후 등쪽의 표피쪽이 테잎의 접착면을 향하도록 투명 테잎에 부착시켰다. 37°C buffered EDTA 용액에서 2시간 동안 처리 후 진피부분을 조심스럽게 제거하여 표피를 분리한 후 조직을 생리식염수로 세척한 다음 4°C cacodylate buffered formaldehyde solution에 20분 동안 고정시켰다. 고정 후 세척한 표피에 ATPase 염색을 실시하기 위해, 37 °C 수조에서 5% magnesium sulfate 및 2% lead nitrate가 포함된 ATPase 용액에 2시간 반응하고 5% ammonium sulfide 용액에 실온에서 3분간 발색시켜 glycerol에 봉입하여 현미경으로 검정하였다. 현미경 400배 시야에서 눈금이 있는 렌즈로 10시야를 측정하고 mm<sup>2</sup> 당 세포수로 환산하였다.

### 2.5 통계분석

모든 성적은 평균 및 표준편차로 표시하였으며, 통계분석은 Graph PAD In Plot 프로그램 (GPIP, Graph PAD software, USA)을 사용하였다.

## 3. 결과

### 3.1. SBC발생에 대한 효과

복강내 투여실험과 피부도포실험에서 정상대조군에서는 각각 0.31 개 및 0.25개의 SBC가 관찰되었으며, UVB조사에 따라 H&E 염색에서 농축된 핵과 강한 산성호성의 세포질을 특징으로 하는 SBC가 각각 74.57개 및 60.77개로 급격히 증가되었으며 TUNEL염색에서 양성세포로 나타났다. 평균치를 기준으로, BLE 복강주사군은 UV조사대조군에 비하여 59.0% 감소를 보였으며, 피부도포군은 31.8% 감소하여 통계적 유의성을 나타냈다( $p < 0.05$ )(Table 1).

### 3.2. DC변화에 대한 효과

ATPase 염색의 결과 많은 가지돌기를 가진 진한 갈색의 DC가 관찰되었다. 복강내 투여실험과 피부도포실험에서 정상대조군에서는 각각 628.00개 및 663.20개의 DC가 관찰되었으며, UVB조사에 따라 각각 383.17개 및 483.33개로 급격히 감소하였으며, 가지돌기의 소실 및 과립화가 관찰되기도 하였다. 평균치를 기준으로, BLE 복강주사군은 UV조사대조군에 비하여 25.7% 감소억제를 나타내어 통계적 유의성이 있었으나( $p < 0.05$ ), 피부도포군은 3.2%의 경미한 감소억제를 보였다(Table 2). 억제효과가 관찰된 군에서는 형태적으로도 가

**Table 1.** Effect of Intraperitoneal Injection or Topical Application of Bamboo Leaf Extract (BLE) on UVB-induced Apoptotic Sunburn Cells.

Experimental group	Number of sunburn cells per cm length of epidermis (mean ± SD)
Normal control	0.31 ± 0.36
Radiation control <sup>a</sup>	74.57 ± 10.74
BLE + radiation + BLE <sup>a</sup>	30.58 ± 7.02*
Normal control	0.25 ± 0.21
Radiation control <sup>b</sup>	60.77 ± 13.49
BLE + radiation + BLE <sup>b</sup>	41.43 ± 10.32*

The SKH1-hr mice (n=6) were treated with UVB (200 mJ/cm<sup>2</sup>) and were sacrificed 24 hours later.

<sup>a</sup> Bamboo leaf (50 mg/kg of body weight) or saline (vehicle) was given i.p. at 36 and 12 hours before irradiation, and 30 minutes after irradiation.

<sup>b</sup> Bamboo leaf cream (0.2%) or cream base (vehicle) was topically treated at 24 hours and 15 minutes before irradiation, and immediately after irradiation.

\*p<0.05 as compared with radiation control group.

**Table 2.** Effect of Intraperitoneal Injection or Topical Application of Bamboo Leaf Extract (BLE) on UVB-induced Decreases in ATPase-positive Dendritic Cell (DC)..

Experimental group	Number of DC per mm <sup>2</sup> of epidermis (mean ± SD)
Normal control	628.00 ± 51.56
Radiation control <sup>a</sup>	383.17 ± 70.36
BLE + radiation + BLE <sup>a</sup>	481.50 ± 81.73*
Normal control	663.20 ± 62.58
Radiation control <sup>b</sup>	483.33 ± 49.62
BLE + radiation + BLE <sup>b</sup>	498.83 ± 90.77

The ICR mice (n=6) were treated with UVB (200 mJ/cm<sup>2</sup>) and were sacrificed 24 hours later.

<sup>a</sup> Bamboo leaf (50 mg/kg of body weight) or saline (vehicle) was given i.p. at 36 and 12 hours before irradiation, and 30 minutes after irradiation.

<sup>b</sup> Bamboo leaf cream (0.2%) or cream base (vehicle) was topically treated at 24 hours and 15 minutes before irradiation, and immediately after irradiation.

\*p<0.05 as compared with radiation control group.

지들기의 상당부분이 유지되었다.

#### 4. 고찰 및 결론

대나무는 열대와 아열대에 분포하는 대형의 목본성 초본 식물(woody grass)이며, 건축 재료, 수공예품, 음식물 및 전

통약제 등으로 사용되었다. 대잎은 중국 전통 의학에서 해열 과 해독제로 1,000년 동안 사용되어 왔으며, 최근 대잎 성분들의 생리활성 작용과 건강 증진의 잠재성에 대한 연구가 다수 진행되었다. 대잎 추출물의 주요 구성 성분은 flavone glycosides, phenolic acids, coumarin lactones, anthraquinones 와 아미노산이다[12-14]. 많은 논문들에서 대나무잎 추출물에 풍부한 flavonoid가 항자유라디칼, 항산화, 항노화, 항피로, 항세균 및 항바이러스, 심혈관질환 억제 등 다양한 생물학적 효과가 있음을 보고하였고, 보조음식, 화장품 성분 및 음식첨가물로의 이용 가능성을 제시하였다[13, 15-20]. 이외 대잎 추출물에 풍부한 chlorophyll 은 음식의 잠재적 방부제로 이용될 수 있다고 하였으며[21], 다당체는 마우스의 sarcoma 180 종양 발육 억제효과와 복강내 큰포식세포의 탐식 활성 자극 효과가 있음이 보고되었다[22].

UV 조사에 의한 피부의 손상은 2시간 이내에 시작된다. 가장 초기의 손상지표는 keratinosome의 감소이며, 조사 후 16-18시간에 세포내 부종(intracellular edema)이 일어나고 30-48시간에 세포사이 부종(intercellular edema)이 일어나며 주위 각질세포의 손상으로 발전된다. SBC는 부종이 관찰되기 직전에 잠시 나타나는 것으로 알려져 있다[23]. SBC는 apoptosis의 가장 초기 발생의 예 중 한가지로 간주되며[24], UV에 의해 유도된 apoptotic cell은 주위 각질세포에 의해 신속하게 탐식된다[25]. 큰포식세포 또한 탐식에 참여하고 UVB 조사 후 피부내 수도 급격히 증가된다[26]. 또한 피부는 항원 제시세포의 역할 및 T세포, T세포와의 림프구과 교통하는 DC를 가지고 있으며 이의 각질세포의 일부와 함께 피부 관련 림프조직(skin-associated lymphoid tissue)을 형성한다. UV는 이와 같은 조직체계에 영향을 미쳐 면역기능 억제반응을 초래한다. 이러한 피부 및 전신 면역억제는 궁극적으로 피부암 발생위험을 높이는 원인이 된다[6].

본 연구에서 BLE 추출물의 UV에 의한 피부 손상 경감효과를 평가하기 위해 SBC와 DC의 변화를 관찰한 바, 평균값을 기준으로 복강내 주사군에서는 UV 단독조사 대조군과 비교하여 SBC의 발생은 59.0% 감소되었고, UV에 의한 DC의 수적 감소를 25.7% 억제하였다. 피부도포군에서도 UV 단독조사 대조군과 비교하여 SBC의 발생은 31.8% 감소되었고, UV에 의한 DC의 수적 감소를 3.2% 억제하였다.

복강내 주사군에 비하여 피부도포군에서 억제율이 상대적으로 낮은 결과는, 복강내 투여군에 비해 피부도포군의 경우 연고기체의 도포에 의한 UV의 물리적 차단 효과에 따라 SBC의 발생 증가와 DC의 수적 감소가 다소 경미하였던 점과 관계된 것으로 사료된다. 본 연구의 결과는 UV에 의한 SBC의 발생을 억제하였고, 전리 방사선에 의한 소장암세포에서 apoptosis의 발생을 억제한다는 보고[9]와 최근 대잎의 항산화 성분이 심장근육의 apoptosis의 발생을 억제하고, 또한 시험관내 시험에서 대나무 유래 다당류가 배양 신경모세포주의 apoptosis 발생을 억제한다는 보고[27,28]와 같은 결과를 나타내어 UV에 의한 apoptosis 발생도 억제됨을 재확인하였다.

UV에 의한 피부손상은 일부 물리적 작용을 포함하나 대부분 활성산소에 의한 DNA 손상이 주원인[29,30]으로 작용한다. 항산화 작용은 polyphenol 성분에 의해 이루어지며 대

앞에는 flavone c-glycosides, cinnamic acid 유도체와 coumaric lactone, orientin, homoorientin, vitexin, isovitexin, naringin-7-rhamnoglycoside, quercetin, luteolin, rutin, triclin, caffeic acid, chlorogenic acid 와 p-hydroxy coumaric acid 등의 polyphenol이 포함된 것으로 알려져 있다[13,31]. 따라서 본 연구에서 BLE의 효과는 항산화작용[13,14,16]에 의한 효과로 추측되나 이에 대한 추가 연구가 요구된다. 또한 본 연구에서 효과 관정의 극대화를 위한 복강내 투여 실험에서 효과가 확인된 바, 일반적인 섭취 경로가 경구인 점을 감안하여 경구 투여에 대한 추가 연구 또한 요구된다.

결론적으로 BLE가 UV와 관련된 피부손상에서 SBC 발생 억제에 의한 노화 방지 효과와 함께, DC의 손상에 의한 피부 국소면역 및 전신면역계의 변화에도 개선효과가 있을 것으로 기대된다. 이는 대잎추출물의 피부 장해 연구에 기초자료가 될 것이며 추후 투여경로, 투여용량 등의 다양화가 필요하고, 생리활성 및 유효성분에 대한 보다 많은 연구가 계속되어야 할 것이다.

### 감사의 글

이 연구는 한국과학재단을 통하여 과학기술부가 시행한 원자력연구개발사업 연구비지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

### 참고문헌

1. 정보섭, 김일혁, 김재길. 원색천연약물대사전. 서울; 남산당, 1984:272.
2. 정영호. 식물대백과 : 현화식물편. 서울, 아카데미서적, 1991:259.
3. 송주택. 식물학대사전. 서울, 거북출판사, 1986:1126-1127.
4. 과학백과사전출판사. 약초의 성분과 이용. 서울, 일월서각, 1991:653-654.
5. Shibata M, Yamatake Y, Sakamoto M, Kanamori M, Takagi K. Pharmacological studies on bamboo grass (1). Acute toxicity and anti-inflammatory and antiulcerogenic activities of water-soluble fraction (Folin) extracted from *Sasa albomarginata* Makino et Shibata. *Nippon Yakurigaku Zasshi*. 1975 Jul;71(5):481-490.
6. Matsumura Y, Ananthaswamy HN. Toxic effects of ultraviolet radiation on the skin. *Toxicol Appl Pharmacol*. 2004 Mar;195(3):298-308.
7. 김성호, 김세라, 이해준, 이진희, 김유진, 김종춘, 장종식, 조성기. 자외선B 조사에 의한 마우스 피부 일광화상세포의 발생 및 녹차투여의 효과. *대한수의학회지* 2005;45(1):1-6.
8. 김성호, 김세라, 이해준, 김종춘, 장종식, 강창모, 류시윤, 조성기. 자외선 B를 조사한 마우스 표피멜라닌세포 변화에 대한 녹차의 효과. *한국실험동물학회지* 2005;21(1): 49-54.
9. 신동호, 김종춘, 김세라, 오현, 박인철, 오기석, 정희종, 장종식, 김성호. 방사선 조사 마우스에서 분죽(*Phyllostachys nigra* var. *henonis* Strapf) 잎 추출물의 효과. *대한수의학회지* 2003;43(1):49-55.
10. Juhlin L, Shelley WB. New staining techniques for the Langerhans cell. *Acta Derm Venereol*. 1977;57(4):289-296.
11. Greveson JP, Robertson D, Everall JD. Immunoperoxidase visualization of Langerhans cells in human epidermal sheets by light and electron microscopy. *Br J Dermatol*. 1982 Aug;107(2):225-228.
12. Zhou ZX. The studies on the chemical constituents of bamboo leaves. *Res Dev Nat Prod*. 1992;4(1):44-51.
13. Zhang Y, Ding XL. Studies on anti-oxidative fraction in bamboo leaves and its capacity to scavenge active oxygen radicals. *J Bamboo Res*. 1996;15(3):17-24.
14. Hu C, Zhang Y, Kitts DD. Evaluation of antioxidant and prooxidant activities of bamboo *Phyllostachys nigra* var. *Henonis* leaf extract in vitro. *J Agric Food Chem*. 2000 Aug;48(8):3170-3176.
15. Tang LL, Ding XL. Extraction of bamboo amylase and its biological functions. *Dev Res Food*. 2000;21(1):8-10.
16. Kweon MH, Hwang HJ, Sung HC. Identification and antioxidant activity of novel chlorogenic acid derivatives from bamboo (*Phyllostachys edulis*). *J Agric Food Chem*. 2001 Oct;49(10):4646-4655.
17. Xu G, Zhang H. A comparison of the antimicrobial function of both extracts to bacterium between bamboo leaves and *Artemisia anomala* s. *moore*. *Food Sci Technol*. 2001;6:38-39.
18. Huang W, Wang Y, Hu XB, Yin JT. Study on antimicrobial characteristics of bamboo leaf extracts. *Chem Ind For Prod*. 2002;22:68-70.
19. Zhang Y, Shen JF, Yu ZY, Lu BY, Lou DD. Primary studies on bamboo leaf flavonoids used as anti-aging factor for skin protection. *Chem Ind For Prod*. 2004; 24:95-100.
20. Fu XC, Wang MW, Li SP, Zhou Q, Li YQ. Effect of bamboo leaf extracts on cardiac function and hemodynamic anesthetized dogs. *Chin Traditi Herbal Drugs*. 2004;35(s):141-144.
21. Liu XY, Ding J. Study on the extraction and stability of bamboo leaf s chlorophyll. *Chem Res Appl*. 2000;12(2): 202-204.
22. Tang LL, Xu RR, Ding XL. The inhibitory effect of bamboo leaf polysaccharide on implanted Sarcoma 180 tumor. *J Wuxi Univ Light Ind*. 1998;17:62-65.
23. Logan G, Wilhelm DL. Vascular permeability changes in inflammation. I. The role of endogenous permeability factors in ultraviolet injury. *Br J Exp Pathol*. 1966 Jun;47(3):300-314.
24. Clydesdale GJ, Dandie GW, Muller HK. Ultraviolet light induced injury: immunological and inflammatory effects. *Immunol Cell Biol*. 2001 Dec;79(6):547-568.
25. Olson RL, Everett MA. Epidermal apoptosis: cell deletion by phagocytosis. *J Cutan Pathol*. 1975;2(2):53-57.
26. Cooper KD, Duraiswamy N, Hammerberg C, Allen E, Kimbrough-Green C, Dillon W, Thomas D. Neutrophils, differentiated macrophages, and monocyte/macrophage antigen presenting cells infiltrate murine epidermis after UV injury. *J Invest Dermatol*. 1993 Aug;101(2):155-163.
27. Fu XC, Wang MW, Li SP, Wang HL. Anti-apoptotic effect and the mechanism of orientin on ischaemic/reperfused myocardium. *J Asian Nat Prod Res*. 2006 Apr-May;8(3):265-272.
28. Akao Y, Seki N, Nakagawa Y, Yi H, Matsumoto K, Ito Y, Ito K, Funaoka M, Maruyama W, Naoi M, Nozawa Y. A highly bioactive lignophenol derivative from bamboo lignin exhibits a potent activity to suppress apoptosis induced by oxidative stress in human neuroblastoma SH-SY5Y cells. *Bioorg Med Chem*. 2004 Sep;12(18):4791-4801.
29. Black HS. Reassessment of a free radical theory of cancer with emphasis on ultraviolet carcinogenesis. *Integr Cancer Ther*. 2004 Dec;3(4):279-293.
30. Ichihashi M, Ueda M, Budiyo A, Bito T, Oka M, Fukunaga M, Tsuru K, Horikawa T. UV-induced skin damage. *Toxicology*. 2003 Jul;189(1-2):21-39.
31. Zhang Y, Wu XQ, Yu ZY. Activity of the leaves of bamboo, *phyllostachys nigra*, and ginkgo bilabo. *Chin J Chin Meteria Medica*. 2002;27(4):254-257.

## The Effect of Bamboo (*Phyllostachys nigra* var. *henenis* Strapf) Leaf Extract on Ultraviolet B-induced Skin Damages in Mouse

Se-Lim Chae, Hae-June Lee, Changjong Moon, Jong-Choon Kim, Chun-Sik Bae, Seong-Soo Kang, Jong-Sik Jang\*, Sung-Kee Jo\*\* and Sung-Ho Kim

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University

\*Department of Animal Science, Sangju National University

\*\*Advanced Radiation Technology Institute, KAERI

**Abstract** -The effects of bamboo (*Phyllostachys nigra* var. *henenis* Strapf) leaf extract (BLE) on the changes of ultraviolet (UV) light B radiation-induced apoptotic sunburn cell (SBC) and epidermal ATPase-positive dendritic cell (DC) in SKH1-hr or ICR mouse were investigated. The mice were treated with UVB (200 mJ/cm<sup>2</sup>) and were sacrificed 24 hours later. BLE (50 mg/kg of body weight) or vehicle (saline) was given i.p. at 36 and 12 hours before irradiation, and 30 minutes after irradiation. BLE cream (0.2%) or cream base (vehicle) was also topically treated at 24 hours and 15 minutes before irradiation, and immediately after irradiation. The skin of SKH1-hr mouse prepared from the back of untreated mice exhibited about 0.3 SBC/cm length of epidermis, and 24 hours after UV irradiation, the applied areas show an increased number of SBCs. But the frequency of UVB-induced SBC formation was significantly reduced by intraperitoneal injection (59.0%) and topical application (31.8%) of BLE extract. The numbers of DC in normal ICR mouse were 628.00 ± 51.56 or 663.20 ± 62.58 per mm<sup>2</sup> of ear epidermis. By 1 day after UVB treatment, the number of ATPase-positive cells/mm<sup>2</sup> were decreased by 39.0% or 27.1% in i.p. or topical application group with vehicle. The frequency of UVB (200 mJ/cm<sup>2</sup>)-induced DC decrease was reduced by treatment of BLE as 25.7% in i.p. group and 3.2% in topical application group compared with the irradiation control group. The results presented herein that BLE administration could reduce the extent of skin damages produced by UVB.

**Keywords** : Ultraviolet B, Sunburn cell, ATPase-positive dendritic cell, Baboo leaf extract