

자외선 조사 무모쥐 피부조직에 도포한 애엽(Mugwort) 추출물의 주름개선 효과

박시향¹ · 홍유미¹ · 최영준^{1*} · 최진호² · 김병관³

¹경상대학교 해양과학대학 해양생명과학부/해양산업연구소

²부경대학교 식품생명공학부

³창원대학교 공과대학 화공시스템공학과

Antiwrinkle Effects of Mugwort (*Artemisia vulgaris*) Extracts on UVB-Irradiated Hairless Mouse Skin

Si-Hyang Park¹, Yumi Hong¹, Yeung Joon Choi^{1*}, Jin-Ho Choi², and Byung-Kwan Kim³

¹Division of Marine Life Science/Institute of Marine Industry, Gyeongsang National University,
Tongyeong 650-160, Korea

²Division of Food Science and Biotechnology, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea

³Dept. of Chemical Engineering, Changwon National University, Changwon 641-773, Korea

Abstract

This study was to investigate antiwrinkle effect of mugwort (*Artemisia vulgaris*) methanol extract in hairless mouse skin induced by UVB-irradiation. Hairless mouse were topically treated with the basic lotion alone (control), ascorbic acid (AA-0.5%, AA-1.0%, AA-2.0%, and AA-5.0%) and mugwort extract (ME-0.5%, ME-1.0%, ME-2.0%, and ME-5.0%) dissolved in a basic lotion. After topical treatment of 30 minutes, the animals were irradiated with increasing doses of UVB radiation (60~100 mJ/cm²) for 4 weeks. In our experimental condition, skin thickness of hairless mouse was significantly decreased (12.5~21.4%) in all ME groups compared with control group. Ra value, that is surface roughness parameter induced by skin wrinkling, was significantly decreased (23.7~31.1%) in ME-1.0%, 2.0% and 5.0% group compared with control group. Furthermore, Rq, Rz and Rt value were significantly decreased to 11.2~21.2%, 19.8%~24.5%, and 14.2%~22.7%, respectively. Wrinkle formation of ascorbic acid treatment group as reference group was inhibited, but its effect was less than ME treatment. Matrix metalloproteinase-1 activity was significantly inhibited (19.7~22.6%) compared with control group and collagen content was significantly increased (about 10%) when compared with control group. These results indicate that ME could protect skin aging and wrinkle formation in hairless mouse from photo-irradiation.

Key words: mugwort (*Artemisia vulgaris*), ascorbic acid, antiwrinkle, UVB, skin aging

서 론

피부의 노화 현상은 나이가 들어가면서 발생하는 자연노화 현상과 자외선, 담배, 및 환경오염 인자 등에 의한 외인성 노화 현상으로 나눌 수 있다. 외인성 노화 현상으로 특히 자외선에 의한 노화 현상을 광노화 현상이라고 한다(1). 노화 현상 중 주름의 형성 기전은 완전히 밝혀져 있지 않으나, 자연노화와 광노화에 의한 주름 형성과정에는 차이가 있다. 자연 노화 현상에 의한 주름 생성은 진피 조직 내의 섬유아 세포의 기능 저하로 인해 일어난다. 피부조직을 이루고 있는 콜라겐은 합성이 저하되고, 콜라겐 분해효소인 콜라게나제에 의해 분해된다. 이로 인해 조직 내 콜라겐은 감소되고 불규칙적으로 배열되어, 탄력이 떨어지고 잔주름이 생기게

된다. 광노화로 인한 피부 주름 형성은 자외선에 의해 콜라겐의 합성은 촉진되나, 동시에 콜라게나제의 급격한 활성 증가로 불규칙적인 콜라겐이 형성된다. 이로 인해 피부 표면이 거칠고 비대해 지며 깊은 주름이 생기게 된다(2,3). 피부 노화 현상에서 자연노화 현상은 어쩔 수 없다고 하더라도 환경적인 요인인 자외선에 의한 광노화를 효과적으로 차단하는 것이 피부노화를 지연하고 억제하는 방법이 될 것이다.

광노화로 인한 피부 주름 형성에 관한 연구에 의하면 진피의 탄력 콜라겐과 다른 결합조직성분을 분해시키는 작용을 하는 matrix metalloproteinase(MMPs) 활성은 자외선 조사량이 증가할수록 *in vivo*와 *in vitro* 실험에서 활성이 증가한다고 하였고(4-6), 광손상시 콜라겐이 감소하는 이유는 MMP-1의 활성 증가로 콜라겐의 일부분이 잘려져 조각

*Corresponding author. E-mail: yjchoi@gnu.ac.kr
Phone: 82-55-640-3115, Fax: 82-55-640-3111

이 나고 이 조각난 콜라겐에 의해 콜라겐의 합성이 저해되어, 피부조직 내의 콜라겐 함량이 저하되기 때문이라고 하였다(7).

현재 피부 주름형성을 억제하는 물질로는 레티노익산과 레티놀(8,9)의 효과가 입증되어 있고, dehydroepiandrosterone(10), 인삼에서 추출한 ginsenoside Rg₃(11), 플라보노이드(12) 등이 주름 개선 및 피부 보호효과가 있다고 보고하고 있다.

애엽은 우리나라에서 자생하는 국화과 다년생 식물인 쑥(약쑥)의 약재명으로 잎 또는 잎이 붙은 윗가지를 따서 햇빛에 말린 것이다. 애엽은 민간요법뿐만 아니라 한약재로 이용되고 있고, 최근에는 여성들의 피부 미용제품으로도 널리 사용되고 있다. 또한 애엽 추출물은 높은 항산화능을 가진 물질임이 밝혀져 있으나(13), 애엽 추출물의 주름 개선효과에 관한 연구는 이루어지지 않고 있다.

이에 본 연구에서는 애엽을 시료로 하여 애엽 추출물의 도포가 피부 주름 형성에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 또한 아스코르브산을 비교 대조군으로 하여 애엽 추출물과 비교하여 보았다. 애엽 추출물과 아스코르브산이 함유된 스킨로션을 각각 조제하여, 무모쥐의 피부에 도포하고, 자외선을 조사하였을 때 무모쥐의 피부 두께변화, MMP-1의 활성 변화 및 collagen 합성능을 측정하였다.

또한 주름의 형성 정도를 측정하여 주름 개선 효과를 비교하였다. 피부의 주름 형성 정도를 측정하는 방법은 전문가에 의한 육안분석법과 replica를 통한 분석법 등이 있으며, 그 중 replica를 이용한 방법으로는 표면거칠기를 통한 스캐닝법과 영상분석법 등이 있다(14-16). 본 연구에서는 공학에서 널리 사용되어 기기 사용이 용이한 표면거칠기 측정기를 이용하여 주름 형성 정도를 측정하였다.

재료 및 방법

애엽 추출물 조제와 시약

실험에 사용된 애엽은 (주)화림 한약(부산)에서 구입하여 잘게 썰어 시약용 1급 메탄올 80%에 3회 냉침한 후, 감압 농축하여 동결건조해서 사용하였다. 추출물의 무게는 215.5 g이었으며 수율은 10.8%였다.

L-ascorbic acid는 Shinyo Pure Chemicals 사(Osaka, Japan) 제품을 사용하였으며, 그 외 실험에 사용된 모든 시약들은 시약용 1급을 사용하였다.

도포액의 조제

도포액의 기본 로션은 에탄올, 프로필렌글리콜과 증류수를 각각 30:50:20의 비율로 혼합하여 조제하였다. 대조군의 도포액은 기본 로션으로, 실험군의 도포액은 애엽 추출물을 각각 0.5, 1.0, 2.0 및 5.0%의 농도로 기본 로션에 녹여 조제하였다. 그리고 비교군인 아스코르브산의 도포액도 애엽 추출

물과 같은 농도인 0.5, 1.0, 2.0 및 5.0%의 농도로 기본 로션에 녹여 조제하였다.

실험동물

체중 20±2 g의 암컷 무모쥐(SKH hairless mice)를 바이오제노믹스(한국)로부터 구입하여, 항온항습(22±2°C, 65±2% RH)하에서 12시간 싸이클(06:00~18:00)로 명암이 자동 조절되는 동물사육실에서 2주간 예비 사육하였다. 무모쥐의 사료는 샘타코에서 판매하는 NIH#31M 고형사료를 사용하였다.

본 실험은 기본 로션만을 도포한 대조군, 애엽 추출물 0.5% 도포군(ME-0.5), 1.0% 도포군(ME-1.0), 2.0% 도포군(ME-2.0)과 5.0% 도포군(ME-5.0), 그리고 비교 실험군으로 아스코르브산 0.5% 도포군(AA-0.5), 1.0% 도포군(AA-1.0), 2.0% 도포군(AA-2.0)과 5.0% 도포군(AA-5.0)으로 나누어 그룹당 5마리씩 총 9그룹으로 하였다.

시료의 도포 및 UVB 조사

매일 일정한 시간에 도포액 50 µL를 무모쥐의 등부분에 도포하고 30분 후 UVB를 조사하였다. 자외선(UVB) 조사량은 예비실험을 통해 최소홍반량(minimum erythema dose: MED)을 측정하여, 처음 1주간은 마우스의 1 MED에 해당하는 60 mJ/cm²를 조사하였고, 그 다음 2주에서 4주까지는 2 MED에 해당하는 100 mJ/cm²로 3주간 조사하였다. UVB의 조사는 자외선조사기(Model CUBE 401, UVATEC Inc., USA)를 사용하였으며, UVB filter로 UVB만 조사되도록 하였다. 자외선 조사량은 광측정기(Dr. Honle GmbH Co.; type UVA+UVB, Germany)를 이용하여 UVB의 광량을 측정 후 조사시간으로 조절하였다.

피부 두께 측정

4주간의 도포처치 후 microcalliper(Mitutoyo Co., Japan)로 무모쥐의 피부두께를 측정하였다. 실험에 사용된 마이크로 캘리퍼는 0.01 mm까지 측정 가능하며, 두께에 일정한 힘을 가할 수 있는 조절기능을 갖추고 있어, 같은 힘을 준 상태에서 피부의 두께 측정이 가능하였다.

피부 주름 측정

피부 처치 및 4주 동안 자외선 조사를 실시한 무모쥐의 피부를 실리콘 고무로 모사판을 제작하여 주름의 형성 정도를 측정하였다. 무모쥐의 등부분에 지름이 1.5 cm가 되는 원모양의 구멍이 뚫린 디스크를 부착하고 모사판 제작용 시약을 혼합하여 무모쥐의 등부분에 얇게 펴 바르고 완전히 말린 다음 디스크를 조심스럽게 떼어 내어 모사판을 제작하였다. 모사판 제작은 온도 20~22°C, 습도 40~50%의 항온항습 상태에서 실시하였으며 실험에 사용한 모사판 제작용 실리콘 고무는 SILFLO silicone impression material(Davis Healthcare Services Ltd.)을 사용하였다. 디스크는 습도 65%, 온도는 18~20°C에서 보관하였다.



Fig. 1. Photograph of surface roughness measuring instrument (Surfcoorder SE1200).

제작한 무모쥐의 피부 모사판은 표면 거칠기 측정기 (Kosaka Lab, Surfcoorder SE1200, Fig. 1)를 이용하여 주름 형성 정도를 측정, 분석하였다. 이 기기의 왼쪽 끝에는 다이아몬드가 부착되어 있으며, 이 부분에 리플리카를 고정시키고 기기를 작동시키면 다이아몬드 부분이 좌우상하 이동되면서 리플리카의 표면 거칠기가 측정된다. 측정된 거칠기 데이터를 이용하여 표면 거칠기의 정도는 Ra, Rt, Rz 및 Rq 사용하여 비교하였다. 표면 거칠기를 측정할 때 가장 많이 사용되고 있는 Ra(arithmetic average roughness)는 주름의 프로필의 중간선과 프로필이 이루는 거리를 적분하여 프로필의 중간선의 길이로 나눈 값으로 피부의 평균 거칠기를 나타낸다. Rq(root mean square roughness)는 제곱근 평균 거칠기로 표면 윤곽을 적분하여 계산한 값이다. Rt(skin roughness)는 주름 프로필 중 가장 높은 꼭대기 값과 가장 낮은 계곡의 값의 차이를 의미하며 주름의 깊이 정도를 알 수 있다. Rz(average roughness)는 평균 거칠기 값으로 주름 프로필을 X축을 따라 균등하게 5개로 분할한 후 각각의 Rt 값을 측정하여 산술 평균한 값이다(16).

MMP-1과 콜라겐 생성량의 측정

피부조직을 떼어낸 후 4°C의 완충용액(10 mM phosphate buffer+1.15% KCl+5 mM EDTA, pH 7.4)을 사용하여 피하지방을 제거하였고 Kim과 Lee의 방법(17)에 따라 피부조직 균질액을 만들었다. 즉 피부조직을 잘게 자른 후 피부조직의 10배에 해당하는 완충 용액을 가하여 hand homogenizer로 마쇄하였으며, 마쇄액을 3,000×g에서 15분간 원심 분리 하여 그 상층액을 피부조직 균질액으로 하였다.

C-peptide의 측정은 procollagen type 1 C-peptide enzyme immunoassay kit(Takara Bio Inc., Japan)를 사용하였고, MMP-1(matrix metalloproteinase-1)의 활성은 RPN 2610 kit 시약(Amersham Biosciences, USA)으로 측정하였다.

통계처리

통계분석은 Minitab package 프로그램(v 14, 한글판)을 사용하여 one-way 분산분석(ANOVA)을 실시한 후, p<

0.05, p<0.01 수준에서 Fisher의 최소유의차 검정법을 이용하여 각 실험군 평균치간의 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

피부 두께 변화

피부노화에 따라 일어나는 피부 두께의 변화는 자연노화와 광노화에 따라 차이가 있다. 피부 두께는 자연노화에 따라 콜라겐 등의 결합조직 합성 저하로 인해 얇아지나, 자외선 등에 의한 광노화시에는 피부의 진피층 보호를 위해 각질층의 형성이 증가하여 피부의 두께는 두꺼워진다(18). 광조사에 의한 광노화 현상으로 피부의 두께가 두꺼워졌다는 것은 그만큼 광노화에 의한 피부 손상이 크다는 것을 의미한다(19). 애엽 추출물과 아스코르브산 도포군의 피부 두께의 변화는 Table 1과 같다. 애엽 추출물 도포군은 대조군에 비해 12.5~21.4%의 유의적인 두께 감소효과가 있었다(p<0.01). 그러나 아스코르브산 도포군은 유의적인 두께 감소 효과를 보이지 않았다. 이 같은 결과는 애엽 추출물의 도포가 아스코르브산에 비해 효과적으로 자외선을 차단함을 의미한다. Simon 등(8)은 all-trans retinoic acid 도포 후 UVB를 조사하였을 때의 피부의 두께 변화는 미시료 도포군에 비해 약 50% 정도 두께가 감소했다고 하였다. 애엽 추출물의 피부 두께 감소 효과는 최대 20% 정도로 전술한 연구에 사용된 retinoic acid의 활성보다 낮았으나, UVB의 조사량이 달라 직접적인 비교는 어려울 것으로 판단된다.

주름 형성의 변화

표면 거칠기 측정기로 피부주름의 형성 정도를 알아보았다. Ra값에 의한 피부주름의 형성 정도를 평가해 본 결과 (Fig. 2), 애엽 메탄올 추출물 도포 그룹에서 추출물 농도 증가에 따라 Ra값이 감소하는 경향을 보여 주었다. 즉 대조군의 Ra값이 14.99±2.26 mm인데 비해 ME-1.0, ME-2.0과

Table 1. Effect of mugwort extract on skin thickness of UVB-irradiated hairless mouse skin

Groups	Skin thickness (mm)	
Control	1.24±0.04 ¹⁾	100.0±3.2%
ME-0.5	0.99±0.06**	79.3±4.8% ²⁾
ME-1.0	1.00±0.08**	80.7±6.5%
ME-2.0	1.09±0.06**	87.5±4.8%
ME-5.0	0.98±0.08**	78.6±6.5%
AA-0.5	1.12±0.13	90.2±10.5%
AA-1.0	1.12±0.21	90.2±16.9%
AA-2.0	1.14±0.12	92.0±9.7%
AA-5.0	1.07±0.20	86.2±16.1%

ME-0.5, ME-1.0, ME-2.0, and ME-5.0: mugwort methanol extracts skin lotion of 0.5, 1.0, 2.0, and 5.0%; AA-0.5, AA-1.0, AA-2.0, and AA-5.0: ascorbic acid skin lotion of 0.5, 1.0, 2.0, and 5.0%.

¹⁾Mean±SD (n=5). ²⁾Percent of control values.

**p<0.01: compared with control group.

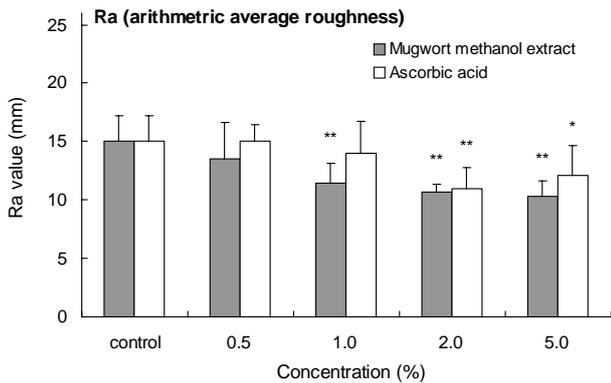


Fig. 2. Antiwrinkle effect of mugwort methanol extract determined by arithmetic average roughness (Ra) on UVB-irradiated hairless mouse skin.

ME-5.0 도포군은 11.44 ± 1.74 mm, 10.73 ± 0.58 mm과 10.33 ± 1.32 mm으로 각각 23.7%, 28.4%와 31.1% 감소하였다. 또한 ME-1.0, ME-2.0과 ME-5.0에서 모두 유의적인 상관성을 찾을 수 있었다($p < 0.01$). 비교 대조군으로 실시한 아스코르브산 도포 그룹은 AA-2.0(26.9%, $p < 0.01$)과 AA-5.0(19.1%, $p < 0.05$)에서 유의적인 감소 효과가 인지되었다.

Rq값으로 측정된 피부주름의 형성 정도도 Ra와 유사한 경향을 보여 주었다(Fig. 3). 애엽 추출물 도포 그룹에서는 추출물의 농도 증가에 따라 Rq값이 감소하였으며, ME-1.0 (16.50 ± 2.66 mm), ME-2.0(15.39 ± 3.62 mm) 및 ME-5.0 (14.64 ± 2.52 mm)에서 모두 11%~21%의 유의적인 감소 효과를 보여 주었다. 아스코르브산의 경우에도 대조군에 비해 Rq 값이 감소하였으며, AA-2.0 그룹에서는 23.5%의 높은 감소 효과를 보여 주었다. Ra의 경우처럼 Rq에서도 항주름 효과는 아스코르브산보다 오히려 애엽 추출물에서 더 높은 유의성을 보여 주었다.

Rt의 변화는 Fig. 4에 나타내었다. Rt는 깊은 주름의 형성 정도를 확인할 수 있는 수치로 이용할 수 있다. 대조군의 Rt값이 116.65 ± 24.59 mm로 애엽 메탄올 추출물의 경우 농

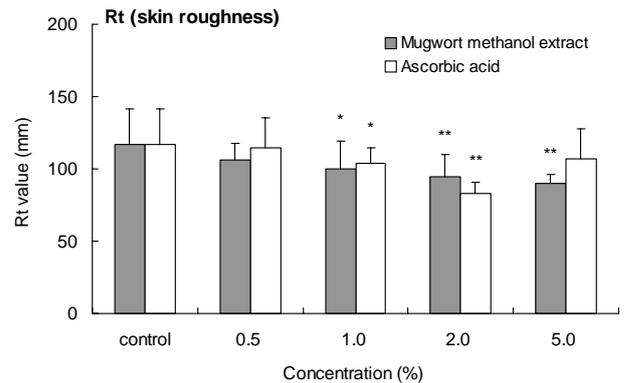


Fig. 4. Antiwrinkle effect of mugwort methanol extract determined by skin roughness (Rt) on UVB-irradiated hairless mouse skin.

도 증가에 따라 주름의 형성 정도는 약간씩 감소하여, ME-1.0(100.07 ± 18.83 mm) 도포군에서는 대조군에 비해 14.2%로 감소하였고, ME-2.0과 ME-5.0 도포군은 94.69 ± 14.96 mm와 90.10 ± 6.43 mm으로 18.8%와 22.7%의 유의적인 감소 효과가 있었다. 아스코르브산 도포군에서 AA-0.5 그룹은 대조군과 별 차이가 없었으며, AA-1.0 그룹은 103.92 ± 10.86 mm으로 약 10.9%의 유의적인 주름 개선효과가 있었고($p < 0.05$), AA-2.0 그룹은 83.23 ± 7.43 mm으로 28.6%의 유의적인 주름 개선효과를 보여 주었다($p < 0.01$). Rz값은(Fig. 5), 대조군의 경우 76.36 ± 13.56 mm(100.0%)로, 애엽 메탄올 추출물 ME-1.0(61.27 ± 9.41 mm) 도포군이 19.8% 감소하였고, ME-2.0(59.45 ± 8.17 mm) 도포군은 22.1% 감소하였다. 가장 높은 농도인 ME-5.0 도포군에서는 57.63 ± 7.26 mm로 24.5% 감소되었다. 통계적인 유의성 검정에서도 ME-1.0과 ME-2.0에서는 $p < 0.05$ 에서, ME-5.0은 $p < 0.01$ 의 높은 상관성을 보였다. 또한 AA-2.0 도포군은 위의 Ra와 Rq와 마찬가지로 유의적인 상관성을 보여 주었다($p < 0.05$).

이처럼 피부 모사판을 이용한 주름 측정으로 애엽 메탄올

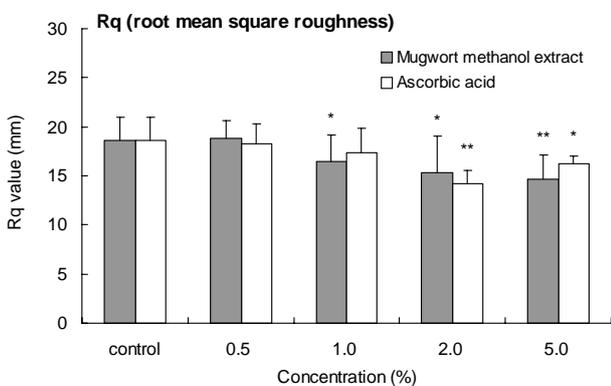


Fig. 3. Antiwrinkle effect of mugwort methanol extract determined by root mean square roughness (Rq) on UVB-irradiated hairless mouse skin.

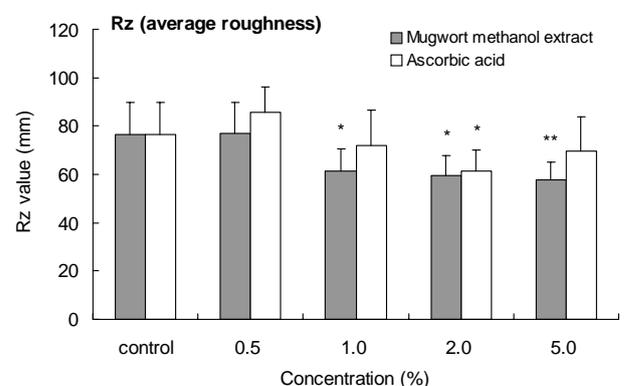


Fig. 5. Antiwrinkle effect of mugwort methanol extract determined by average roughness (Rz) on UVB-irradiated hairless mouse skin.

Table 2. Effect of mugwort methanol extract on collagen formation of hairless mouse skin exposed to UVB irradiation

Groups	Collagen formation (ng/mg protein)	
Control	219.21±22.61 ¹⁾	100.0±10.3%
ME-0.5	220.38±28.42	100.5±13.0% ²⁾
ME-1.0	233.27±13.31	106.4±6.1%
ME-2.0	247.34±36.94*	112.8±16.9%
ME-5.0	244.99±16.62*	111.8±7.6%
AA-0.5	233.27±29.49	106.4±13.5%
AA-1.0	235.62±23.06	107.5±10.5%
AA-2.0	248.51±14.21*	113.4±6.5%
AA-5.0	246.17±32.23*	112.3±14.7%

Refer to the comment in Table 1.

¹⁾Mean±SD (n=5). ²⁾Percent of control.

*p<0.05: compared with control group.

추출물의 높은 주름 개선효과를 측정할 수 있었고, 주름 측정을 위한 파라미터에서는 Ra치에서 가장 높은 유의성을 찾을 수 있었다. 또한 아스코르브산과 비교하여도 탁월한 주름 개선효과를 확인할 수 있었다.

콜라겐의 생성량 변화

피부를 이루고 있는 주 단백질인 콜라겐은 피부조직의 진피에 존재하는 섬유아세포에서 합성되는데, 먼저 procollagen이 합성되고 활성 collagen은 procollagen에 결합된 C-peptide가 분해되어 형성된다. 피부 균질물의 C-peptide 함량을 측정하면 활성화된 콜라겐 함량을 측정할 수가 있다(20).

애엽 추출물을 도포한 실험군의 콜라겐 생성량 변화를 알아보기 위해, C-peptide의 함량을 측정해 본 결과는 Table 2와 같다. 대조군의 콜라겐 함량은 219.21±22.61 ng/mg protein(100%)이었으며, 애엽 추출물 도포군인 ME-2.0와 ME-5.0 도포군에서는 각각 247.34±36.94 ng/mg protein과 244.99±16.62 ng/mg protein으로 대조군에 비해 12.8%와 11.8%의 유의적인 증가효과가 있었으며(p<0.01), 아스코르브산의 경우에도 AA-1.0, AA-2.0와 AA-5.0 도포군에서 아스코르브산의 농도 증가에 따라 콜라겐의 합성이 증가하는 경향이었다(7.5~12.3%; p<0.05). 이처럼 애엽 추출물 도포군은 대조군에 비해 콜라겐 생성량이 증가하였고, 아스코르브산 도포군과 비교해도 콜라겐의 생성량이 더 증가하였다. 콜라겐의 합성을 유도하는 물질로는 비타민 A와 글루타민 등이 알려져 있다(21,22).

Matrix metalloproteinase-1(MMP-1)의 활성 변화

Matrix metalloproteinase는 결합조직을 분해하는 효소계로서 구조적으로는 엔도펩티다아제에 속한다. 인간에게는 약 16종의 MMPs들이 존재하며 MMP-1은 섬유아세포(fibroblast)와 각화세포(keratinocyte)에서 합성되며, 자외선 조사 초기 개시 반응에서 발현이 증가되어 콜라겐의 분해 및 대사에 관여한다. MMP-1의 활성을 측정한 실험 결과는 Table 3과 같다. 대조군의 MMP-1 활성을 100으로 보았을

Table 3. Effect of mugwort methanol extract on MMP-1 activity of hairless mouse skin exposed to UVB irradiation

Groups	MMP-1 activities (ng/mg protein)	
Control	142.43±10.55 ¹⁾	100.0±7.4%
ME-0.5	130.12±16.12	91.4±11.3% ²⁾
ME-1.0	114.88±7.32**	80.7±5.1%
ME-2.0	110.19±10.05**	77.4±7.1%
ME-5.0	110.19±11.30**	77.4±7.9%
AA-0.5	128.94±7.32	90.5±5.1%
AA-1.0	125.43±7.32*	88.1±5.1%
AA-2.0	124.26±8.85*	87.3±6.2%
AA-5.0	124.26±10.63*	87.3±7.5%

Refer to the comment in Table 1.

¹⁾Mean±SD (n=5), ²⁾Percent of control.

*p<0.05, **p<0.01: compared with control group.

때 애엽 메탄올 추출물 도포군에서는 농도가 증가함에 따라 활성이 감소하였다. ME-1.0(114.88±7.32 ng/mg protein), ME-2.0(110.19±10.05 ng/mg protein)와 ME-5.0(110.19±11.30 ng/mg protein) 도포군은 각각 19.3%, 22.6%와 22.6%의 활성저해능을 보여주었다. 아스코르브산의 경우에도 농도가 증가함에 따라 감소하였으며, AA-1.0, AA-2.0와 AA-5.0 도포군의 경우 비슷하게 감소하였다(12%). 이처럼 애엽 메탄올 추출물 도포는 콜라겐을 분해하는 효소인 MMP-1의 발현을 억제하여 콜라겐의 분해를 저해하였으며, 또한 아스코르브산보다 효과적으로 MMP-1의 발현을 저해하였다.

Park 등(23)은 애엽 추출물이 자외선에 의해 유도된 프리 라디칼을 효과적으로 차단하고, 항산화효소들의 활성을 증가시킨다고 하였다. 또한 본 연구에서는 애엽 메탄올 추출물을 피부에 도포 후 광노화를 유도했을 때, MMP-1 발현이 감소하였고, 콜라겐의 합성은 증가하였으며, 피부 두께 비대 및 피부 주름 형성이 억제되었다. 이것은 애엽 추출물이 피부의 광손상을 저해하여 피부의 노화 현상을 효과적으로 저해할 수 있음을 보여준다.

이와 같은 광손상 저해효과는 자외선에 의해 형성되는 프리 라디칼을 효과적으로 제거할 수 있는 성분이 애엽에 함유되어 있을 것으로 여겨진다. 프리 라디칼 소거능을 가진 물질들은 페놀기, conjugated double bond, C=O, N=O 기와 같은 흡광도에 영향을 주는 구조를 가지고 있다. 이들 중에서 페놀기를 가진 대표적인 물질이 플라보노이드이며 일부는 자외선 영역에서 높은 자외선 흡수 활성을 가진다(24). 썩 추출물 중 flavonoid가 다량 함유되어 있다는 여러 보고(13,25,26)를 통해 플라보노이드 성분들이 애엽의 항산화 활성 및 자외선 흡수 활성의 유효성분으로 추정된다.

요 약

무모취의 등에 애엽 추출물과 아스코르브산 함유 스킨로션을 도포하고 자외선을 조사하여 애엽 추출물과 아스코르

브산의 주름 개선 효과를 알아보았다. 애엽 추출물 도포군의 피부조직 두께는 대조군에 비해 12.5~21.4%의 유의적인 감소 효과를 보였다. 표면 거칠기 측정기에 의한 피부 주름의 형성 정도를 측정하는 지표인 Ra값은 ME-1.0, ME-2.0과 ME-5.0 도포군에서 23.7~31.1%로 유의적으로 감소하였고 ($p < 0.01$), Rq치는 ME-1.0, ME-2.0와 ME-5.0에서 11.2~21.2%, Rz의 측정치에서는 ME-1.0(19.8%), ME-2.0(22.1%), ME-5.0(24.5%) 그룹에서 대조군에 비해 크게 감소하였다. Rt치는 ME-1.0, ME-2.0와 ME-5.0 그룹에서 농도 증가에 따라 14.2%에서 22.7%의 유의적인 감소효과가 있었다. 아스코르브산 도포그룹은 애엽과 비슷한 감소효과를 보여주었지만, 애엽의 주름 개선효과에는 미치지 못하였다. MMP-1 활성은 애엽 메탄올 추출물 그룹에서 19.3%~22.6%까지 감소하였고, 콜라겐의 생성은 ME-2.0과 ME-5.0 그룹에서 10% 정도의 유의적인 증가 효과가 있었다. 이처럼 애엽 메탄올 추출물은 피부의 광손상에 대한 피부 보호 및 피부의 주름 개선효과가 탁월하고, 또한 강력한 항산화제인 아스코르브산보다 그 효과가 우수하여 피부노화 현상과 주름 개선을 위한 기능성 화장품 소재로 이용가치가 있을 것으로 여겨진다.

문 헌

- Lee JN, Kim SW, Yoo YK, Lee GT, Lee KK. 2006. Anti-wrinkle effect of *Morinda citrifolia* (Noni) extracts. *J Soc Cosmet Scientists Korea* 32: 227-231.
- Jean LB. 1995. Aging skin. *Am J Med* 8: S99-S103.
- Laure RG, Fisher J. 2002. UV-light-induced signal cascades and skin aging. *Ageing Res Rev* 1: 705-720.
- Varani J, Perone P, Fligel G, Fisher GJ, Voorhees JJ. 2002. Inhibition of type I procollagen production in photo-damage: correlation between presence of high molecular weight collagen fragments and reduced procollagen synthesis. *J Invest Dermatol* 119: 122-129.
- Chung JH, Seo JY, Choi HR, Lee MK, Youn CS, Rhie GE, Cho KH, Kim KH, Park KC, Eun HC. 2001. Modulation of skin collagen metabolism in aged and photoaged human skin *in vivo*. *J Invest Dermatol* 117: 1218-1224.
- Kang SJ. 1999. Skin photoaging in reconstituted skin culture models. *J Soc Cosmet Scientists Korea* 25: 59-74.
- Fisher GJ, Choi HC, Bata-Csorgo Y, Shao S, Datta ZQ, Wang SK, Voorhees JJ. 2001. Ultraviolet irradiation increases matrix metalloproteinase-8 protein in human skin *in vivo*. *J Invest Dermatol* 117: 219-226.
- Simon C, Ilona K, Trampusch KM. 1992. Effects of all-*trans* retinoic acid on UVB-irradiated and non-irradiated hairless mouse skin. *J Invest Dermatol* 98: 248-260.
- Elaine S, Frederick AC, James AM, Lorraine HK. 1991. Topical all-*trans* retinoic acid stimulates collagen synthesis *in vivo*. *J Invest Dermatol* 96: 975-978.
- Shin MH, Rhie GE, Park CH, Kim KH, Cho KH, Eun HH, Chung JH. 2005. Effect of DHEA on skin collagen metabolism. *J Invest Dermatol* 124: 315-323.
- Kim SW, Jeong JH, Jo BK. 2004. Anti-wrinkle effect by ginsenoside Rg3 derived from ginseng. *J Soc Cosmet Scientists Korea* 30: 221-225.
- Francesco B, Maria L, Lucia M, Claudio P, Antonio T, Domenico T, Francesco C, Antonella S. 1996. Flavonoids as potential protective agents against photo-oxidative skin damage. *Int J Pharm* 145: 87-94.
- Choi BB, Lee HJ, Bang SK. 2004. Studies on the amino acid, sugar analysis and antioxidative effect of extracts from *Artemisia* sp. *Korean J Food Nutr* 17: 86-91.
- Choi HC, Oh CH. 1997. Evaluation of skin furrows in the ageing process using an image analysis system. *Korean J Dermatol* 35: 292-302.
- Lee MY, Kim EJ, Lee HK, Seu YK, Lee MS, Koh JS. 2004. Evaluation of age-dependent crow's feet in Korean women. *J Soc Cosmet Scientists Korea* 30: 85-91.
- Florian K, Michael WD, Michael D, Lars DK, Hermann JV, Siegfried B. 1995. Direct profilometry of the skin: its reproducibility and variability. *J Eur Acad Dermatol Venerol* 5: 15-23.
- Kim YP, Lee SC. 1987. *Superoxide dismutase activities in the human skin. The biological role of reactive oxygen species in skin*. University of Tokyo Press, Tokyo. p 225-320.
- Yoshinori T, Yukiko Y, Michio K. 1995. The relationship between age-related changes in the physical properties and development of wrinkles in human facial skin. *J Soc Cosmet Scientists Korea* 46: 163-173.
- Gail J. 2002. Molecular mechanism of skin ageing. *Mech Ageing Dev* 123: 801-810.
- Suzanne EGF, James V, Subhash CD, Sewon K, Gary JF, John J, Voorhees. 2003. Collagen degradation in aged/photo-damaged skin *in vivo* and after exposure to matrix metalloproteinase-1 *in vitro*. *J Invest Dermatol* 120: 842-848.
- Varani J, Warner RL, Gharraee KM, Phan SH, Kang S, Chung JH, Wang Z, Datta SC, Fisher GJ, Voorhees JJ. 2000. Vitamin A antagonizes decreased cell growth and elevated collagen-degrading matrix metalloproteinases and stimulates collagen accumulation in naturally aged human skin. *J Invest Dermatol* 114: 480-486.
- Karna E, Miltyk W, Wolczynski S, Palka JA. 2001. The potential mechanism for glutamine-induced collagen biosynthesis in cultured human skin fibroblasts. *Comp Biochem Physiol* 130: 23-32.
- Park SH, Cho DM, Choi BD, Choi YJ, Choi JH. 2008. Antioxidative effects of skinned mugwort (*Artemisia vulgaris* L.) extracts on UV-irradiated hairless mouse skin. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 20-26.
- Kim KD. 2004. Research and application for natural extract that contain ultraviolet rays absorbent ingredient. *J Soc Cosmet Scientists Korea* 30: 117-122.
- Ryu SN, Kang SS, Kim JS, Ku BI. 2004. Quantitative analysis of eupatilin and jaceosidin in *Artemisia herba*. *Korean J Crop Sci* 49: 452-456.
- Kang YH, Park YK, Oh SR, Moon KD. 1995. Studies on the physiological functionality of pine needle and mugwort extracts. *Korean J Food Sci Technol* 27: 978-984.

(2008년 7월 1일 접수; 2008년 8월 21일 채택)