홍삼사포닌 Rg3가 함유된 샴푸의 탈모방지 및 양모개선 효과

현 무 열 · 석 장 미* · 정 상 욱* · 박 진 오* · 김 보 현** · 장 진 동** · 조 기 정** · 여 인 권 · 김 범 준[†] · 김 명 남

중앙대학교 의과대학 피부과학교실, *P&K 피부임상연구센터, **(주)소망화장품
(2013년 4월 4일 접수, 2013년 4월 10일 수정, 2013년 8월 27일 채택)

The Efficacy of Shampoo Containing Ginseng Radix on Preventing Hair Loss and Promotion Hair Growth

Moo Yeol Hyun, Jang Mi Suk*, Sang Wook Jung*, Jin Oh Park*, Bo Hyeon Kim**, Jin Dong Jang**,
Jung Gi Joe**, In Kwon Yeo, Beom Joon Kim[†], and Myeung Nam Kim

Department of Dermatology, Chung-Ang University College of Medicine,
224-1, Heukseok-dong, Dongjak-gu, Seoul 156-755, Korea

*P&K Skin Research Center, Seoul, 156-860, Korea

**Somang Co., Incheon, 405-820, Korea

(Received April 4, 2013; Revised April 21, 2013; Accepted August 27, 2013)

요 약: 최근 들어 홍삼의 발모효과가 실험적으로 입증되었으나 임상적인 효능에 대해서는 아직 연구가 부족한 실정이다. 본 임상시험에서는 홍삼사포닌 Rg3 0.003%가 함유된 샴푸(Somang Co., Korea)의 사용에 따른 탈모방지 및 발모 탈모 및 발모효과를 인체적용시험을 통해 확인하고자 한다. 탈모로 진단된 42명의 환자가 참여하였으며, 홍삼사포닌 Rg3 0.003%가 함유된 헤어샴푸를 사용하는 군과 홍삼사포닌 Rg3 0.003%를 제외한 헤어샴푸를 사용하는 군으로 나누어 16주간 제품 사용 후 모발의 굵기, 밀도, 성장속도를 측정하였고, 탈모 개선 정도의 전문가 육안평가 및 피험자의 주관적 만족도로 평가하였다. 또한 제품사용의 피험자 주관적 기호도를 추가적으로 조사하였다. 시험 결과 시험제품 사용 후 16주에서 모발의 굵기, 모발의 밀도 및 모발 성장속도가 모두 통계적으로 유의성 있게 증가하였으며 전문가 육안평가와 피험자의 주관적 설문평가, 환자의 기호도 면에서도 시험제품이 더 우수한 결과를 보였다. 결론적으로 홍삼사포닌 Rg3가 함유된 샴푸는 피부에 자극 없이 탈모 방지 및 양모개선 효과에 도움을 주는 제품으로 판단된다.

Abstract: Recently, hair growth effect of red ginseng was proved by many *in vitro* experiments, but there are not enough clinical studies. In the present study, we evaluated the efficacy of Rg3 hair shampoo (Somang Co., Korea) containing Rg3 0.003% extracted from ginseng radix on preventing hair loss and promoting hair growth by clinical study. 42 volunteers were enrolled present study and divided into two groups; one group used the Rg3 hair shampoo and another group used shampoo not containing Rg3. Before and after 8 and 16 weeks use of Rg3 hair shampoo, we measured the density, thickness and growth rate of hair. At the same time, an assessment of improvement of hair loss and subjective satisfaction of patients were conducted by clinicians and patients. Results obtained from the group used Rg3 hair shampoo showed statistically significant improvement in the density, thickness and growth rate of hair. Results from the clinicians, patients and subjective satisfaction of patients also showed better responses for the group used Rg3 hair shampoo. In conclusion, Rg3 hair shampoo is an effective product on preventing hair loss and promoting hair growth.

Keywords: ginseng radix, Rg3 hair shampoo, hair loss

[†] 주 저자 (e-mail: beomjoon74@gmail.com)

1. 서 론

인체의 모발은 태양광선, 추위 및 외부충격으로부터 머리를 보호하며 미용적인 측면에서도 중요하다. 현재 국내 탈모인구는 남성이 약 340만 명, 여성이 약 290만 명으로 점차 증가하는 추세이며, 환자들 중 상당수에서 탈모로 인한 이미지의 변화로 사회적, 정신적, 심리적으로 상당한 고통을 받고 있으며, 경제향상과 더불어 미용에 대한 관심이 증가함에 따라 탈모로부터 회복하고자 하는 욕구가 증가하고 있다. 탈모치료에 대한 관심과 요구가 강해진 상태이지만, 아직도 탈모에 대한 정확한 원인을 밝혀내지는 못하는 실정이다. 탈모의 원인으로는 크게 유전과 남성호르몬 노화가 복합적으로 작용하며 국소혈액순환 장애, 정신적 스트레스, 과다한 두피 지루 등도 원인으로 작용한다[1]. 특히 최근 들어 남녀의 구분 없이 발생하는 탈모현상은 정신적 스트레스와 혈액순환 장애로 기인되는 경우가 대부분이다[2].

현재 탈모 치료에 대한 많은 연구와 치료가 개발되었지만 아직 획기적인 치료 방법은 없는 실정이며[1], 여러 치료를 복합적으로 하는 경우가 단일치료에 비해 효과적임이 경험적으로 증명이 되었다. 치료약물로는 국소 도포제인 미녹시딜 및 경구 치료제인 프로페시아 등이 처방되고 있으나 수반되는 부작용인 심혈관계 장애, 피부 자극, 성기능 감소 및 심각한 기형유발 등의 이유로 한계점을 드러내고 있다[3]. 샴푸의 경우 두피의 피지를 조절하고 청결도를 유지하기 위해 필수적으로 시행해야 하며, 환자들에게 친숙하기 때문에 다른 치료에 비해 순응도가 높다. 이에 치료효과가 좋은 샴푸의 개발의 필요성이 점차 대두되고 있다.

홍삼은 백삼과 달리 수삼을 증숙한 후 건조하여 제조한 것으로 이러한 수처리과정에서 화학성분의 변화로 20(S)-ginsenoside Rg3 (Rg3)가 형성이 되는데, 이는 백삼에 없는 다양한 약리 작용을 하는 성분으로 이에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있는 실정이다[4]. Rg3는 혈액의 응고를 억제하며, 암세포의 전이를 방지하고, 혈액순환을 촉진시킬뿐더러 최근들어 발모효과가 있음이 밝혀지면서 탈모 치료에 새로운 가능성을 제시하고 있다[4]. 홍삼의 발모 효과에 관한 연구를 살펴보면 2012년도 오가나와 손상옥은 원형탈모증 환자 50명을 대상으로 한 군은 홍삼을 복용하면서 병변부

위에 스테로이드 병변내 주사치료를 병행하였고, 다른 한 군은 스테로이드 병변내 주사 치료만 시행하여 홍삼을 복용한 군의 치료효과가 더 좋았음을 보고하였으며[5], 2010년도 안규성은 남성형탈모 환자 40명을 대상으로 16주간 실험군 20명은 홍삼사포닌 성분이 포함된 산삼추출물 토닉을 바르고, 대조군 20명은 위약을 바르도록 하여 실험군에서 모발 밀도와 굵기가 모두 증가함을 확인하였다[6]. 이에 Rg3 성분을 함유한 샴푸를 통한 탈모방지, 양모개선에 대한 유효성 및 안전성을 평가하고자 한다.

2. 재료 및 방법

2.1. 연구대상

신체적, 정신적으로 건강한 사람들 중 탈모증으로 진단 받은 자(남성: 변형된 Norwood-Hamilton 분류법에 따른 II, IIa, IIv, IIIa 또는 IIIv형, 여성: Ludwig 분류법 I형)에 해당되는 경증에서 중증도의 탈모증상을 가지는 20 ~ 60세인 성인을 대상으로 연구를 진행하였다. 임상 시험 부위의 피부 질환 및 내분비 이상, 간기능 이상 등의 전신적 질환이 없는 환자를 대상으로 하였고, 다른 치료에 따른 효과를 배제하기 위해 최근 1개월 이내에 탈모치료제를 복용하였거나 국소 발모제 및 양모, 육모제의 도포 및 모발 이식술, 두피 축소술 등의 탈모에 대한 외과적 처치를 받은 적이 있는 환자들은 제외하였으며, 임부나 수유부도 제외하였다. 본 연구는 윤리위원회의 심의를 통과하였으며, 피험자의 자발적 참여 하에 임상윤리를 준수하여 진행되었다.

2.2. 연구재료

본 실험에서 사용한 ‘Ginsenoside Rg3가 함유된 샴푸(Somang Co., Korea)’는 홍삼사포닌 Rg3 (Dermalab, Wonju, Korea) 성분이 0.003% 포함된 연갈색의 샴푸로써, 홍삼사포닌 이외에 Ammonium lauryl sulfate, Cocamidopropyl betaine 등의 계면활성제 성분과 울금추출물, 하수오 추출물 등의 모발보호제, 착향제 등이 포함되어있다. 시험군의 경우 Rg3 성분이 함유된 샴푸를, 대조군의 경우 Rg3 성분만이 제외된 샴푸를 사용하도록 하였다(Table 1).

Table 1. Composition of Shampoo containing Ginsenoside Rg3

Function	Ingredient	Testing product	Control product
Active ingredient	Ginsenoside Rg3	○	×
Antiseptic composition	Methylchloroisothiazolinone and Methylisothiazolinone Mixed Solution	○	○
Chelating agent	Disodium EDTA	○	○
Emulifier adjuvant	Cetyl Alcohol	○	○
Emulsion stabilizer	PEG-6 Caprylic/Capric Triglyceride, PEG-45 Palm Kernel Glyceride	○	○
Fragrance ingredient	Hair care HP-70438	○	○
	Color Energy K-219503/04	○	○
	Soft Tea 248605	○	○
	Cetrimonium Chloride	○	○
	Dialkyl (12,13) Malate	○	○
	Glycerine	○	○
	Dimethicone/C12-15Pareth3/Guar Hydroxypropyltrimonium Chloride	○	○
	Turmeric Extract	○	○
pH adjuster	Polygoni radix	○	○
	Disodium Phosphate	○	○
Surfactant	Cocamidopropyl Betaine	○	○
	Ammonium Lauryl Sulfate Solution	○	○
	Ammonium Polyoxyethylene Lauryl Ether Sulfate Solution (25%)	○	○
	Alkyl (8-16) Glucoside	○	○
Thickening agent	Polyquaternium-10	○	○
	Glyceryl-12-Hydroxytristearate	○	○
Vehicle	Alcohol	○	○
	Water	○	○
Viscosity agent	Cocamide MEA	○	○
	Sodium Chloride	○	○

2.3. 연구방법

본 임상은 이중맹검, 위약대조 연구로써, 무작위 배정을 통해 시험군과 대조군을 나눈 뒤 두 군 모두 매일 아침, 저녁 하루 2회 두피에 도포하여 거품을 내어 3분간 전체 두피를 부드럽게 마사지 한 후 충분히 헹구어 내도록 하며, 총 16주간 사용하도록 하였다. 임상시험 시작 전 탈모 증상이 있는 부위로서, 머리의 정수리 근처 부위에 지름 1 cm 원형으로 탈모 부위 모

발을 길이 2 mm 이하로 균일하게 자른 후 그 중심부 위에 직경 1 mm 크기의 검은 점(문신)으로 시험부위를 표시하였다. Folliscope 4.0 (LeadM, Korea)를 사용하여 모발 밀도, 모발 굵기, 모발 성장속도를 0주, 8주, 16주 총 3회 측정하도록 하였다. 기기적 평가를 위하여 피험자는 실내온도 20 ~ 25 °C, 습도 40 ~ 60%의 항온항습 조건의 대기실에서 30 min 간 안정을 취하여 피부표면 온도와 습도를 측정공간의 환경에 적응

하게 하였으며, 안정하는 동안 수분 섭취는 제한하였다.

2.4. 임상적 평가

제품을 사용하기 전과 사용 8주, 16주 후에 모발 밀도, 모발 굵기, 모발 성장속도를 Folliscope 4.0 (Lead M, Korea) 통해 객관적으로 평가하였다. 모발의 밀도는 1 cm^2 영역 내의 모발 수로, 굵기와 성장속도는 영역 내에 있는 모발 중 5개의 모발 굵기와 성장속도 평균값을 기준으로 측정하였다.

또한 육안적인 탈모의 호전을 확인하기 위해 전문가에 의한 육안평가를 7단계 척도로(-3 : 매우 감소, -2 : 중간 정도 감소, -1 : 약간 감소, 0 : 변화 없음, +1 : 약간 증가, +2 : 중간 정도 증가, +3 : 매우 증가) 각각 평가하였고, 피험자가 주관적으로 느끼는 탈모증상의 개선 정도를 확인하기 위하여 5단계의 척도(5 : 개선됨, 4 : 약간개선됨, 3 : 변화없음, 2 : 약간나빠짐, 1 : 나빠짐)를 이용하여 피험자 본인이 직접 평가하도록 하였다.

탈모 이외의 두피 상태를 각질, 가려움, 피지량, 비듬양의 4가지 항목에 대하여 탈모 개선의 평가방법과 같은 5단계의 척도를 사용하여 피험자가 직접 평가하도록 하였으며, 환자의 제품에 대한 만족도를 평가하기 위해 제품 사용 시 거품의 양, 제품의 향, 세정력 및 전반적 사용감의 4가지 항목에 대하여 매우 만족, 만족, 보통, 불만족, 매우 불만족의 5단계로 평가하도록 하였다.

2.5. 통계학적 분석

시험제품의 피부 탈모증상 개선 유효성 평가를 위해 통계분석프로그램인 SPSS 19.0을 사용하였다. 측정값의 유의성은 정규성 검정 후 $p < 0.05$ 수준에서 모수적 검정 중 시험군과 대조군 간의 유의성은 Paired-Samples *t*-test에 의해, 각 군별 사용 전과 후의 유의성은 RMANOVA를 통해 검정하였고, 비모수적 검정은 Wilcoxon signed ranks test에 의해 검정하였다. 시험제품 사용 후의 순응도와 전문가의 육안 평가 및 설문조사를 통한 두피 개선 효능과 제품 기호도는 각 결과 값의 평균과 표준편차, 백분율로서 요약, 평가하였다.

3. 결 과

3.1. 연구대상

총 42명의 피험자가 참여하였고 성별은 남자 9명 여자 33명이었으며, 평균 연령은 39.39 ± 9.13 세로 20대 6명, 30대 12명, 40대 19명, 50대 5명으로 구성되었다.

3.2. 순응도

임상시험 제품 사용에 대한 순응도는 시험기간 동안 사용해야 할 횟수에 대한 사용한 횟수의 백분율로 구하였다. 시험을 종료한 42명의 전체 순응도는 94.29%로, 최대 순응도는 100.00%, 최저 순응도는 81.98%였다. 본 시험에서 80% 미만의 순응도를 보인 피험자는 데이터에서 제외하고자 하였으나, 80% 미만의 순응도를 보인 피험자가 없었으므로, 전체 피험자의 데이터를 결과 분석에 사용하였다.

3.3. 유효성 평가

3.3.1. 모발의 밀도 변화(hair density, n/cm^2)

모발 밀도는 시험제품이 사용 전, 사용 8주 후, 사용 16주 후에 각각 124.000 ± 26.490 , 130.409 ± 26.513 , 128.500 ± 26.756 으로 나타났고, 대조제품이 사용 전, 사용 8주 후, 사용 16주 후에 각각 117.350 ± 21.571 , 117.000 ± 21.359 , 111.400 ± 18.582 으로 나타났다. 모발 밀도의 변화는 시험제품군에서 제품 사용 8주, 16주 후에서 모두 통계적으로 유의성 있게 증가하였다. 대조제품군에서는 제품 사용 후 감소하는 경향을 나타내었으나 제품 사용 16주 후에서 통계적으로 유의성 있게 감소하였다. 군간 비교 시 제품사용 8주후와 16주 후 모두에서 밀도의 차이가 통계적으로 유의하게 나타났다($p < 0.05$) (Figure 1, 2).

3.3.2. 모발의 굵기 변화(hair diameter, mm)

시발 굵기는 시험제품이 사용 전, 사용 8주 후, 사용 16주 후에 각각 0.079 ± 0.009 , 0.080 ± 0.008 , 0.082 ± 0.008 으로 나타났고, 대조제품이 사용 전, 사용 8주 후, 사용 16주 후에 각각 0.075 ± 0.006 , 0.074 ± 0.006 , 0.074 ± 0.006 으로 나타났다. 피험자의 모발 굵기의 변화는 시험제품군에서 제품 사용 8주, 16주 후에서 모

Figure 1. Changes of number of hair in 1 cm² of scalp (***: $p < 0.05$).

Figure 2. Folliscope of hair density.

Figure 3. Changes of hair thickness (***: $p < 0.05$).

Figure 4. Folliscope of hair thickness.

두 통계적으로 유의성 있게 증가하였다. 대조제품군에서는 제품 사용 후 감소하는 경향을 나타내었으나 제품 사용 16주 후에서 통계적으로 유의성 있게 감소

Figure 5. Changes of hair growth rate (***: $p < 0.05$).

Figure 6. Folliscope of hair growth rate.

하였으며, 군간 비교에서도 제품 사용 8주와 16주 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$) (Figure 3, 4).

3.3.3. 모발 성장속도 변화(hair growth rate, mm/day)

모발 성장속도는 시험제품이 사용 전, 사용 8주 후, 사용 16주 후에 각각 0.239 ± 0.076 , 0.263 ± 0.076 , 0.277 ± 0.071 으로 나타났고, 대조제품이 사용 전, 사용 8주 후, 사용 16주 후에 각각 0.251 ± 0.049 , 0.265 ± 0.053 , 0.241 ± 0.060 으로 나타났다. 모발 성장속도의 변화는 시험제품군에서 제품 사용 후 증가하는 경향을 나타내었으며, 사용 16주 후에서 통계적으로 유의성 있게 증가하였다. 대조제품군에서는 제품 사용 8주 후, 16주 후 모두 통계적으로 유의한 차이를 관찰할 수 없었다. 군간 비교에서는 사용 16주에서만 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며($p < 0.05$), 8주군에서는 통계적인 유의성이 나타나지 않았다(Figure 5, 6).

3.4. 전문가 육안평가

시험제품과 대조제품에 대하여 제품 사용 8주 후, 16주 후에 평가한 전문가 육안평가 점수값 변화를 분석한 결과, 시험 제품은 사용 전에 2.04 ± 0.77 , 사용 4주 후에 1.91 ± 0.67 , 사용 8주 후에 1.65 ± 0.65 로 나

Figure 7. Improvement score of clinician (***: $p < 0.05$).

Figure 8. Improvement score of patient.

타났고, 대조 제품은 1.91 ± 0.79 , 사용 4주 후에 1.96 ± 0.77 , 사용 8주 후에 1.83 ± 0.83 으로 나타났다. 제품 사용 8주, 16주 후에서 모두 대조제품군 보다 시험제품군에서 탈모증상이 개선되었음을 알 수 있었으며, 시험군과 대조군 사이에 통계적으로 유의한 차이를 관찰할 수 있었다($p < 0.05$) (Figure 7).

3.5. 환자의 주관적 탈모 개선 만족 정도

시험제품 사용 16주 후에 탈모증상 개선에 대하여 시험제품군에서는 피험자의 54.5%가 ‘ 좋음 ~ 아주 좋음 ’으로 대조제품군에서는 피험자의 45.0%가 ‘ 좋음 ~ 아주 좋음 ’으로 답하였으며, 평균적인 개선도는 시험제품군에서는 3.45, 대조제품군에서는 3.35였다. 이로 보아 본 시험에 참여한 피험자는 시험제품군에서 대조제품군 보다 탈모 증상 개선 효능이 우수하다고 느끼는 것으로 나타났다(Figure 8).

Figure 9. Changes of scalp condition.

Figure 10. Satisfaction of patient in using shampoo.

3.6. 환자의 두피 상태에 대한 설문조사

두피의 각질, 가려움, 피지량, 비듬정도에 관하여 설문조사를 실시한 결과, 두 군 모두에서 사용 후 두피의 상태가 모두 호전되는 양상을 보였으며, 사용전과 사용 16주 후의 호전도는 최소 0.6에서 최대 1.05로 나타났다. 이를 통해 발모효과 외에도 샴푸로서 가져야 할 세정력, 피지 및 비듬의 조절력도 우수하다고 느끼는 것으로 나타났다(Figure 9).

3.7. 제품의 기호도에 대한 설문조사

기호도는 샴푸의 거품 양, 세정력, 향 및 전반적 사용감의 항목에 대하여 조사하였다. 피험자는 전반적으로 긍정적인 기호도를 나타내었으며, 시험제품군에서 대조제품군보다 제품 기호도가 우수하다고 느끼는 것으로 나타났다(Figure 10).

4. 고 찰

고려인삼의 학명은 *Panax ginseng* C.A. Meyer로 어원을 보면 Pan은 “모든 것”, Axos는 “의학”이라는 뜻으로 “만병통치”라는 의미이다. 인삼은 우리나라를 비롯하여 중국, 일본에서도 지난 수천 년간 이용되어 왔고, 특히 우리나라 인삼은 생체를 방어하고, 당뇨병 및 고지혈증의 예방, 면역기능 증진과 같은 다양한 약리작용을 나타내며, 홍삼은 부작용이 거의 없는 생약으로 인정되어 소비자의 효능에 대한 인지도는 가장 넓다고 할 수 있다[4].

이러한 홍삼의 유효한 성분 중 하나인 Rg3의 발모 효과가 알려지게 되면서 이에 대한 많은 연구가 진행되었고, 그 효과가 입증되었다. 2003년 발표된 Matsuda 등[7]의 연구는 쥐의 모낭을 채취 및 배양하는 과정을 통해 Rg3의 발모효과를 실험적으로 입증하였으며, 2012년 발표된 Murata 등[8]의 연구는 테스토스테론을 주입한 쥐에서 홍삼추출물의 국소도포를 통한 발모효과 및 5 α -reductase 억제효과를 finasteride와 비교하였으며, finasteride의 5 α -reductase 억제가 66%인 것에 반해, Rg3 200 μ M의 경우 77%로 더 우수한 것으로 나타났다으며, 이를 통해 Rg3가 혈류의 증가 뿐만 아니라 5 α -reductase를 억제함으로써 발모효과를 나타냄을 알 수 있었다. 이 외에도 2012년 발표된 Li 등[9]의 연구에서는 쥐의 모낭에서의 홍삼추출물의 p63 발현 증가를 통한 발모효과를 입증하였다.

본 연구에서는 Rg3가 함유된 샴푸를 통한 발모효과를 모발의 밀도, 굵기, 성장속도를 통해 평가하였다. 그 결과 Rg3가 함유된 제품군에서 밀도는 사용 전 124.000 ± 26.490 에서 16주 후 128.500 ± 26.756 으로, 굵기는 사용 전 0.079 ± 0.009 에서 16주 후 0.082 ± 0.008 로, 성장속도의 경우 사용 전 0.239 ± 0.076 에서 16주 후 0.277 ± 0.071 로 모든 측면에서 통계적으로 유의하게 증가하는 것으로 나타났으며, Rg3가 포함되지 않은 제품을 사용하는 경우에는 밀도가 사용 전 117.350 ± 21.571 에서 16주 후 111.400 ± 18.582 로, 굵기의 경우 사용 전 0.075 ± 0.006 에서 16주 후 0.074 ± 0.006 으로, 성장속도는 사용 전 0.251 ± 0.049 에서 16주 후 0.241 ± 0.060 으로 오히려 통계적으로 유의하게 감소하는 경향을 보였다. 또한 발모효과 이외에도 Rg3 함유여부와 상관없이 전반적인 두피 상태의 개선

효과를 보였으며, 사용자들의 전반적인 사용감 또한 우수한 것으로 나타났다.

Rg3의 발모효과에 대한 동물실험은 많이 이루어져 왔으나, 아직 임상적으로 인체에서의 유효성 및 안전성에 관한 연구는 그 수가 많지 않으나, 효과가 매우 우수하다는 점과 시장의 크기를 생각할 때 앞으로 다양한 제품형태가 개발되어 많은 임상이 진행될 것으로 생각된다.

결론적으로 Ginsenoside Rg3가 함유된 샴푸는 피부에 자극 없이 탈모방지 및 양모개선 효과에 도움을 주는 제품으로 판단되며, 세정력 및 사용감이 우수하기 때문에 탈모 환자 이외에도 일반 사람들에서도 적용 가능할 것으로 생각된다.

Reference

1. Y. S. Hwang, *Korean Industrial Chemistry News*, **10**(5), 40 (2007).
2. K. H. Yoo, Y. K. Rho, D. H. Kim, J. Park, B. J. Kim, M. N. Kim, T. Y. Han, K. Li, S. J. Seo, and C. K. Hong, A Clinical Study of Androgenic Alopecia (VII), *Korean J. Dermatol.*, **47**(7), 765 (2009).
3. J. W. Kim, S. M. Lee, J. E. Choi, and S. W. Son, Study of the efficacy of Korean Red Ginseng in the treatment of androgenic alopecia, *J. Ginseng Res.*, **33**(3), 223 (2009).
4. I. S. Kwak, J. D. Park, and J. W. Yang, Present and its prospect of Red Ginseng efficacy research, *Food Industry and Nutrition*, **8**(2), 30 (2003).
5. G. N. Oh and S. W. Son, Efficacy of Korean Red Ginseng in the treatment of alopecia areata, *J. Ginseng Res.*, **36**(4), 391 (2012).
6. G. S. An, Effects of herb extracts with the cultured Korean Ginseng on hair loss prevention and hair growth promotion, Ph. D. Dissertation, Kosin Univ., Busan, Korea (2010).
7. H. Matsuda, M. Yamazaki, Y. Asanuma, and M. Kubo, Promotion of hair growth by Ginseng Radix on cultured mouse vibrissal hair follicles, *Phytother. Res.*, **17**(7), 797 (2003).

8. K. Murata, F. Takeshita, K. Samukawa, T. Tani, and H. Matsuda, Effects of Ginseng rhizome and Ginsenoside Ro on testosterone 5 α reductase and hair re-growth in testosterone treated mice, *Phytother. Res.*, **26**(1), 48 (2012).
9. Z. Li, J. J. Li, L. J. Gu, D. L. Zhang, Y. B. Wang, and C. K. Sung, Ginsenosides Rb1 and Rd regulate proliferation of mature keratinocytes through induction of p63 expression in hair follicles, *Phytother. Res.*, **27**(7), 1095 (2012).