

## 한약재 함유 헤어토닉 및 식품이 C57BL/6 마우스의 탈모 모델에서 모발성장에 미치는 영향

최혜민<sup>1,2</sup>, 황수정<sup>1,2</sup>, 이진상<sup>3</sup>, 도은주<sup>3</sup>, 김무영<sup>4</sup>, 김미려<sup>1,2,3\*</sup>

1 : 대구한의대학교 BK21 한방신약개발연구팀, 2 : 대구한의대학교 한의과대학 본초약리학교실  
3 : (재)대구TP 한방산업지원센터, 4 : (주)젠셀

### Effects of Hair Tonic and Food including Korean Medicinal Herbs on Hair Growth in an Alopecia Model of C57BL/6 Mice

Hye Min Choi<sup>1,2</sup>, Su Jung Hwang<sup>1,2</sup>, Jin Sang Lee<sup>3</sup>, Eun Ju Do<sup>3</sup>,  
Mu Young Kim<sup>4</sup>, Mi Ryeo Kim<sup>1,2,3\*</sup>

1 : R&D Team for the New Drug of Oriental Medicine (BK 21),  
2 : Department of Herbal Pharmacology, College of Oriental Medicine, Daegu Haany University, Daegu, Korea  
3 : Oriental Medicine Industry Support Center, Daegu, Korea  
4 : Jeuncell Co. Ltd, Kyungju, Korea.

#### ABSTRACT

**Objective :** This study was carried out to investigate effect of korean medicinal herbs-included hair tonic (MHT) and food (MF) on hair growth in an alopecia model of C57BL/6 mice.

**Methods :** Six-weeks old mice were given laboratory rodent chow diet for 1 week. Then, we used a depilatory for hair removal on mice. The next day, mice were randomized and separated in 3 groups of 6 mice ; normal group (N, vehicle epidermal application+normal diet-treated group), positive control group (C, 3% minoxidil sulfate epidermal application+normal diet-treated group), and the treatment group (T, HT epidermal application+ MF diet-treated group). The hair regrowth was determined by photograph, which was taken at 7, 14 and 21 days. And scoring indices, hair density and hair thickness, were evaluated by Folliscope at same day. In addition, the hair regrowth was analyzed insulin-like growth factor (IGF-1) in the dorsal skin of mice.

**Results :** As a result, not only external appearance but also hair density and hair thickness on dorsal skin were increased more in C, T groups than in N group at 21 days with mixed treatment. Therefore, distinct regrowth pattern is appeared by treatment of herbal tonic and natural food for 21 days. Also, the expressions of IGF-1 on dorsal skin were higher in C, T groups than in N group.

**Conclusion :** These results suggested that this herbal hair tonic and natural food has hair growth promoting activities and may be useful for treatment of bald or alopecia.

**Key words :** Herbal hair tonic and natural food, alopecia, hair density, hair thickness, IGF-1

단축제목 : 한약재 함유 헤어토닉 및 식품이 모발성장에 미치는 영향

#### 서론

모발은 인간의 두개골을 보호하는 역할 뿐 아니라 미용적인 면에서도 중요한 요소로 작용한다. 따라서 모발의 모습이 변화되면 그 사람의 이미지도 변화되며, 젊음과 아름다움, 이

성적 매력도 달라지므로 탈모, 양모 및 탈모 예방에 많은 관심이 증가하고 있다<sup>1,2)</sup>. 최근에는 유전적 요인과 남성 호르몬의 과다, 정신적 스트레스, 혈액순환 및 영양장애, 내분비장애, 노화, 자가면역질환, 환경오염, 식생활 패턴의 서구화, 염색 등으로 인하여 급격하게 탈모가 증가 하고 있다. 또한 여러

\*교신저자 : 김미려. 대구 수성구 상동 165번지 대구한의대학교 한의과대학 본초약리학교실.  
· Tel : +82-53-770-2241. · Fax : +82-53-770-2241. · E-mail : mrkim@dhu.ac.kr.  
· 접수 : 2011년 2월 17일 · 수정 : 2011년 3월 7일 · 채택 : 2011년 3월 10일

모발성장인자들도 탈모에 관여하는 것으로 보고되고 있는데<sup>3,4)</sup>, 이 중 모유두와 모낭을 둘러싸고 있는 혈관의 순환장애로 인한 영양공급 장애 및 남성호르몬 등이 주된 요인으로 인식되고 있다<sup>5)</sup>. 따라서 전 세계적으로 모발 성장과 탈락에 대한 세포학적, 생화학적 또는 분자생물학적 연구가 활발히 진행되고 있으며, 탈모치료 및 모발성장을 촉진시킬 수 있는 약물의 개발에도 많은 노력을 기울이고 있다.

현재 모발성장을 촉진하는 약물로서 미국 Food and Drug Administration (FDA)에서 공인 받은 것으로는 Minoxidil(MXD)과 Finasteride의 두 가지가 있다<sup>6-8)</sup>. MXD의 장기간 사용은 가려움증, 홍반, 표피박리, 건성화 피부염과 같은 여러 가지 부작용을 동반하기 때문에 최근에는 천연물에 대한 관심이 고조되고 있으며, 천연물을 함유하는 다양한 제품들도 시판되고 있다.

또한 탈모예방 및 발모에 효능이 있는 한약재들에 대한 연구<sup>9,10)</sup>도 활발하게 진행되고 있으며, 특히 시료의 주 약재인 側柏葉<sup>11)12)</sup> 및 桑葉, 黑荏子, 松葉, 昆布, 黑大豆, 甘藷 등은 발모 효능이 있는 특허의 주요 소재로도 알려져 있다<sup>12)</sup>.

발모, 양모 효능연구에 이용되는 실험적 방법으로는 실험동물을 이용한 in vivo 평가와 모낭세포 및 조직배양을 이용한 in vitro 평가 등이 주로 이용되고 있다<sup>13)</sup>. 본 연구에서 실험에 사용한 C57BL/6 마우스는 체모가 검정색이고, 자발적 탈모가 일어나는 특징을 지니고 있다. 또한 melanocyte가 모낭에만 한정적으로 존재하며, melanin합성이 모발성장주기와 잘 일치하므로 피부색으로 모발의 성장주기를 판정할 수 있다는 장점이 있어 모발생리 연구에 널리 이용되고 있다<sup>14)</sup>. 실험에서는 시중에서 발모제로 널리 알려져 있는 3% Minoxidil을 양성대조약물로 사용하여 C67BL/6 마우스의 탈모 모델에서 한약재가 함유되어 있는 토닉과 식품의 병용 섭취 및 사용이 모발성장에 미치는 영향을 관찰하였으며, 이를 보고하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험동물

5주령의 C57BL/6 male mouse를 (주)오리엔트바이오(성남, 한국)로부터 구입하여, 온도 23±3℃, 상대습도 50±10%, 12시간 조명 주기 조건하에서 식이와 식수를 자유롭게 섭취하도록 하였으며 7일 간의 적응기간을 거친 후 실험에 사용하였다.

### 2. 시료의 준비

본 실험에서는 액상타입의 토닉제품의 도포와 환형태의 식품을 사료에 혼합하여 병용 투여하였다. 토닉은 桑葉, 側柏葉, 黑荏子, 昆布, 甘藷 3:3:1:2:2 비율의 혼합물로 되어 있으며, 원료를 선별하여 이물질을 제거한 후 세척 후 건조시키고, 선별된 원료에 에탄올과 증류수(4:1) 적정량을 가한 혼합액을 24시간 상온에서 2회 반복 추출한 다음, 추출물을 진공 감압농축기에서 45℃의 온도를 유지하면서 3시간 농축시켜 에탄올이 증발된 녹갈색의 제품을 만들었으며, 이는 (주)젠셀로부터 공급받았다. 식이로 투여한 제품은 3:3:2:3:1:3:2:2 비율의 桑葉, 側柏葉, 松葉, 黑荏子, 枸杞

子, 黑大豆, 甘藷, 紅蓼로 구성되어 있으며, 상기 원료를 선별하여 이물질을 제거한 후 세척하여 건조시키고, 건조된 원료를 분쇄기에 넣어 200 mesh 이상으로 분쇄된 각각의 원료를 배합기에 넣어 혼합한 제품을 (주)젠셀로부터 공급받아 실험에 사용하였다. 위의 시료에 포함된 桑葉, 側柏葉, 枸杞子是 대원한약국(대구), 松葉은 약초장터(제천), 昆布, 甘藷은 해풍수산(포항), 紅蓼은 풍기인삼농협(6년근), 大豆는 공산농협에서 모두 국산을 구입하여 사용하였다.

### 3. 시료의 도포 및 투여

50 mg/kg의 sodium pentobarbital (엔토발, 한림제약)과 xylazine (Sigma, USA), saline 혼합액 (9:1:1)을 복강주사 (1 cc/kg)한 다음 이발기를 이용하여 피부에 손상이 가지 않게 주의하여 마우스의 등 부위 털을 1차적으로 제거하였다. 피부 속에 남아있는 모낭과 미세한 털을 제거하기 위하여 2차적으로 제모제 (니크린, 일동제약)를 발라 피부에 잘 흡수되도록 5분정도 방치한 후 제모주걱을 이용하여 모낭이 눈에 보이지 않을 때 까지 제거한다. 이후 하루의 회복기를 거친 뒤 각 군당 6마리씩 배정하여, Normal (N)과 Control (C), Treatment (T) 군의 3군으로 나누었다.

N군에는 vehicle액(99.9% 에탄올 60 ml와 poly ethylene glycol 20 ml, D.W. 20 ml를 혼합하여 조제)을, C군에는 위에서 조제한 vehicle액을 이용하여 조제한 3% Minoxidil sulfate (Sigma, USA) 용액을 각각 100 ul씩 제모 해 놓은 등 부위에 붓으로 3주간 도포하였다. 한편 T군은 vehicle과 동일한 액에 한약재 추출물이 60% 함유된 시료를 제모된 등 부위에 동량 3주간 붓으로 도포하였다. 한편, 3주간의 시료 도포과정 동안 N군과 C군에는 시중에서 판매하는 동물용 정상고형사료 (삼양사, 한국)를, T군에는 정상사료에 분말형의 시료 (한방식품환을 분쇄한 것)를 5% 혼합하여 만든 고형사료를 공급하였고, 실험 기간 동안 매일 일정한 시간에 식이 섭취량을 측정하였다.

### 4. 육안적 발모 관찰 및 조직 적출

시료를 도포한 등 전체부위의 변화를 육안적으로 관찰하기 위하여 디지털사진기를 이용하여 1주 간격으로 촬영을 한 후, sodium pentobarbital (엔토발, 한림제약)과 xylazine (Sigma, USA), saline 혼합액을 복강주사 (50 mg/kg)하여 마취시킨 뒤 등 부위의 시료도포 조직을 2부위, 즉 밀도분석용 및 IGF-1분석용으로 적출하였다.

### 5. 기기적 분석

적출한 조직은 whatman paper에 말리지 않게 잘 펴서 붙인 후 Folliscope (ver. 2.8, Lead M, Korea)를 이용하여 개체 당 2 부위의 털의 밀도와 굵기를 계산하여 제곱미터 당 평균값으로 분석하였다.

### 6. 분자생물학적 관찰(Western blotting)

조직 속에 함유되어 있는 Insulin-like growth factor (IGF-1)를 분석하기 위하여 -80℃에 보관하고 있던 등 피부 조직 1 g에 lysis buffer (50 mM Tris-HCl, 120 mM

NaCl, 2 nM EDTA, 1 mM EGTA, 1% Triton X-100) 500 ul를 가하고 Homogenizer (Tissue tearor, Biospec, Korea)를 이용하여 분쇄하고 원심 분리 후 Lowly법을 이용하여 단백질을 정량하였다. 60 ug의 protein을 15% SDS-PAGE gel에 전기영동하고 PVDF paper로 이동시킨 다음, 5% skim milk로 1시간 동안 blocking하고, primary antibody (IGF-1, Upstate, USA)는 5% skim milk에 1 : 1000로 희석하여 4℃에서 overnight하였다. 이후 1X PBST로 세척 후 secondary antibody (Goat anti-Rabbit IgG, Stressgen, USA)를 5% skim milk에 1 : 1000으로 희석하여 1시간 동안 반응시킨 후 세척하고, ECL solution (Elpisbiotec, Korea)을 이용하여 이미지 분석기 (Gel Documentation system, UVP, USA)로 분석하였다.

### 7. 통계방법

실험결과의 통계 처리는 SPSS 11.5 (SPSS Inc, USA)를 이용하였으며, 모든 측정값은 Mean ± S.E.로 표시하였고 분석에 대한 유의성은 one-way-ANOVA를 실시, 분석결과에 대한  $p < 0.05$ 의 수준에서 LSD 다중 검정법으로 사후검정을 실시하여 각 처리구간의 평균치에 대한 유의성을 분석하였다.

## 결 과

### 1. 한약재 함유 토닉 및 식품이 식이 섭취량에 미치는 영향

시험기간인 3주 동안 매일 식이 섭취량을 측정한 결과, N군에 비해 C군 및 T군에서 식이 섭취량이 감소하는 경향을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 관찰되지 않았다(Fig. 1).

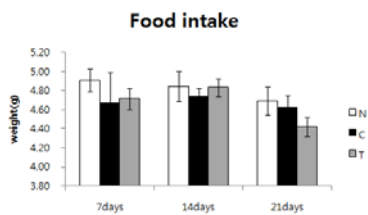


Fig. 1. Effect on food intake in an alopecia model of C57BL/6 mice. Results are the mean ± SE of 6 mice per group.

### 2. 한약재 함유 토닉 및 식품이 육안적인 모발 성장에 미치는 영향

제모 익일 후부터 각각의 시료를 제모한 부위에 도포한 결과, 7일째까지는 뚜렷한 차이가 없었으나, 14일경부터는 N군을 포함한 모든 시험군의 마우스의 등에서 털이 자라는 것을 관찰할 수 있었다. 하지만 발모부위는 N군에 비해 T군에서 현저하게 넓어졌으며, 양성대조군인 C군과 유사하게 변화하면서 21일경에는 N군에 비해 확연한 차이를 볼 수 있었다. 따라서 C군과 T군 모두에서 N군보다 유의하게 제모부위에서 털의 성장이 증가하는 것을 확인 할 수 있었다(Fig. 2).

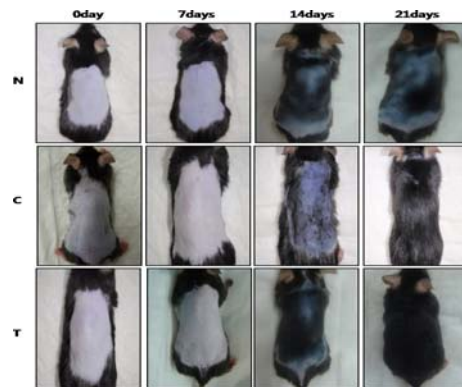


Fig. 2. Effect on overall feature of growing hair in an alopecia model of C57BL/6 mice.

### 3. 한약재 함유 토닉 및 식품이 체모의 밀도 및 굵기 변화에 미치는 영향

실험 7일째 체모의 밀도 변화를 보면 N군이  $43.00 \pm 4.93$  개/mm<sup>2</sup>, C군은  $63.67 \pm 7.22$  개/mm<sup>2</sup>, T군은  $77.33 \pm 8.45$  개/mm<sup>2</sup>로 N군에 비해 C군, T군에서 모두 밀도가 증가 하였으며, 특히 T군에서는 유의성 있는 밀도 증가가 나타났다. 실험군 모두 10일 경과 후부터 체모 변화가 현저하였는데, 14일째에 N군은  $62.33 \pm 10.74$  개/mm<sup>2</sup>, C군은  $92.00 \pm 7.21$  개/mm<sup>2</sup>, T군은  $99.67 \pm 3.18$  개/mm<sup>2</sup>였고, 21일째에는 N군과 C군 및 T군에서 각각 밀도가  $84.67 \pm 5.90$  개/mm<sup>2</sup>,  $105.00 \pm 13.50$  개/mm<sup>2</sup>,  $99.33 \pm 8.95$  개/mm<sup>2</sup>로 측정되었다. 즉, 체모의 밀도는 시간이 경과함에 따라 T군과 C군에서 N군에 비해 유의성 있는 증가를 확인 할 수 있었으며, C군과 T군 사이에는 유의적인 차이를 보이지 않았다(Fig. 3, 4).

한편, 모발 굵기의 변화를 관찰한 결과, 실험 7일째에는 N군, C군, T군에서 각각  $5.67 \pm 0.33$  μm,  $12.67 \pm 0.33$  μm,  $11.33 \pm 1.20$  μm로, 7일째부터 C군과 T군에서 N군에 비해 유의성 있는 굵기 변화를 보였다. 14일째에는 N군, C군, T군에서 각각  $13.67 \pm 0.33$  μm,  $17.33 \pm 0.33$  μm,  $17.00 \pm 0.01$  μm였으며, 21일째에는 각각  $18.00 \pm 0.58$  μm,  $21.67 \pm 0.67$  μm,  $22.33 \pm 0.88$  μm로 7일, 14일에서 모두 N군에 비해 C군과 T군에서 유의한 굵기 변화를 보였으며, 21일째에는 N군에 비해 T군만 유의한 증가를 보였다. 실험기간 동안 T군에서의 굵기 변화는 시간이 경과함에 따라 C군과 유사한 양상을 보였다(Fig. 3, 5)

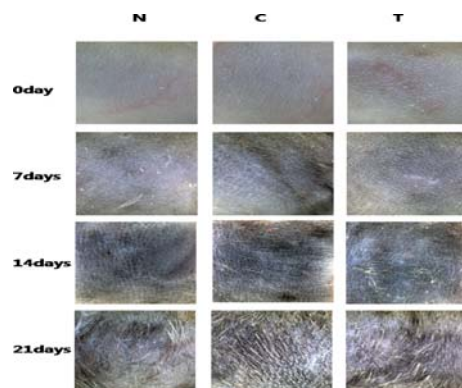


Fig. 3. Effect on hair growth in an alopecia model of C57BL/6 mice by Folliscope (X100 magnification).

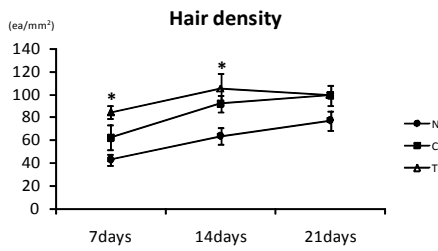


Fig. 4. Effect on hair density in an alopecia model of C57BL/6 mice. Results are the mean  $\pm$  SE of 6 mice per group (\*;  $p < 0.05$ , N VS T group).

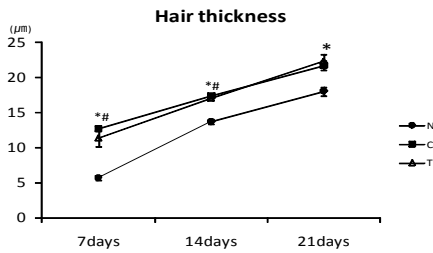


Fig. 5. Effect on hair thickness in an alopecia model of C57BL/6 mice. Results are the mean  $\pm$  SE of 6 mice per group. (\*;  $p < 0.05$  N VS C group, #;  $p < 0.05$ , N VS T).

#### 4. 한약재 함유 토닉 및 식품이 IGF-1 발현에 미치는 영향

시료의 피부조직 속 모낭의 성장변화에 대한 영향을 관찰하기 위하여 IGF-1의 단백질 발현 변화를 관찰하였다. 측정된 IGF-1 단백질의 발현정도는 GAPDH에 대한 상대적인 성장강도로 표시하였는데, 실험 7일째에 N군에서는  $0.26 \pm 0.08$ , C군에서는  $0.49 \pm 0.10$ , T군에서는  $0.25 \pm 0.10$ 로 N군에 비해 C군은 85% 증가하였지만, T군은 5% 낮은 수치를 보였고, 14일째 또한 N군, C군, T군에서 각각  $0.53 \pm 0.15$ ,  $0.59 \pm 0.06$ ,  $0.46 \pm 0.06$ 의 발현을 보여 N군에 비해 C군은 11% 증가됨을 보였지만, T군은 11%로 낮은 수치를 보였다. 하지만, 21일째에는 각각  $0.85 \pm 0.10$ ,  $0.90 \pm 0.05$ ,  $1.01 \pm 0.12$ 로 N군보다 6%, 18%로 증가함을 보였다. 이 결과에서 각 군 모두 시간이 지남에 따라 점차적으로 IGF-1의 발현이 증가 하는 경향을 보였으나, N군보다 C군에서 IGF-1의 발현이 증가하였고, 21일째에 T군에서 N군, C군보다 IGF-1의 발현이 증가함을 알 수 있었다(Fig. 6).

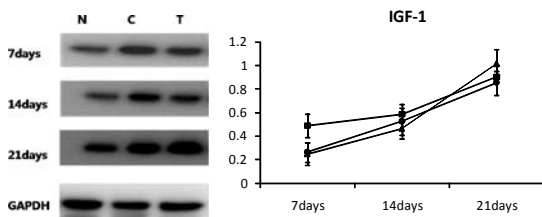


Fig 6. Effect on IGF-1 protein expression in an alopecia model of C57BL/6 mice. Results are the mean  $\pm$  SE of 6 mice per group.

### 고찰

현대사회에서는 환경오염과 정신적인 스트레스 등으로 탈

모가 심각할 정도로 증가하고 있으므로, 탈모 방지에 유효한 약재의 개발이 매우 중요시 되고 있다. 현재 시중에서 발모제로 잘 알려진 약물인 minoxidil sulfate는 실험동물에서 모낭을 자극하여 모낭이 충분히 길어지게 하여, 모발 재생장에 도움을 주고, 모낭에 가서 활성 대사로 전환되며, 두피의 혈액순환을 원활하게 하여 발모에 효과적인 작용을 한다<sup>15-17</sup>. 하지만, 이것 또한 장기간 사용할 경우 각종 피부질환과 혈액학적 부작용 등 여러 부작용을 초래하는 것으로 알려져 있다<sup>18,19</sup>. 그리하여, 최근 많은 연구에서는 부작용을 최소화 할 수 있는 천연 약물 및 대체의학 분야에서 발모에 효능이 약물을 개발하고자 많은 노력을 기울이고 있다.

본 실험에서 사용한 시료의 구성성분 중 桑葉(Mori Folium)은 Moraceae에 속하는 *Morus alba* Linne 또는 기타 동속근연식물의 잎으로 疏散風熱, 清肺潤燥하므로, 혈압강하, 천식, 이뇨 및 항균 등에 효과가 있으며, rutin, quercetin 등을 함유하고 있다. 側柏葉(Thujae Orientalis Folium)은 Cupressaceae에 속하는 *Biota orientalis* (L.) Endl.의 어린 가지와 잎으로 涼血止血, 生髮烏髮血熱脫髮, 鬚髮早白하므로, 임상에서 血熱이나 血虛 및 병후탈모 또는 무백에 효과가 있다. 枸杞子(Lycii Fructus)는 Solanaceae에 속하는 *Lycium chinense* Mill. 또는 동속식물의 성숙한 과실로 滋補肝腎, 益精明目하며, 陰虛, 陽虛에 응용할 수 있는 약물로<sup>20</sup>, 이와 김<sup>10</sup>은 枸杞子를 포함한 혼합물에 대한 발모 효과를 보고한 바 있다. 본 실험에서 사용한 C57BL/6 마우스는 6주령부터 모발 주기가 telogen기인 즉, 탈모가 유발되는 시기로 들어간다고 알려져 있으므로, 5주령의 실험동물을 1주일간 적응기간을 거쳐서 6주령 마우스를 대상으로 실험을 시작하였다. Telogen기에 들어간 마우스는 제모시 체표면의 색이 분홍색에서 실험을 진행함에 따라 검정색으로 변화되는데 이는 모발 주기가 telogen기에서 anagen기로 전환됨을 의미한다<sup>21</sup>.

실험에서 육안적인 발모 관찰 외에 털의 밀도와 굵기를 기적으로 평가하였는데, 원숭이 연구에서 보고된 수컷동물의 탈모패턴은 telogen기가 길어지고, anagen기가 단축된다고 하였다. 또한 성장모발의 두께는 모낭의 길이와 굵기 변화로 결정되므로 성장 모낭의 길이와 모발의 밀도, 굵기는 발모나 양모관련 효능실험에서 평가항목으로 매우 중요하다<sup>22-27</sup>. 본 연구에서 사용한 Folliscope는 양모나 발모제품의 임상평가 시 많이 쓰는 장비로 고배율 현미경(x60, x200)으로 두피상태 및 모발의 밀도(no./mm<sup>2</sup>), 모발의 굵기(mm), 모발의 성장속도(mm/day), 성모/연모 비율, 성장기/휴지기 모발 비율 등을 분석, 촬영하여 두피의 상태와 타입을 확인할 수 있다. 즉, 피부측정 통합장치에 연결된 디지털 프로브 특수 외부센서가 대기 상태를 감지하고, 내부 온도 습도 상태가 자동으로 측정되어 각 결과 값들과 함께 저장되는 장비이다. 따라서 환경적인 요소(특히, 온도와 습도)를 반영함으로써 살아있는 피부조직에 대한 정확한 측정을 가능하게 하여, 탈모 환자들의 정확한 탈모상태 및 치료 후 효과를 측정할 수 있는 분석 장비라 할 수 있다<sup>28</sup>.

그리고 또한, 모발의 성장은 어떤 요소가 모발성장의 핵심 부인 모낭의 진피유두에 영향을 주고, 이 영향을 받은 진피유두 세포들은 모낭의 상피세포에게 성장인자 혹은 저해인자를 방출하여 성장 혹은 퇴화상태로 순환한다. 알려진 성장인자로

는 basic fibroblast growth factor (bFGF), insulin-like growth factor-1 (IGF-1), keratinocyte growth factor(KGF), hepatocyte growth factor (HGF), stem cell factor (SCF), vascular endothelial growth factor(VEGF) 등이 있다<sup>29)</sup>. 본 실험에서는 성장인자 (growth factor) 중 하나로 알려져 있는 IGF-1 (insulin-like growth factor)의 단백질 발현을 관찰하였는데, 이것은 in vitro에서 배양된 모낭 및 상피세포의 성장을 촉진하며 모발세포의 세포사를 방지하 로써, 모발의 성장을 촉진하고, IGF transgenic animal에서는 hair elongation을 유의성 있게 증가시키는 역할을 한다고 보고되어 있다<sup>30)</sup>.

본 실험에 사용한 한약재 함유 토닉 및 식품 시료는 Minoxidil sulfate와 유사하게 C57BL/6 마우스의 체모의 굵기, 밀도, 길이 성장에 도움이 될 뿐만 아니라, 발모관련 단백질인 IGF-1의 발현정도 또한 Minoxidil sulfate와 유사한 양상으로 증가시켰으며, 정상군보다 2-3배 정도로 높은 수치를 나타내었다.

한편, 식이로 투여한 시험 시료는 흰쥐에서 2주 반복 투여 후 간기능 및 신기능을 반영하는 지표를 평가한 별도의 시험<sup>31)</sup>에서 대조군과 차이를 보이지 않음으로써, 간 및 신장의 독성을 유발하지 않는 것으로 관찰되었다.

이상의 결과를 토대로 본 실험에 사용된 시료(한방식품 복용 및 토닉)의 동시 적용은 흰쥐의 모발성장을 유도함으로써 임상에서 탈모증을 개선시키는 데 도움이 될 것으로 예측되며, 단독 시료의 모발 성장에 대한 효능 평가 및 효능 비교는 추후의 연구에서 뒷받침되어야 할 것으로 생각된다.

## 결론

본 실험에서 제모한 실험동물(C57BL/6 마우스) 등 부위에 3주간 한약재를 포함하는 토닉시료를 도포하면서 한약재 함유 식품을 병용 투여하고, 모발 성장의 육안적인 변화, 체모의 밀도 및 굵기의 변화, IGF-1의 변화를 관찰 해본 결과 실험 14일째부터 N군 (Vehicle+normal diet)에 비해, C군 (Vehicle+3% Minoxidil sulfate+normal diet)과 T군 (Vehicle+60% tonic+5% supplement diet)에서 유의한 체모의 밀도 및 굵기 변화를 보였고, T군은 양성대조군인 C군 과 유사한 효과를 보였다. 또한 피부 조직 내 IGF-1의 발현은 N군에 비해 C군에서 증가하는 양상을 보였으며 21일째에는 T군에서 N군, C군보다 증가하였다. 그러므로 실험에 사용한 한약재 함유 토닉 및 한방식품의 병용 적용은 모발의 밀도 및 굵기를 개선시키고, 발모 및 양모 관련 인자에도 영향을 미쳐, 모발 재생장 촉진 및 양모 효과가 있는 것으로 생각되므로, 탈모를 개선시킬 목적이거나 양모를 위한 도포제 및 식품으로 사용 될 수 있을 것으로 사료된다.

## 감사의 글

본 연구는 2008년도 (재)대구TP 한방산업지원센터의 우수제품 기술지원사업에 의해 수행되었으므로 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

1. 이상인, 안덕균, 신민수, 편역. 한약임상응용. 서울 : 정보사, 1982 : 399-401.
2. Stem KS. The molecular and structural biology of hair : introduction. Ann NY Acad Sci, 1991 ; 642 : xi-xiii.
3. Mitsui S, Ohuchi A, Hotta M, Tsuboi R, Ogawa H. Gene for a range of growth factor and cyclin dependent kinase inhibitors are expressed by isolated human hair follicle. Br J Dermatol, 1997 ; 137 : 693-698.
4. Inui S, Fukuzato Y, Nakajima T, Yoshikawa K, Itami S. Androgen-inducible TGF-beta 1 from dermal papoilla cells inhibits epithelial cell growth : A clue to understand paradoxical effects of androgen on human hair growth, FASEB J, 2002 ; 16 : 1967-1969.
5. Passchier J. Quality of life issues in male pattern hair loss. Dermatol, 1998 ; 197 : 217-218.
6. Rumsfield JA, West DP, Fiedler-Weiss VC. Topical minoxidil therapy for hair regrowth, Clin Pharm, 1987 ; 6 : 54-67.
7. Shapiro J, Price VH. Hair regrowth therapeutic agents, Dermatol. Clinics, 1998 ; 16 : 341-356.
8. Messenger AG, Rundegren J. Minoxidil : Mechanisms of action on hair growth. Br J Dermatol, 2004 ; 150 : 186-194.
9. Kim JD, Hue JJ, Kang BS, Kim JH, Nam SY, Yun YW, Kim JS, Jeong JH, Kim YC, L BJ. Effects of Herbal Extracts on Hair Growth in an Animal Model of C3H/HeJ Mice. Lab Anim Res, 2009 ; 25(3) : 225-232.
10. 이운경, 김정기, 한약추출물의 발모효과에 관한 연구 : 하수오, 당귀 및 구기자 혼합물의 발모효과. 대한본초학회지, 2004 ; 19(2) : 83-90.
11. 김용준, 정현철, 정현택, 채규윤, 윤용갑, 장선일. 側柏추출물에 따른 발모 효능에 대한 연구. 동의생리병리학회지, 2004 ; 18(5) : 1471-1475.
12. 최원준. 발모제, 육모제, 탈모방지 특허동향에 관한 연구. 한국두피모발미용학회지, 2007 ; 3(1) : 27-38.
13. Uno H. Quantitative models for the study of hair growth in vivo. Ann NY Acad Sci, 1991 ; 642 : 107-124.
14. Messenger AG. The control of hair growth and pigmentation. In : Olsen EA, ed. Disorders of hair growth : diagnosis and treatment, NY McGraw-Hill, 1994 : 39-58.
15. Wester RC, Maibach HI, Guy RH, Novac E.. Minoxidil stimulates cutaneous blood flow in human balding scalp : Pharmacodynamics measured by laser doppler velocimetry and photopulse plethysmography. J Invest Dermatol,

- 1984 ; 82 : 515-517,
16. Mori O, Uno H. The effect of topical minoxidil on hair follicular cycles of rats. *J Dermatol.* 1990 ; 17 : 276-281.
  17. Buhl AE, Waldon DJ, Baker CA, Johnson GA. Minoxidil sulfate is the active metabolite that stimulates hair follicles. *J Invest Dermatol.* 1990 ; 195 : 553-557.
  18. Suuki M, Akamtsu H, Matsungaga K. Allergic contact dermatitis from minoxidil : Study of the cross reaction to minoxidil. *Am J Contact Dermatol.* 2002 ; 13 : 45-46.
  19. Mackay A, Isles C, Henderson I, Fife R, Kennedy AC. Minoxidil in the management of intractable hypertension. *Quart J Med.* 1981 ; 52 : 175-190.
  20. 전국한의과대학 공동교재편찬위원회. 본초학. 서울 : 영림사. 2007 : 81-182, 437-438, 654-655.
  21. Tobin DJ, Hagen E, Botchkarev VA, Paus R., Do hair bulb melanocytes undergo apoptosis during hair follicle regression (catagen). *J Invest Dermatol.* 1998 ; 111 : 941-947.
  22. Uno H, Allegra F, Adachi K, Montagna W. Studies of common baldness of the stumptailed macaque. I. Distribution of the hair follicles. *J Invest Dermatol.* 1967 ; 49 : 288-296.
  23. Uno H, Adachi K, Allegra F, Montagna W. Studies of common baldness of the stumptailed macaque. II. Enzyme activities of carbohydrate metabolism in the hair follicles. *J Invest Dermatol.* 1968 ; 51 : 11-18.
  24. Allegra F, Giacometti L, Uno H, Adachi K. Studies of common baldness in the stumptailed macaque, III. DNA synthesis in regrowing hair. *Acta Derm-Venereol.* 1970 ; 50 : 169-175.
  25. Takashima I, Adachi K, Montagna W. Studies of common baldness of the stumptailed macaque. IV. In vitro metabolism of testosterone in the hair follicles. *J Invest Dermatol.* 1970 ; 55 : 329-334.
  26. Takashima I, Montagna W. Studies of common baldness of the stumptailed macaque (*Macaca speciosa*). VI The effect of testosterone on common baldness. *Arch Dermatol.* 1971 ; 103 : 527-534.
  27. Takashima I. Studies of common baldness of the stumptailed macaque. V. Regional difference of testosterone metabolites in the hair follicles. *J Invest Dermatol.* 1974 ; 1 : 14-21.
  28. Kang H, Kang TW, Lee SD, Park YM, Kim HO, Kim SY. The changing patterns of hair density and thickness in South Korean women with hair loss : clinical office-based phototrichogram analysis. *J International Dermatol.* 2009 ; 48 : 14-21.
  29. Philpott MP, Sanders DA, Kealey T. Effects of insulin and insulin like growth factors on cultured human hair follicles : IGF-1 at physiologic concentrations is an important regulator of hair follicle growth in vitro. *J Invest Dermatol.* 1994 ; 102 : 857-861.
  30. Tang L, Bernado O, Bolduc C, Lui H, Shapiro J. The expression of insulin-like growth factor 1 in follicular dermal papillae correlates with therapeutic efficacy of finasteride in androgenetic alopecia. *J Am Acad Dermatol.* 2003 ; 49(2) : 229-233.
  31. 박영철. 골드바이오셀의 랫드를 이용한 2주 반복 투여에 의한 간기능 및 신기능 독성에 대한 영향. 연구결과보고서. 대구가톨릭대학교 바이오안전성센터. 2009.