



저작자표시-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



**저작자표시.** 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



**동일조건변경허락.** 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

安 洪 錫 教授指導

博士學位 請求論文

사삼(*Adenophorae Radix*)

추출물의 발모효과 연구

2008

誠信女子大學教 大學院

食品營養學科

李 蓮 美

사삼(*Adenophorae Radix*)  
추출물의 발모효과 연구

安 洪 錫 教授指導

이 論文을 博士學位論文으로 提出함

2008年 4月

誠信女子大學教 大學院

食品營養學科

李 蓮 美

# 認 准 書

李蓮美의 博士學位 論文을 認准함

審査委員 \_\_\_\_\_ (인)

審査委員 \_\_\_\_\_ (인)

審査委員 \_\_\_\_\_ (인)

審査委員 \_\_\_\_\_ (인)

審査委員 \_\_\_\_\_ (인)

誠信女子大學敎 大學院

## 논문개요

본 연구는 천연물로서 사삼추출물의 발모효과를 알아보고 탈모예방 화장품으로서의 개발가능성에 대한 기초자료를 제공하고자 시도되었으며 이를 위해 마우스모델을 통한 발모효능실험과 인체피부도포 임상실험을 진행하였다. 마우스모델을 통한 발모효능실험은 수컷 6주령 C57BL/6 마우스를 실험동물로 이용하였으며, 사삼시료추출은 70%에 탄올용액에 침지한 후 그 여과액을 농축, 동결건조시켜 얻은 분말을 사용하였다. 실험물질은 AR-1(사삼추출물 1%), AR-2(사삼추출물 5%), 에탄올, PBS를 이용하였다. 각각의 시료를 실험동물의 탈모부위에 도포하여 체중변화, 피부의 육안적 관찰, 모낭의 현미경적 관찰, 멜라닌색소 침착 정도, 모발두께와 길이 변화, 모발생성과 분포 등을 관찰하였다. 인체피부도포임상실험은 20대-40대의 남성 탈모자를 대상으로 하였으며 동물실험결과 대조군에 비해 발모효과가 유의적으로 높았던 AR-2(사삼추출물 5%)가 함유된 사삼헤어토닉을 제조하여 5주간 탈모부위에 도포하게 하였다. 연구방법으로는 실험전·후 자가기입형태의 설문지와 사삼헤어토닉 품평서를 작성하게 하였으며 이를 통해 사삼헤어토닉 사용전과 후의 모발과 두피의 변화를 비교하였다. 설문문항은 일반적인 특성, 생활습관 및 건강상태, 스트레스정도, 영양섭식관리, 모발상태 및 모발두피관리습관, 현재 두피 및 모발의 상태에 관련된 문항으로 구성하였으며 사삼헤어토닉품평서는 사용의 용이성, 피부자극성, 청량감, 세정성, 방향의 선호도, 구입의사여부 등 6

개 항목 문항으로 구성하여 응답케 하였다.

1. 마우스모델을 통한 발모효능실험결과는 다음과 같다.

실험마우스의 체중변화(g)는 AR-1(사삼추출물 1%)은 23.52( $\pm$ 0.48), AR-2(사삼추출물 5%)는 24.12( $\pm$ 0.74), ET(에탄올)는 24.00( $\pm$ 0.45), PBS는 23.52( $\pm$ 0.54)로 4가지 사삼추출물용액 시료 간 마우스의 체중은 차이가 없었으며 체중증가량에도 유의한 차이가 없었다. 실험동물군 피부의 육안적인 관찰은 실험 종료 후 AR-2(사삼추출물 5%)를 피부에 도포한 군에서는 100%의 발모현상이 나타났고, AR-2>AR-1>ET>PBS의 순으로 발모효과가 높았다. 실험동물군 모낭의 현미경적 소견은 AR-2를 도포한 군에서 가장 많은 수의 모낭이 관찰되었으며 또한 모낭 내의 hair shaft가 가장 많았다. 모낭의 수는 AR-2>AR-1>ET>PBS 순으로 많았다. 피부의 멜라닌 색소 침착 정도는 1일, 5일, 9일째 측정하였으며 9일째 측정된 값은 각각의 실험군에 따라 267.15( $\pm$ 15.03), 320.45( $\pm$ 75.53), 320.45( $\pm$ 41.94), 193.10( $\pm$ 22.61)이었다( $p$ <0.05). C57BL/6는 melanocyte가 모낭에만 한정적으로 존재하고 있으며 melanin 합성이 모발성장주기와 잘 일치되어 성장기의 경우 진회색을 띠어 피부색으로 모발의 성장주기를 판정할 수 있다. 실험동물의 모발두께와 길이 변화 측정에서는 각각 실험군별로 두께( $\mu$ m)는 AR-1(사삼추출물 1%)은 31.22( $\pm$ 10.62), AR-2(사삼추출물 5%)는 34.82( $\pm$ 6.07) ET(에탄올)는 29.42( $\pm$ 4.94), PBS는 27.09( $\pm$ 5.89)( $p$ <0.05)로 나타났다.

길이(mm)는 AR-1(사삼추출물 1%)은 4.24( $\pm$ 1.43), AR-2(사삼추출물 5%)는 5.11( $\pm$ 0.83), ET는 3.98( $\pm$ 0.60), PBS는 3.72( $\pm$ 0.40)로 유의적인 차이가 있었다( $p < 0.05$ ). 모발생성 및 분포관찰은 VISIOSCAN V98을 이용하여 간접적으로 확인 하였는데 시간이 경과함에 따라 AR-2 실험군(사삼추출물5%)의 모발의 수가 늘고 분포도 조밀해짐을 확인하였다.

## 2. 인체피부에 적용한 피부도포임상실험 결과는 다음과 같다.

실험군의 일반사항으로 평균연령은 43.5세이며, 신장 172.3cm, 체중 70.4kg로 조사되었으며, BMI는 23.7로 보통체형으로 조사되었고, 조사대상자의 95%가 기혼자이며, 직업은 전문직 및 관리직이 80%로 가장 많았고, 월수입은 300만 원 이상 65%, 교육정도는 전문대졸이 40%로 가장 많았다. 연구대상자의 건강생활습관 정도는 평균 2.65( $\pm$ 1.18)로 “보통이다”인 3에 비해 다소 낮게 나타났으나 음주관련점수 3.25( $\pm$ 1.29)와 흡연관련점수는 3.60( $\pm$ 1.50)로 보통보다 좋은 것으로 조사되었다. 스트레스 정도는 전체 평균 점수가 2.88( $\pm$ 0.88)로 “보통이다”인 3점에 비해 비교적 스트레스 정도가 낮은 것으로 나타났으나 항목별 스트레스 점수 중 최근 3~6개월 동안의 스트레스는 3.55( $\pm$ 0.83)로 보통 수준보다 스트레스점수가 높게 나타났다. 연구대상자의 영양섭식관리 항목의 총 평균은 2.95( $\pm$ 1.08)로 “보통이다” 3점보다 다소 낮았으나 균형 잡힌 식사, 아침식사, 단 음식의 제한, 다양한 야채와 제철과일 섭취는 좋은 편

으로 평가되었다. 모발상태와 관리습관에서는 탈모가 처음 발견된 시기는 30대 초반과 30대 후반이 각각 30.0%로 가장 많았으며 모발재생을 위한 방법으로는 발모제(40.0%)와 기능성 샴푸(35.0%)를 가장 선호하는 것으로 조사되었는데, 탈모의 증상이 심하지 않을수록 발모제에 대한 선호도가 큰 것으로 파악되었으나 유의적인 차이는 없었다. 실험군의 두피상태는 점수가 높을수록 두피상태가 좋지 않은 것으로 파악하였으며 총 평균이 2.78( $\pm$ 1.01)로 “보통이다” 3점에 비해 비교적 좋은 것으로 나타났다. 실험군의 모발상태는 3.08( $\pm$ 1.13)로 두피상태보다는 좋지 않은 것으로 나타났다. 두피의 상태가 나쁠수록 더 빠른 시기에 탈모가 발견된다는 유의한 결과를 나타냈다( $p < 0.05$ ). 실험군의 사삼 헤어토닉 사용 전-후 모발 및 두피의 특성변화는 두피특성 중 비듬의 정도가 사전 평균이 2.60( $\pm$ 1.10)에서 사후 2.15( $\pm$ 0.99)로 감소되었고, 두피의 염증정도는 사전 2.35( $\pm$ 0.99)에서 사후 2.00( $\pm$ 0.97)으로 감소되었으나 통계적으로 유의하지 않았다( $p > 0.05$ ). 두피의 가려움 정도는 사전 평균 2.85( $\pm$ 0.81)에서 사후 2.20( $\pm$ 0.70)으로 감소되었고, 두피의 기름기도 사전 평균이 3.30( $\pm$ 0.92)에서 사후 2.70( $\pm$ 1.03)로 감소되어 사삼헤어토닉의 사용이 두피의 가려움과 기름기를 유의적으로 감소시키는 결과를 나타냈다( $p < 0.05$ ). 사삼헤어 토닉 사용 후 모발상태 특성은 모발의 두께가 사전 3.50( $\pm$ 0.95)에서 사후 3.05( $\pm$ 1.05)으로, 백발의 양 변화는 사전 2.80( $\pm$ 1.11)에서 사후 2.40( $\pm$ 0.94)으로, 머리술의 정도 변화는 사전 3.75( $\pm$ 0.97)에서 사후 3.55( $\pm$ 0.83)로, 곱슬거림 정도는 사전 2.85( $\pm$ 1.27)에서 사후 2.50( $\pm$ 1.36)으로 모든 항목에서 평균

적으로 감소되었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 결론적으로 사삼헤어토닉의 사용은 두피의 가려움과 기름기를 줄이는데 유의한 효과가 있는 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의미하지는 않았으나 전반적으로 두피와 모발에 좋은 영향을 주는 것으로 조사되었다. 사삼헤어토닉 품평서 평가는 사용의 용이성은 3.90( $\pm$ 0.64), 두피자극성 3.40( $\pm$ 0.99), 청량감 4.00( $\pm$ 0.65), 세정성 3.15( $\pm$ 0.49), 향 3.75( $\pm$ 0.55), 구입의사는 3.65( $\pm$ 0.59)로 대체로 좋은 평가를 받은 것으로 나타났다.

# 목 차

## 논문개요

|  |    |
|--|----|
| I. 서론 .....                                  | 1  |
| II. 문헌적 배경 .....                             | 8  |
| 1. 탈모 .....                                  | 8  |
| 1) 탈모 .....                                  | 8  |
| 2) 탈모의 원인 .....                              | 9  |
| 3) 탈모의 종류 .....                              | 11 |
| 4) 탈모치료제 .....                               | 12 |
| 5) 육모제 .....                                 | 15 |
| 2. 사삼 .....                                  | 17 |
| III. 연구내용 및 방법 .....                         | 20 |
| 1. 사삼추출물이 함유된 시료가 실험마우스의 발모에 미치는<br>영향 ..... | 20 |
| 1) 실험재료 및 방법 .....                           | 20 |
| (1) 시료추출 .....                               | 20 |
| (2) 시료제조 .....                               | 20 |
| (3) 실험동물 및 사육조건 .....                        | 22 |
| (4) 실험마우스의 모발생장 주기 .....                     | 24 |

|   |    |
|---|----|
| (5) 실험군의 구성 .....   | 25 |
| (6) 체모방법 및 도포방법 .....   | 25 |
| (7) 관찰방법 .....  | 26 |
| 2. 사삼추출물이 함유된 헤어토닉 사용이 남성 탈모자의 발모촉진<br>과 두피환경개선에 미치는 영향 ..... | 31 |
| 1) 연구 설계 .....  | 31 |
| 2) 연구대상자 선정 .....   | 32 |
| 3) 연구도구 및 방법 .....  | 32 |
| (1) 사삼헤어토닉제조 및 도포방법 .....                                     | 32 |
| (2) 설문지 .....   | 34 |
| (3) 사삼헤어토닉품평서 .....   | 34 |
| (4) 통계처리 .....  | 35 |
| IV. 연구결과 .....  | 36 |
| 1. 사삼추출물이 함유된 시료가 실험마우스의 발모에 미치는<br>영향 .....                  | 36 |
| 1) 실험군의 체중 변화 관찰 .....  | 36 |
| 2) 실험동물피부의 육안적인 관찰 소견 .....                                   | 43 |
| 3) 실험동물군 모낭의 현미경적 소견 .....                                    | 48 |
| 4) 피부의 멜라닌 색소 침착 정도 관찰 .....                                  | 53 |
| 5) 모발의 생성 및 분포 관찰 .....                                       | 60 |
| 6) 모발길이와 두께측정을 위한 전자주사 현미경관찰 .....                            | 61 |

|   |    |
|---|----|
| 2. 사삼 헤어토닉 사용이 남성 탈모자의 발모촉진과 두피환경개선<br>에 미치는 영향 ..... | 64 |
| 1) 설문지 연구 .....                                       | 64 |
| 2) 사삼 헤어토닉사용 후 품평서 평가 .....                           | 83 |
| V. 고 찰 .....  | 87 |
| VI. 결론 및 요약 .....                                     | 99 |

참 고 문 헌

ABSTRACT

부        록

## List of Tables

|   |    |
|---|----|
| Table 1. The General Ingredients of <i>Adenophorae Radix</i> for<br>Food .....              | 18 |
| Table 2. The Composition of Samples .....   | 21 |
| Table 3. General Characteristics of the Experimental Mouse .....                            | 23 |
| Table 4. The Ingredients of Mixture of <i>Adenophorae Radix</i> extract<br>Hair Tonic ..... | 33 |
| Table 5. ANOVA Test of Weight Changes of Experimented<br>Mouse .....                        | 37 |
| Table 6. AR1 Weight Changes One Way T-Test .....  | 38 |
| Table 7. AR2 Weight Changes One Way T-Test .....  | 38 |
| Table 8. ET Weight Changes One Way T-Test .....   | 40 |
| Table 9. PBS Weight Changes One Way T-Test .....  | 41 |
| Table 10. ANOVA Test in the Changes of Degree of<br>Melanism .....                          | 54 |
| Table 11. AR1 Degree of Melanism One Way T-Test .....                                       | 55 |
| Table 12. AR2 Degree of Melanism One Way T-Test .....                                       | 56 |
| Table 13. ET Degree of Melanism One Way T-Test .....  | 57 |
| Table 14. PBS Degree of Melanism One Way T-Test .....                                       | 58 |
| Table 15. ANOVA Test in Changes of Hair Length and<br>Thickness .....                       | 62 |

|   |    |
|---|----|
| Table 16. General Information (1) .....   | 65 |
| Table 17. General Information (2) .....   | 66 |
| Table 18. The Living Habits and the State of Health(1) .....                                  | 68 |
| Table 19. The Living Habits and the State of Health(2) .....                                  | 68 |
| Table 20. The Degree of Stress .....  | 71 |
| Table 21. The Management of Caloric Intake .....  | 73 |
| Table 22. Scalp & Hair Condition .....  | 74 |
| Table 23. The Characteristics of Hair Loss & Hair and Scalp<br>Habit Treatment .....          | 76 |
| Table 24. The Relevance of Scalp Condition with the Habit<br>Treatment .....                  | 79 |
| Table 25. The Relevance of Hair Loss with the Habit<br>Treatment .....                        | 80 |
| Table 26. The Characteristics of Hair and Scalp Before and After<br>Using AR Hair Tonic ..... | 82 |
| Table 27. The Evaluation for SR Hair Tonic .....  | 85 |
| Table 28. The Evaluation for SR Hair Tonic .....  | 86 |

## List of Figures

|   |    |
|---|----|
| Fig 1. The Cycle of Hair Growth .....   | 9  |
| Fig 2. The Hair Cycle of C57BL/6 Mouse .....  | 24 |
| Fig 3. The main part(left) of the melanic pigment of hair follicle<br>which shows the active functions and a dyed hair in<br>a growth period which has been pulled out for representing<br>the high-powered melanic pigment in lump ..... | 28 |
| Fig 4. An Example of Observing Hair Using VISIOSCAN V98 .....   | 29 |
| Fig 5. The Standardized Weight Changes of Experimented<br>Mouse .....   | 42 |
| Fig 6. Macroscopic Observation After Topical Application of AR-1<br>to the Hair Removal Skin of C57/BL6 Mice of On day<br>16 .....  | 44 |
| Fig 7. Macroscopic Observation After Topical Application of AR-2<br>to the Hair Removal Skin of C57/BL6 Mice of On day<br>16 .....  | 45 |
| Fig 8. Macroscopic Observation After Topical Application of ET to<br>the Hair Removal Skin of C57/BL6 Mice of On day 16 .....   | 46 |
| Fig 9. Macroscopic Observation After Topical Application of PBS to<br>the Hair Removal Skin of C57/BL6 Mice of On day 16 .....  | 47 |
| Fig 10. Cryosection of Mouse Skin After Topical Application of<br>AR-1 to the Hair Removal Skin of C57/BL6 Mice On day  |    |

|  |    |
|--|----|
| 16 (H&E, X100) .....   | 49 |
| Fig 11. Cryosection of Mouse Skin After Topical Application of<br>AR-2 to the Hair Removal Skin of C57/BL6 Mice On day<br>16 (H&E, X100) ..... | 50 |
| Fig 12. Cryosection of Mouse Skin After Topical Application of ET<br>to the Hair Removal Skin of C57/BL6 Mice On day 16<br>(H&E, X100) .....   | 51 |
| Fig 13. Cryosection of Mouse Skin After Topical Application of<br>PBS to the Hair Removal Skin of C57/BL6 Mice On day 16<br>(H&E, X100) .....  | 52 |
| Fig 14. The Degree of Melanism of the Experimented Mice .....  | 59 |
| Fig 15. The Observation of Experimented mice' Hair Growth<br>and Distribution Using VISIOSCAN V98 .....  | 60 |
| Fig 16. Changes in Hair shaft Thickness of the Experimented<br>Mouse .....   | 63 |
| Fig 17. Changes in Hair shaft Length of the Experimented<br>Mouse .....  | 63 |

# I. 서 론

최근 산업화의 발달로 다양한 환경에 노출되는 빈도가 많아지면서 탈모와 두피문제로 고민하는 인구가 늘고 있다. 현재 우리나라의 탈모 연령대는 점점 낮아지고 있는 추세로 적게는 10대 청소년들에게도 탈모로 고민하는 경우가 있고 남성형 탈모 못지않게 여성형 탈모도 증가하고 있어 탈모방지제에 대한 요구가 점차 늘어가고 있는 실정이다 (Shin 등 2007). 현재 국내 탈모인구는 20세 이상 성인 남녀 중 약 23%가량인 350만 명이 탈모일 것으로 추정되고 있다(Choi 2007).

대부분의 탈모 현상은 나이가 증가하고 노화가 시작되면서 나타나는 질환쯤으로 치부해 버리던 시대는 과거이다. 현대인에게 탈모는 매우 가까이에서 작용하는 스트레스의 한 요인이다. 이는 여러 가지 요인이 작용할 수 있겠지만, 현대인들의 만병의 근원인 스트레스와 환경적인 요인이 가장 크게 작용하는 것으로 알려져 있다(2006년도 산업기술동향 분석 - 7. 난치성 피부질환 치료제, 한국산업기술평가원).

‘2000년 7월 화장품법’이 시행되고 ‘기능성화장품 등의 심사에 관한 규정’이 제정됨에 따라 화장품 산업은 보다 기능적이고 고도의 기술을 요하는 첨단산업으로 자리매김하고 있으며 이에 따라 모발 화장품과 두피, 탈모관련 제품 시장도 커지고 있는 추세이다. 국내에서 발모제, 양모제 개발연구는 제약회사보다는 주로 화장품관련 업체 및 몇몇 대학연구기관을 중심으로 이루어져 왔다. 현재 시중에서 시판중인 제품으로는 모앤모아 (LG생활건강), 모발력 (CJ), 닥터모 (태평양) 등이 있

으며, 기타 양모 및 육모 효과를 주장하는 건강보조식품, 발모 비누, 영양샴푸, 헤어토닉 등 여러 형태로 판매되고 있으며 약 40여개의 업체가 제품을 출시하고 있는 것으로 추산된다. 국내 탈모 질환 치료와 관련되어 있는 시장 규모만은 정확하지 않으나 제약사 및 대기업의 생산량을 근거로 하여 350~400억 정도로 추산된다(2006년도 산업기술동향 분석, 한국산업기술평가원). 건강보조식품, 발모비누, 영양샴푸, 헤어토닉 등 양모, 육모를 주장하는 제품을 포함할 경우, 국내 탈모방지 발모제 시장규모는 2003년 기준으로 3천 억 원을 넘어섰다(약업신문, 2003-04-10). 2006년 국내 탈모관련시장은 크게 가발, 모발이식, 관리제품, 탈모치료제, 두피모발 관리 서비스 등으로 분류 할 수 있는데 그 규모는 1조원에 달하는 것으로 예측되고 있다(현대약품 실시 설문 조사 결과 2006). 앞으로는 시장규모의 확대에 따라 탈모 예방과 발모관련 화장품 특히 출원도 지속적 증가가 기대되고 있다.

현재 완벽하게 치료되는 발모제는 없지만 모발성장을 촉진하는 약물로는 minoxidil과 tretinoin이 있고, Merck社에서 개발한 Finasteride와 MSD社에서 개발한 Propecia가 있다. minoxidil의 발모효과에 대한 작용기전은 현재까지 명확히 밝혀지지 않았지만 혈관확장을 통한 영양공급증가 및 potassium channel opening 효과 등이 모발성장을 유도하는 것으로 생각되고 있다(Meisheri 1988). 그러나 두피의 자극증상과 건조함, 인설의 형성, 가려움증 등의 부작용을 발생시키는 문제가 있다. Propecia는 남성호르몬 대사에 작용하는 효소인 5 $\alpha$ -reductase의 활성을 억제시키는 물질로 알려져 있다(Kaufman 1996). 이 또한 부작용으로서 성욕감퇴, 발기부전, 사정량의 감소, 남성의 여성형 유방 등이 보

고되고 있다(Loriaux 1976, Rittmaster 1988, Shaw 1996). 그 외 탈모 치료방법으로 모발이식술 등의 수술적 방법, 가발 및 코팅제 등 다양한 미용요법 등이 있으며 특히 최근에는 모발이식술이 남성형 탈모증의 치료에 우수한 효과를 보여 국내에서도 시행되고 있으나, 젊은 환자들에서 장기간 추적 관찰시 부자연스러운 모발형태가 나타나는 단점이 있어 주로 35세 이상의 환자에서 권유되고 있다(Min 등 1997).

최근 현대약품과 중앙리서치가 서울에 거주하는 만 26-59세 남자 탈모인 200명을 대상으로 공동 조사한 설문조사에 따르면 탈모치료를 진행 중인 사람의 대부분이 의약품(6%)이 아닌 공산품(71%), 의약부외품(13%), 혼합사용(10%)을 사용하는 것으로 나타났다. 일반 화장품으로 구분된 탈모방지 및 양모 제품들이 경우 부작용은 거의 없으며 비용면에서도 다른 탈모치료법에 비하면 저렴하기 때문에 많은 탈모환자들이 의약품보다는 공산품을 사용하는 것으로 사료된다. 최근에는 두피관리를 통해 탈모를 예방하거나 더 이상 탈모가 진행되지 않도록 도와주는 두피모발관리실도 성업 중이다(Cho 2005).

현재 발모효과를 검증하는 실험법 중 생체 외(In vitro)배양기법을 이용한 평가는 모낭조직 내에서의 세포간의 상호작용과 모낭조직과 주위를 둘러싼 진피조직과의 상호작용, 그리고 혈액순환이 배제 되는 등 모발성장에 직, 간접적으로 영향을 미칠 수 있는 많은 요소들이 배제되어 있어 한계성을 지니고 있다(Yang 등 1993). 따라서 수많은 변수가 발생하는 생체 내에서의 약물들의 실제 효과를 검증하기 위해서는 아직까지 실험동물을 이용한 효능평가 및 임상실험 등이 주로 이용되고 있는 실정이다(Yamamoto 등 1994., Paus 등 1990). C57BL/6마우

스는 휴지기 모낭을 성장기 모낭으로 전이시키는 정도를 평가하는 방법에 이용되는데 대체로 휴지기 단계의 생쥐 등 부위를 제모한 후 시료를 처리하고 발모정도를 육안으로 관찰하는 것이 일반적이다(Paul 1989).

만성 또는 난치성 질환이 날로 증가함에 따라 의약품의 안정성에 대한 관심은 필연적으로 전통의학 등 약효와 안정성이 보장된 천연물 유래 신약 개발에 대한 관심의 증대로 귀결 되고 있다. 실제로 활성 천연물이 함유된 한약재의 사용량이 증가일로에 있으며, 현재 시판중인 단일성분 의약품의 1/3이상이 천연물이거나 천연물에 기초한 합성유도체이다(2006년도 산업기술동향 분석, 한국산업기술평가원). 국내 두피, 모발관련 화장품이 천연소재에 대한 관심이 높아짐에 따라 두피와 모발에도 이러한 추세가 반영된 것으로 보이며 천연물소재가 부작용이 적다는 장점 또한 그 배경이 될 것이다(Choi 2007).

천연물소재를 이용한 발모관련연구를 살펴보면, Lee (2007)는 C57BL/6마우스를 이용한 상백피 추출물 육모 촉진 효능실험에서 상백피 추출물의 피부도포가 발모를 촉진하는데 효능이 있는 것으로 보고하였는데, 이는 Minoxidil과 유사한 것으로 모낭에서 TGF- $\beta$ 1발현을 억제하고 EGF발현을 증가시키는 작용에 의한 것이라고 추측하였다. Lee (2007)는 아로마 에센셜오일인 라벤더오일과 로즈마리오일을 이용한 마우스모델실험에서 발모촉진효과가 있음을 보고하였고, Jang (2002)은 Minoxidil과 유사한 육모효과를 나타낸 청호의 성분 중 Chrysin 유도체의 육모활성실험을 하였다. Choi 등(2002)은 육모효과가 있는 천연물이 주성분인 육모제를 이용하여 두피와 탈모관리프로그

램을 제시하였고 Lee 등(2005)은 검은콩 섭취가 모발관리와 탈모예방에 미치는 영향에 대해 보고하였다.

본 연구의 주제인 사삼은 면역조절작용과(Shin 등 2000), 항진균작용(Min 2005), 항암효과(Ham 등 2007) 등의 생리활성효과가 보고되었고, Yang (1999)은 종양활성억제실험에서 사삼추출물이 종양활성을 억제하는 효과가 있다고 보고하였다. 또한 사삼은 Kim 등(1993)의 조혈촉진작용평가 동물실험에서 가장 효과적인 생약군으로 분류되었다. 고삼추출물을 이용한 모발의 성장촉진에 관한 실험연구에서 사포닌 성분이 혈관내피성장인자(VEGF)의 생성을 촉진시키며 안정성이 확보됨으로서 모근세포의 성장에 관여하여 발모촉진과정에 관여한다고 보고하였는데(Lee 2007), 사포닌은 인삼, 고삼, 사삼 등의 성분 중 하나이다. 사삼은 항산화작용(Min 등 2005, Ham 등 2007)으로 인한 산화적인 손상으로부터 인체를 보호하며 피부노화방지효과와 피부 세라마이드 생성촉진, 아토피 및 접촉성 피부염 증상 예방 및 개선효과, 피부건조방지 등으로 이미 화장품에 다양한 목적으로 응용되고 있다. 또한 탈모 진행 과정 중에서 두피염증과 심한 건조함 등이 탈모를 더 악화시키는 원인이 되는데, 이 때문에 항진균, 항염증, 두피수분보호 등을 목적으로 하는 탈모치료 방법이 이용되고 있다. Ahn 등(1992)은 사삼에탄올추출에서 분리한 유리당이 소염효과를 나타낸다고 보고 하였으며 이는 두피의 염증을 방지함으로써 일정부분 탈모를 예방하거나 악화를 막는 효과가 있을 것이라 예측할 수 있다. 일반적으로 5 $\alpha$ - reductase 억제, 두피혈액순환촉진, 각질용해, 두피영양공급, 두피수분공급, 두피항염증관리 등의 방법이 탈모치료방법으로 이용되고 있다(Choi 2002).

그동안 천연물로서 발모 효능 물질 탐색을 위한 동물실험연구는 많이 있어왔고, 이미 발모효과가 입증된 육모제를 이용한 두피관리프로그램이나 두피관리기기를 이용한 연구 등이 시도된 바 있지만 발모효능동물실험과 임상실험을 함께 시도한 연구는 많이 없었다.

본 연구는 천연물로서 사삼추출물의 육모 촉진 효과를 알아보기 위한 목적으로 시도되었으며, 마우스모델을 통한 동물실험과 인체피부도포 임상실험을 진행하여 탈모예방화장품의 이용물질로서의 가능성을 확인해 보고자 한다.

본 연구의 가설을 다음과 같이 설정하였다.

첫째, 동물실험을 통해 사삼추출물로 시료처리를 한 동물 실험군이 발모 효과면에서 대조군에 비해 유의한 차이를 보일 것이다.

둘째, 임상연구를 통해 사삼추출물 헤어토닉을 도포한 임상실험군의 두피상태와 모발상태에서 사용 전·후에 유의적인 차이를 보일 것이다.

## II. 문헌적 배경

### 1. 탈모

#### 1) 탈모

모발은 모주기(毛週期)에 따라 성장기(anagen), 퇴행기(catagen), 휴지기(telogen)의 3주기로 나누어지는데 모발은 성장기에만 성장한다(Fig 1). 휴지기의 모발은 하루 70-120개 정도이며 매일 자연스럽게 탈락되어 나가며, 모발의 주기는 성장기 5-6년, 퇴행기는 2-3주간, 휴지기는 2-3개월 정도로 구분된다(Arnold 등 1990). 보통 사람의 머리에는 약 100만개의 털이 있는데, 이중에서 눈에 띄는 성모는 10만-15만개이다. 이들 중 매일 약 80개의 머리카락이 빠지고 새로 자란다. 그러나 하루에 100개 이상 빠질 때는 대머리를 의심할 수 있는데, 대머리인 경우, 머리털이 점점 가늘어지다가 마침내 솜털처럼 되며, 성장주기도 짧아져서 어느 정도 자라다가는 빨리 빠지게 된다(Ryu 1995). 모발의 성장에 관여하는 모유두는 태어날 때 이미 결정되어지며 모발 성장주기는 독립적으로 순환되므로 정상적인 상황에서는 성장과 탈모가 계속적으로 진행되어 일정한 모발밀도를 유지할 수 있다(Ha 2006). 성장기 모발이 정상적인 모발의 모주기 기간(anagen-catagen-telogen)을 통하여 탈락하는 것을 ‘자연탈모’라고 하고 여러 가지 요인으로 인해 모발의 성장주기가 짧아지거나 휴지기 기간이 정상기간보다 길어지

는 등 성장주기에 변화가 생기어 필요이상으로 1일 탈모량이 많이 늘어나거나 모발이 가늘어지는 현상을 ‘이상탈모’라고 한다(Cho 등 2006)

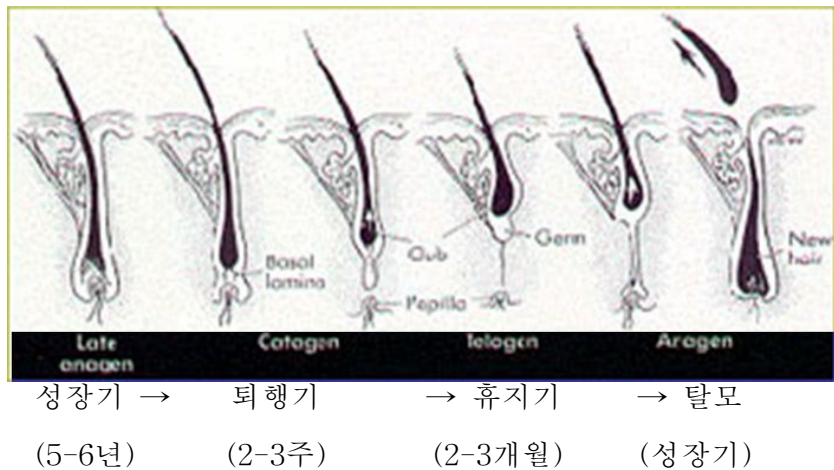


Fig 1. The Cycle of Hair Growth

[ Choi KI (2002): Kyungsan University]

## 2) 탈모의 원인

유전성 안드로겐 탈모증은 유전적 소인이 있는 모낭이 안드로겐의 영향을 받아 발생하는 모발의 미만성 소실이며 그 유전방식은 전형적으로 다양한 변이의 표현과 표현도를 가진 상염색체성 우성유전으로 알려져 있다(Smith 1964). 탈모증은 남성인 경우 유전력이 강한 반면 여성은 부모 한쪽이 전해져도 증상이 별로 나타나지 않으며 희박하다.

또 남성호르몬의 작용을 들 수 있는데 모근 세포내에 존재하는 5 $\alpha$ -reductase는 남성호르몬인 테스토스테론을 DHT(Dihydrotestosterone)으로 전환하도록 하는 효소로서 이 5 $\alpha$ -reductase는 모낭의 안드로겐 수용체와 결합하여 단백질 합성을 지연시켜 모낭의 생장기를 단축하게 된다. 모낭은 빨리 휴지기로 들어가게 되어 휴지기의 모낭비율이 증가되며 모발은 점차 가늘고 짧아지게 된다(Hyeon 등 2005). 탈모의 원인 중 하나로 모모세포의 노화를 들 수 있다. 모낭의 위축작용이 나타나가는 연모가 생성되는 연모화 현상이 나타나는데 60세 이후에 그 변화속도가 더 빠르다(Jang 2002). 다음은 혈액순환장애를 원인으로 들 수 있다. 모발은 모유두 세포 주변에 분포하는 모세혈관을 통해 영양을 공급받는데, 이 모유두 주변에 분포하는 모세혈관의 장애가 생기면 모발에 영양을 공급하는데 어려움을 갖게 된다. 만병의 근원인 스트레스 역시 탈모의 주요한 원인으로 작용하게 되는데 스트레스자체로 탈모현상이 유발된다고 볼 수는 없고 탈모의 진행속도를 촉진시키는 작용을 한다는데 유의적인 관계가 있다. 스트레스가 안드로겐 증가에 의한 남성형 탈모에 영향을 준다고 보고하고 있다(Koo 등 1999). 스트레스는 시상하부에서 Corticotrohin releasing factor을 생산하게 하여 뇌하수체에서 ACTH를 분비하게 하는데, 이것이 부신에 작용하여 DHEA와 DHEA\_S, andrestenedion을 분비하도록 하고, 이들이 5 $\alpha$ -reductase에 의해 DHT(Dihydrotestosterone)로 환원되어 탈모를 증가시킨다(Choi 2001). 그리고 영양신경장애, 자율신경장애, 병소감염, 알레르기와 관련되며 비강상탈모증은 위장병, 물질대사장애, 빈혈, 약물중독, 머리염색 등과 관계된다(Ahn 등 1997., Choi 등 1999., Headington 1984).

### 3) 탈모의 종류

모발이 인체의 기능이나 심신의 이상으로 탈락하는 현상, 탈모증(脫毛症, Alopecia)은 머리털이 많이 빠지는 병을 통틀어 말하는 것으로 탈모의 시기에 따라 구분하여 보면 휴지기성 탈모증으로 남성형 탈모, 내분비성 탈모(Kuster 등. 1984), 지루성 탈모, 약물성 탈모 등이 있고, 성장기성 탈모증으로는 원형 탈모(Brauner 등, 1988), 압박성 탈모, 반흔성 탈모, 두부 백선에 의한 탈모, 매독성 탈모 등이 있다(Choi 2001).

남성형 탈모증은 주로 20대에서 30대의 남성에게서 나타나는 탈모증으로 남성호르몬의 영향을 받아 유전적 소인이 있는 사람에게 안드로겐의 작용으로 발생하고 있다(Yoo 등 1995., Anderson 등 1991., Randll 등 1996). 남성형 탈모증은 Hamilton(Hamilton 1942)이 남성호르몬과의 관계를 밝혀 낸 후 그 원인이 남성호르몬의 분비가 원인이 되고 있는 것으로 알려져 왔다. 모근 세포내에 존재하는 5 $\alpha$ -reductase는 남성호르몬인 테스토스테론을 DHT(Dihydrotestosterone)으로 전환하도록 하는 효소로서 호르몬 활성도가 보통의 테스토스테론보다 약 10배정도 강하다. 이 5 $\alpha$ -reductase는 모낭의 안드로겐 수용체와 결합하여 단백질 합성을 지연시켜 모낭의 성장기를 단축하게 된다. 모낭은 빨리 휴지기로 들어가게 되어 휴지기의 모낭비율이 증가되며 모발은 점차 가늘고 짧아지게 된다(Hyeon 등 2005). 탈모를 유발하는 DHT를 생성하는 두 가지 형태의 효소타입 I 5 $\alpha$ -reductase는 주로 두피의 모발에 존재하고 타입 II 5 $\alpha$ -reductase는 주로 전립선과 턱수염에 존재하고 있다는 사실이 밝혀졌다. 남성형 탈모증은 DHT 영향을 많이 받

므로 최근에는 DHT를 낮추기 위한 노력이 활발히 진행되고 있다.

여성형 탈모는 후두부 모발 밀도는 유지되지만 전두부와 측두부의 모발 감소가 모발의 두께가 가늘어지는 증상을 보인다. 특히 가운데 가르마 부분의 모발밀도 감소로 크리스마스트리 형태의 탈모를 보이며 (Olsen 1990), 전두부 모발선이 유지된다(Venning 1988). Lee 등(1998)에 의하면 Ludwig 분류상 grade I에 해당하는 환자가 가장 많고 20대 초부터 탈모가 시작되었다. 여성형 탈모의 원인으로 갑상선질환, 혈청 ferritin의 감소 등 다양한 요인이 있지만 안드로젠이 중요한 역할을 하는 것으로 생각되어진다. 5 $\alpha$ -reductase에 의해 테스토스테론에서 전환된 DHT(Dihydrotestosterone)의 작용으로 모낭의 소형화와 성장기간의 감소가 유발되고 그 결과 탈모가 일어난다(Kantor 등 2003., Olsen 등 1994., Messenger 등 2000., Sinclair 등 2005).

#### 4) 탈모치료제

##### (1) 항안드로젠

Spironolactone 는 상대적으로 약한 항안드로젠 제제이다. 알도스테론 길항제로 피부과 영역에서 아직까지 FDA 미승인이지만 다른 질병에서 이뇨제로써 승인되었다. 다모증, 여드름, 그리고 안드로젠성 탈모 치료에 비공식적으로 사용되고 있다. Flutamide은 다른 호르몬의 활동을 결여시키는 비스테로이드성 항안드로젠 제제로서 안드로젠 수용체와 결합하여 DHT에 강력한 억제제인2-hydroxyflutamide 로 변

환한 후에 약리작용을 나타낸다. 전립선 암의 치료로 사용되고 다모증을 치료하는 경구용 약물로 사용되어 왔다(난치성피부질환치료제, 한국산업기술평가원, 2006). Progesterone은 구조적으로 테스토스테론과 비슷한 호르몬인데 일반적인 경구제제로 medroxyprogesterone (Provera)가 사용되고 있다. Cyproterone acetate는 항안드로겐 효능으로 가장 잘 알려진 프로게스틴으로 여러 유럽국가에서 오랜 인기상품이었으나, 현재 미국에서는 사용되지 않고 있다. 안드로겐성 탈모증, 다모증, 남성성기 증후군에 인가되지 않은 약품으로 사용되고 있다.

## (2)안드로겐 억제제

Finasteride는 안드로겐성 탈모증을 가진 남성에서 사용가능한 유일한 미국 식약청승인을 받은 경구제제이다(Kaufman 등 1996). Finasteride는 5- $\alpha$ -reductase의 작용을 억제하여 testosterone의 활성형인 dihydrotestosterone(DHT)으로 전환되는 것을 억제함으로써 전립선 비대증과 남성형 탈모증의 치료제로 함께 사용되고 있다. 전립선비대증환자에 동반된 탈모증에 Finasteride의 복용이 미치는 영향을 연구한 실험에서 Finasteride과 alpha 차단제의 병용치료는 alpha 차단제만으로 치료하는 경우에 비해 적지 않은 경우에서 탈모증의 호전을 보이고 중등도 이상의 탈모증을 동반한 전립선비대증환자에게 Finasteride를 사용하면 전립선비대증뿐만 아니라 남성형 탈모증을 호전시켰다 (Dallob 등 1994., Kaufman 등 1998., Leyden 등 1999., Walsh 등

2003).

Minoxidil(Minoxidil,2,4-diamino-6-piperidinopyrimidine-3-oxide)은 안드로겐성 탈모증에서 미국 식약청의 승인을 받은 유일한 도포제이다. 모발성장에 대한 Minoxidil의 작용기전은 말초혈관에 작용하여 피부에 국소적으로 혈류를 증가를 유발시켜 모발의 성장을 촉진시키거나 혈류량의 증가 없이 직접적으로 모낭상피에 작용하여 모발의 성장을 유발한다고 알려져 있다(Wester 등 1984., Cohen 등 1984). Minoxidil은 고혈압의 치료제로 사용되어 왔으나(Burton 등 1979), 고혈압의 치료를 위해 경구용 Minoxidil을 투여 받은 환자에서 안드로겐성 탈모증의 증상호전을 관찰한 이후(Zappacosta 1980), 국소 Minoxidil 도포에 의해 안드로겐성 탈모증이나 원형탈모증 환자에서 두피모발의 성장을 관찰한 연구가 발표되었다(Fenton 등 1983., Weiss 등 1984). 그러나 Minoxidil에 효과는 주로 탈모진행을 더디게 하고 솜털을 자라게는 하지만 굵은 털이 길게 자라는 효과를 기대하기는 어렵다. 이에 Minoxidil과 함께 모발성장의 시너지 효과를 줄 수 있는 발모제의 병행도포에 대한 연구가 다양하게 시도되고 있다(Lee 등 2003).

### (3) 경구 피임제

탈모치료에 대한 경구 피임제에는 2종류가 있는데, minipill과 combination pill이 있다. minipill은 프로게스틴만을 함유하고 있고 combination pill은 에스트로겐과 프로게스틴 함유하고 있다.

#### (4) 그 밖의 치료법

Cimetidine은 histidine H<sub>2</sub>-receptor 길항제로서 항안드로겐성 부작용을 보이는데 여성형 유방 등이 그것이다. DHT을 억제하며 에스트로겐 호르몬 활성을 증가하므로 이 약은 여성의 안드로겐 상승에 기인한 모발 손실에 사용되고 있다(난치성피부질환치료제, 한국산업기술평가원 2006).

#### 5) 육모제

피부는 일반 생체막에 비해 물질이 투과성이 적어 피부투과성이 낮은 약제를 피부외용제로서 사용 시 그 피부투과성을 높이는 것이 중요한 조건이 된다(Morimoto 등 1992., Ogiso 1993). 피부의 물질투과경로는 각질층을 투과하는 경로(transdermal route)와 모포 등의 부속기관을 경유하는 루트(trans appendageal route)가 있다. 각질층을 통한 물질투과는 주요한 Barrier인 동시에 주요한 송달경로인 것으로 알려져 있는데, 모포 등의 부속기관은 각질층투과가 어려운 이온성 물질과 높은 극성의 물질에서도 빠른 확산, 수송을 일으켜 피부투과에서 우회적인 물질수송경로로서 작용한다(Scheuplein 등 1969). 모포 등의 부속기관으로의 투과는 비교적 빠르지만 피부표면에서 차지하는 비율이 약 0.1%로 적기 때문에 각질층을 경유와 비교 시 기여율이 낮고 중요하지 않게 생각되어 왔다(IIIel 등 1997). 그러나 최근의 연구에서 보면, 형광물질로 표지한 Micro sphere 등이 모포와 피지선에 국재화 하는

것이 관찰되었고(Scheafer 등 1990., Rolland 등 1993., Lauer 등 2005), 멜라닌과 펩타이드, DNA 등을 내포한 리포솜이 송달된 것을 나타내는데도 있었다(Li 등 1992., Lieb 등 1992). 사람의 두피는 다른 피부에 비교해서 모포의 수가 많고 모포를 함유한 부속기관의 면적은 표피의 약 10%에 이르기 때문에 통상의 피부보다는 투과율이 높고 혈관이 많이 모여 있어 육모제의 침투가 더 효과적이다(永里子 2007).

육모제 중에는 모포조직을 직접 타겟으로 한 약제가 많은데, 두피에 적용시킬 수 있는 경피 국소도포형 제제로서 헤어로션, 액상의 양모제 타입 등의 탈모방지제품이 있다. 이들은 두피 혈행촉진, 모근 기능강화, 두피보습효과, 비듬방지효과, 항산화효과, 모발성장기 연장효과, 남성호르몬작용억제 등을 목적으로 하는 성분 등이 포함되어 있음으로서 모발성장촉진 및 탈모방지의 효과를 줄 수 있다(Takeoka 등 2000). 최근의 육모제 및 탈모방지용제재 동향을 보면 천연물을 소재로 하는 것이 특징인데(Kim 2002), 발모와 관련되어 특히 출원된 천연물을 사용하여 피부도포용 양모제나 헤어토닉 등을 만든다. 탈모부위에 잘 바르고 마사지해주는 방법이 주로 사용된다. 탈모방지제의 제제로 사용되는 특허물질로는 천연소재인 검은깨, 은행잎, 가지, 뽕나무잎, 상백피, 고삼, 하수오, 검은깨, 감초, 구기자잎, 솔잎, 오가피, 생강, 황기, 인삼, 복분자, 홍화, 천문동, 생지황, 영지버섯, 닥나무잎, 상엽, 당약, 산수유, 녹두, 고추씨, 박하, 마늘, 흑미, 향나무, 치자, 미나리뿌리, 도라지, 동충하초, 국화꽃, 잔대 등 이외에도 많은 천연물이 이용되고 있다(Choi 등 2006).

## 2. 사삼

잔대(*Adenophora triphylla*) 또는 기타 동속식물(초롱꽃과 Campanulaceae)의 뿌리를 사용하는 생약으로 대한약전의 한약규격집 (KHP, Korean Herbal Pharmacopoeia)에 '*Adenophora triphylla* var *japonica* Hara'로서 기재되어 있는데 생약명은 아테노포라에 라디스 (*Adenophorae Radix*)이다. 사삼은 인삼(人參), 현삼(玄蔘), 단삼(丹蔘), 고삼(苦蔘)과 함께 오삼(五蔘)이라 부르는데, 이것은 형태는 모두 다르나 치료하는 바는 비슷하다. 사삼(沙蔘)이란 이름은 백색이며 모래땅에서 잘 자라서 붙여진 이름이다. 뿌리에는 흰색 즙이 많아서 이인(俚人)들은 양파내(羊婆奶)라고도 불렀다(Gum 등 2007). 중국약전에는 남사삼(南沙蔘)은 같은 과의 층층잔대 *Adenophora tetraphylla* (Thunb.) Fisch 혹은 당잔대 *Adenophora stricta* Miq. 의 뿌리로 되어 있고, 북사삼(北沙蔘)은 산형과(Umbelliferae)에 속하는 갯방풍 *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt et Miq.의 뿌리로 되어 있으며, 북한약전에는 도라지과의 더덕 *Codonopsis lanceolata* (Sieb. et Zucc.)Benth. et Hook의 뿌리로 되어 있고, 중화민국 약전에는 층층잔대 *Adenophora tetraphylla* (Thunb.) Fisch 및 동속 근연식물의 외피를 제거한 뿌리로 되어있다. 사삼의 성상은 방추형~긴원추형으로 구부러졌고 드물게는 가지뿌리가 있다. 위쪽에 룬상의 가로주름이 있는 뿌리줄기가 있고 길이 5~20 cm, 뿌리 위쪽의 지름은 1~3 cm이다. 뿌리의 바깥면은 옅은 황백색~옅은 회갈색을 띠며, 위쪽은 뚜렷한 윤상의 가로주름이 있고 아랫부분은 세로 및 가로주름이 있다. 뿌리는 가볍고 꺾어지기 쉬우며

껍은 면은 유백색을 띠고 빈틈이 많다. 이 생약은 특이한 방향이 있고 맛은 조금 달고, 씹으면 점액성이 있다(Kim 1981., Bak 등 1988., Seo 등 2000., Min 2005., Ham 2007).

사삼의 성분으로는 Taraxerone, Carotene, Daucosterol, Octacosanomic acid, Phospholipids, Phosphatidic acid, Phosphatidyl choline, Phosphatidyl ethanolamine, Phosphatidyl glycerol, Phosphatidyl inositol, Diphosphatidyl glycerol 등이 함유되어 있다 (Chung 등 1977., Bak, 1988). 사삼의 일반성분분석표는 Table 1. 과 같다. 토종약초장수법과 생약학, 본초학 등의 저서에 따르면 사삼의 약 용으로는 강장, 해열, 거담, 해독, 인후염, 임파선염, 종기 치료 등에 사 용되어 왔다(Han 등 1999., Liu 등 1999).

(per/100 g)

| Moisture (%) | Protein (%) | Lipid (%) | Carbohy drates (%) | Ashes (%) | Ca (mg) | Vitamin(mg)        |      |      |     |     |
|--------------|-------------|-----------|--------------------|-----------|---------|--------------------|------|------|-----|-----|
|              |             |           |                    |           |         | $\beta$ -car otene | B1   | B2   | C   | E   |
| 3.4          | 9.4         | 1.6       | 81.9               | 3.7       | 139.6   | 0.22               | 0.44 | 0.10 | 1.1 | 5.2 |

Table. 1. The General Ingredients of *Adenophorae Radix* for Food  
(Ham YA, 2007)

사삼을 이용한 실험연구로는 Min 등(2005)의 항산화효능연구가 주요하며, Shin 등(2000)은 사삼을 처리한 CD4 T cell, T cell, CD19B cell의 변화와 관찰에서 사삼이 면역작용에 미치는 영향이 있다고 보고하였다. 또한 사삼은 직접적인 독성이 없으면서 멜라닌합성을 감소시키는 유의한 결과를 보고하였다(Min 2005). Lee (2008)는 사삼의 아세트아미노펜 성분이 손상유발 간에서의 보호효과에 유의적인 효과를 보고하였고, Yang (1999)은 사삼추출물이 종양활성억제실험에서 종양활성억제효과가 있다고 하였다. 또한 사삼은 Kim 등(1993)의 조혈촉진작용평가 동물실험에서 가장 효과적인 생약군으로 분류되었다. Gum 등(2007)은 사삼을 주원료로 한 추출물의 간 보호효과 실험에서 사삼추출물이 간세포의 해독화 효소의 발현을 증가시킴으로서 간 손상을 억제하는 것이 증명되었고, 간 조직 보호를 위한 화학적 예방 효능을 갖는 활성물질로서 가능성을 제시하였다. 사삼에 대한 고찰에서 Seo 등(2000)은 사삼과 더덕, 모시대의 형상이 유사하다는 보고와 함께 사삼은 청폐(淸肺), 거담(祛痰), 양위(養胃), 자음작용(滋陰作用)이 강한 것이 특징이라고 하였다.

### Ⅲ. 연구내용 및 방법

#### 1. 사삼추출물이 함유된 시료가 실험마우스의 발모에 미치는 영향

##### 1) 실험재료 및 방법

###### (1) 시료추출

통풍이 잘되는 곳에서 음건된 사삼 일부 원료들을 부위별로 나누어 각각 실험에 사용하였다. 추출은 건조무게의 10배량의 70%(v/v) 함수에탄올에 침지하였고, 24시간 방치 후 상층액을 취한 다음 잔사에 10배량의 용매를 넣어 재추출하였다. 추출된 용매는 whatman여과지(No.5)를 이용하여 여과 하였다. 여과액은 감압농축기를 이용하여 60℃에서 농축하였다. 농축된 고형물을 정제수에 10%(w/w)함량이 되도록 용해하였고, 이를 동결 건조시켜 분말상의 추출물을 얻었다. 활성이 확인된 추출물은 용매 분획 방법에 의하여 분획하였다. 즉 추출물을 증류수에 현탁시킨 후 hexane, ethyl acetate, *n*-butanol을 이용하여 차례대로 용매 분획한 후 각각의 분획물을 농축하고 동결 건조시켜 분말상의 추출물을 얻었다.

## (2) 시료제조

시료는 AR-1(사삼추출물1%), AR-2(사삼추출물5%), ET(에탄올), PBS(Phosphate-Buffered Saline)를 배합제조하여 시료로 하였다 (Table 2).

| Group | Name of the Ingredients          | Content(%) |
|-------|----------------------------------|------------|
| AR-1  | <i>Adenophorae Radix</i> extract | 1          |
|       | PBS(Phosphate-Buffered Saline)   | 99         |
|       | Ethanol                          | -          |
| AR-2  | <i>Adenophorae Radix</i> extract | 5          |
|       | PBS(Phosphate-Buffered Saline)   | 95         |
|       | Ethanol                          | -          |
| ET    | <i>Adenophorae Radix</i> extract | 0          |
|       | PBS(Phosphate-Buffered Saline)   | 60         |
|       | Ethanol                          | 40         |
| PBS   | <i>Adenophorae Radix</i> extract | -          |
|       | PBS(Phosphate-Buffered Saline)   | 100        |
|       | Ethanol                          | -          |

Table 2. The Composition of Samples

### (3) 실험동물 및 사육조건

발모 촉진 기능성 원료의 탐색을 위한 실험에서 생쥐 모델들이 주로 사용되는 이유는 몸 전체의 pigmentation이 follicular melanocytes에 의존되며, 몸 전체의 epidermis에는 melanin -생성성 melanocytes가 없기 때문이다. 이러한 특성 때문에 몸 전체 색소의 생성이 단지 hair가 자랄 수 있는 follicle growth phase(anagen)에만 이루어지므로 상대적으로 손쉬운 그리고 널리 사용되는 연구 수단이 되고 있다. C57BL/6 mouse는 생후부터 모든 모낭이 모발성장주기의 성장기로 들어가 털이 자라기 시작하였다가 생후 약 3주경 휴지기로 전이된 다음 바로 2차 성장기로 접어들어 6-8 주경 다시 모든 모낭이 휴지기로 전이되어 약 4주간 이상 지속되므로 실험물질의 효과를 평가하기 위한 시간적 여유가 있다는 장점을 지녔다(Kawabe 등 1994). 본 실험은 체중 21g 내외의 수컷 6주령 C57BL/6 Mouse를 이용하였으며 실험군은 효율적인 발모효과를 관찰하기 위해 등 쪽 피부의 색이 분홍색을 보이는 휴지기 체모를 가지고 있는 mouse를 사용하였다(Table 3).

C57BL/6는 모주기(Hair cycle)가 잘 밝혀져 있어 생후 6주령의 수컷을 중앙 동물 실험실에서 분양받아 사용하였다(중앙동물실험(주): 02-3461-5255). 사육실 환경조건은 실내온도  $23\pm 3^{\circ}\text{C}$ , 상대습도  $50\pm 10\%$ , 배기 10-12회, 조명시간은 형광등 명암 12 hr cycle, 조도 150~160 Lux로 전 시험 기간 동안 실험동물용 케이지에 4마리씩 실험하였으며, 사육 상자에는 시험번호, 동물번호 및 투여량을 적은 tag를 붙였다. 사료는 고압증기 멸균한 실험동물용 고형사료를, 음수는 고

압증기멸균한 상수도수를 자유 섭취 시켰다.

- 
- Origin (Source): Institute of Medical science, University of Tokyo (1975)
  - Coat color : Black aa BB CC DD H2b
  - Characteristics : Cellular immunity. Low spontaneous tumor incidence. High alcoholic addiction. Hair loss in sometimes observed in infants. Microphthalmia and anophthalmia are occasionally observed in male neonates.
- 

Table 3. General Characteristics of the C57BL/6 mice

#### (4) 실험마우스의 모발생장 주기

(Fig 2)는 실험마우스의 모발 성장 주기를 나타내는 그림으로 anagen(성장기)에서 시작하여 catagen(퇴행기), telogen(휴지기)까지 이어지는 3 stage로 이루어진다. 모발은 telogen(휴지기)에 이르면 자연적으로 탈모가 일어나고 anagen(성장기)에 이르러서는 다시 자라게 되는 과정을 반복한다.

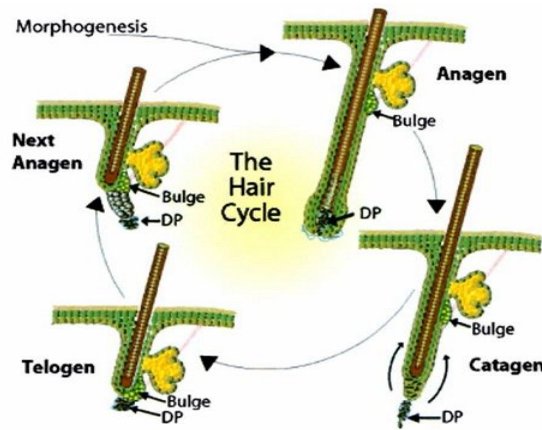


Fig 2. The Hair Cycle of C57BL/6 Mouse

(Claude BW, The Science of Hair Care 2nd edition, 2000)

## (5) 실험군의 구성

순화기간 중 건강하다고 판정된 동물에 대하여 체중을 측정하고, 평균 체중에 가까운 개체를 선택하여 무작위법을 이용, 군분리를 실시하였으며 각 군의 평균체중에 대한 군간 차이는 ANOVA 검정으로 통계학적 검증을 실시하여 확인하였다. 동물의 개체식별은 피모색소표시법 및 사육상자별 tag 표시법을 이용하였다. 대조군은 filtered-air control 으로 하여 4개의 실험군을 설정하였다. 각 군당 수컷 각 4마리씩을 설정하였으며, 실험군으로는 AR1(사삼추출물 1%) 도포군, AR2(사삼추출물 5%) 도포군, ET(에탄올)도포군 및 PBS도포군으로 설정하였다.

## (6) 제모방법 및 도포방법

실험마우스들은 4~5일 전에 분양받아 적응기를 둔 후, 마취를 위해 동물 마취제로 사용하는 Zoletil50 (Virbac neurology. France)를 PBS를 이용하여 10%(v/v)의 농도로 희석하여 200 $\mu$ l/개체를 복강을 통해 주사하였다. 주사 후, 마취가 된 마우스 등 부위의 털을 잘 펴주고 털을 완전히 제거하기 전에 소 동물용 clipper를 이용하여 털을 깎은 후 제모용 왁스 패드를 부착하여 제모 하였으며 흐르는 물로 남은 제모제를 수세하였다. 피부에 도포하는 방법은 하루 2회씩 (2ml/회) 피부에 도포하였고 30초 동안 손으로 등을 마사지하여 흡수를 촉진시켰다.

## (7) 관찰방법

### ① 실험마우스군의 체중 변화 관찰

체중의 측정은 group별로 개체들의 무게(g)를 측정하여 평균값으로 처리하였으며 전체적인 group간의 체중 변화를 관찰하여 시료에 의한 영향이 있는지를 확인 하였다.

### ② 실험마우스군 피부의 육안적 소견

시험 종료일인 16일째에 피부에서 일어나는 발모와 관련된 특징들을 관찰하기 위하여 디지털카메라를 이용해서 발모부위를 촬영하였다.

### ③ 실험마우스 피부 내 모낭의 현미경적 소견

피부 내 모낭의 수적 변화를 조직학적으로 관찰하기 위하여 시험 종료 후 마우스를 경추 탈골하여 등 쪽 피부의 발모된 부위를 척추선에 평행하게 절개하여 4% paraformaldehyde 용액으로 고정하였다. 고정 후 일반적인 방법에 의하여 cryostat을 제작하였으며 7 um의 절편을 제작하여 H&E 염색을 시행하여 조직의 변화를 관찰하였다.

#### ④ 실험마우스 피부의 멜라닌 색소 침착 정도 관찰

모발 성장 촉진 효능을 확인하기 위한 실험동물인 C57BL/6 mice의 경우에는 검은 모발을 가지고 있어 색소 침착 과정이 수반된다. 또한 모발의 성장을 육안을 통하여 간접적으로 확인 할 수 있는 장점이 있으며, 자발적인 탈모가 잘 일어나는 실험동물이다. 일반적으로 검은색 모발은 주로 유멜라닌에서 비롯된다. 유멜라닌은 흑갈색이고 불용성이고 털망울(hair bulb) 멜라닌 세포는 모발 생산기(성장기)동안 유일하게 활성적인 반면, 티로시나제 합성은 이른 성장 단계 동안에 발생한다. 멜라닌 세포들은 기능상 오직 모발 주기의 성장기 동안에만 활동적이고 휴지기 동안에는 움츠러들고 adendritic 형태로 유도 표면에 남아있다고 알려져 있다. 이러한 모발 생성 전에 유도되는 멜라닌 색소 침착 정도를 확인하기 위하여 피부 측정 통합장치 Mexameter MX 18(Multi Probe Adapter, Courage & Khazaka Köln GmbH사, Germany)를 이용하였다.

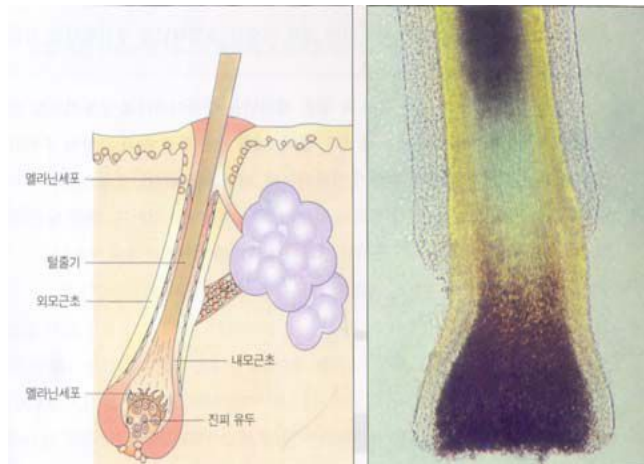


Fig 3. The main part(left) of the melanic pigment of hair follicle which shows the active functions and a dyed hair in a growth period which has been pulled out for representing the high-powered melanic pigment in lump

## ⑤ 모발의 생성 및 분포 관찰

단위 면적당 모발의 수를 계산하거나 성장기 모발과 휴지기 모발의 상대적인 비율을 확인 할 수 있는 방법으로 뿌리를 검사하기 위해 모발을 뽑는 것-단위 면적 모발계수(trichogram)와 같은 철저한 표본 기법을 사용함으로써 측정할 수 있거나 또는 두피 생검과 연속적인 단면절단 또는 모낭 영상 (folliculogram) 등으로 검사할 수 있지만 이는 어렵고 복잡하며 모발의 주기별로 측정의 어려움이 있다. 본 실험에서는 단위 면적 모발 계수가 인간의 모발보다 가늘고 작은 실험 동물의 모발의 분포를 피부 측정 통합 장치(Multi Probe Adapter, COURAGE+KHAZAKAGmbH사, Germany)중 CCD 카메라가 장착된 VISIOSCAN V98을 이용하여 간접적으로 확인 하였다.

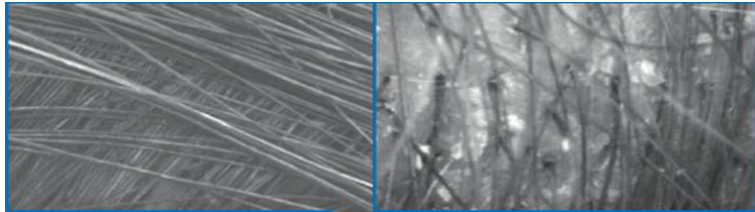


Fig. 4. An Example of Observing Hair Using VISIOSCAN V98

## ⑥ 모발 길이와 두께 측정을 위한 전자 주사 현미경 관찰

털 줄기 (hair shaft) 현미경 검사는 많은 비정상적인 것을 진단하기 위해 필수적이다. 특히, 광학 현미경 검사는 해상도에 있어서 약  $0.2\mu\text{m}$ 에 한정되며 초점의 깊이가 좁다. 투과전자 현미경 (Transmission electron microscopy, TEM)의 경우에는 매우 높은 해상도도 가능하며 보통 표본 굵기보다 더 큰 상의 깊이를 지닌 초점을 갖는다. 전자 주사 현미경 (Scanning electron microscopy, SEM) 검사법은 작동 양식상 매우 다양하며 표면구조, 요소의 구성, crystalline make-up, 전기 및 자기적 표본의 성질에 대한 풍부한 정보를 제공할 수 있다. 이는 진단적인 의미보다는 간접적인 형태 관찰을 위해 많이 사용된다. 본 실험에서는 전자주사현미경 (SEM)과 이미지를 수치화, 색상화 할 수 있는 프로그램인 Imagescope Analyser를 이용하여 털 줄기의 길이와 지름을 측정하여 시료의 효능을 간접적으로 확인 하였다. 16일 후 실험종료 후에 각 실험군의 개체 당 발모부위의 모발을 집계를 이용하여 20개씩 채취하여 측정하였다. 측정값은 각 군별로 평균을 내어 비교분석하였다.

## ⑦ 통계처리

통계패키지 SPSS 12.0을 사용하여 다음과 같은 통계처리를 하였다.

첫째, 사삼추출물로 시료처리를 한 동물실험군의 발모 효과 면에서 대

조군에 비해 유의한 차이를 알아보기 위해 독립-T검정을 실시하였다

둘째, 실험마우스에서 멜라닌생성의 날짜별 변화를 알아보기 위해 일 표본-검정을 실시하였다.

## 2. 사삼헤어토닉 사용이 남성 탈모자의 발모촉진과 두피환경개선에 미치는 영향

### 1) 연구 설계

본 연구는 1차 실험인 C57BL/6 마우스실험에서 발모효과가 확인된 사삼추출물을 인체피부에 적용한 2차 실험으로서 이를 통해 사삼추출물이 함유된 두발화장품이 두피의 상태개선여부, 탈모개선여부에 미치는 영향을 확인하고자 하는 목적으로 진행되었다. 탈모유형과 탈모 종류에 관계없이 탈모가 진행되었거나 진행 중인 남성 탈모자 20명을 무작위로 선정하여 사삼헤어토닉을 5주 동안 탈모부위에 도포하게 하였다. 실험전과 실험 종료 후 설문지작성과 사용 후 품평서 작성을 통해 탈모와 두피환경개선여부에 대한 평가와 두발두피화장품으로서의 제품 선호도를 조사하였다.

## 2) 연구대상자 선정

탈모개선이나 예방을 위한 행동으로 탈모자들이 선택하는 방법은 의약품, 모발이식, 식품, 두피관리실방문, 헤어토닉, 발모제의 사용 등이다(Lee 2007., Cho 2005). 탈모약물치료는 장기적인 치료를 필요로 하는 것인 만큼 약물의 부작용을 최소화할 수 있는 방법이 모색되어야 한다. 그에 반해 화장품은 의약품에 비해 부작용이 없고 사용범위나 사용대상이 광범위하다. 남성은 여성에 비해 탈모해결행위가 더 소극적이고 포기가 빠르기 때문에 화장품처럼 생활에서 접근성이 높고, 시간적, 공간적 제한이 낮은 탈모해결행위가 남성 탈모자에게 적합하다(현대약품과 중앙리서치 2006). 사삼헤어토닉은 두피두발화장품으로서의 개발가능성을 염두 해 두고 남성의 탈모유형과 나이, 원인 등에 대한 제한 없이 탈모증상이 있는 대상자를 무작위로 선정하였다.

## 3) 연구도구 및 방법

### (1) 사삼헤어토닉제조 및 도포방법

실험마우스의 실험결과에서 가장 유효한 발모효과를 나타내었던 AR-2(*Adenophorae Radix* extract 5%)가 함유된 헤어토닉을 제조하여 인체피부도포실험을 진행하였다. 사삼헤어토닉은 (주)소망화장품 연구소에 의뢰하여 150ml 용량으로 제조하였고, 실험군에 각각 2개씩 제공하였으며 5주간 하루 2회, 탈모부위에 충분히 도포하게 하였다. 사삼헤

어토닉을 두피에 도포하는 방법은 사용 전 충분히 흔들어 두피에 직접 뿌린 후 손끝으로 두드리듯 마사지하고 완전히 흡수시키도록 하였다. 사용을 독려하기 위해 매일 아침과 저녁에 전화나 문자를 통해 연락하고 사삼헤어토닉사용여부를 확인하였다. 사삼헤어토닉의 배합성분은 (Table 4)과 같았다.

| Ingredients                      | %    |
|----------------------------------|------|
| Ethanol                          | 40   |
| <i>Adenophorae radix extract</i> | 5.0  |
| Salicylic acid                   | 0.1  |
| L-menthol                        | 0.1  |
| Polysolvate 60                   | 1.0  |
| Menthol incense                  | 0.1  |
| PBS                              | 53.7 |

Table 4. The Ingredients of Mixture of *Adenophorae Radix* extract Hair Tonic

※ How to use

- Please shake it enough before use.
- Spray your scalp directly and massage or tap with fingertips to be well absorbed.
- Use it two times(in the forenoon and the afternoon) in a day.

## (2) 설문지

본 연구는 실험 전 탈모자들의 일반적인 특성, 생활습관 및 건강상태 9개 문항, 스트레스정도 15개 문항, 영양섭식관리 11개 문항, 모발상태 및 모발두피관리습관 10개 문항, 현재 두피 및 모발의 상태에 관련된 9개 문항을 작성, 응답케 하였으며, 실험종료 후 사삼헤어토닉의 발모와 두피환경개선에 대한 효과를 알아보고자 설문지 항목 중 현 두피 및 모발상태에 대한 항목을 다시 자가 작성토록 하여 비교분석하였다. 본 실증분석을 위한 설문 중 생활스트레스 설문지는 Goldberg의 GHR-60을 기초로 하여 대한예방의학회에서 개발한 사회 심리적 건강 척도(psychological well-being index)를 Lee와 Park 등 (1998)이 수정, 보완한 스트레스 척도를 사용하였고, 생활습관과 건강상태, 모발 및 두피관리방법에 대한 문항은 Cho (2005)의 탈모자와 비탈모자의 특성비교연구에서 사용된 설문문항을 참고, 수정하여 사용하였다. 영양섭식관리에 대한 설문문항은 2006년도 보건복지부에서 정한 한국인을 위한 식생활목표 중 성인을 위한 식생활 실천지침을 이용하였다.

## (3) 사삼헤어토닉품평서

5주간의 실험 종료 후 사삼헤어토닉의 화장품으로서의 개발가능성을 확인하기 위하여 품평서를 작성하도록 하였다. 품평서는 (주)소망화장품 중앙연구소의 제품개발품평서를 참고로 하여 작성 하였으며 문항으로는 사용의 용이성, 피부자극성, 청량감, 세정성, 방향의 선호도, 구입

의사 여부 등 6개 항목 문항으로 각 문항 당 5점 만점 씩 배정하여 총 30점 구성하였으며 점수가 높을수록 사삼헤어토닉은 탈모예방화장품으로서의 개발가능성이 높다고 평가하였다.

#### (4) 통계처리

통계패키지 SPSS 12.0을 사용하여 다음과 같은 통계처리를 하였다.

첫째, 사삼헤어토닉 사용자에게 대한 일반사항 및 생활습관과 건강상태, 스트레스 정도, 영양섭식관리, 모발상태와 관리습관을 알아보고자 빈도 분석을 통해 빈도와 백분율을 구하였다.

둘째, 사삼헤어토닉을 사용하기 전과 사용 후의 모발 및 두피의 특성을 알아보기 위해 독립-T검정을 실시하였다

셋째, 사삼 헤어토닉을 사용하고 나서 사용 품평에 대해 알아보고자 빈도분석을 통해 빈도와 백분율을 구하였다.

## IV. 연구결과

### 1. 사삼추출물이 함유된 시료가 실험마우스의 발모에 미치는 영향

#### 1) 실험동물군의 체중 변화

실험마우스의 체중변화 관찰 결과는 (Table 5)과 같다.

실험시작일, 실험시작 4일, 8일, 12일, 16일째 몸무게를 측정하여 비교한 결과, 샘플에 따른 실험시작일인 0일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 통계적으로 유의한 차이가 없었다( $p > 0.05$ ). 샘플에 따른 4일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.391로 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다( $p > 0.05$ ). 샘플에 따른 8일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.513으로 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다( $p > 0.05$ ). 샘플에 따른 12일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.978로 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다( $p > 0.05$ ). 샘플에 따른 16일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.326으로 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다( $p > 0.05$ ). 따라서 0일, 4일, 8일, 12일, 16일 각 샘플 간 몸무게변화량의 분산분석에 의한 사후 검정 결과에서도 차이가 나타나지 않았다.

| Day | Mean( $\pm$ SD)    |                    |                    |                    | F     | P            |
|-----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|--------------|
|     | ① AR1              | ② AR2              | ③ ET               | ④ PBS              |       |              |
| 0   | 21.48( $\pm$ 0.43) | 22.05( $\pm$ 0.37) | 21.75( $\pm$ 0.81) | 21.88( $\pm$ 0.85) | 0.560 | <b>0.652</b> |
| 4   | 22.03( $\pm$ 0.67) | 22.75( $\pm$ 0.49) | 23.05( $\pm$ 0.90) | 22.40( $\pm$ 1.18) | 1.090 | <b>0.391</b> |
| 8   | 22.58( $\pm$ 0.57) | 23.15( $\pm$ 0.19) | 23.13( $\pm$ 0.79) | 22.83( $\pm$ 0.67) | 0.808 | <b>0.513</b> |
| 12  | 23.28( $\pm$ 0.33) | 23.20( $\pm$ 0.33) | 23.33( $\pm$ 0.33) | 23.31( $\pm$ 0.70) | 0.063 | <b>0.978</b> |
| 16  | 23.52( $\pm$ 0.48) | 24.12( $\pm$ 0.74) | 24.00( $\pm$ 0.45) | 23.52( $\pm$ 0.54) | 1.280 | <b>0.326</b> |

Table. 5. ANOVA Test of Weight Changes of Experimented Mouse

AR-1 : *Adenophorae Radix* extract 1%,

AR-2 : *Adenophorae Radix* extract 5%,

ET : Ethanol

PBS : Phosphate-Buffered Saline

Table 6. AR1 Weight Changes One Way T-Test

| 기준값=21.47              |        | Mean( $\pm$ SD)    | T      | P             |
|------------------------|--------|--------------------|--------|---------------|
| Weight of<br>AR1 Group | Day 4  | 22.03( $\pm$ 0.67) | 1.661  | 0.195         |
|                        | Day 8  | 22.58( $\pm$ 0.57) | 3.843  | <b>0.031*</b> |
|                        | Day 12 | 23.28( $\pm$ 0.33) | 10.881 | <b>0.002*</b> |
|                        | Day 16 | 23.52( $\pm$ 0.48) | 8.567  | <b>0.003*</b> |

\*P<0.05

AR1(사삼추출물 1%) 샘플을 사용한 그룹의 체중이 시간의 경과에 따라 변화가 있는 지를 알아본 T-검정 결과는 다음과 같다(Table 6).

- 4일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.195로 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다( $p > 0.05$ ). 8일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.031로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 12일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.002로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 16일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.003으로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 결과적으로 AR1 샘플을 사용한 그룹의 체중은 8일째부터 12일째, 16일째 증가하였다.

Table 7 . AR2 Weight Changes One Way T-Test

| 기준값=22.05 |        | Mean( $\pm$ SD)    | T      | P             |
|-----------|--------|--------------------|--------|---------------|
|           | Day 4  | 22.75( $\pm$ 0.49) | 2.838  | 0.066         |
| Weight of | Day 8  | 23.15( $\pm$ 0.19) | 11.489 | <b>0.001*</b> |
| AR2 Group | Day 12 | 23.20( $\pm$ 0.33) | 6.941  | <b>0.006*</b> |
|           | Day 16 | 24.12( $\pm$ 0.74) | 5.636  | <b>0.011*</b> |

\*P<0.05

AR2(사삼추출물 5%) 샘플을 사용한 그룹의 체중이 시간의 경과에 따라 변화가 있는 지를 알아본 T-검정 결과는 다음과 같다(Table 7).

- 4일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.195로 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다( $p > 0.05$ ). 8일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.031로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 12일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.002로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 16일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.003으로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 결과적으로 AR2 샘플을 사용한 그룹의 체중은 8일째부터 12일째, 16일째에 증가하였다

Table 8. ET Weight Changes One Way T-Test

| 기준값=21.74             |        | Mean( $\pm$ SD)    | T     | P             |
|-----------------------|--------|--------------------|-------|---------------|
| Weight of<br>ET Group | Day 4  | 23.05( $\pm$ 0.90) | 2.894 | 0063          |
|                       | Day 8  | 23.13( $\pm$ 0.79) | 3.473 | <b>0.400*</b> |
|                       | Day 12 | 23.33( $\pm$ 0.33) | 9.524 | <b>0.002*</b> |
|                       | Day 16 | 24.00( $\pm$ 0.45) | 9.970 | <b>0.002*</b> |

\*P<0.05

ET(에탄올) 샘플을 사용한 그룹의 체중이 시간의 경과에 따라 변화가 있는지를 알아본 T-검정 결과는 다음과 같다(Table 8).

- 4일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.063으로 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다( $p > 0.05$ ). 8일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.400으로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 12일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.002로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 16일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.002로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 결과적으로 ET 샘플을 사용한 그룹의 체중은 8일째부터 12일째, 16일째 증가하였다.

Table 9. PBS Weight Changes One Way T-Test

| 기준값=21.88 |        | Mean(±SD)    | T     | P             |
|-----------|--------|--------------|-------|---------------|
| Weight of | Day 4  | 22.40(±1.17) | 0.885 | 0.441         |
|           | Day 8  | 22.83(±0.69) | 2.740 | 0.071         |
| PBS Group | Day 12 | 23.31(±0.70) | 4.086 | <b>0.026*</b> |
|           | Day 16 | 23.52(±0.54) | 6.102 | <b>0.009*</b> |

\*P<0.05

PBS 샘플을 사용한 그룹의 체중이 시간의 경과에 따라 변화가 있는지를 알아본 T-검정 결과는 다음과 같다(Table 9).

- 4일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.441으로 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다( $p > 0.05$ ). 8일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.071으로 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다( $p > 0.05$ ). 12일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.026으로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 16일째 체중은 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.009로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 결과적으로 PBS 샘플을 사용한 그룹의 체중은 12일째부터 증가하였으며, 16일째에도 증가하였다.

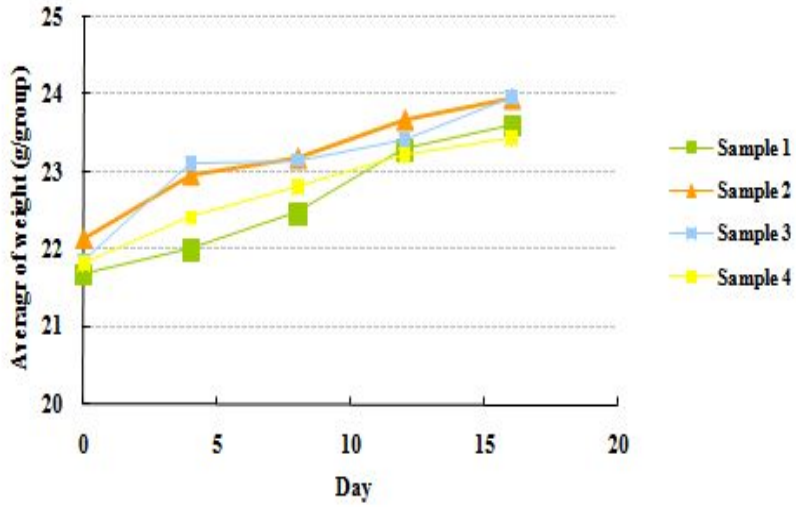


Fig 5. The Standardized Weight Changes of Experimented Mouse

## 2) 실험동물피부의 육안적인 관찰 소견

실험마우스의 등 부위를 완전히 제모한 후 AR-1(사삼추출물 1%), AR-2(사삼추출물 5%), ET(에탄올) 및 PBS를 도포하여 16일째 실험 종료 후 디지털카메라를 이용하여 발모부위를 촬영하고 육안적으로 관찰하였다. AR-1의 경우에는 3/4마리가 등 전체에 발모가 되었고 1/4마리도 제모 한 목 부위에서는 멜라닌색소침착이 진행되어 피부색이 회색을 띄고 있었다(Fig 6). AR-2를 피부에 도포한 군에서는 4마리 모두가 제모 된 피부영역 전체에서 약 100%의 발모현상을 관찰되었고, 고르고 왕성한 털이 자라는 것을 확인할 수 있었다(Fig 7). ET를 피부에 도포한 군에서는 등 전체에 발모가 된 경우가 2/4마리 관찰되었는데 머리 쪽으로 회색의 피부색이 보이며 완전한 발모는 일어나지 않았다. 나머지 2/4마리의 발모가 일어나지 않은 등 부위는 휴지기 상태의 핑크색피부를 보이는 부분이 있어 멜라닌색소침착이 일어나지 않고 있음을 확인할 수 있었다(Fig 8). PBS를 피부에 도포한 군에서는 1/4마리만 등 전체에 발모가 되었으며, 1/3 마리모두 제모 된 부위가 완전히 발모되지 않았고, 핑크색의 피부색을 보이며 멜라닌색소침착정도가 미비함을 확인할 수 있었다. 전체적으로 약 20-30% 정도의 발모율을 나타내었다(Fig 9).

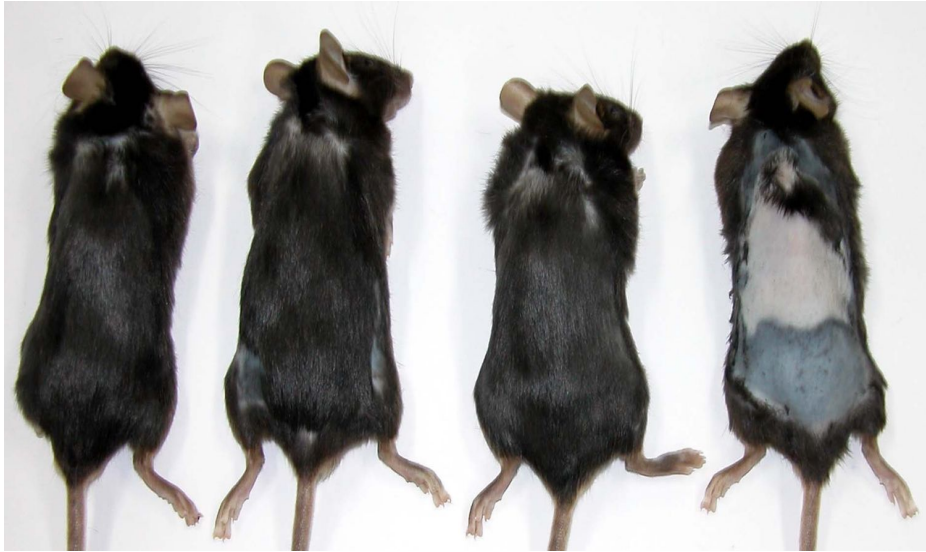


Fig 6. Macroscopic Observation After Topical Application of SR-1 to the Hair Removal Skin of C57/BL6 Mice of On day 16.

- 3 experimented mice of 4 in sample 1 has shown the completed hair growth on their backs. Through the 4th mouse in the picture, which has not shown any hair growth on its back, it shows some melanism is progressing on the depilated part.

SR-1: *Adenophorae radix* Extract      1%  
PBS(Phosphate-Buffered Saline)      99%

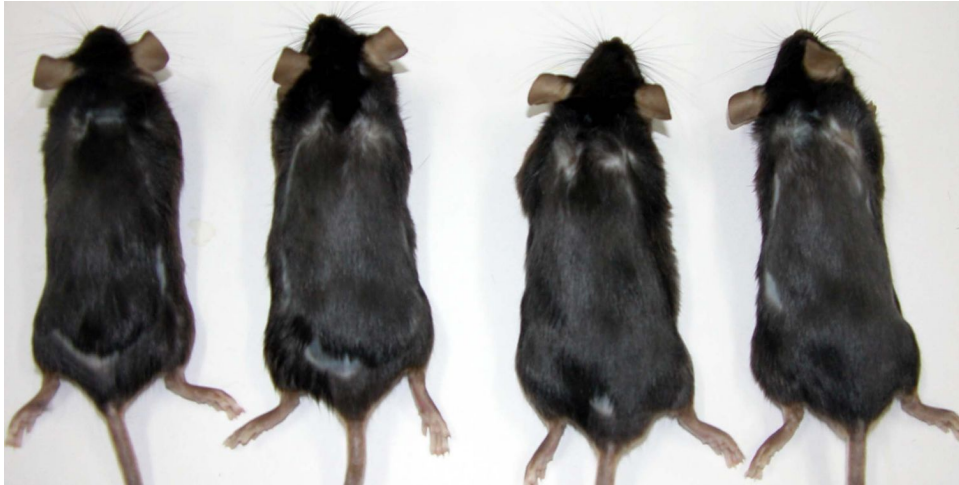


Fig 7. Macroscopic Observation After Topical Application of SR-2 to the Hair Removal Skin of C57/BL6 Mice of On day 16.

- You can see the hair growth on depilated part of every experimented mouse in AR-2 Group.

SR-2: *Adenophorae radix* Extract 5%

PBS(Phosphate-Buffered Saline) 95%

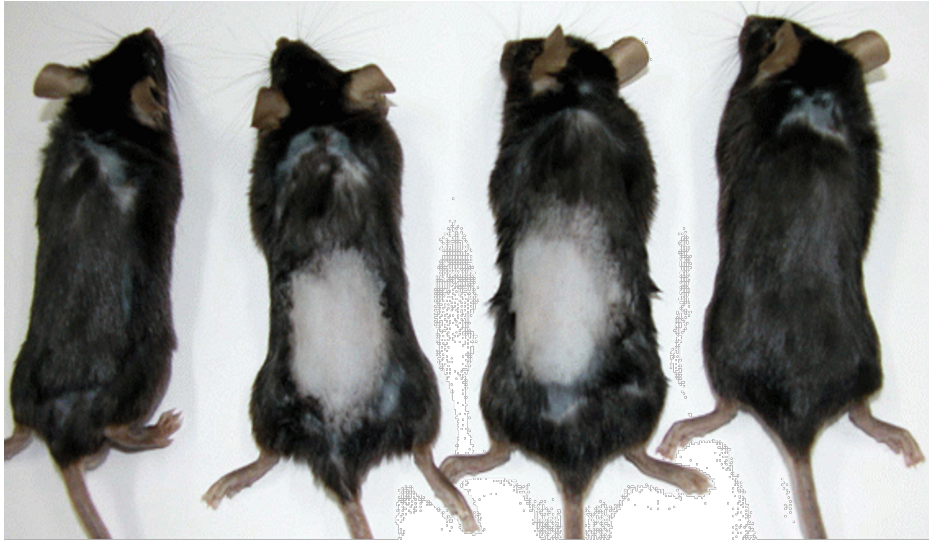


Fig 8. Macroscopic Observation After Topical Application of ET to the Hair Removal Skin of C57/BL6 Mice of On day 16.

- You can check the hair growth of depilated backs of 2 mice of 4 in ET Group.

ET : PBS(Phosphate-Buffered Saline) 60%

Etanol 40%

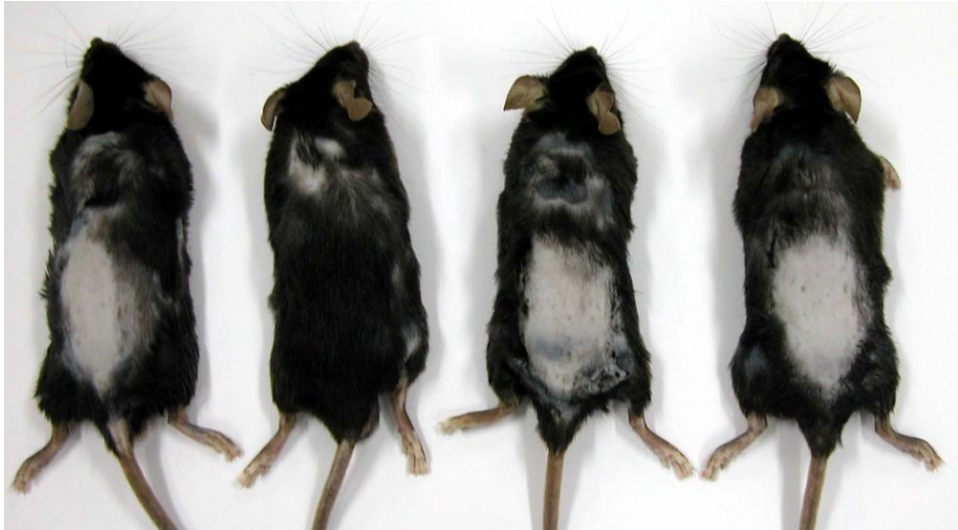


Fig 9. Macroscopic Observation After Topical Application of PBS to the Hair Removal Skin of C57/BL6 Mice of On day 16.

- None of the mice in PBS Group show the complete hair growth. From the pictures of 1 and 4, you can see the degree of melanism, which goes before the hair growth, is insufficient.

PBS: Phosphate-Buffered Saline 100%

### 3) 실험동물 군 모낭의 현미경적 소견

피부 내 모낭의 수적 변화를 조직학적으로 관찰하기 위하여 시험 종료 후 마우스를 경추 탈골하여 등 쪽 피부의 발모된 부위를 척추선에 평행하게 절개하여 4% paraformaldehyde 용액으로 고정하였다. 고정 후 일반적인 방법에 의하여 cryostat을 제작하였으며 7 um의 절편을 제작하여 H&E 염색을 시행하여 조직의 변화를 관찰하였다. 관찰결과 AR-1(사삼추출물 1%)을 피부에 도포한 군에서는 ET(에탄올)군 보다 모낭의 수가 더 많은 것을 관찰할 수 있었으며 표피층에서도 hair의 흔적을 관찰할 수 있었다(Fig 10). AR-2(사삼추출물 5%)를 피부에 도포한 군에서는 AR-1, ET, PBS를 도포한 군과 비교했을 때 가장 많은 수의 모낭이 관찰되었으며 또한 모낭 내의 hair shaft가 가장 많이 관찰되었다 (Fig 11). ET 도포군의 경우에는 PBS 도포군(Fig 13)과 비교하여 보았을 때 비슷한 정도의 모낭의 수 증가 및 비슷한 정도의 모낭분포, 모낭 내에 hair shaft가 관찰되었다(Fig 12).

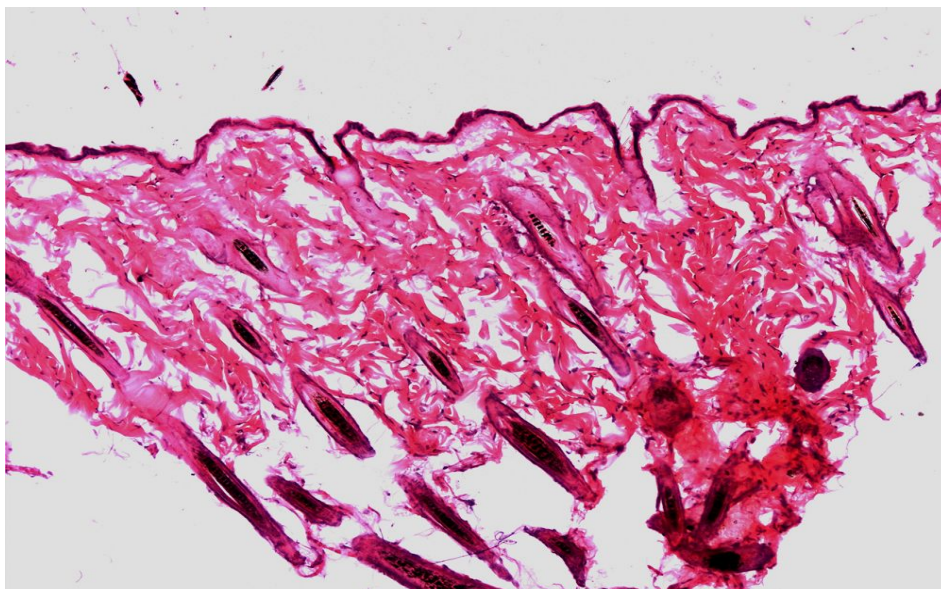


Fig 10. Cryosection of Mouse Skin After Topical Application of SR-1 to the Hair Removal Skin of C57/BL6 Mice On day 16 (H&E, X100)

SR-1: *Adenophorae radix* extract      1%  
PBS(Phosphate-Buffered Saline) 99%

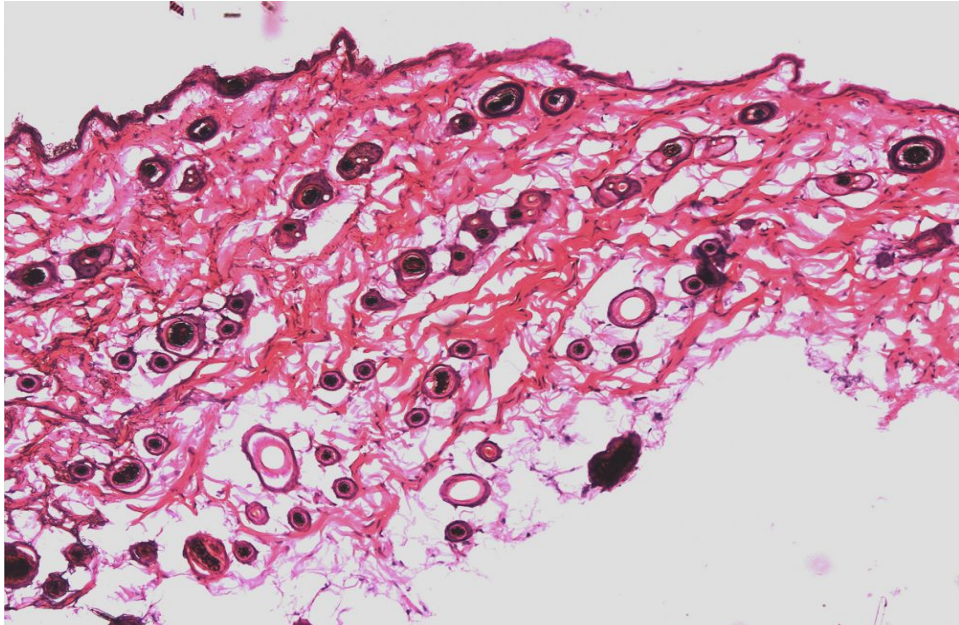


Fig 11. Cryosection of Mouse Skin After Topical Application of SR-2 to the Hair Removal Skin of C57/BL6 Mice On day 16 (H&E, X100)

SR-2: *Adenophorae radix* extract            5%  
      PBS(Phosphate-Buffered Saline)    95%

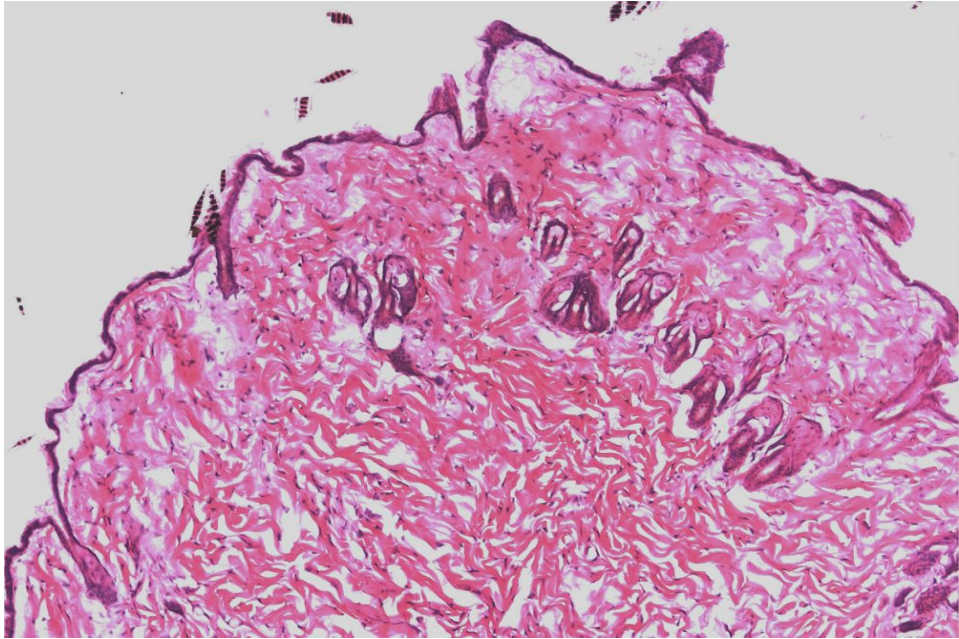


Fig 12. Cryosection of Mouse Skin After Topical Application of ET to the Hair Removal Skin of C57/BL6 Mice On day 16 (H&E, X100).

ET : PBS(Phosphate-Buffered Saline) 60%

Etanol 40%

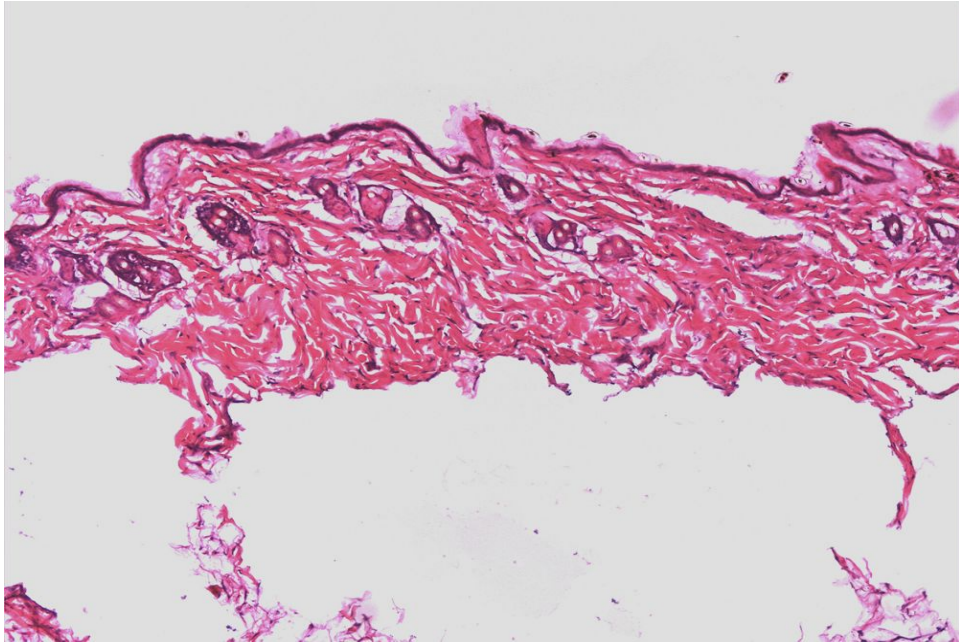


Fig 13. Cryosection of Mouse Skin After Topical Application of PBS to the Hair Removal Skin of C57/BL6 Mice On day 16 (H&E, X100)

PBS: Phosphate-Buffered Saline 100%

#### 4) 피부의 멜라닌 색소 침착 정도 관찰

실험마우스의 멜라닌색소침착정도는 실험시작 1일, 5일, 9일째 측정  
한 결과는 다음과 같다(Table 10).

샘플에 따른 1일째 멜라닌색소침착정도는 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유  
의 확률이 0.014로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 분산  
분석에 의한 사후 검정 결과는 AR2를 사용한 그룹이 PBS를 사용한  
그룹보다 멜라닌색소침착정도가 높았다. 샘플에 따른 5일째 멜라닌색  
소침착정도는 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.000으로 통계적으  
로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 분산분석에 의한 사후 검정 결과  
는 AR2를 사용한 그룹이 AR1과 ET를 사용한 그룹에 비해 멜라닌색  
소침착정도가 높았다. 또한, AR1과 ET를 사용한 그룹의 멜라닌색소침  
착정도가 PBS를 사용한 그룹의 멜라닌색소침착정도에 비해 더 높았  
다. 샘플에 따른 9일째 멜라닌색소 침착정도는 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서  
유의 확률이 0.000으로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ).  
분산분석에 의한 사후 검정 결과는 AR2를 사용한 그룹이 AR1과 ET  
를 사용한 그룹에 비해 멜라닌색소침착정도가 높았다. 또한, AR1과  
ET를 사용한 그룹의 멜라닌색소침착정도가 PBS를 사용한 그룹의 멜  
라닌색소 침착정도에 비해 더 높았다.

Table 10 . ANOVA Test in the Changes of Degree of Melanism

| Classification                 | Mean(±SD)          |                    |                    |                    | F      | P      | 사후<br>검정               |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|--------|------------------------|
|                                | ① AR1              | ② AR2              | ③ ET               | ④ PBS              |        |        |                        |
| 1 day<br>Degree of<br>Melanism | 1.30<br>(±2.23)    | 3.50<br>(±5.81)    | 0.55<br>(±2.46)    | 0.25<br>(±1.12)    | 3.748  | 0.014* | ②>④                    |
| 5 day<br>Degree of<br>Melanism | 89.55<br>(±12.08)  | 111.85<br>(±12.15) | 82.05<br>(±31.59)  | 67.25<br>(±13.38)  | 18.798 | 0.000* | ②>①<br>,③<br>①,③<br>>④ |
| 9 day<br>Degree of<br>Melanism | 267.15<br>(±15.03) | 320.45<br>(±75.53) | 240.95<br>(±41.94) | 193.10<br>(±22.61) | 27.511 | 0.000* | ②>①<br>,③<br>①,③<br>>④ |

P<0.05

Table 11. AR-1 Degree of Melanism One Way T-Test

| 기준값=0                                     |       | Mean( $\pm$ SD)     | T      | P      |
|---|-------|---------------------|--------|--------|
| The Degree of<br>Melanism of<br>AR1 Group | 1 Day | 2.61( $\pm$ 2.61)   | 2.611  | 0.017* |
|   | 5 Day | 33.15( $\pm$ 33.15) | 33.150 | 0.000* |
|   | 9 Day | 79.50( $\pm$ 79.50) | 79.504 | 0.000* |

AR-1(사삼추출물 1%)샘플을 사용한 그룹의 멜라닌색소침착정도가 시간의 경과에 따라 차이가 있는 지를 알아본 T-검정 결과는 다음과 같다(Table 11).

1일째 멜라닌색소침착정도 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.017로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 5일째 멜라닌색소침착정도는 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.000으로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 9일째 멜라닌색소침착정도는 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.000으로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 결과적으로 AR1 샘플을 사용한 그룹의 멜라닌색소침착정도는 1일째부터 5일째, 9일째 측정 시에 증가하였다.

Table 12 . AR-2 Degree of Melanism One Way T-Test

| 기준값=0         |       | Mean( $\pm$ SD)      | T      | P             |
|---------------|-------|----------------------|--------|---------------|
| The Degree of | 1 Day | 3.50( $\pm$ 5.81)    | 2.695  | <b>0.014*</b> |
| Melanism of   | 5 Day | 111.85( $\pm$ 12.15) | 41.157 | <b>0.000*</b> |
| AR2 Group     | 9 Day | 320.45( $\pm$ 75.53) | 18.974 | <b>0.000*</b> |

\*P<0.05

AR-2(사삼추출물 5%)샘플을 사용한 그룹의 멜라닌색소침착정도는 시간의 경과에 따라 차이가 있는 지를 알아본 T-검정 결과는 다음과 같다(Table 12).

- 1일째 멜라닌색소침착정도는 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.014로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 5일째 멜라닌색소침착정도는 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.000으로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 9일째 멜라닌색소침착정도는 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.000으로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 결과적으로 AR2 샘플을 사용한 그룹의 멜라닌색소침착정도는 1일부터 5일째, 9일째 측정 시에 증가하였다.

Table 13. ET Degree of Melanism One Way T-Test

| 기준 값=0                                   |       | Mean( $\pm$ SD)      | T      | P             |
|--|-------|----------------------|--------|---------------|
| The Degree of<br>Melanism of ET<br>Group | 1 Day | 0.55( $\pm$ 2.46)    | 1.000  | 0.330         |
|  | 5 Day | 82.05( $\pm$ 31.59)  | 11.614 | <b>0.000*</b> |
|  | 9 Day | 240.95( $\pm$ 41.94) | 25.696 | <b>0.000*</b> |

\*P<0.05

ET 샘플을 사용한 그룹의 멜라닌색소침착정도가 시간의 경과에 따라 차이가 있는 지를 알아본 T-검정 결과는 다음과 같다(Table 13).

- 1일째 멜라닌색소침착정도는 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.330으로 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다( $p > 0.05$ ). 5일째 멜라닌색소침착정도는 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.000으로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ).

9일째 멜라닌색소침착정도는 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.000으로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 결과적으로 ET 샘플을 사용한 그룹의 멜라닌색소 침착정도는 1일째 측정 시에는 통계적으로 의미 있는 변화를 보이지 않았으며, 5일째 측정 시부터 9일째 측정 시에도 증가하였다.

Table 14 . PBS Degree of Melanism One Way T-Test

| 기준값=0         |       | Mean( $\pm$ SD)      | T      | P             |
|---------------|-------|----------------------|--------|---------------|
| The Degree of | 1 Day | 0.25( $\pm$ 1.12)    | 1.000  | 0.330         |
| Melanism of   | 5 Day | 67.25( $\pm$ 13.38)  | 22.483 | <b>0.000*</b> |
| PBS Group     | 9 Day | 193.10( $\pm$ 22.61) | 38.197 | <b>0.000*</b> |

\*P<0.05

PBS 샘플을 사용한 그룹의 멜라닌색소침착정도가 시간의 경과에 따라 차이가 있는 지를 알아본 T-검정 결과는 다음과 같다(Table 14).

- 1일째 멜라닌색소침착정도는 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.330으로 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다( $p > 0.05$ ). 5일째 멜라닌색소침착정도는 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.000으로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ).

9일째 멜라닌색소침착정도는 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.000으로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 결과적으로 PBS 샘플을 사용한 그룹의 멜라닌색소침착정도는 1일째 측정 시에는 통계적으로 유의미한 변화를 보이지 않았으며, 5일째 측정 시 부터 9일째 측정 시에도 증가하였다.

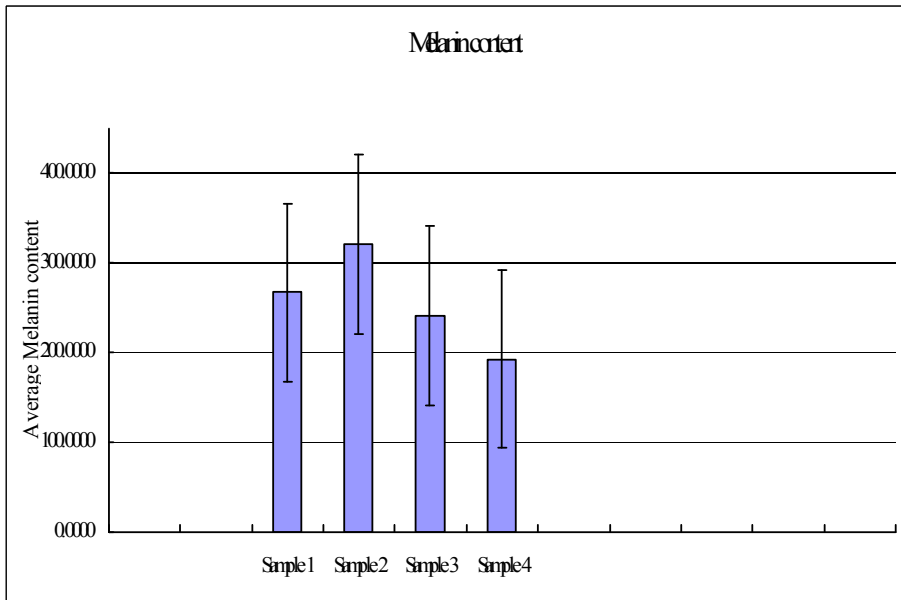


Fig 14. The Degree of Melanism of the Experimented Mice

## 5) 모발의 생성 및 분포 관찰

단위 면적 모발 계수가 인간의 모발보다 가늘고 작은 실험동물의 모발의 분포를 피부 측정 통합 장치(Multi Probe Adapter, COURAGE+KHAZAKAGmbH사, Germany)중 CCD 카메라가 장착된 VISIOSCAN V98을 이용하여 간접적으로 확인 하였다.

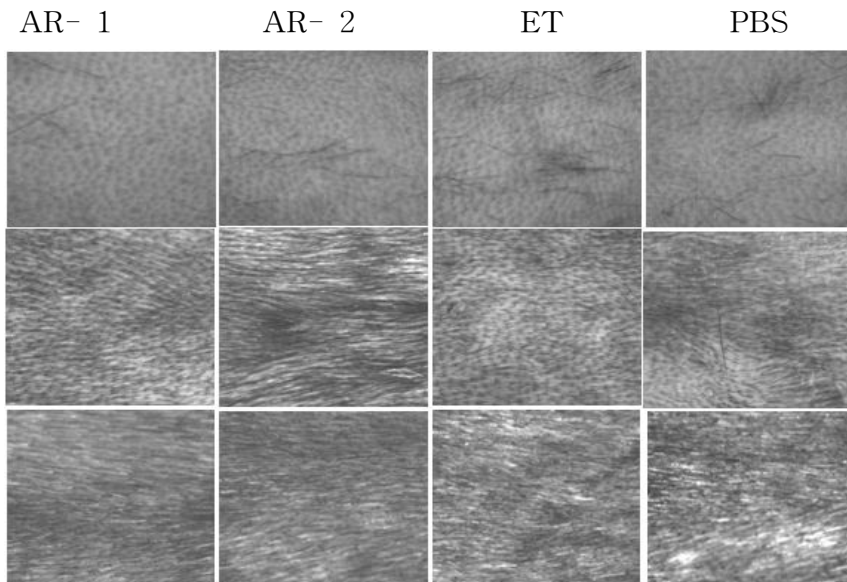


Fig 15. The Observation of Experimented Mice' Hair Growth and Distribution Using VISIOSCAN V98

## 6) 모발길이와 두께측정을 위한 전자주사 현미경 관찰

샘플에 따른 실험마우스의 모발두께와 길이관찰 결과는 다음과 같다 (Table 15).

샘플에 따른 모발 두께는 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.016으로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 분산분석에 의한 사후 검정 결과는 AR2를 사용한 그룹이 PBS를 사용한 모발의 두께보다 더 얇게 나타났다.

샘플에 따른 모발 길이는 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 유의 확률이 0.009로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 분산분석에 의한 사후 검정 결과는 AR2를 사용한 그룹이 PBS를 사용한 그룹보다 모발의 길이가 더 길게 나타났다.

Table 15. ANOVA Test in Changes of Hair Length and Thickness

| Classification                  | Mean( $\pm$ SD)         |                        |                        |                        | F     | P             | 사후<br>검정 |
|---------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------|---------------|----------|
|                                 | ① AR1                   | ② AR2                  | ③ ET                   | ④ PBS                  |       |               |          |
| Hair<br>Thickness<br>( $\mu$ m) | 31.22<br>( $\pm$ 10.62) | 34.82<br>( $\pm$ 6.07) | 29.42<br>( $\pm$ 4.94) | 27.09<br>( $\pm$ 5.89) | 3.668 | <b>0.016*</b> | ②>④      |
| Hair<br>Length<br>(mm)          | 4.24<br>( $\pm$ 1.43)   | 5.11<br>( $\pm$ 0.83)  | 3.98<br>( $\pm$ 0.60)  | 3.72<br>( $\pm$ 0.40)  | 4.478 | <b>0.009*</b> | ②>④      |

\*P<0.05

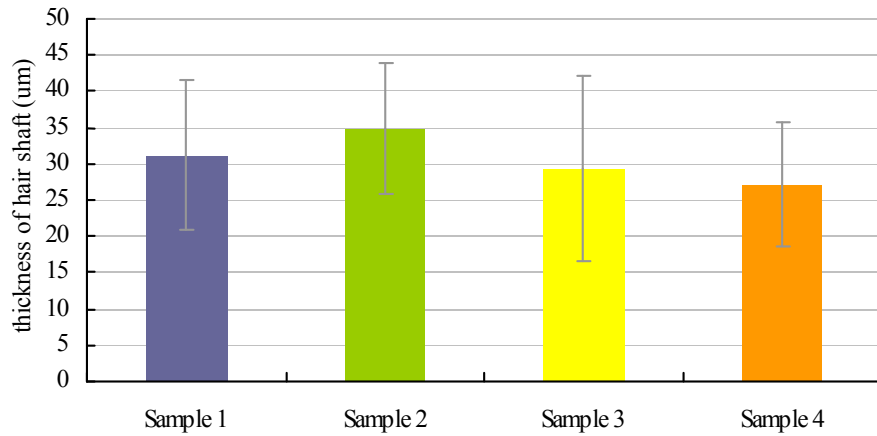


Fig 16. Changes in Hair shaft Thickness of the Experimented Mouse

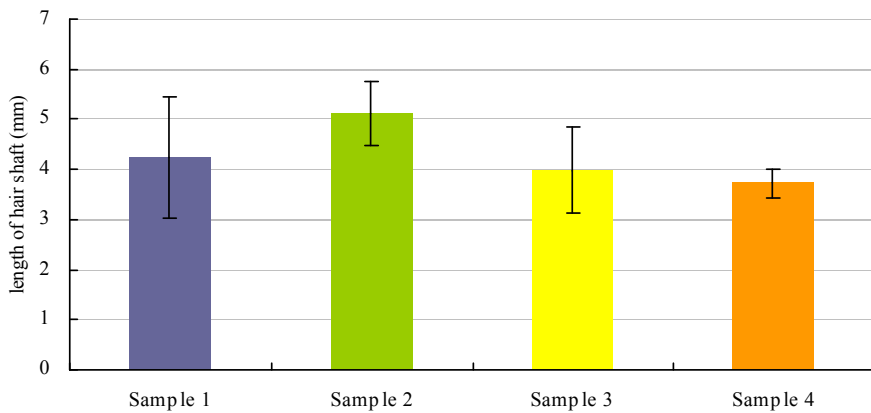


Fig 17. Changes in Hair shaft Length of the Experimented Mouse

## 2. 사삼헤어토닉 사용이 남성 탈모자의 발모촉진과 두피환경개선에 미치는 영향

### 1) 설문지연구

#### (1) 연구대상자의 일반특성

연구 대상의 일반적 특성은 (Table 16). (Table 17)과 같다.

연구대상자의 평균연령은 43.5세이며, 신장 172.3cm, 체중 70.4kg로 조사되었으며, BMI는 23.7로 성인의 정상범위인 18.5-24.9에 속하는 외형적으로 보통 체형으로 조사되었다. 또한 조사대상자의 95%가 기혼자이며, 직업은 전문직 및 관리직이 16명(80%), 서비스종사자 2명(10%), 기능공 및 기계조작 2명(10%)으로 조사되었고, 월수입은 200-300만원 6명(30%), 300만 원 이상이 13명(65%)으로 비교적 월평균수입이 많은 편이며, 교육정도도 전문대학졸 8명(40%), 대학교졸(30%), 고졸(25%), 대학원(5%) 순으로 나타나 75%가 전문대졸이상의 고학력자인 것으로 조사되었다.

Table 16. General Information (1)

(N=20)

| <b>Variables</b> | <b>Mean(<math>\pm</math>SD)</b> |
|------------------|---------------------------------|
| Age              | 43.5( $\pm$ 6.10)               |
| Height           | 172.3( $\pm$ 4.21)              |
| Weight           | 70.4( $\pm$ 6.27)               |
| BMI              | 23.7( $\pm$ 1.83)               |

Table 17. General Information (2)

(N=20)

|                            | Variables                    | Frequency | Percentage(%) |
|----------------------------|------------------------------|-----------|---------------|
| Marriages                  | married                      | 19        | 95            |
|                            | single                       | 1         | 5             |
| Job                        | professional/ administrative | 16        | 80            |
|                            | service                      | 2         | 10            |
|                            | mechanic                     | 2         | 10            |
|                            | Labor                        | 0         | .             |
| Incomes<br>(10,000<br>won) | less than 100                | 0         | .             |
|                            | 100-less than 200            | 1         | 5             |
|                            | 200-less than 300            | 6         | 30            |
|                            | more than 300                | 13        | 65            |
| Education                  | high school graduated        | 5         | 25            |
|                            | college graduated            | 8         | 40            |
|                            | university graduated         | 6         | 30            |
|                            | postgraduate school          | 1         | 5             |

## (2) 건강상태 및 생활습관 특성

연구대상자의 건강상태 및 생활습관 특성은 다음과 같다.

신체부위 중 건강상 이상을 느끼는 곳이 없다고 응답한 사람이 85.0%, 상시 복용하는 약이 없다는 응답은 95.0%로 본인들이 느끼는 건강상태는 대체로 양호한 것으로 나타났다(Table 18).

한편 건강생활습관 정도를 알아보기 위해 체중조절, 음주, 흡연, 커피사용, 휴식, 운동 및 수분섭취에 관한 7개 항목에 대해 각 항목별로 “전혀 그렇지 않다” 1점, “그렇지 않은 편이다” 2점, “보통이다” 3점, “그런 편이다” 4점, “매우 그렇다”는 5점으로 배점하여 점수가 높을수록 건강생활습관이 좋은 것으로 파악하고자 하였다.

그 결과 연구대상자의 건강생활습관 정도는 체중조절 2.55, 음주 3.25, 흡연 3.60, 커피사용 2.65, 휴식 2.70, 운동 2.30, 수분섭취 3.00으로 전체적으로 대상자의 건강생활습관점수 평균 2.65로 “보통이다”인 3에 비해 다소 낮게 나타났으나 음주와 흡연관련 생활습관은 보통보다 좋은 것으로 조사되었다(Table 19).

Table 18 . The Living Habits and the State of Health(1)

(N=20)

| Variables                          | n(%)    |          |
|------------------------------------|---------|----------|
|                                    | Yes     | No       |
| Body parts perceived to be painful | 3(15.0) | 17(85.0) |
| Medicine taken regularly           | 1(5.0)  | 19(95.0) |

Table 19. The Living Habits and the State of Health(2)

(N=20)

| Variables               | M ( $\pm$ SD)     |
|-------------------------|-------------------|
| Weight control          | 2.55( $\pm$ 1.54) |
| Drinking alcohol        | 3.25( $\pm$ 1.29) |
| Smoking                 | 3.60( $\pm$ 1.50) |
| coffee.                 | 2.65( $\pm$ 1.09) |
| Take a rest             | 2.70( $\pm$ 0.73) |
| Regular exercise        | 2.30( $\pm$ 0.80) |
| Drinking water (2L/day) | 3.00( $\pm$ 1.26) |
| Total                   | 2.65( $\pm$ 1.18) |

### (3) 스트레스정도

연구대상자의 스트레스 정도는 (Table 20)과 같다.

스트레스 정도를 알아보고자 건강함과 편안함의 자각정도, 지난 3~6개월 동안의 스트레스의 발생정도, 압박감의 자각정도, 업무에 대한 집중력 정도, 수면의 질 정도, 수면 후 신체 회복정도, 기력의 왕성함 정도, 현기증과 두통 출현 정도, 취미생활에 대한 흥미정도, 자신의 역할에 대한 자부심 정도, 불행감과 우울함 정도, 미래에 대한 절망감 정도, 일에 대한 의욕이나 흥미상실감 정도, 이유 없는 두려움과 공포감의 정도, 주변 사람들의 관심과 온정 정도에 관한 내용의 15개 항목에 대해 각 항목별로 “전혀 그렇지 않다” 1점, “그렇지 않은 편이다” 2점, “보통이다” 3점, “그런 편이다” 4점, “매우 그렇다”는 5점으로 배점하였고, 점수가 높을수록 스트레스가 높은 것으로 파악하고자 하였다. 그 결과 대상자의 건강함과 편안함의 자각정도는 평균 2.8, 지난 3~6개월 동안의 스트레스의 발생정도 3.55, 압박감의 자각정도 2.5, 업무에 대한 집중력 정도 2.85, 수면의 질 정도 2.9, 수면 후 신체 회복정도 3.4, 기력의 왕성함 정도 3.0, 현기증과 두통출현 정도 2.55, 취미생활에 대한 흥미정도 2.7, 자신의 역할에 대한 비하감 정도 3.0, 불행감과 우울함 정도 2.35, 미래에 대한 절망감 정도 2.60, 일에 대한 의욕이나 흥미상실감 정도 2.65, 이유 없는 두려움과 공포감의 정도 2.65, 주변 사람들의 관심과 온정 정도 2.45로 조사되었다. 연구대상자의 스트레스 정도는 전체 평균 점수가 2.88로 “보통이다”인 3점에 비해 비교적 스트레스 정도가 낮은 것으로 나타났으나 항목별 스트레스 점수 중 최근 3~6

개월 동안의 스트레스, 수면 후의 신체회복 정도는 보통 수준보다 높게 나타났다.

Table 20. The Degree of Stress

(N=20)

| Variables  | Mean( $\pm$ SD)   |
|--|-------------------|
| Present degree of feeling healthy and comfortable        | 2.80( $\pm$ 0.83) |
| Badly stressed out in a recent time (3 to 6 months ago)  | 3.55( $\pm$ 0.83) |
| Degree of having a bad oppressive feeling on the chests. | 2.50( $\pm$ 0.69) |
| Not concentrating on working.                            | 2.85( $\pm$ 0.59) |
| Hard to get back to sleep once awakened                  | 2.90( $\pm$ 1.02) |
| Not feeling refreshed much even after a sleep.           | 3.40( $\pm$ 0.75) |
| Degree of vigor.   | 3.00( $\pm$ 0.86) |
| Dizzy and some pain                                      | 2.55( $\pm$ 0.89) |
| Losing interests in hobbies.                             | 2.70( $\pm$ 0.80) |
| Not Feeling oneself in charge of a useful position       | 3.00( $\pm$ 1.12) |
| Feeling unlucky and gloomy                               | 2.35( $\pm$ 0.81) |
| Hopeless for one's future                                | 2.60( $\pm$ 0.94) |
| Losing desire and interests when working                 | 2.65( $\pm$ 0.81) |
| Feeling afraid or horrible without any special reason    | 2.65( $\pm$ 0.93) |
| Degree of Warmhearted toward people around               | 2.45( $\pm$ 0.51) |
| Total  | 2.80( $\pm$ 0.88) |

#### (4) 영양섭식관리 정도

연구대상자의 영양섭식관리 정도는 (Table 21)와 같다.

밥과 다양한 반찬을 갖춘 식단의 균형 잡힌 식사 정도, 아침식사의 결식 정도, 가족과 함께 저녁식사 하는 정도, 장아찌, 절인생선 등 소금 섭취 제한 정도, 단 음식 또는 단 음료의 제한정도, 다양한 야채의 섭취정도, 제철과일 섭취정도, 우유, 요구르트, 치즈 등 유제품 섭취정도, 고기섭취 시 기름기 제거 정도, 튀기거나 볶은 음식의 섭취 정도, 등 푸른 생선의 섭취정도의 11개 항목에 대해 각 항목별로 “전혀 그렇지 않다” 1점, “그렇지 않은 편이다” 2점, “보통이다” 3점, “그런 편이다” 4점, “매우 그렇다”는 5점으로 배점하여 점수가 높을수록 영양섭식관리 상태가 좋은 것으로 평가하였으며, 그 결과 연구대상자의 균형 잡힌 식사 정도 3.4, 아침식사 결식 정도 3.8, 가족과 함께 저녁식사 하는 정도 2.05, 소금섭취 제한 정도 2.7, 단 음식 또는 단 음료의 제한정도 3.1, 다양한 야채의 섭취정도 3.5, 제철과일섭취정도 3.4, 우유, 요구르트, 치즈 등 유제품 섭취정도 2.3, 고기섭취 시 기름기 제거 정도 2.5, 튀기거나 볶은 음식의 섭취 정도 2.7 등 푸른 생선의 섭취정도 2.95로 조사되었고 총 평균은 2.95로 “보통이다” 3점보다 다소 낮았으나 균형 잡힌 식사, 아침식사, 단 음식의 제한, 다양한 야채와 제철과일 섭취는 좋은 편으로 평가되었다.

Table 21. The Management of Caloric Intake

(N=20)

| Variables                                | Mean ( $\pm$ SD)  |
|--|-------------------|
| Balanced menu                            | 3.40( $\pm$ 0.99) |
| Breakfast                                | 3.80( $\pm$ 1.28) |
| Meals with family                        | 2.05( $\pm$ 1.00) |
| Restriction of salt                      | 2.70( $\pm$ 0.86) |
| Restriction on sweet beverages or fruits | 3.10( $\pm$ 0.85) |
| Taking vegetables per day                | 3.50( $\pm$ 0.83) |
| Having fruits in season                  | 3.40( $\pm$ 0.68) |
| Dairy products for snacks                | 2.30( $\pm$ 0.98) |
| Cutting out fat when eating meats        | 2.50( $\pm$ 1.10) |
| Eating a little of fried or parched food | 2.70( $\pm$ 0.98) |
| Frequently eating blue-back fish         | 2.95( $\pm$ 0.89) |
| Total                                    | 2.95( $\pm$ 1.08) |

### (5) 모발 및 두피상태

연구대상자의 모발 및 두피상태는 (table 22)와 같다.

두피상태는 비듬정도, 두피 가려움 정도, 두피의 피지분비 정도, 두피의 염증 유무의 정도 4개 항목에 대해 각 항목별로 “전혀 그렇지 않다” 1점, “그렇지 않은 편이다” 2점, “보통이다” 3점, “그런 편이다” 4점, “매우 그렇다”는 5점으로 배점하여 점수가 높을수록 두피상태가

나쁜 것으로 평가하였으며, 그 결과 총 평균이 2.78로 “보통이다” 3점에 비해 비교적 좋은 것으로 나타났다.

모발상태는 모발의 굵기, 백발의 정도, 모발의 뺏뺏함 정도, 모발의 양, 곱슬머리 유무 정도 5개 항목에 대해 각 항목별로 “전혀 그렇지 않다” 1점, “그렇지 않은 편이다” 2점, “보통이다” 3점, “그런 편이다” 4점, “매우 그렇다”는 5점으로 배점하여 점수가 높을수록 모발의 상태가 나쁜 것으로 평가하였으며 그 결과 대상자의 모발상태는 3.08로 두피상태보다는 좋지 않은 것으로 나타났다.

Table 22. Scalp & Hair condition

(N=20)

| Variables       | Mean( $\pm$ SD)   |
|-----------------|-------------------|
| Scalp condition | 2.78( $\pm$ 1.01) |
| Hair condition  | 3.08( $\pm$ 1.13) |
| Total           | 2.94( $\pm$ 1.09) |

## (6) 탈모 관련 특성 및 모발·두피 관리습관

연구대상자의 탈모관련 특성 및 모발·두피 관리습관은 (Table 23)과 같다.

‘탈모가 처음 발견된 시기’는 30대 초반과 30대 후반이 각각 30.0%로 가장 많은 것으로 나타났으며 20대 후반에 발생한 비율도 15%나 되었다. ‘탈모증이 지속된 기간’은 5년 이상이 50.0%로 가장 많았고, 모발재생을 위한 방법으로는 발모제(40.0%)와 기능성 샴푸(35.0%)를 가장 선호하는 것으로 조사되었다.

1년 평균 염색 정도는 55.0%가 안한다고 응답하였고, 샴푸 횟수는 55.0%가 일주일에 5-6회 미만으로 응답하였고, ‘하루 동안 브러싱 횟수’는 75%가 10회 미만 시행하는 것으로 조사되었다.

샴푸할 때 대부분의 대상자들은 두피를 손톱으로 박박 긁지 않는다고 응답하였고, 모자 착용에 대해 연구대상자의 25%가 그런 편인 것으로 조사되었다.

탈모가 있는 부분은 정수리가 60.0%로 가장 많았으며, ‘탈모의 원인’으로는 50.0%가 스트레스를 꼽았다.

Table 23. The Characteristics of Hair Loss &amp; Hair and Scalp

| Variables                        | Habit Treatment          |                             |                                   |   |                               | (N=20) |
|----------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------------|--------|
|                                  | Content                  |                             |                                   |   |                               | n(%)   |
| First time of hair loss          | The late 20's<br>3(15.0) | The early 30's<br>6(30.0)   | The late 30's<br>6(30.0)          | The early 40's<br>4(20.0)               | The late 40's<br>1(5.0)       |        |
| Period of hair loss (Year)       | Less than 1<br>4(20.0)   | Less than 2<br>2(10.0)      | Less than 3<br>3(15.0)            | Less than 4<br>1(5.0)                   | More than 5<br>10(50.0)       |        |
| Recover the hair loss            | Hair restorer<br>8(40.0) | Hair transplants<br>0(0.00) | Folk remedies<br>2(10.0)          | Reformation of living habits<br>3(15.0) | Functional shampoo<br>7(35.0) |        |
| Dyeing (per year)                | None<br>11(55.0)         | 1~3<br>3(15.0)              | 4~6<br>1(5.0)                     | 7~9<br>4(20.0)                          | More than 10<br>1(5.0)        |        |
| Shampooing (per week)            | Less than 2<br>0(0.00)   | 3~4<br>3(15.0)              | 5~6<br>11(55.0)                   | More than 7<br>6(30.0)                  | -<br>-                        |        |
| Brushing (in a day)              | Less than 10<br>15(75.0) | Less than 30<br>3(15.0)     | Less than 50<br>0(0.0)            | More than 100<br>2(10.0)                | -<br>-                        |        |
| Scratching scalp when shampooing | Always<br>0(0.0)         | Often<br>2(10.0)            | Sometimes<br>7(35.0)              | Rarely<br>4(20.0)                       | Never<br>7(35.0)              |        |
| Wearing caps                     | Always<br>0(0.0)         | Often<br>5(25.0)            | Sometimes<br>1(5.0)               | Rarely<br>8(40.0)                       | Never<br>6(30.0)              |        |
| Areas of hair loss               | Overall<br>0(0.0)        | Vertex<br>12(60.0)          | Both sides of forehead<br>4(20.0) | From forehead to the vertex<br>4(20.0)  | Round-shaped<br>0(0.0)        |        |
| Reasons of hair loss             | Hereditiy<br>3(15.0)     | Stress<br>10(50.0)          | Disease<br>1(5.0)                 | No idea<br>5(25.0)                      | Etc<br>1(5.0)                 |        |

## (7) 관리습관에 따른 모발 및 두피상태와의 관련성

관리습관에 따른 모발 및 두피 상태와의 관련성은 (table 24). (table 25)와 같다.

두피상태의 좋은 군과 나쁜 군으로 구분하기 위하여 비듬정도, 두피 가려움정도, 두피의 피지분비 정도, 두피의 염증 정도 4개 항목을 각 항목별로 “전혀 그렇지 않다” 1점, “그렇지 않은 편이다” 2점, “보통이다” 3점, “그런 편이다” 4점, “매우 그렇다”는 5점으로 배점하여 높을수록 두피상태가 나쁜 것으로 평가하되, 4개 항목을 합한 총 평균이 1~3이하는 두피상태가 좋은 군으로 3이상은 두피상태가 나쁜 군으로 분류하였다.

모발상태는 모발의 굵기, 백발의 정도, 모발의 뺏뺏함 정도, 모발의 양, 곱슬머리 유무 정도 5개 항목에 대해 각 항목별로 “전혀 그렇지 않다” 1점, “그렇지 않은 편이다” 2점, “보통이다” 3점, “그런 편이다” 4점, “매우 그렇다”는 5점으로 배점하여 점수가 높을수록 모발의 상태가 나쁜 것으로 평가하되, 5개 항목을 합한 총 평균이 1~3이하는 모발 상태가 좋은 군으로 3이상은 모발 상태가 나쁜 군으로 분류하였다.

그 결과 (Table 24)에서 ‘최초 탈모의 발견 시기’는 두피상태가 좋은 군에서는 ‘20대 초반’이 0.0% 으로 조사된 반면, 상태가 나쁜 군에서는 15.0%로 나타났고, 또한 두피상태가 좋은 군에서는 탈모의 발견시기가 40대 초반까지 늦춰진 대상자가 20%로 나타난 반면, 나쁜 군에 해당되는 대상자가 늦어도 30대 후반까지 모두 발견된 것으로 나타나 결론적으로 두피의 상태가 나쁠수록 더 빠른 시기에 탈모가 발견된다는 유

의한 결과를 나타냈다( $p < 0.05$ ).

한편 (Table 25)에서 모발의 상태에 따른 탈모의 발견 시기는 좋은 군과 나쁜 군 간의 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

또한 (Table 24)와 (Table 25)에서 탈모증이 지속된 기간, 염색 횟수, 1주일간 샴푸 횟수, 하루 동안의 브러싱 횟수, 샴푸할 때 짹짹 긁는 습관 및 모자 착용습관은 두피상태와의 관련성에서 좋은 군과 나쁜 군 간에 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 모발상태의 좋고 나쁨과도 유의한 차이가 없는 것으로 조사되었다( $p > 0.05$ ).

Table 24. The Relevance of Scalp Condition with the Habit Treatment

(N=20)

| Variables                        |      | n(%)          |                           |                                 |                                |               | $\chi^2/p$                  |
|----------------------------------|------|---------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------|-----------------------------|
| First time<br>of hair loss       |      | Late 20's     | Early 30's                | Late 30's                       | Early 40's                     | Late 40's     | $\chi^2=10.972$<br>P=0.027* |
|                                  | Good | 0(0.0)        | 5(25.0)                   | 2(10.0)                         | 4(20.0)                        | 1(5.0)        |                             |
|                                  | Bad  | 3(15.0)       | 1(5.0)                    | 4(20.0)                         | 0(0.0)                         | 0(0.0)        |                             |
| Period of<br>hair loss<br>(Year) |      | Less than 1   | Less than 2               | Less than 3                     | Less than 4                    | More than 5   | $\chi^2=2.014$<br>P=0.733   |
|                                  | Good | 3(15.0)       | 1(5.0)                    | 1(5.0)                          | 1(5.0)                         | 6(30.0)       |                             |
|                                  | Bad  | 1(5.0)        | 1(5.0)                    | 2(10.0)                         | 0(0.0)                         | 4(20.0)       |                             |
| Recover the<br>hair loss         |      | Hair restorer | Folk remedies             | Reformation of<br>living habits | Functional shampoo             |               | $\chi^2=5.045$<br>P=0.169   |
|                                  | Good | 5(25.0)       | 0(0.0)                    | 3(15.0)                         | 4(20.0)                        |               |                             |
|                                  | Bad  | 3(15.0)       | 2(10.0)                   | 0(0.0)                          | 3(15.0)                        |               |                             |
| Dyeing<br>(per year)             |      | None          | 1 ~ 3                     | 4 ~ 6                           | 7 ~ 9                          | More than 10  | $\chi^2=5.859$<br>P=0.210   |
|                                  | Good | 6(30.0)       | 1(5.0)                    | 0(0.0)                          | 4(20.0)                        | 1(5.0)        |                             |
|                                  | Bad  | 5(25.0)       | 2(10.0)                   | 1(5.0)                          | 0(0.0)                         | 0(0.0)        |                             |
| Shampooing<br>(per a<br>week)    |      | Less than 2   | 3 ~ 4                     | 5 ~ 6                           | More than 7                    |               | $\chi^2=2.625$<br>P=0.453   |
|                                  | Good | 1(5.0)        | 6(30.0)                   | 3(15.0)                         | 2(10.0)                        |               |                             |
|                                  | Bad  | 2(10.0)       | 5(25.0)                   | 1(5.0)                          | 0(0.0)                         |               |                             |
| Brushing<br>(in a day)           |      | Less than 10  | Less than 30              | Less than 50                    | Less than 100                  | More than 100 | $\chi^2=3.333$<br>P=0.189   |
|                                  | Good | 10(50.0)      | 2(10.0)                   | 0(0.0)                          | 0(0.0)                         | 0(0.0)        |                             |
|                                  | Bad  | 5(25.0)       | 1(5.0)                    | 0(0.0)                          | 0(0.0)                         | 2(10.0)       |                             |
| Habit of<br>shampooing           |      | Always        | Often                     | Sometimes                       | Rarely                         | Never         | $\chi^2=1.696$<br>P=0.638   |
|                                  | Good | 0(0.0)        | 1(5.0)                    | 3(15.0)                         | 3(15.0)                        | 5(25.0)       |                             |
|                                  | Bad  | 0(0.0)        | 1(5.0)                    | 4(20.0)                         | 1(5.0)                         | 2(10.0)       |                             |
| Wearing<br>caps                  |      | Always        | Often                     | Sometimes                       | Rarely                         | Never         | $\chi^2=3.715$<br>P=0.294   |
|                                  | Good | 0(0.0)        | 3(15.0)                   | 1(5.0)                          | 3(15.0)                        | 5(25.0)       |                             |
|                                  | Bad  | 0(0.0)        | 2(10.0)                   | 0(0.0)                          | 5(25.0)                        | 1(5.0)        |                             |
| Areas of<br>hair loss            |      | Vertex        | Both sides<br>of forehead |                                 | From forehead<br>to the vertex |               | $\chi^2=2.639$<br>P=0.267   |
|                                  | Good | 8(40.0)       | 3(15.0)                   |                                 | 1(5.0)                         |               |                             |
|                                  | Bad  | 4(20.0)       | 1(5.0)                    |                                 | 3(15.0)                        |               |                             |

Table 25. The Relevance of Hair Loss with the Habit Treatment

(N=20)

| Variables                              |      | n(%)          |                           |                                    |                                |               | $\chi^2/p$                |
|--|------|---------------|---------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------------------|
| The first<br>time of hair<br>loss      |      | Late 20's     | Early 30's                | Late 30's                          | Early 40's                     | Late 40's     | $\chi^2=1.250$<br>P=0.870 |
|  | Good | 1(5.0)        | 2(10.0)                   | 3(15.0)                            | 2(10.0)                        | 0(0.0)        |                           |
|  | Bad  | 2(10.0)       | 4(20.0)                   | 3(15.0)                            | 2(10.0)                        | 1(5.0)        |                           |
| Period of<br>hair loss                 |      | Less than 1   | Less than 2               | Less than 3                        | Less than 4                    | More than 5   | $\chi^2=4.306$<br>P=0.366 |
|  | Good | 2(10.0)       | 2(10.0)                   | 1(5.0)                             | 0(0.0)                         | 3(15.0)       |                           |
|  | Bad  | 2(10.0)       | 0(0.0)                    | 2(10.0)                            | 1(5.0)                         | 7(35.0)       |                           |
| Recover the<br>hair loss               |      | Hair restorer | Folk remedies             | Reformation<br>of living<br>habits | Functional<br>shampoo          |               | $\chi^2=1.374$<br>P=0.712 |
|  | Good | 3(15.0)       | 1(5.0)                    | 2(10.0)                            | 2(10.0)                        |               |                           |
|  | Bad  | 5(25.0)       | 1(5.0)                    | 1(5.0)                             | 5(25.0)                        |               |                           |
| Dyeing<br>(per a year)                 |      | None          | 1 ~ 3                     | 4 ~ 6                              | 7 ~ 9                          | More than 10  | $\chi^2=6.269$<br>P=0.180 |
|  | Good | 4(20.0)       | 3(15.0)                   | 0(0.0)                             | 1(5.0)                         | 0(0.0)        |                           |
|  | Bad  | 7(35.0)       | 0(0.0)                    | 1(5.0)                             | 3(15.0)                        | 1(5.0)        |                           |
| Shampooing<br>(per a<br>week)          |      | Less than 2   | 3 ~ 4                     | 5 ~ 6                              | More than 7                    |               | $\chi^2=0.650$<br>P=0.885 |
|  | Good | 1(5.0)        | 5(25.0)                   | 1(5.0)                             | 1(5.0)                         |               |                           |
|  | Bad  | 2(10.0)       | 6(30.0)                   | 3(15.0)                            | 1(5.0)                         |               |                           |
| Brushing<br>(in a day)                 |      | Less than 10  | Less than 30              | Less than 50                       | Less than 100                  | More than 100 | $\chi^2=0.139$<br>P=0.933 |
|  | Good | 6(30.0)       | 1(5.0)                    | 0(0.0)                             | 0(0.0)                         | 1(5.0)        |                           |
|  | Bad  | 9(45.0)       | 2(10.0)                   | 0(0.0)                             | 0(0.0)                         | 1(5.0)        |                           |
| Scratching<br>scalp when<br>shampooing |      | Always        | Often                     | Sometimes                          | Rarely                         | Never         | $\chi^2=4.970$<br>P=0.174 |
|  | Good | 0(0.0)        | 0(0.0)                    | 5(25.0)                            | 1(5.0)                         | 2(10.0)       |                           |
|  | Bad  | 0(0.0)        | 2(10.0)                   | 2(10.0)                            | 3(15.0)                        | 5(25.0)       |                           |
| Wearing<br>caps                        |      | Always        | Often                     | Sometimes                          | Rarely                         | Never         | $\chi^2=6.632$<br>P=0.085 |
|  | Good | 0(0.0)        | 0(0.0)                    | 1(5.0)                             | 5(25.0)                        | 2(10.0)       |                           |
|  | Bad  | 0(0.0)        | 5(25.0)                   | 0(0.0)                             | 3(15.0)                        | 4(20.0)       |                           |
| Areas of<br>hair loss                  |      | Vertex        | Both sides<br>of forehead |                                    | From forehead<br>to the vertex |               | $\chi^2=0.556$<br>P=0.757 |
|  | Good | 5(25.0)       | 2(10.0)                   |                                    | 1(5.0)                         |               |                           |
|  | Bad  | 7(35.0)       | 2(10.0)                   |                                    | 3(15.0)                        |               |                           |

## (8) 사삼 헤어토닉 사용 전-후 모발 및 두피 특성

‘사삼헤어토닉’ 사용 전, 후의 모발 및 두피의 특성 변화 결과는 (table 26)과 같다.

우선 두피상태 특성 중 “비듬이 많다”는 사전 평균이 2.60에서 사후 2.15로 감소되었으나 통계적으로 유의하지 않았다.

두피의 가려움은 사전 평균이 2.85에서 사후 2.20으로 감소되어 통계적으로 사삼헤어토닉이 두피의 가려움을 감소시킨다는 유의한 결과를 나타냈다( $p < 0.05$ ).

두피의 기름기도 사전 평균이 3.30에서 사후 2.70로 감소되었고 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ ).

두피의 염증정도는 사전 2.35에서 사후에는 2.00으로 감소되었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

한편 사삼헤어 토닉 사용 후 모발상태 특성은 모발의 두께가 사전 3.50에서 사후 3.05 으로 백발의 양 변화는 사전 2.80에서 사후 2.40으로, 모발의 뽀뽀함 정도는 사전 2.50( $\pm 0.95$ )에서 사후 2.00( $\pm 0.97$ ) 로, 머리술의 정도변화는 사전 3.75에서 사후 3.55로, 곱슬거림 정도는 사전 2.85에서 사후 2.50으로 모든 항목에서 평균적으로 감소되었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

결론적으로 사삼헤어토닉의 사용은 두피의 가려움과 기름기를 줄이는데 유의한 효과가 있는 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의미하지는 않았으나 전반적으로 두피와 모발에 좋은 영향을 주는 것으로 조사되었다.

Table 26. The Characteristics of Hair and Scalp Before and After  
Using AR Hair Tonic

(N=20)

| Variables | Before          | After             | After-Before      | T                 | P     |               |
|-----------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|---------------|
|           | Mean( $\pm$ SD) | Mean( $\pm$ SD)   | Mean( $\pm$ SD)   |                   |       |               |
| Scalp     | Scurf           | 2.60( $\pm$ 1.10) | 2.15( $\pm$ 0.99) | 0.45( $\pm$ 1.05) | 1.917 | 0.070         |
|           | Itchy           | 2.85( $\pm$ 0.81) | 2.20( $\pm$ 0.70) | 0.65( $\pm$ 1.04) | 2.795 | <b>0.012*</b> |
|           | Oily            | 3.30( $\pm$ 0.92) | 2.70( $\pm$ 1.03) | 0.60( $\pm$ 1.05) | 2.565 | <b>0.019*</b> |
|           | Inflammation    | 2.35( $\pm$ 0.99) | 2.00( $\pm$ 0.97) | 0.35( $\pm$ 0.99) | 1.584 | 0.130         |
| Hair      | Thin            | 3.50( $\pm$ 0.95) | 3.05( $\pm$ 1.05) | 0.45( $\pm$ 1.00) | 2.015 | 0.058         |
|           | Gray            | 2.80( $\pm$ 1.11) | 2.40( $\pm$ 0.94) | 0.40( $\pm$ 0.88) | 2.027 | 0.057         |
|           | Stiff           | 2.50( $\pm$ 0.95) | 2.00( $\pm$ 0.97) | 0.50( $\pm$ 1.32) | 1.697 | 0.106         |
|           | Thick on top    | 3.75( $\pm$ 0.97) | 3.55( $\pm$ 0.83) | 0.20( $\pm$ 1.28) | 0.698 | 0.494         |
|           | Curly hair      | 2.85( $\pm$ 1.27) | 2.50( $\pm$ 1.36) | 0.35( $\pm$ 1.04) | 1.505 | 0.149         |

\*P<0.05

## 2) 사삼헤어토닉 사용 후 품평서 평가

사삼헤어토닉 사용 후 품평항목은 사용의 용이성, 두피자극성, 세정성, 청량감, 향, 구입의사 등 6개 항목에 대해 조사하였으며 그 결과는 (table 27), (table 28) 과 같다.

사삼헤어토닉 사용의 용의성은 “매우 어렵다” 1점, “어려운 편이다” 2점, “보통이다” 3점, “쉬운 편이다” 4점, “매우 쉽다” 5점으로 배점하였고, 두피자극성은 “매우 자극적이다” 1점, “ 자극이 있다” 2점, “보통이다” 3점, “자극이 없다” 4점, “전혀 자극이 없다” 5점으로 배점하였다. 청량감 정도는 “매우 답답하다” 1점, “답답하다” 2점, “ 시원한 편이다” 3점, “ 시원하다” 4점, “ 매우 시원하다” 5점으로 배점하였다.

노화된 두피각질과 과잉피지로 인해 두피기능이 저하되어 탈모가 악화되므로 피지 제거 및 사삼 유효물질의 침투가 용이하도록 돕는 세정성 평가는 “매우 그렇지 않다” 1점, “그렇지 않은 편이다” 2점, “ 그런 편이다” 3점, “그렇다” 4점, “ 매우 그렇다” 5점으로 배점하였다.

사삼헤어토닉의 향은 “매우 좋지 않다” 1점, “ 좋지 않은 편이다” 2점 “좋은 편이다” 3점, “좋다” 4점, “매우 좋다” 5점으로 배정하였고, 사삼토닉 구입의사는 “매우 그렇지 않다” 1점, “그렇지 않은 편이다” 2점, “그런 편이다” 3점, “그렇다” 4점, “매우 그렇다” 5점으로 배점하였다. 점수가 높을수록 사삼헤어토닉의 화장품으로서의 개발가능성이 높은 것으로 파악하고자 하였다.

(table 27)에서 사용의 용이성은 ‘쉬운 편이다’와 ‘매우 쉽다’는 긍정적인 응답이 75.0%로 높게 나타났으며, 평균 3.96으로 사용이 쉬운 편

에 속하였다.

사삼헤어토닉 사용 후 두피의 자극 정도는 25%가 자극이 있다는 부정적으로 응답에 비해 전혀 자극이 없거나, 자극이 없다는 긍정적인 응답이 55%로 더 높게 나타났으며 평균 3.40으로 보통이다 3점보다는 높고 자극이 없다 4점보다는 낮게 조사되었다. ‘사용 후 두피의 청량감’은 ‘시원한 편이다’ ‘매우 시원하다’는 긍정적인 응답이 90.0%로 매우 높게 나타났으며, 평균 4.00으로 시원하게 느끼는 것으로 나타났다. 또한 ‘사삼헤어토닉 도포하여 사용 중에 각질, 오염원이 나오는가’는 ‘그런 편이다’와 ‘매우 그렇다’는 긍정적인 응답이 20.0%로 나타나 ‘매우 그렇지 않다’와 ‘그렇지 않은 편이다’는 부정적인 응답 5.0%보다 높게 나타났는데, 평균 3.15로 세정성이 비교적 좋은 것으로 나타났다. ‘사삼헤어토닉 사용에서 향은 어떠했는가’는 ‘좋은편이다’와 ‘매우 좋다’는 긍정적인 응답이 30.0%로 ‘매우 좋지 않다’와 ‘좋지 않은 편이다’는 부정적인 응답 5.0%보다 높게 나타났고 평균 3.75로 비교적 좋게 나타났다. ‘사삼헤어토닉을 돈을 주고 구입하여 사용할 의사가 있는가’는 ‘그런 편이다’와 ‘매우 그렇다’는 긍정적인 응답이 40.0%인 반면, ‘매우 그렇지 않다’와 ‘그렇지 않은 편이다’는 부정적인 응답인 5.0%보다 높게 나타났고 평균 3.65로 나타나 구입의사가 있는 것으로 조사되었다. 전반적으로 사삼헤어토닉의 품평 결과는 평균 3.64로 비교적 좋은 평가를 받았다.

Table 27. The Evaluation for SR Hair Tonic

(N=20)

| Variables                  | n(%)           |                 |           |                    |                 |
|----------------------------|----------------|-----------------|-----------|--------------------|-----------------|
|                            | Very difficult | Quite difficult | So-so     | Not very difficult | Very easy       |
| Use for easiness           | 0(0.0)         | 0(0.0)          | 5(25.0)   | 12(60.0)           | 3(15.0)         |
| Stimulus                   | Very much      | Much            | So-so     | Not much           | None            |
|                            | 0(0.0)         | 5(25.0)         | 4(20.0)   | 9(45.0)            | 2(10.0)         |
| Refreshment                | Very heavy     | Heavy           | So-so     | Quite refreshing   | Very refreshing |
|                            | 0(0.0)         | 1(5.0)          | 1(5.0)    | 15(75.0)           | 3(15.0)         |
| Horny substance /Pollutant | Never          | Rarely          | Sometimes | Often              | Always          |
|                            | 0(0.0)         | 1(5.0)          | 15(75.0)  | 4(20.0)            | 0(0.0)          |
| Smell                      | Very bad       | Bad             | so-so     | Good               | Very good       |
|                            | 0(0.0)         | 1(5.0)          | 13(65.0)  | 6(30.0)            | 0(0.0)          |
| Purchasing                 | Never          | Rarely          | Sometimes | Often              | Always          |
|                            | 0(0.0)         | 1(5.0)          | 11(55.0)  | 8(40.0)            | 0(0.0)          |

Table 28. The Evaluation for SR Hair Tonic

(N=20)

| <b>Variables</b>            | <b>Mean(<math>\pm</math>SD)</b> |
|-----------------------------|---------------------------------|
| Use for easiness            | 3.90( $\pm$ 0.64)               |
| Stimulus                    | 3.40( $\pm$ 0.99)               |
| Refreshment                 | 4.00( $\pm$ 0.65)               |
| Horny substance /Pollutants | 3.15( $\pm$ 0.49)               |
| Smell                       | 3.75( $\pm$ 0.55)               |
| Purchasing                  | 3.65( $\pm$ 0.59)               |
| Total                       | 3.64( $\pm$ 0.72)               |

## V. 고 찰

### 1. 사삼추출물이 함유된 시료가 실험마우스의 발모에 미치는 영향

최근 발모효능과 부작용이 없으며 안정성이 보장된 발모관련 천연물질 탐색이 증가하고 있다. 이중 사삼은 면역조절작용(Shin 등 2000), 항진균작용(Min 2005), 항암효과(Ham 등 2007), 종양활성억제효과(Yang 1999), 조혈촉진작용(Kim 1993), 항산화작용(Ham 등 2007, Min 등 2005), 소염효과(Ahn 등 1992) 등의 효과가 있다고 보고되었고. 산화적인 손상으로부터 인체를 보호 및 피부노화방지효과와 피부 세라마이드 생성촉진, 아토피 및 접촉성 피부염 증상 예방 및 개선효과, 피부건조방지효과 등으로 이미 화장품에 다양한 목적으로 응용되고 있다. 탈모치료는 5 $\alpha$ -reductase억제, 항진균과 두피수분보호, 항염증, 두피혈액순환촉진, 각질용해, 두피영양공급 등의 방법이 이용되고 있는데(Choi 2002), 사삼의 약리적인 효능이 탈모 치료와 두피환경개선에 긍정적인 영향을 줄 것으로 기대된다.

사삼추출물을 이용한 발모효과를 연구하기 위해 1차 동물실험으로 C57BL/6마우스를 이용하였고, 실험군은 AR-1도포군(사삼1%), AR-2도포군(사삼5%), ET도포군(에탄올60%), 및 PBS 도포군으로 하였고, 실험군 당 4마리를 이용하여 각 시료에 따라 제모 된 부위의 변화를 관찰하였다. 관찰방법은 체중변화, 육안적인 발모소견, 모낭의 현미경

적 관찰, 멜라닌색소침착정도측정, 모발의 길이와 두께측정, 모발의 생성과 분포촬영 등의 방법을 이용하였다.

실험마우스의 체중변화는 0. 4. 8. 12. 16일 째 측정에서 유의 확률이 0.652, 0.391, 0.513, 0.978, 0.326으로 모든 샘플에서 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다( $p>0.05$ ). 모발은 단백질 결핍에서 일찍 영향을 받는다. 모낭 '연료공급'의 필요성이 지대하기 때문에 조직은 단백질 결핍에 매우 민감하다. 이는 철 공급, 아연, 필수 지방산의 결핍시에도 탈모를 초래할 수 있어, 본 실험에서는 각 group 내의 체중변화를 통하여 간접적으로 영양 및 대사에 의해 모발의 성장에 영향을 받는지를 확인 하였다. 21g 가량의 실험동물을 분양받아 약 2주가량을 배양하면서 시료도포를 하였으므로 약8주정도 배양된 mouse의 경우 22~27g 정도를 보이는 것이 정상 체중이므로 시료에 의한 큰 영양적 측면이나 대사적 측면의 효능은 거의 없는 것으로 보인다.

육안적인 발모평가에서는 AR-1(사삼 1%)의 경우에는 3/4마리가 등 전체에 발모가 되었으나 1/4마리도 체모 한 목 부위에서는 멜라닌색소 침착이 진행되고 있는 것을 확인할 수 있었고 발모가 관찰되었다. AR-2(사삼 5%)를 피부에 도포한 군에서는 4마리 모두가 체모 된 피부영역 전체에서 약 100%의 발모현상을 관찰하였다. 두 샘플 간 사삼 추출물의 농도가 높은 실험군의 발모효과가 더 많이 확인되었다. ET (에탄올)를 피부에 도포한 군에서는 등 전체에 발모가 된 경우가 2/4마리 관찰되었는데 ET 도포군은 육안적인 평가 뿐 아니라 모발두께와 길이, 멜라닌색소함유량에서도 PBS 도포군에 비하여 발모효과가 있었

다. Lee 등(2000)은 상백피 추출물의 발모촉진연구에서 여러 가지 용매에 따른 발모효과를 관찰하였을 때 열수추출물에 비해 에탄올, 메탄올추출물군의 육모 촉진 효과를 더 우수하였다고 하였는데 모발성장과 관련된 성분들이 에탄올, 메탄올에 용출되고 물에는 추출되지 않기 때문이라고 하였다. 본 실험에서는 단독으로 사용되었고, 모세혈관의 혈행을 촉진하는 효과가 있어 육모제의 유효성분으로서 사용되고 있다(永里子 2007). PBS를 피부에 도포한 군에서는 1/4마리만 등 전체에 발모가 되었으며, 1/3 마리 모두 제모 된 부위가 완전히 발모되지 않았고, 멜라닌침착정도가 미비하여 핑크색의 피부를 확인 할 수 있었다. 전체적으로는 약 20-30% 정도의 발모율을 나타내었다.

피부 내 모낭의 수적 변화에서는 AR-2를 피부에 도포한 군에서는 AR-1, ET, PBS를 도포한 군과 비교했을 때 가장 많은 수의 모낭이 관찰되었으며 또한 모낭 내의 hair shaft가 가장 많이 관찰되었다. 탈모생쥐모델의 성장주기별 털의 성장인자를 연구한 실험(Lee 등 2005)에서는 hairless 생쥐의 모낭이 출생 후 7일째부터 진피층에서 발육이 현저하게 일어나며, 출생 후 56일째에는 모낭의 퇴화가 관찰되었다고 하였다. 그에 반해 SR 도포군의 탈모된 mouse의 모낭은 수와 분포, 모낭 내에 hair shaft의 흔적을 확인함으로써 성장기의 모낭의 수와 분포상태를 보여주고 있다. 제모 하는 과정 중에 털을 뽑게 되면 모낭세포가 hair cycle 중 휴지기에서 성장기로 바뀌게 되는데, 사삼시료를 도포한 실험군에서 더 많은 수의 모낭이 관찰되었다.

멜라닌색소침착관찰에서는 1일째 멜라닌색소침착정도는 AR-2를 사용한 그룹이  $3.50 \pm 5.81 (p < 0.05)$ 로 PBS 실험군의  $0.25 \pm 1.12 (p < 0.05)$ 보다

높았고 5일째 멜라닌색소침착정도측정에서도 AR-2 실험군이  $111.5 \pm 12.15$  ( $p < 0.05$ )로 PBS 실험군의  $67.25 \pm 13.38$  ( $p < 0.05$ )보다 높았다. 샘플에 따른 9일째 멜라닌색소침착정도는 AR-2 실험군  $320.45 \pm 75.53$  ( $p < 0.05$ ), AR-1 실험군  $267.15 \pm$  ( $p < 0.05$ ), ET 실험군  $240.95 \pm 41.94$  ( $p < 0.05$ ), PBS 실험군  $193.10 \pm 22.61$  ( $p < 0.05$ ) 순서로 확인되었다. 이런 결과는 AR-2 실험군의 사삼5% 시료성분이 초기 탈모실험마우스의 모근세포증식을 촉진하고 모낭활성화를 통해 모근을 성장시키는 효능이 있는 것으로 보여 진다. Lee (2007)의 탈모방지제 개발을 위한 실험에서 구리 펩타이드복합체인 GHK-Cu가 주성분인 시료에 상백피, 하수오, 당귀 등의 육모촉진 성분으로 제조된 시료를 도포한 C57BL/6마우스가 대조군에 비해 초기모근증식효능을 준다는 결과에 일치하지만 모근을 지속적으로 성장시키는 발모효능은 부족한 반면, 사삼추출물 5%가 함유된 SR-2실험군은 시간이 경과됨에 따라 계속 증가하였다.

C57BL/6는 melanocyte가 모낭에만 한정적으로 존재하고 있으며 melanin 합성이 모발성장주기와 잘 일치되어 휴지기의 경우 등판 피부색이 핑크 색을 띠고 성장기의 경우 진회색을 띠어 피부색으로 모발의 성장주기를 판정할 수 있다(Pall 등 1990). 즉, C57BL/6 mouse는 초기 모발성장주기가 동조화(synchronized)되어 있다.

모발생성 및 분포관찰에서는 단위 면적 모발 계수가 작은 실험동물의 모발분포를 피부측정 통합장치(Multi Probe Adapter, COURAGE+KHAZAKAGmbH사, Germany)중 CCD 카메라가 장착된 VISIOSCAN V98을 이용하여 간접적으로 확인 하였는데 시간이 경과

함에 따라 AR-2 실험군의 모발의 수가 늘고 분포도 조밀해짐을 확인하였다. 샘플에 따른 모발 두께는 AR-2 실험군이  $34.82 \pm 6.07$  ( $p < 0.05$ )로 PBS 실험군의  $27.07 \pm 5.89$  ( $p < 0.05$ )보다 더 굵게 나타났다. 샘플에 따른 모발 길이는 AR-2 실험군이  $5.11 \pm 0.83$  ( $p < 0.05$ )으로 PBS 실험군의  $3.72 \pm 0.40$  ( $p < 0.05$ )에 비해 모발성장이 더 길었다.

사삼추출물의 발모효과를 알아보려고 실시되었던 C57BL/6마우스 실험에서 사삼추출물 5% 시료로 처리한 실험군이 대조군에 비해 발모촉진효능이 있는 것으로 보여지며, 이는 탈모방지 물질로서의 개발 가능성이 있는 것으로 사료된다.

## 2. 사삼 헤어토닉 사용이 남성 탈모자의 발모촉진과 두피환경개선에 미치는 영향

본 연구는 1차 실험인 C57BL/6 마우스 실험에서 발모효능이 확인된 사삼추출물을 인체피부에 적용한 2차 실험으로서 이를 통해 사삼추출물이 함유된 헤어토닉이 두피의 상태개선여부, 탈모개선여부에 미치는 영향을 확인하고자 하는 목적으로 진행되었다. 대상자는 탈모가 있는 20-50대의 남성 20명으로 선정하였고, (주)소망화장품 연구소에서 제조된 사삼추출물 5%의 헤어토닉을 제공하였으며, 5주 동안 하루 2회 탈모부위에 충분한 양을 도포하게 하였다. 실험방법은 실험전과 실험 종료 후 설문지작성과 사용 후 품평서 작성을 통해 탈모와 두피환경개선

여부에 대한 자가 평가와 탈모 두발화장품으로서의 제품 선호도를 조사하였다.

설문지 문항은 일반적인 특성, 생활습관 및 건강상태 9개 문항, 스트레스정도 15개 문항, 영양섭식관리 11개 문항, 모발상태 및 모발두피관리습관 10개 문항, 현재 두피 및 모발의 상태에 관련된 9개 문항을 작성, 응답케 하였으며 실험종료 후 사삼헤어토닉의 발모와 두피환경개선에 대한 효과를 알아보고자 설문지 항목 중 현 두피 및 모발상태에 대한 항목을 다시 자가 작성토록 하여 비교분석하였다. 사삼헤어토닉 품평서 실험 종료 후 사용의 용이성, 피부자극성, 청량감, 세정성, 방향의 선호도, 구입의사여부 등 6개 항목 문항으로 응답케 하여 두발화장품으로서 개발가능성에 대한 기초조사를 하였다.

실험군의 일반사항으로 평균연령은 43.5세이며, 신장 172.3cm, 체중 70.4kg로 조사되었으며, BMI는 23.7로 보통체형으로 조사되었고, 조사대상자의 95%가 기혼자이며, 직업은 전문직 및 관리직이 80%로 가장 많았고, 월수입은 300만 원 이상 65%, 교육정도는 전문대학졸이 40%로 가장 많았다. 생활습관과 건강상태, 스트레스정도, 영양섭식관리, 모발상태와 관리습관에 대한 문항은 실험군의 평소상태를 알아보기 위함이며 평소 모발상태와 관리습관이 두피모발상태에 미치는 영향에 대한 상관성을 알아보고자 실험 전 작성한 설문지를 기준으로 하여 통계분석 하였다. 모발상태와 관리습관은 탈모와 두피환경에 직접적인 관련성을 갖기 때문이다. 조사결과 탈모가 처음 발견된 시기는 30대 초반과 30대 후반이 각각 30.0%로 가장 많은 것으로 조사되었다. 탈모의 발견시기와 두피상태와의 관련성을 살펴본 결과 두피상태가 좋은 군에

서는 ‘20대 초반’이 0.0% 으로 조사된 반면, 상태가 나쁜 군에서는 15.0%로 나타났고, 또한 두피상태가 좋은 군에서는 탈모의 발견시기가 40대 초반까지 늦춰진 대상자가 20%인 반면, 나쁜 군에 해당되는 대상자는 늦어도 30대 후반까지 모두 발견된 것으로 나타나 결론적으로 두피의 상태가 나쁠수록 더 빠른 시기에 탈모가 발견된다는 유의한 결과를 나타냈다( $p < 0.05$ ). 이는 탈모시기가 빠를수록 탈모가 지속된 기간이 상대적으로 길기 때문에 두피의 상태가 더 악화된 것으로 본다. 모발의 상태에 따른 탈모의 발견 시기는 좋은 군에 비하여 나쁜 군이 다소 이른 시기에 탈모가 발견되는 것으로 나타났지만 통계적으로 유의미한 수준은 아니었다( $p > 0.05$ ). 모발재생을 위한 방법으로는 발모제(40.0%)와 기능성 샴푸(35.0%)를 가장 선호하는 것으로 조사되었는데, 두피의 상태가 좋은 군에서는 ‘발모제’가 50.0%였고, 상태가 나쁜 군에서는 28.6%로 나타났지만, 통계적으로 유의미한 관계는 아니었다( $p > 0.05$ ). 탈모의 증상이 심하지 않을수록 발모제에 대한 선호도가 큰 것을 보아서는 탈모증상이 심할수록 발모제에 대한 신뢰도와 만족도가 떨어짐을 간접적으로 확인 할 수 있었다. 더 많은 샘플과 충분한 기간 동안의 연구가 뒤따라야 하겠지만 이는 탈모화장품을 개발하는 방향에 있어서 중요한 관점이 될 것으로 사료된다.

탈모가 있는 부분은 정수리가 60.0%로 가장 많았으며, 이는 Norwood’s (1975)의 탈모유형 분류에서 II-III vertex 유형에 주로 속하는 것으로 비교적 탈모가 심하지 않은 경우이다. 건강생활습관 정도는 체중조절 2.55, 음주 3.25, 흡연 3.60, 커피의 섭취정도 2.65, 휴식 2.70, 운동 2.30, 수분섭취 3.00으로 전체적으로 대상자의 건강생활습관

점수 평균 2.65로 “보통이다”인 3에 비해 다소 낮게 나타났으나 음주와 흡연관련 생활습관은 보통보다 좋은 것으로 조사되었다. Noh (1999)는 술의 섭취빈도가 높고, 커피의 섭취량이 많을수록 모발이 잘 자라지 않았다고 보고하였는데 체내의 건강에도 해로운 영향을 미치는 기호식품의 과다섭취는 모발의 건강과 탈모와도 관련성이 있음을 시사해준다.

스트레스정도 문항에서는 대상자의 건강함과 편안함의 자각정도는 평균 2.8, 지난 3~6개월 동안의 스트레스의 발생정도 3.55, 압박감의 자각정도 2.5, 업무에 대한 집중력 정도 2.85, 수면의 질 정도 2.9, 수면 후 신체 회복정도 3.4, 기력의 왕성함 정도 3.0, 현기증과 두통출현 정도 2.55, 취미생활에 대한 흥미정도 2.7, 자신의 역할에 대한 비하감 정도 3.0, 불행감과 우울함 정도 2.35, 미래에 대한 절망감 정도 2.60, 일에 대한 의욕이나 흥미상실감 정도 2.65, 이유 없는 두려움과 공포감의 정도 2.65, 주변 사람들의 관심과 온정 정도 2.45로 조사되었다. 스트레스와 탈모와의 관련성은 많은 연구자들에 의해 이미 탈모의 주요한 원인으로 밝혀졌는데, Colon 등(1991)은 원형탈모증환자의 탈모원인으로 스트레스와의 관련성을 제시하였고, Choi 등(1999)은 안드로겐성 탈모증환자와 생활사건 스트레스와의 관계에서 스트레스양이 많은 실험군에서 탈모가 호발함을 보고하였다. 스트레스는 시상(Thalamus), 시상하부(Hypothalamus)를 경유하여 신경내분비계에 영향을 미치며, 교감신경계와 부교감신경계를 통한 자율신경계와 면역계 등에 영향을 미치는 것으로 알려져 있는데, Teshima 등(1982)은 동물실험에서 스트레스에 의해 세포독성 T세포와 자연살세포(NK cell)수가 감소된다고 하였

다. 연구대상자의 스트레스 정도는 전체 평균 점수가 2.88로 “보통이다”인 3점에 비해 비교적 스트레스 정도가 낮은 것으로 나타났으나 항목별 스트레스 점수 중 최근 3~6개월 동안의 스트레스, 수면 후의 신체회복 정도는 보통 수준보다 높게 나타났다.

영양섭식관리 문항에서는 균형 잡힌 식사 정도 3.4, 아침식사 결식 정도 3.8, 가족과 함께 저녁식사 하는 정도 2.05, 소금섭취 제한 정도 2.7, 단 음식 또는 단 음료의 제한정도 3.1, 다양한 야채의 섭취정도 3.5, 제철과일 섭취정도 3.4, 우유, 요구르트, 치즈 등 유제품 섭취정도 2.3, 고기섭취 시 기름기제거 정도 2.5, 튀기거나 볶은 음식의 섭취 정도 2.7 등 푸른 생선의 섭취정도 2.95로 조사되었고 총 평균은 2.95로 “보통이다” 3점보다 다소 낮았으나 균형 잡힌 식사, 아침식사, 단 음식의 제한, 다양한 야채와 제철과일 섭취는 좋은 편으로 평가되었다. 모발의 화학적인 조성은 대부분 단백질이며 약 18종의 아미노산과 지질, 멜라닌색소, 미량원소, 수분 등으로 이루어져 있다. 기본적으로 균형 잡힌 식단을 구성하여 모발에 좋은 식사를 하는 것이 탈모예방에도 도움이 될 것으로 예상되지만 모낭주위의 모세혈관의 기능여부, 개인의 소화, 흡수능력 등 다양한 변수를 고려해야한다. 탈모개선과 관련한 식품연구에서 Kim (2005), Cho (2005) 등은 일반식사에서 검은콩섭취를 늘리는 임상실험을 한 결과 탈모량과 모발 굵기에서 유의적인 증가가 있다고 보고하였다.

실험대상자의 두피상태는 비듬정도, 두피 가려움 정도, 두피의 피지 분비 정도, 두피의 염증유무의 정도 4개 항목에 대해 각 항목별로 “전혀 그렇지 않다” 1점, “그렇지 않은 편이다” 2점, “보통이다” 3점, “그

런 편이다” 4점, “매우 그렇다”는 5점으로 배점하여 점수가 높을수록 두피상태가 나쁜 것으로 평가하였으며, 그 결과 총 평균이 2.78로 “보통이다” 3점에 비해 비교적 좋은 것으로 나타났다.

실험대상자의 모발상태는 모발의 굵기, 백발의 정도, 모발의 뺏뺏함 정도, 모발의 양, 곱슬머리 유무 정도 5개 항목에 대해 각 항목별로 “전혀 그렇지 않다” 1점, “그렇지 않은 편이다” 2점, “보통이다” 3점, “그런 편이다” 4점, “매우 그렇다”는 5점으로 배점하여 점수가 높을수록 모발의 상태가 나쁜 것으로 평가하였으며 그 결과 대상자의 모발상태는 3.08로 두피상태보다는 좋지 않은 것으로 나타났다. 탈모는 영양 섭취가 부족하거나 모발의 성장에 관여하는 각종 효소가 이상이 생겼을 때 발생하기도 하지만 두피의 피지분비장애, 비듬의 과잉발생에 의한 피지막의 변성, 부패산물인 독소가 모공에 작용, 두피의 과잉건조, 두피긴장 등 모발자체의 문제와 함께 두피와 관련하여 탈모가 악화되는 경우가 다반사이다(Choi 2002).

실험군의 사삼 헤어토닉 사용 전-후 모발 및 두피의 특성변화는 두피특성 중 비듬의 정도가 사전 평균이 2.60에서 사후 2.15로 감소되었고, 두피의 염증정도는 사전 2.35에서 사후 2.00으로 감소되었으나 통계적으로 유의하지 않았다( $p > 0.05$ ).

탈모약물치료로 이용되는 미녹시딜의 경우 사용 시 가려움이 동반되는 부작용이 보고(Fenton 1983, Cohen 1984)된 반면, 사삼헤어토닉은 사전 평균 2.85에서 사후 2.20으로 가려움이 감소된다는 결과를 보였다( $p < 0.05$ ). 또한 사삼헤어토닉의 사용 후 두피의 기름기도 사전 평균이 3.30에서 사후 2.70로 감소되어 통계적으로 유의하다는 결과를 나타냈

다( $p < 0.05$ ). Cho (2005)의 탈모량과 모발특성과의 상관관계연구에서 보면 두피에 비듬이 많고, 가려움이 심하며, 기름기가 많을수록 탈모량이 증가하는 것으로 보고하였는데, 이러한 원인을 억제하고 감소시킴으로써 탈모예방효과가 있을 것으로 사료된다.

한편 사삼헤어 토닉 사용 후 모발상태 특성은 모발의 두께가 사전 3.50에서 사후 3.05 으로, 백발의 양 변화는 사전 2.80에서 사후 2.40으로, 모발의 뽀뽀함 정도와 머리술의 정도 변화는 사전 3.75에서 사후 3.55로, 곱슬거림 정도는 사전 2.85에서 사후 2.50으로 모든 항목에서 평균적으로 감소되었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

결론적으로 사삼헤어토닉의 사용은 두피의 가려움과 기름기를 줄이는데 유의한 효과가 있는 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의미하지는 않았으나 전반적으로 두피와 모발에 좋은 영향을 주는 것으로 조사되었다

사삼헤어토닉 품평서 평가는 사용의 용이성, 두피자극성, 세정성, 청량감, 향, 구입의사 등 6개 항목에 대해 조사하였으며 사용의 용의성은 평균 3.90, 두피자극성 평균 3.40, 청량감 평균 4.00, 세정성 평균 3.15, 향 평균 3.75, 구입의사는 평균 3.65로 대체로 좋은 평가를 받은 것으로 나타났다.

사삼헤어토닉을 제조하여 5주간 남성 탈모자 20명에게 도포실험을 하였으나 실제로 발모효과가 있었다고 답변한 경우는 사전평균이 2.24, 사후 평균이 2.43 으로서 t검정 결과 p값은 0.487 으로서 통계적으로 유의미한 차이가 없었다( $p > 0.05$ ). 유의적인 결과는 '두피의 가려움이

없어지고, 기름기가 없어졌다'라는 항목이었다. 사삼추출물이 발모촉진 물질로서 1차 동물실험에서는 확인되었으나 인체임상실험에서는 발모 효과 면에서 만족할 만한 결과를 나타내지 않았다. 5주간의 실험기간은 사삼헤어토닉의 도포로 인한 발모효과를 관찰하기에는 다소 짧은 연구의 제한점이 있었다. 사삼 각 성분을 분리하여 발모과정에 작용하는 매커니즘에 대한 깊이 있는 연구와 사삼추출물과 함께 쓰여져 상승 효과를 줄 수 있는 발모촉진 천연물질탐색을 위한 후속연구가 뒤따라야 할 것으로 사료된다.

## VI. 결론 및 요약

### 1. 사삼추출물이 함유된 시료가 실험마우스의 발모에 미치는 영향

사삼을 이용한 발모효과를 연구하기 위해 1차 동물실험으로 C57BL/6마우스를 이용하였고, 실험군은 AR-1 도포군(사삼1%), AR-2 도포군(사삼5%), ET 도포군(에탄올60%), 및 PBS 도포군으로 하였고, 실험군 당 4마리를 이용하여 각 시료에 따라 제모 된 부위의 변화를 관찰하였다. 관찰방법은 실험마우스의 시료에 따른 체중변화, 육안적인 발모조건, 모낭의 현미경적 관찰, 멜라닌색소침착정도측정, 모발의 길이와 두께측정, 모발의 생성과 분포촬영 등의 방법을 이용하였다.

- 1) 실험마우스의 체중변화는 유의수준  $\alpha = 0.05$  모든 샘플에서 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다( $p > 0.05$ ). 따라서 0일, 4일, 8일, 12일, 16일 각 샘플 간 몸무게변화량의 분산분석에 의한 사후검정 결과에서도 차이가 나타나지 않았다.
- 2) 육안적인 발모평가에서는 실험종료 후 AR-2를 피부에도포한 군에서는 약 100%의 발모현상이 나타났고. AR-2 > AR-1 > ET > PBS의 순으로 발모효과가 높았다.
- 3) 피부 내 모낭의 수적 변화에서는 AR-2를 피부에 도포한 군에서 AR-1, ET, PBS를 도포한 군과 비교했을 때 가장 많은 수의 모

낭이 관찰되었으며 또한 모낭 내의 hair shaft가 가장 많이 관찰 되었다.

- 4) 멜라닌색소침착관찰에서는 AR-2 실험군  $320.45 \pm 75.53 (p < 0.05)$ , AR-1 실험군  $267.15 \pm (p < 0.05)$ , ET 실험군  $240.95 \pm 41.94 (p < 0.05)$ , PBS 실험군  $193.10 \pm 22.61 (p < 0.05)$  순서로 관찰하였다.
- 5) 모발생성 및 분포관찰 시간이 경과함에 따라 AR-2 실험군의 모발의 수가 늘고 분포도 조밀해짐을 확인하였다.  
AR-2 > AR-1 > ET > PBS의 순서로 관찰되었다.
- 6) 샘플에 따른 모발 두께는 AR-2 실험군이  $34.82 \pm 6.07 (p < 0.05)$ 로 PBS 실험군의  $27.07 \pm 5.89 (p < 0.05)$ 보다 더 굵게 나타났다. 샘플에 따른 모발길이는 AR-2 실험군이  $5.11 \pm 0.83 (p < 0.05)$ 으로 PBS 실험군의  $3.72 \pm 0.40 (p < 0.05)$ 에 비해 모발성장이 더 길었다.

## 2. 사삼헤어토닉 사용이 남성 탈모자의 발모촉진과 두피환경개선에 미치는 영향

사삼추출물을 인체피부에 적용한 2차 실험으로서 이를 통해 사삼헤어토닉이 두피의 상태개선여부, 탈모개선여부에 미치는 영향을 관찰하고자하는 목적으로 진행되었다. 대상자는 탈모가 있는 20-40대의 남성 20명으로 선정하였고, 사삼추출물 5%의 헤어토닉을 제공하였으며, 5주 동안 하루 2회, 충분한 양을 두피에 도포하게 하였다. 실험방법은 실험 전과 후 설문지와 폼평서를 작성하여 응답하도록 하였으며 이를 비교

분석하였다. 설문지 문항은 일반적인 특성, 생활습관 및 건강상태 9개 문항, 스트레스정도 15개 문항, 영양섭식관리 11개 문항, 모발상태 및 모발두피관리습관 10개 문항, 현재 두피 및 모발의 상태에 관련된 9개 문항이고 사삼헤어토닉폼평서는 사용의 용이성, 피부자극성, 청량감, 세정성, 방향의 선호도, 구입의사여부 등 6개 항목으로 구성하였으며 탈모예방화장품으로서 개발가능성에 대한 기초 조사의 목적으로 시도되었다.

- 1) 실험군의 일반사항은 나이는 평균 43.5세, 키는 172.3Cm, 몸무게는 70.4kg이었고 BMI는 23.7이었으며, 95%가 기혼자이며, 직업은 전문직 및 관리직이(80%)가장 많았고, 월수입은 300만 원 이상(65%), 교육정도는 전문대학졸이 (40%) 가장 많았다.
- 2) 탈모가 처음 발견된 시기는 30대 초반과 30대 후반이 각각 30.0%로 가장 많은 것으로 조사되었고, 두피상태가 좋은 군에서는 ‘20대 초반’이 0.0% 으로 조사된 반면, 상태가 나쁜 군에서는 15.0%로 나타났고 두피의 상태가 나쁠수록 더 빠른 시기에 탈모가 발견된다는 유의한 결과를 나타냈다( $p < 0.05$ ). 모발 재생을 위해 시행하는 방법에 대해서는 ‘발모제(40.0%)’가 가장 많았고, 다음으로 ‘기능성샴푸(35.0%)’, ‘생활습관개선(15.0%)’, ‘민간요법(10.0%)’의 순이었는데 두피의 상태에 따라 살펴보면, 두피의 상태가 좋은 군에서는 ‘발모제’가 50.0%였고, 상태가 나쁜 군에서는 28.6%로 나타났지만, 통계적으로 유의미한관계는 아니었다( $p > 0.05$ ).
- 3) 실험군의 사삼 헤어토닉 사용 전-후 모발 및 두피의 특성에 관한

문항은 비듬량, 모발굵기, 백발량, 모발의 뺏뺏함, 모발량, 두피염증 유무, 곱슬머리 문항에서 ‘두피가 가렵다’의 평가정도가 (사전 평균 2.85, 사후 2.20)으로 감소되었고 ( $p < 0.05$ ). 또한 두피의 기름가 많다 (사전 평균이 3.30, 사후 2.70)는 통계적으로 유의미한 차이가 있었다( $p < 0.05$ ).

- 4) 사삼헤어토닉 품평서 평가는 평균 5점 만점에 3.64로 대체로 좋은 편에 속하였고, 각 항목별 점수는 사용의 용이성이 평균 3.90, 두피 자극성 평균 3.40, 청량감은 평균 4.00, 세정성은 평균 3.15, 향에 대한 평가는 평균 3.75, 구입의사는 평균 3.65 이었다.

## 참 고 문 헌

- Anderson S, Berman DM, Jenkins EP, Russe DW (1991) : Deletion of steroid 5 alpha-reductase 2 gene in male pseudohermaphroditism. *Nature* 354 : 159-161
- Arnold HL, Odom RB, James WD (1990) : Andrew's disease of the skin, 8th ed. Saunders, Philadelphia : 879-882
- Atif MH, Joaquin JJ, Catherins AM, Adel AT (1990) : Protection from chemotherapy-induced alopecia in a rat model. *Sci* 249(1564)
- Bassas E (1981) : Genetic and Androgenes in "male pattern" alopecia physiopathologic basic of hair graft, *Hair research*, ed. by Orfanos, Montagna, Stuttgen. : 686-690
- Brauner GJ, Goodheart HP (1988) : Dermatologic care behind bars. *J Am Acad Dermatol* 18 : 1066-1073
- Burton JL and Marshall A (1979) : Hypertrophic alopecia due to minoxidil. *Br. J. Dermatol* 101 : 593-595
- Caloline S, Koblenzer (1983) : Psychosomatic concepts in dermatology *Arch Dermatol* 119 : 501-512
- Chase HB, Messenger AG (1954) : Growth of the hair. *Physiol Rev.* 34 : 113-126
- Chen W, Zouboulis CC, Orfanos CE (1996) : The 5 alpha-reductase system and its inhibitors, Recent development and its

perspective    intreating    androgen-dependent    skin  
disorders *Dermatology* 193(3) : 177

Cho JH (2006) : A Research about the Effect that Soak Feet in  
Warm Water Gets in Scalp Care. Konkuk University

Cho MC (2005) : A Comparative Analysis of Hair Conditions  
Menagement Methods, Dietary Habits, Stress and  
Family history of those with Alopecia and Normal  
people, Chungang University

Cho MK, Lee JS, Gum SI, Lee JW, Lee DW, Kim JT (2006) : A  
herbal mixture extract comprising adenophora triphylla  
and food supplement comprising the same for  
prevention and treatment of liver disease. Korea Patent  
10-0762448

Choi HG, Ro SW, Seo DS, Seo SJ, Kim MN, Hong CK (1999) :  
Life Event Stress and Coping Strategies in Patients  
with Alopecia Areata and Androgenetic Alopecia.  
Chungang University

Choi KI (2002) : Research on the effects of hair growth agents on  
hair growth. Kyungsan University

Choi WJ (2007): The Study on the Patents for Hair Restorer, Hair  
Grower and Depilation Prevenention Agent, The Data  
until the Present November 2006, Konkuk University

Chung BS, Lah DS (1977) : Studies on the Terpenoid Component

of the roots of *Codonopsis lanceolata* BENTH. et Hook.  
Kor. J. Pharmacog 8(2) : 49-53

Claude BW (2000) : The Science of Hair Care 2nd edition

Cohen RL, Alves MEAF, Weiss VC, West DP, Chambers DA  
(1984) : Direct effects of minoxidil on epidermal cells  
in culture, J. Invest Dermatol 82 : 90-93

Colon EA, Popkin MK, Callies AL, et al (1991) : Lifetime  
prevalence of psychiatric disorders in patients with  
alopecia areata. Comp Psychiatry 245-251

de Korte J, Musaph H (1992) : The psychologocal and behavioral  
basis of dermatololcal disease. Bryne DG, Caddy Gr,  
eds. Behavioral meducune international perspective :  
Ablex : 241-257

Fassett JT, and Nilsen-Hamilton M. Mrp3 (2001): A  
mitogen-regulated protein/proliferin gene expressed in  
wound healing and in hair follicles. Endocrinology.  
142(5) : 2129-37

Fenton DA, Winkinson JD (1983) : Topical minoxidil in the  
treatment of alopecia areata. Br Med J 287

Greenberg JH, Katz M (1996) : Treatment of androgenetic alopecia  
with a 7.5% herbal preparation. J of Dermatological  
treatment 7 : 159-162

Gum SL, Lee DU, Cho MK (2007) : Protective Effects of Water

Extracts Composed of *Adenophora triphylla* var. *iaponica* Hara on the Acetaminophen-induced Hepatotoxicity. KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL 39(6): 688-693

Ha BJ (2006) : Reviews : Studies on the Cause of Alopecia and Its Research Trends. The Korean society for Trichologist 2(3): 5-14

Ham YA (2007) : Studies on Screening of biological activities from *Adenophorae Radix*. Kangwon University

Hamilton JB (1942) : The Male hormone stimulation is prerequisite and an incitant in common baldness. Am J Ant 71: 451-480

Hamilton JB (1951) : Patterned loss hair in man - Types and incidence. Ann N. Y. Acad Sci 53 : 708-728

Headington JT (1984) : Transverse microscopic anatomy of the human scalp. Arch Dermatol 120(449)

Im NY (2003) : Inhibitory Effect on the Melanogenesis of Methanol Extract of *Adenophorae Radix*. Wonkyang University

Itami S Kurata S, Sonoda T, Takayasu S (1991) : Mechanism of action of androgen in dermapapilla cells. Ann NY Acad Sci 642 : 385-395

Itami S Kurata S, Takayasu S (1990) : 5 $\alpha$ -reductase activity in cultured human dermal papilla cells from beard

compared with reticular dermal fibroblasts. *J Invest Dermatol* 150-152

Jindo T, Tsuboi R, Imai R et al (1995) : The effect of hepatocyte growth factor/scatter factor on human hair follicle growth. *J Dermatol Sci* 10 : 229-232

Joaquin JJ, Adel AT (1992) : Protection from 1- $\beta$ -D-Arabinofuranosyl cytosine induced alopecia by epidermal growth factor and fibroblast growth factor in the rat model. *Cancer Res* 52(413)

Jun-Bo T, Zhuang-Qun Y, Xi-Jing H, Ying X, Yong S, Zhe X and Tao (2007) : Effect of ethosomal minoxidil on dermal delivery and hair cycle of C57BL/6 mice. *J Dermatol Sci* 45(2): 135-7

Kantor J, Kessler LJ, Brooks DG, Cotsarelis G (2003) : Decreased serum ferritin is associated with alopecia in women *J invest Dermatol* 121 : 985-988

Kaufman KD (1996) : Clinical studies on the effects of oral finasteride, a type 5 $\alpha$ -reductase inhibitor, on scalp hair in men with male pattern baldness, In *hair Research for the Next Millennium*(eds D. Neste and V.A.Randall). Elsevier 363-365

Kim JY, Ham MY (2007) : A Study on Nutraceutical Prospect and Functional Material to be Combined in Scalp

Treatment. J. Beau. Tricho 3(1)

Kim MY (2002) : A study of Hair Loss Prevention and Hair Growth Promotion by Herb Extract. kyungsan University

Kim SH, Kim MJ, Yum NM, Jung KS, Ryu JW (1993) : Development of hematopoietic factor from natural products. Ulsan University

Kim YI (2005) : Experimental studies on the factors related to hair loss in spontaneous hair loss C57BL/6N mice models Korean J. anat 38(2) : 133-143

Kuster W, Happle R (1984) : The inheritance of common baldness : Two B or not two B. J. AM. Acad. Dermatol 11 : 921-926

Lee CS, Kim HH (2005) : A study on the soybean effects for scalp hair treatment. J Beau. Tricho 1(1)

Lee HJ, Ryu HS, Lee SJ, Kim DW, Chung SL (2001) : Clinical features and serum dehydroepiandrosterone sulfate and total testosterone levels in female patients with androgenic alopecia Korean J Dermatol 39 : 58-67

Lee HS, Moon JY (2000) : Hair growth Effect of Mori Cortex Radicils extract on Cytarabine-induced alopecia Yakhak Hoeji 44(1)

Lee HS, Youn SJ, Moon YK, Moon JY (2000) : Hair growth effects

- of Mori Cortex Radicis Mixture on the hair of rat  
Korean Society of Sericultural Science 42(2) : 83-85
- Lee JS, Ihm CW (1998) : Clinical study on 25 cases of female  
pattern baldness before the age of 24 Korean J  
Dermatol 36 :827-835
- Lee JS, Kim SN (2007) : A survey of the status of hair loss  
product use, hair loss treatment and satisfaction level.  
J. Fashion Business 11(2) : 76-91
- Lee KH, Lee HJ (2000) : An Analysis of Psychiatric Characteristics  
of Alopecia-A Comparative Study between Alopecia  
Areata and Alopecia Totalis-. J Korean Neuropsychiatr  
Assoc 39(3)
- Lee MW, Oh CH, Kwon Jin, Song CH, Lee CH (2005) : The  
studies on the Factors Related to Normal Hair Growth  
During Postnatal Growth Periods in C57BL/6N,  
Hairless and Alopecia Areata Mice Model. Korean J  
Phys Anthropol 18(1) : 13-27
- Lee SY (2007) : Promotion effect of hair growth by hair loss  
protector. Chungang University
- Lee WS, Ahn HJ, Lim YH (2003) : The Effect of Coapplication of  
Capsaicin and Minoxidil on the Murine Hair Growth.  
Korean Journal of Dermatology 41(4) : 451-460
- Lee YW (2004) : Study on hair growing effect of herb essential

ravender oil and rosemary oil. Chungang University

Loriaux DL (1976) : Spironolactone and endocrine dysfunction. *Ann Intern Med* 85 : 630-636

Maclellan KJ, Markham A (1999) : Finasteride-A review of its use in male pattern hair loss . *Drugs* 57 :111-126

Madhulika A, Aditya K, et al (1997) : Stress and alopecia areata : A psychodermatologic study. *Acta Derm Venereol* 77 : 296-298

Marvin S, Jerome LS, Matthew JS (1993) : Status of medical treatment for androgenetic alopecia. *Int J Dermatol* 32 : 701-706

Matsuo K, Mori O and Hashimoto T (2003) : Plucking during telogen induces apoptosis in the lower part of hair follicles. *Arch Dermatol Res* 295(1):33-7

Meisneri KD, Cipkus LA and Taylor CJ (1988) : Mechanism of minoxidil sulfate-induced vasodilation : a role for increased K<sup>+</sup> permeability. *J. Pharmacol. Exp. Ther* 245 : 751-760

Messenger AG (2000) : Thyroid hormone and hair growth *Br J Dermatol* 142 : 633-634

Müller-Röver S, Handjiski B, van der Veen C, Eichmüller S, Foitzik K, McKay IA (2001) : Comprehensive guide for the accurate classification of murine hair follicles indistinct

hair cycle stages. J Invest Dermatol 117(1) : 3-15

Na HW (2005) : Experimental studies on hair growth effect of extract of *cortier mori radice* in hair removed C57BL/6N mice. Woosuk University

Naomi B, Petering HG (1976) : Trace metal status studies in Bushman Hair Arch, Environ, Health 23 : 254-527

Noh HC (2002) : Studies on the effect of *Sphora flavescens* extract on the hair growth stimulation and acne inhibition. Daejeon University

Noh YH (1999) : A study on Hair Condition and Related Food Habits among College Female Students. Korean J. FOOD & NUTR 12(5) : 529-535

Norwood OT (1975) : Male pattern baldness ; Classification and incidence. South med J 68 : 1359-1365

Olsen EA (1994) : Androgenetic alopecia In : Olsen EA, eds. Disorders of hair growth, new york : McGraw-Hill : 257-283

Olsen EA (1999) : The Middle part : An important physical clue to the clinical diagnosis of androgenetic alopecia in women. J Am Acad Dermatol 40 : 106-109

Park YH, Park DH (2004) : The effects of a topical spray of JW12 and Daniss for the prevention of hair loss and the promotion of hair growth of the alopecia patients.

Daegu Catholic University

- Park YK, Yoo HH, Beak SH, Lee SH, Lim CM, Lee KS, Park MK, Park JH. Quality control of *Adenophora Radix* KOREAN J. Pharmacogn. 34:10-13(2003)
- Paus R, Heinzelmann T, Schultz KD, Furkert J, Fechner K, Czarnetzki BM (1994) : Hair growth induction by substance P. Lab Invest 71: 134-140
- Randall VA, Hibberts NA, Hanada K (1996) : A comparison of the culture and growth of dermal papilla cells from hair follicles from non-balding and balding (androgenetic alopecia) scalp. Br J Dermatol. 13 : 437-444
- Randall VA, Thorton MJ, Hamada K, Redfern CPF, Nutbrown M, Ebling FJG, Messenger AG (1991) : Androgen and the hair follicle : cultured human dermal papilla cells as a model system. Ann NY, Acad Sci 642 : 355-375
- Rittmaster RS (1994) : Finasteride. N Engl J Med 330 : 120-125
- Rittmaster RS (1988) : Topical anti-androgen in the treatment of male pattern baldness. Clin Dermatol 6 : 122-128
- Rodney Dawber 외 1(2005) : Hair and scalp disorder 2nd, 군자출판사
- Shaw JC (1996) : Antiandrogen therapy in dermatology. Int J Dermatol 35 : 770-778
- Shin DH, Seo YB (2000) : The Experimental Studies on the Immunomodulatory Effects of *Adenophorae Radix*. Kor

. J. Herbology 15(1)

- Sin HS, Lee SH, Kim DH, Ahn JS, Kwon OS, Eun HC, Kim KH (2007) : The Efficacy and Safety of AP-FHG0604T on Female Pattern Hair Loss: A Randomized Double-blind Placebo-controlled Clinical Trial. J Dermatol Sci 45(2) : 119-126
- Sinclair R, Wewerinke M, Jolley D (2005) : Treatment of female Pattern hair loss with oral antiandrogens Br J Dermatol 152 : 466-473
- S Itami, S Kurate, T Sonoda and Takayasu (1991) : Mechanism of action of androgen in dermapapilla cells Ann NY Acad Sci 642 : 385-395
- Smith M, Wells R (1964) : Male type alopecia areata, and normal hair in women. ArchDermatol
- Son ES, Lee SP, Kim SW, Gang JS (2004) : Proceedings of 2004 KICHe and KSIEC Meeting : Technology trend and patent information analysis of cosmetic materials derived from natural products. Korean Society industrial and Engineering Chemistry8(2): 466-469(2004)
- Stenn KS, Messenger AG, Baden HP (1991) : The molecular and structural biology of hair. Ann NY Acad Sci 642 : 1-519
- Stenn KS and Paus R (2001) : Controls of hair follicle cycling.

Physiol. Rev 81 : 449-494

- T Norwood (1975) : Male pattern baldness, Classification and incidence. South Med J 68 : 1359-1365
- Teshima H, Kubo C, Kihara Y, et al (1982) Psychosomatic aspects of skin diseases from the standpoint of immunology. Psychother Psychosom 37 : 167-175
- Uno H, Cappas A, Schlagel C (1985) : Cyclic dynamics hair follicles and the effect of minoxidil on the bald scalps of stump-tailed macaques Am. J. Dermatopathol 7(283)
- Venning VA, Dawber RP (1988) : Patterned androgenic alopecia in women. J Am Acad Dermatol 18 : 1073-1077
- Weiss VC, West DP, Fu TS, Robinson LA, Cook B, Cohen RL, Chambers DA (1983) : Alopecia areata treated with topical minoxidil. Arch Dermatol 120 : 457-463
- Wester RC, Maibach HI, Guy RH, Novac E (1984) : Minoxidil stimulates cutaneous blood flow in human balding scalp : pharmacodynamics measured by laser Doppler velocimetry and photopulse plethysmography. J Invest Dermatol 82 : 515 - 517
- Winkelmann RK (1988) : Cutaneous sensory nerves. Semin Dermatol 7 : 236-268
- Woo SL, Ahn HJ, Kim YH (2003) : The Effect of Coapplication of Capsaicin and Minoxidil on the Murine Hair Growth.

KOR J. DERMATOLOGY 41(4) : 451-460

Zappacosta AR (1982) : Reversal of baldness in patient receiving minoxidil for hypertension. N Engl J Med 303 :1480 - 1481

Zcharia E, Philp D, Edovitsky E, Aingorn H, Metzger S, Kleinman HK, Vlodavsky I, and Elkin M (2005) : Heparanase regulates murine hair growth. Am J Pathol 66(4) : 999-1008

2006년도 산업기술동향 분석. 한국산업기술평가원.

# ABSTRACT

## A Study on the Influence of *Adenophora Radix* Extract on Hair Growing

Lee, Yeon Mi

Department of Food & Nutrition

The Graduate School of

Sungshin Women's University

This research has been conducted to explore the effect of *Adenophora Radix*, as a natural substance, on hair growth and to provide basic data on the development potential of *Adenophora Radix* as a cosmetic product for preventing hair loss. Accordingly a hair growth efficiency test and a clinical test on application to human skin were carried out through a mouse model. In relation to the hair growth efficiency test which was carried out through the mouse model, 6 weeks old C57BL/6 male mice were used as the test animal and a powder obtained from enrichment and lyophilization of a filtrate of *adenophora triphylla* var. *japonica* soaked in 70% ethanol liquid was used for the *Adenophora Radix*

sample. As test substances, AR-1(1% Adenophora Radix extract), AR-2(5% Adenophora Radix extract), ethanol and PBS were used. Observations were carried out on weight variation, skin examination with naked eyes, fractography of hair follicle, degree of melanin pigmentation, change in hair thickness and length and regeneration and distribution of hair by applying each sample to the hair loss area of the test animal. The clinical test on application to human skin was carried out on males in their 20s to 40s suffering from hair loss. Adenophora Radix hair tonic containing AR-2(5% Adenophora Radix extract), which had a statistically significant hair growth effect compared to the control group in the animal test, was manufactured and applied to the hair loss area for 5 weeks. As a research method, respondents were asked to fill in a survey and an Adenophora Radix hair tonic product quality assessment form by themselves before and after the test and the changes in hair and scalp before and after using the Adenophora Radix hair tonic was analyzed using the collected surveys and forms. The survey was composed of questions on general features, life style and health status, extent of stress, nutrition and diet management, hair condition and scalp management habit and current scalp and hair condition. The Adenophora Radix hair tonic product quality assessment form was composed of 6 type of questions, namely ease of use, skin

irritation, refreshing feeling, cleaning ability, scent preference and opinion on purchasing the product and respondents were asked to answer these questions.

**1. The hair growth efficiency test result obtained through a mouse model is as follows.**

Mice used in the test showed the following change in weight (g): in R-1(1% Adenophora Radix extract) 23.52( $\pm$ 0.48), in AR-2(5% Adenophora Radix extract) 24.12( $\pm$ 0.74), in ET(ethanol) 24.00( $\pm$ 0.45), and in PBS 23.52( $\pm$ 0.54). There was no difference in the weight of test mice between different test materials, namely the 4 types of Adenophora Radix extract liquid and there was also no statistically significant difference in amount of weight increase. On skin observation with naked eyes, after the test was completed, a 100% hair growth was shown in a group which AR-2(5% Adenophora Radix extract) was applied and a higher hair growth effect was shown in the following order AR-2>AR-1>ET>PBS. As a result of microscopic examination on test animal groups, the highest number of follicles and hair shaft in the follicles were shown in the group which AR-2 was applied. Higher number of follicles were shown in the following order AR-2>AR-1>ET>PBS. In relation to the degree of

melanin pigmentation of skin, an observation was carried out on the 1st, 5th and 9th day and the value obtained on the 9th day was 267.15( $\pm$ 15.03), 320.45( $\pm$ 75.53), 320.45( $\pm$ 41.94), 193.10( $\pm$ 22.61) respectively according to each test group( $p < 0.05$ ). C57BL/6 shows that melanocyte only exists restrictively in follicles and allows to determine the growth period of hair by skin colour since melanin synthesis confirms well with the hair growth period and shows a dark grey color during the growth period. As a result of measuring the change in hair thickness and length, in AR-1(1% Adenophora Radix extract) 31.22( $\pm$ 10.62), in AR-2(5% Adenophora Radix extract) 34.82( $\pm$ 6.07) in ET(ethanol) 29.42( $\pm$ 4.94) and in PBS 27.09( $\pm$ 5.89)( $p < 0.05$ ) thickness( $\mu$ m) were shown according to each test group and a statistically significant difference was shown in length(mm), namely in AR-1(1% Adenophora Radix extract) 4.24( $\pm$ 1.43), in AR-2(5% Adenophora Radix extract) 5.11( $\pm$ 0.83), in ET 3.98( $\pm$ 0.60), and in PBS 3.72( $\pm$ 0.40) ( $p < 0.05$ ). The observation on hair regeneration and distribution was carried out indirectly using a VISIOSCAN V98 and was found that as time passed, the amount of hair increased and became more densely distributed in the AR-2 test group (5% Adenophora Radix extract).

## **2. The clinical test result on application to human skin is as**

**follows.**

General features of the test group were that they had an average age of 43.5%, height of 172.3cm and weight of 70.4kg. In addition, BMI was observed to be 23.7 namely average built and 95% of the respondents were married. Respondents were mostly involved in professional or managerial occupation amounting to 80% of the respondents and 65% of the respondents had a monthly income of 3 million Korean Won or more. For educational background, college graduates were most common being 40%. In relation to the degree of healthy life habit, respondents were shown to be slightly below 3 "normal" the average being  $2.65(\pm 1.18)$  but the grades related to drinking and smoking were above normal being  $3.25(\pm 1.29)$  and  $3.60(\pm 1.50)$  respectively. The extent of stress was shown to be relatively less than 3 "normal" having the overall average of  $2.88(\pm 0.88)$  but amongst the stress items, the extent of stress within the recent 3~6 months were shown to be higher than the normal level being  $3.55(\pm 0.83)$ . The total average of nutrition and diet management items was slightly below 3 "normal" being  $2.95(\pm 1.08)$  but balanced diet, breakfast, food limitation and consumption of various vegetables and seasonal fruits were all evaluated to be good. In relation to hair condition

and management habit, most respondents had their first hair loss either in early 30s or late 30s both of them amounting to 30% of the respondents. Respondents preferred using hair growth products (40.0%) and functional shampoos (35.0%) most as a method of regenerating hair. It was also shown that people with less serious hair loss tend to prefer hair growth products more but no statistically significant difference was shown. On the scalp condition of the test group, it was showed that respondents with higher grades had bad scalp condition but was relatively better than 3 "normal" having the general average of  $2.78(\pm 1.01)$ . The hair condition of the test group was shown to be  $3.08(\pm 1.13)$  worse than the scalp condition. A statistically significant result that, the worse the scalp condition, the earlier the hair loss is found, was observed ( $p < 0.05$ ). In relation to the change in features of hair and scalp before and after using the *Adenophora Radix* hair tonic, it was found that amongst scalp features, the degree of dandruff was reduced from  $2.60(\pm 1.10)$  (average before use) to  $2.15(\pm 0.99)$  (average after use), the degree of inflammation was reduced from  $2.35(\pm 0.99)$  (average before use) to  $2.00(\pm 0.97)$  (average after use) but did not amount to a statistically significant difference ( $p > 0.05$ ). The degree of itching of the scalp was reduced from  $2.85(\pm 0.81)$  (average before use) to  $2.20(\pm 0.70)$  (average after use) and the greasiness

of scalp was also reduced from an average before use of 3.30( $\pm$ 0.92) to an average after use of 2.70( $\pm$ 1.03) proving that Adenophora Radix hair tonic has a statistically significant result of reducing scalp itching and greasiness ( $p < 0.05$ ). In relation to the features of hair condition, after using the Adenophora Radix hair tonic, hair thickness increased from 3.50( $\pm$ 0.95) (before use) to 3.05( $\pm$ 1.05) (after use), amount of white hair changed from 2.80( $\pm$ 1.11) (before use) to 2.40( $\pm$ 0.94) (after use), the amount of hair changed from 3.75( $\pm$ 0.97) (before use) to 3.55( $\pm$ 0.83) (after use), frizziness changed from 2.85( $\pm$ 1.27) (before use) to 2.50( $\pm$ 1.36) (after use), showing that although a reduction was shown in all items in average, there was no statistically significant difference. In conclusion, it was found that use of Adenophora Radix hair tonic has a statistically significant effect in reducing itchininess and greasiness and has a good effect in general to hair and scalp although did not amount to a statistically significant effect. The Adenophora Radix hair tonic product quality assessment form received a good feedback in general, having the following results: 3.90( $\pm$ 0.64) for ease of use, 3.40( $\pm$ 0.99) for skin irritation, 4.00( $\pm$ 0.65) for refreshing feeling, 3.15( $\pm$ 0.49) for cleaning ability, 3.75( $\pm$ 0.55) for scent preference and 3.65( $\pm$ 0.59) for opinion on purchasing the product.

# [설문지]

안녕하십니까?

바쁘신 가운데 이 설문조사에 참여해 주신 것에 진심으로 감사를 드립니다.

본 설문지는 사삼추출물의 발모효과에 대한 연구로서 박사학위 논문작성을 위한 자료로 사용 될 것입니다.

귀하의 답변 내용은 본 연구에 귀중한 자료로서 사용되오니, 귀하의 평소 의견을 성의껏 답변해주시면 본 연구에 많은 도움이 될 것입니다.

감사합니다.

2008년 3월

성신여자대학교 생활과학대학원

식품영양학과

연구자 : 박사과정 이 연 미

※ 본 설문지 기재된 사항은 통계법 제 8조에 의거 사적비밀이 보장되어 학문적인 통계자료로만 이용됩니다.



## II. 생활습관과 건강상태

1. 귀하의 신체 부위 중 건강상 이상을 느끼는 곳이 있습니까?

- ① 있다(1-1이동)      ② 없다

↳ 1-1. 구체적으로 신체 어느 곳에 이상을 느끼는가?

( )

2. 상시 복용하고 있는 약이 있습니까?

- ① 있다(2-1로 이동)      ② 없다

↳ 2-1. 상시 복용하고 있는 약의 어떤 종류의 것인가?

( )

※ 아래문항을 읽고 해당되는 번호에  하십시오(3-9번)

|   |                       | 매우<br>그렇다 | 그런<br>편이<br>다 | 보통<br>이다 | 그렇지<br>않은<br>편이다 | 전혀<br>그렇지<br>않다 |
|---|-----------------------|-----------|---------------|----------|------------------|-----------------|
| 3 | 다이어트를 위해 노력한다         | ⑤         | ④             | ③        | ②                | ①               |
| 4 | 술을 마시지 않는다            | ⑤         | ④             | ③        | ②                | ①               |
| 5 | 담배를 피우지 않는다           | ⑤         | ④             | ③        | ②                | ①               |
| 6 | 커피를 마시지 않는다           | ⑤         | ④             | ③        | ②                | ①               |
| 7 | 충분한 휴식을 취한다.          | ⑤         | ④             | ③        | ②                | ①               |
| 8 | 운동을 규칙적으로한다           | ⑤         | ④             | ③        | ②                | ①               |
| 9 | 하루에 2리터정도의 물을<br>마신다. | ⑤         | ④             | ③        | ②                | ①               |

### Ⅲ. 스트레스정도

|    |                                    | 매우<br>그렇다 | 그런편<br>이다 | 보통이<br>다 | 그렇지<br>않은편<br>이다 | 전혀<br>그렇지<br>않다 |
|----|------------------------------------|-----------|-----------|----------|------------------|-----------------|
| 1  | 현재 매우 불안하고 건강하지<br>않다고 느낀다         | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 2  | 최근 3-6개월전 심각한 스트<br>레스를 받은적이 있다    | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 3  | 가슴에 심한 압박감을 느낀다.                   | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 4  | 하는일에 잘 집중이 안된다                     | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 5  | 자다가 깨면 다시 잠들기 힘들<br>다              | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 6  | 자고일어나도 개운치 않다                      | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 7  | 기력이 없음을 느낀다.                       | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 8  | 머리가 어지럽고 통증을 느낀<br>다               | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 9  | 자신의 취미생활에 흥미를 잃<br>어간다             | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 10 | 자신이 현재 쓸모있는 역할을<br>담당하고 있다고 느끼지못한다 | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 11 | 불행하고 우울하다고 느낀다                     | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 12 | 자신의 미래가 비관적이라고<br>느낀다.             | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 13 | 평상시 일을 할때 의욕이나 흥<br>미를 잃고 있다       | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 14 | 특별한 이유없이 겁이나고 공<br>포감을 느낀다         | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 15 | 자신의 주위사람들에 대해 운<br>정이나 정감을 느끼지못한다  | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |

#### IV. 영양섭식관리

|    |                                     | 매우<br>그렇다 | 그런<br>편이다 | 보통<br>이다 | 그렇지<br>않은<br>편이다 | 전혀<br>그렇지<br>않다 |
|----|-------------------------------------|-----------|-----------|----------|------------------|-----------------|
| 1  | 밥과 다양한 반찬을 갖춘 식<br>단으로 영양균형을 유지한다   | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 2  | 아침을 거르지 않는다                         | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 3  | 저녁식사는 가족과 함께 즐<br>겁게 한다             | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 4  | 장아찌, 젓갈 같은 짠 음식을<br>적게 먹는다          | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 5  | 단 음식과 단음료를 제한합<br>니다.               | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 6  | 여러 가지 채소를 매일 먹습<br>니다               | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 7  | 다양한 제철과일을 먹습니다.                     | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 8  | 우유, 요구르트, 치즈 등 우<br>유제품을 간식으로 먹습니다. | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 9  | 고기는 기름을 떼어내고 먹<br>습니다.              | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 10 | 튀기거나 볶은 음식을 적게<br>먹습니다.             | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 11 | 등 푸른 생선을 자주 먹습니<br>다.               | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |

## V.모발상태와 관리습관

1. 탈모가 처음 발견된 시기는 언제입니까?

- ① 20대 후반 ② 30대 초반 ③ 30대 후반 ④ 40대 초반 ⑤ 40대 후반

2. 탈모증이 지속된 기간은?

- ① 1년 이하 ② 2년 이하 ③ 3년이하 ④ 4년이하 ⑤ 5년이상

3. 모발재생을 위해 시행하는 방법은 어느 것입니까?

- ① 발모제 ② 모발이식 ③ 민간요법 ④ 생활습관개선 ⑤ 기능성샴푸

4. 1년 평균 염색정도는?

- ① 안한다 ② 1-3회미만 ③ 4-6회 ④ 7-9회이상 ⑤ 10회이상

5. 일주일 샴푸횟수는?

- ① 2회 미만 ② 3-4회 미만 ③ 5-6회 ④ 7회이상

6. 하루 브러싱횟수는?

- ① 10회 미만 ② 30회 미만 ③ 50회 미만 ④ 100회 미만 ⑤100회이상

7. 샴푸할 때 두피를 손톱으로 박박 긁는다.

- ① 매우그렇다 ②그런편이다 ③보통이다 ④그렇지 않은편이다 ⑤전혀 아니다

8. 모자를 자주 쓰고 다닌다.

- ① 매우그렇다            ②그런편이다            ③보통이다  
④그렇지 않은편이다    ⑤전혀 아니다

9. 귀하의 두피에 탈모가 있는 부분은 어디입니까?

- ① 두피전체 ② 정수리 ③ 이마양측 ④ 이마에서 정수리까지  
⑤ 원형탈모증 ⑥ 기타(            )

10. 귀하는 탈모의 원인이 무엇이라고 생각하고 있습니까?

- ① 유전            ② 스트레스    ③ 약물            ④ 감염  
⑤ 질병            ⑥ 모르겠다    ⑦ 기타(            )

## VI. 현재모발 및 두피의 특성

( 해당되는 곳에 √ 하시오.)

|        |   |              | 매우<br>그렇다 | 그런<br>편이다 | 보통<br>이다 | 그렇지<br>않은<br>편이다 | 전혀<br>그렇지<br>않다 |
|--------|---|--------------|-----------|-----------|----------|------------------|-----------------|
| 두<br>피 | 1 | 비듬이 많다       | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
|        | 2 | 두피가 가렵다      | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
|        | 3 | 두피의 기름기가 많다  | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
|        | 4 | 두피에 염증이 있다   | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
| 모<br>발 | 5 | 모발이 가늘다      | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
|        | 6 | 백발이 많다       | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
|        | 7 | 모발이 뽀뽀하다     | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
|        | 8 | 머리숄(모발량)이 적다 | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |
|        | 9 | 곱슬머리다        | ⑤         | ④         | ③        | ②                | ①               |

## 1. 사삼 헤어토닉 품평서

1. 이름:

2. 연령:

3. 사삼헤어토닉 품평 문항

3-1) 사삼헤어토닉 사용의 용이성은 어떠했는가?

| 5    | 4     | 3    | 2      | 1     |
|------|-------|------|--------|-------|
| 매우쉽다 | 쉬운편이다 | 보통이다 | 어려운편이다 | 매우어렵다 |
|      |       |      |        |       |

3-2) 사삼헤어토닉 사용후 두피의 자극이 있었는가(따갑다, 가렵다, 화끈거린다 등)?

| 5     | 4  | 3    | 2      | 1        |
|-------|----|------|--------|----------|
| 전혀 없다 | 없다 | 보통이다 | 자극이 있다 | 매우 자극적이다 |
|       |    |      |        |          |

3-3) 사용 후 두피의 청량감은 어떠했는가?

| 5      | 4      | 3    | 2    | 1      |
|--------|--------|------|------|--------|
| 매우시원하다 | 시원한편이다 | 보통이다 | 답답하다 | 매우답답하다 |
|        |        |      |      |        |

3-4) 사삼헤어토닉을 도포하여 사용중에 각질, 오염원 등 이 나오는가(세정성)?

| 5      | 4     | 3    | 2            | 1     |
|--------|-------|------|--------------|-------|
| 매우 그렇다 | 그런편이다 | 보통이다 | 그렇지않은편<br>이다 | 매우그렇다 |
|        |       |      |              |       |

3-5) 사삼헤어토닉의 사용에서 향은 어떠했는가?

| 5     | 4     | 3    | 2           | 1      |
|-------|-------|------|-------------|--------|
| 매우 좋다 | 좋은편이다 | 보통이다 | 좋지않은편이<br>다 | 매우좋지않다 |
|       |       |      |             |        |

3-6) 사삼헤어토닉을 돈을 주고 구입하여 사용할 의사가 있는가?

| 5      | 4     | 3    | 2            | 1           |
|--------|-------|------|--------------|-------------|
| 매우 그렇다 | 그런편이다 | 보통이다 | 그렇지않은편<br>이다 | 매우그렇지않<br>다 |
|        |       |      |              |             |

## 감사의 글

본 논문을 준비하고 완성하기까지 많은 도움주신 분들께 깊은 감사의 마음을 전합니다. 먼저, 여러 가지로 부족한 저를 받아주시고 한결같은 마음으로 자상하게 지도해주신 안홍석 교수님께 진심으로 존경과 감사의 마음을 전합니다. 박사과정 내내 늘 세심하게 신경써주시고 걱정과 격려로 힘을 주시어 작은 결실을 맺게 되었습니다. 또한 논문에 있어 부족한 부분을 지적해주시고 꼼꼼히 검토해주신 심사위원장이신 안명수 교수님, 조은자 교수님 감사드립니다. 학교일로 바쁘신 가운데에서 귀중한 시간 내어주시는 김봉인 교수님. 늘 존경하는 마음과 감사하는 마음 갖고 있습니다. 먼 길마다 앓고 흔쾌히 심사를 허락해주신 장문정 교수님. 교수님의 따뜻한 격려의 말씀이 제게 많은 위안과 힘이 되었습니다. 또한 항상 걱정해주시고 무사히 논문을 마칠 수 있도록 배려해주신 정향옥 교장선생님과 문윤주 교수님, 임여경 선생님께도 깊은 감사를 드립니다. 결혼을 앞두고 비뻔텐데도 실험을 도와주느라 고생한 대학원 동기 황재훈, 힘든 과정을 위로해주며 늘 잘할거라고 다독여준 조운준 선생님. 감사드리며 또한 박사학위를 무사히 마치신 것에 축하를 보냅니다. 끝없는 격려의 말로 힘이 되어준 친구 혜원, 희경, 애숙언니, 모두 고맙습니다. 특히 밤을 새워가며 함께 논문정리를 도와주고, 통계작업을 함께한 네째언니와 기쁨을 함께하고 싶습니다. 마지막으로 부모님과 가족 모든 분께 감사드리며 이 글을 마칩니다.