

박사학위논문

황금추출물의 벤조피렌에 의한  
지성피부 개선 효과

2022년

한 성 대 학 교 대 학 원

미 디 어 디 자 인 학 과

뷰티디자인매니지먼트전공

공 규 빈



박사학위논문  
지도교수 권오혁

# 황금추출물의 벤조피렌에 의한 지성피부 개선 효과

The Effects of *Scutellaria baicalensis* Extract  
on the Improvement of Oily Skin by Benzopyrene

2021년 12월 일

한성대학교 대학원

미디어디자인학과

뷰티디자인매니지먼트전공

공 규 빈

박사학위논문  
지도교수 권오혁

황금추출물의 벤조피렌에 의한  
지성피부 개선 효과

The Effects of *Scutellaria baicalensis* Extract  
on the Improvement of Oily Skin by Benzopyrene

위 논문을 뷰티디자인학 박사학위 논문으로 제출함

2021년 12월 일

한 성 대 학 교 대 학 원

미 디 어 디 자 인 학 과

뷰티디자인매니지먼트전공

공 규 빈

공규빈의 뷰티디자인학 박사학위 논문을 인준함

2021년 12월 일

심사위원장 명 광 주 (인)

심 사 위 원 전 종 찬 (인)

심 사 위 원 최 에스더(인)

심 사 위 원 이 부 형 (인)

심 사 위 원 권 오 혁 (인)

# 국 문 초 록

## 황금추출물의 벤조피렌에 의한 지성피부 개선 효과

한 성 대 학 교 대 학 원  
미 디 어 디 자 인 학 과  
뷰 티 디 자 인 매 니 지 먼 트 전 공  
공 규 빈

황금추출물에 의한 지성피부 억제효과를 검증하고자 본 연구에서는 ASC(지방유래 줄기세포, Adipose derived Stem Cell)에 황금추출물을 적용한 상태에 벤조피렌으로 유도된 환경에서 지방유래 줄기세포(ASC)에 대한 세포 독성도, 황금추출물의 지방유래 줄기세포(ASC)의 세포사멸 실험에 의한 효과, 지성피부 억제효과를 보기위한 황금 추출물에 의한 지방유래 줄기세포(ASC)의 지방분해산물 분석, 황금추출물에 의한 지방합성조절유전자 mRNA발현 등을 측정하였다. 지방유래 줄기세포(ASC)를 대상으로 한 여러 가지 실험에 세포독성평가에서 벤조피렌의 적용량이 25um/ml, 50um/ml로 CC(Cytotoxic Concentration)<sub>50</sub>이 동일한 값을 나타냈고, 황금추출물 (SBE)은 200ul/ml, 400ul/ml로 CC<sub>50</sub>에서 동일한 수치를 보였다. 이 후의 지방유래 줄기세포 (ASC) 실험에서 벤조피렌의 영향아래서도 황금추출물은 세포사멸 보호효과, 지방분해산물 생성 증가효과, 지방합성조절유전자 mRNA 발현 억제 효과 등을 나타냈다. 인체 피부를 대상으로 10% 황금추출물 에센스를 만들어 피 실험자 20명을 대상으로 피부적용테스트를 진행하여 염증반응개선, 피지완화, 피부만족도, 피부유분의 양을 측정하였다.

자가 설문평가와 이미지 촬영을 통한 평가에서 염증반응 80% 감소, 피지 개선 79.4%, 피부만족도 59%정도 증가하고 피부유분의 양이 8.23% 감소되는 좋은 결과를 얻어냈다.

결론적으로 미세먼지, 환경오염 등에 의한, 특히 환경, 식품을 통하여 인체에 영향을 주는 벤조피렌에 의한 지성 피부로 악화 되는 것을 황금추출물을 도포함으로 염증완화, 피지완화, 피부만족도, 피부유분의 양에도 현저한 효과가 있는 것으로 나타났다.

**【주요어】** 미세먼지, 벤조피렌, 황금추출물, 지성피부, 지방유래 줄기세포

# 목 차

I. 서 론	1
1.1 환경오염, 가공식품 속의 벤조피렌	1
1.2 피부의 지성화, 지루성 피부염 발생 과정	2
1.3 황금	5
1.4 지방유래 줄기세포	6
1.5 연구의 목적	7
II. 재료 및 방법	8
2.1 실험재료	8
2.1.1 황금	8
2.1.2 배양세포	8
2.2 실험방법	8
2.2.1 황금추출물의 제조	8
2.2.2 세포 배양	9
2.2.3 세포 독성 평가	10
2.2.4 지방유래 줄기세포(ASC)의 세포 활성화도 실험	11
2.2.5 황금추출물의 지질분해 실험	12
2.2.6 황금추출물의 지질분해 면역화학적 실험	12
2.2.7 지방합성조절유전자(CEBP- $\alpha$ ) mRNA 발현 실험	13
2.2.8 황금추출물 피부적용 실험	14
2.2.9 황금추출물에 의한 피부 유분 실험	16
III. 연구 결과	17
3.1 세포독성 평가	17
3.2 황금추출물의 지방유래 줄기세포(ASC) 보호 효과 분석	19
3.3 황금추출물의 지질분해 분석	21
3.4 황금추출물의 지질분해 면역화학적 분석	24
3.5 지방합성조절유전자(CEBP- $\alpha$ ) mRNA 수준 분석	25

3.6 황금추출물 피부적용 테스트 분석 .....	26
3.6.1 대상자의 피부테스트 결과 분석 .....	26
3.6.2 황금추출물에 의한 염증 호전도 분석 .....	27
3.6.3 황금추출물에 의한 피지 호전도 분석 .....	30
3.6.4 황금추출물에 의한 피부 만족도 분석 .....	33
3.6.5 황금추출물에 의한 안면 육안적 분석 .....	36
3.6.6 황금추출물에 의한 안면 확대경 분석 .....	38
3.6.7 황금추출물에 의한 피부 유분 측정 분석 .....	44
IV. 결 론 .....	46
4.1 연구의 결론 .....	46
4.2 연구의 한계점 .....	48
참 고 문 헌 .....	49
ABSTRACT .....	54

## List of Table

Table 1. The composition of <i>Scutellaria baicalensis</i> extract essence .....	15
Table 2. The results of Skin analysis by <i>Scutellaria baicalensis</i> extract essence .....	26
Table 3. The results of measuring the oiliness of skin by <i>Sutellaria baicalensis</i> extract essence .....	44

## List of Figures

Figures 1.	The <i>Scutellaria baicalensis</i> extract essence .....	14
Figures 2.	The viability of adipose derived stem cells under benzo(a)pyrene and <i>Scutellaria baicalensis</i> extract .....	18
Figures 3.	The protective effects of <i>Scutellaria baicalensis</i> extract on adipose derived stem cells under benzo(a)pyrene .....	20
Figures 4.a.	The estimating of expression levels of the lipolytic molecules in adipose derived stem cells under <i>Scutellaria baicalensis</i> extract .....	22
Figures 4.b.	The estimating of expression levels of the lipolytic molecules in adipose derived stem cells under <i>Scutellaria baicalensis</i> extract .....	23
Figures 5.	The immunocytochemical results for lipolytic morecules in adipose derived stem cells under <i>Scutellaria baicalensis</i> extract .....	24
Figures 6.	The mRNA levels of the lipogenic molecule in adipose derived stem cells under benzo(a)pyrene and <i>Scutellaria baicalensis</i> extract .....	25
Figures 7.a.	The results of analyzing the improvement of inflammation by <i>Scutellaria baicalensis</i> extract essence .....	28
Figures 7.b.	The heatmap showing the results of the inflammation improvement evaluation of 20subjects after 10days of use with the control group .....	29
Figures 8.a.	The results of analyzing the sebum improvement by <i>Scutellaria baicalensis</i> extracts essence .....	31
Figures 8.b.	The heatmap showing the results of the sebum improvement evaluation of 20 subjects after 10days of use with the control group .....	32
Figures 9.a.	The results of analyzing the skin satisfaction by <i>Scutellaria baicalensis</i> extract essence .....	34
Figures 9.b.	The heatmap showing the results of the skin satisfaction evaluation of 20 subjects after 10days of use with the control group .....	35
Figures 10.	The results of analyzing the skin test by <i>Scutellaria</i>	

	<i>baicalensis</i> extract essence .....	37
Figures 11.a.	The results of analyzing the magnifying glass of the skin test .....	39
Figures 11.b.	The results of analyzing the magnifying glass of the skin test .....	40
Figures 11.c.	The results of analyzing the magnifying glass of the skin test .....	41
Figures 11.d.	The results of analyzing the magnifying glass of the skin test .....	42
Figures 11.e.	The results of analyzing the magnifying glass of the skin test .....	43
Figures 12.	The results of measuring the oiliness of skin by <i>Scutellaria baicalensis</i> extract essence .....	45

# I. 서론

## 1.1. 환경오염, 가공식품 속의 벤조피렌

경제발전에 발맞추어 현대사회는 산업화에 따라 수반되는 인간의 건강과 삶의 질이 높아질수록 환경은 오염되고 건강에 유해한 요인들이 점점 늘어나고 있다. 특히 환경오염에 의한 스트레스 요인에 장기간 노출된 피부 장벽에 장애가 생겨 여러 가지 피부질환들이 생겨나게 된다. 피부에 영향을 주는 대기 오염물질들은 다환방향족탄화수소, 휘발성 유기화합물, 질소산화물, 미세먼지, 담배연기, 중금속, 비소 등이 있고 가장 대표적인 대기오염물질에는 벤조피렌이 있다. 이러한 사회적, 환경적인 상황에서 날로 증대되는 미에 대한 관심과 건강한 피부를 가지려는 인간의 본질적인 욕구를 충족하기 위하여 피부를 건강하게 하기 위한 천연물 소재를 찾아서 화장품 소재로서의 기초적인 자료를 제공해 보고자 하였다.

대기오염 물질로 피부에 영향을 미치는 요인에서 다환방향족탄화수소(PAHs, Polychlic Aromatic Hydrocarbons)인 벤조피렌(benzo(a)pyrene)은 자동차 배기가스, 디젤 가스, 목재 연소, 플라스틱 연소, 야금 산업, 염료, 살충제, 담배연기 등의 주요 공급원이 있다(송미, 백지훈, 2021). 벤조피렌으로 인한 환경오염들은 조리하거나 가공할 때 식품의 주요성분인 지방, 단백질, 탄수화물 등이 열분해 되면서 생기는 것으로 알려져 있으며, 훈제 어육과 건조 어육 같은 종류에도 다양하게 나타난다(이미영, 정상미, 이계원, 2012). 식품오염 같은 경우는 제조과정 중에서도 이루어 질 수 있으며 식용유 같은 제조·가공 시 착유를 위한 열을 가할 때에도 PAHs가 생성될 수 있다(허수정, 우건조, 최동미, 2007). PAHs중 일부는 암이나 특정 질병을 유발하는 동시에 지정된 작업환경 뿐 만 아니라 일반 대중에서도 아주 쉽게 노출될 수 있는 실내외 공기에서도 쉽게 분포되어 있을 수 있어서 다른 발암물질에 비해서는 더 많은 연구대상이 되어왔다(김미나, 이승길, 이용식, 조삼래, 김덕현, 2018). 발암 가능 물질로 우선순위 목록에 포함 되어져 있는 내분비계 장애 물질이기도(김상은, 김종환, 이상원, 이문조, 2013)한 PAHs는 식물성이나 동물성 성

분의 불완전 연소에 의해 생기는 환경오염 물질로서 국제 암 연구소(LARC)에서 발암 물질 그룹 1으로 분류되고 있다(신영진, 정규진, 이계원, 이숙영, 서영배, 송규용, 2011).

## 1.2. 피부의 지성화, 지루성 피부염 발생 과정

아름다움과 자연 그대로 피부 건강을 목표로 하는 것이 현대 피부 미용이다. 인체의 기능을 정상적으로 유지, 증진 시키는 과정이 피부미용의 일반적 정의이다(정이청, 2013). 건강하고 좋은 피부는 그 모든 시대별, 문화별, 인종별로 존재했던 미의 기준의 조건이며, 미인이 되고자 했고 모두가 추구했던 대표적인 상징은 아름다움이다. 현대인이라면 누구나 건강하고 좋은 피부에 대한 로망은 있을 것이다. 과거 조선에서는 이를 빙기옥골(氷肌玉骨, oxford languages)이라 표현했는데, 이는 매화의 깨끗함을 피부에 비유해 살결이 곱고 깨끗한 미인을 일컫는 말이다. 조선의 여인들은 옥 같은 피부를 만들기 위해 미안법이나 미안수(美顔水)를 이용해서 관리를 하였으며, 전체 골격은 건강해야 하며 머리숱은 많고 흉터나 잡티 또한 없어야 했다. 또한 고려시대에도 전신목욕이 성행하였으며 흰 피부를 가꾸려고 여러 가지 방법들을 모색하였고, 삶은 난탕에 난초를 넣어 목욕을 함으로써 부드러우면서도 흰 피부를 간직하고자 하였으며, 향기 나는 몸을 만들고자 노력했다(유호진, 한정호, 김도운, 임희동, 이환명, 박주훈, 2011). 이렇듯이 과거에는 피부 관리가 여성 혹은 특정 계층만의 전유물이었지만, 현대에 이르러서는 남녀노소 큰 구분 없이 건강한 피부에 대한 관심이 높아지고 있다.

대기오염이 심해질수록 많은 피부질환이 증가한다. 특히 농어촌 지역보다 대도시 대기오염에 관련된 피부질환에 대한 환자수가 많으며, 매년 환자들이 피부 질환으로 병원을 방문하는 수가 증가함을 알 수 있다. 특히 다양한 피부질환과 증가되는 오존이 상관관계가 있음이 근래에 연구되고 있다(김창수, 정재형, 김남경, 한상화, 최신욱, 2004). 대기오염의 원인들을 살펴보면 산불, 회분가루, 생물학적 부패나, 화산폭발과 습지 및 방사성 물질과 같은 자연적 원인 그리고 매연 화석연료연소, 가정용 연소 장치 및 농업활동과 같은 인공적

인 원인 등이 있을 수 있다. 대기오염물질은 액체, 고체, 가스, 입자 물질에 존재를 하며 피하조직으로 흡수가 직접 되거나 땀샘이나 피지샘 또는 모낭을 통하여 흡수하게 된다(G. Valacchi, C. sticozzi, A. Pecorelli, F. Cervellati, C. Cervellati, & E. Maioli, 2012). 대기오염물질과의 상호작용에 조기 피부 노화와 관련 된 것 중에 피부 손상을 일으킬 수 있는 피부암이 있고, 흡연, 영양, 온도, 스트레스, 오염 및 수면부족으로 인해 피부 노화를 초래하는 엑스포좀이 있을 수 있다. 엑스포좀은 환경적 노출에 대한 총체를 일컫는 말로 생리학적, 생물학적 요인들과 심리사회적, 직업적, 지역적 생활방식 같은 다양한 요인들이 포함되어 있다(송미, 백지훈, 2021). 또한, 자연적으로 발생하게 되는 화분이나 흙이 있고 인위적으로는 자동차 매연, 공장 배기가스, 가정용 연료 연소 등이 있는데 이것은 가스 상태에서의 오염 물질과 입자를 가지고 있는 분진으로 대기 중에 떠다니는 먼지인데 이를 미세먼지라 한다. 미세먼지란 우리의 눈에는 보이지 않을 정도의 아주 작고 가는(환경부, 2019) 직경 $10\mu\text{m}$  이하의 먼지 입자를 말한다(외교통상용어사전, 외교부). 이렇게 생성된 먼지는 떠다니며 일부는 서로 반응하고 흡착하며 또 다른 대기오염 물질을 생성하고 생물이나 물질들에 많은 나쁜 영향을 끼친다(이지민, 2020).

학문적으로  $2.5\mu\text{m}$  이하의 먼지는 미세먼지에 해당하며 초미세먼지는  $1\mu\text{m}$  이하의 크기를 가진 PM 1.0에 해당한다(국립환경과학원, 2010; Hinds, 1999). 초미세먼지의 위험은 납, 카드뮴 등의 중금속이나 많은 화학물질들을 포함하고 있으며 가려움증, 건조증, 피부의 트러블 등을 유발함으로써 피부의 대사적 기능을 약화시켜 피지조절 기능이 저하될 수 있다. 미세먼지는 몸속에 활성산소를 만들어 내는데 피부 안의 콜라겐을 파괴해서 피부 탄력을 감소시키고 색소세포를 자극해서 검버섯과 주름을 만들 수 있는 독성물질이다(서수경, 구창섭, 손보미, 이수경, 강은미, 김미옥, 홍정현, 김선화, 신문삼, 2016).

미세먼지가 유발하는 활성 산소종은 독성물질이 독성을 일으키는 과정에 개입하고 있고 강한 산화 반응을 지니고 있어 조직에 손상을 일으키고 있다. 피부는 계속적으로 오염에 노출이 될 경우에 피부장벽기능이 약화되고 미세 먼지가 직접 피부에 접촉되는 가장 바깥쪽에 있으며 유기체와 환경사이에 있어 장벽 역할을 하는 기능이 저하 될 수 있다. 이러한 대기오염 물질로 인해

깨끗한 피부를 가지고 싶어 하는 현대인들에게 피부 알레르기나 트러블을 일으키고 있으며 이러한 트러블들은 내재적 요소로부터 비롯되어 음식물 섭취와 식생활에 대한 중요성과 다른 피부에 영향을 미치는 요소에 대한 관심도가 커지고 있다. 이러한 음식의 중요성에도 불구하고 현대사회에 편식을 하는 사람들은 의외로 많이 있다. 편식은 영양에 불균형을 초래할 수 있으며 배달 음식들이 급등한 현대사회에 과식이나 가공음식 종류, 자극적인 많은 식품들을 섭취하다 보면 여드름 유발을 촉진할 수 있다(박영숙, 류화라, 재갈성아, 2006). 자극적인 음식과 당 함량이 많고 지방이 풍부한 음식들은 피지 분비를 더 촉진시켜서 과다한 피지를 분비되게 할 수 있고, 이러한 음식들을 과잉 섭취 시에는 피부색소 변화를 야기 시킬 수 있다(이영선, 2001). 젊은 사람들이 가지고 있는 매우 흔한 질병 중예(구정은, 박초희, 2018) 피지선에서 피지가 과다하게 생성됨으로 나타나게 되는 지성피부는 여러 가지 피부트러블의 원인 되고 여드름 및 지루성 피부염을 발생시킬 수 있다(김아름, 김수나, 김현기, 전병배, 박원석, 2012). 지루성 피부의 병인으로 서양의학에서는 *Malassezia* 속, 지질과 호르몬, 그 외에는 환경적이나 생활 양식적 또는 영양학적 요소들이 있다고 하였다.

유분이 많은 지성피부는 피지의 과잉분비가 될 수 있고, 노폐물이 모공 속에 축적될 수 있으며, 그 통로인 모공을 확장시켜 엘라스틴(elastin)과 콜라겐(collagen)의 합성능력을 저하시킴으로 노화도 빠르게 진행 될 수 있다. 또한 각질화 과정이 잘 이루어지지 않으며 피지가 모공 내에서 굳어 모공의 입구를 막게 되어 블랙헤드(blackhead)와 화이트헤드(whitehead)를 거쳐 여드름으로 까지 발전할 수도 있다(이보미, 2014). 지루성 피부염이란 질환은 피지선이 많이 생기면서, 피지 분비 증가로 생기는 난치성 습진 질환이며, 두피 및 얼굴 부위에 유분이 많아지고, 얼굴에 홍조가 일어나고 각질도 생길 수 있다(하이닥, 2020).

### 1.3. 황금(*Scutellaria baicalensis*)

천연식물 중에 황금(*Scutellaria baicalensis*)은 플라보노이드(flavonoid) 성분이 많이 함유되어 있다고 알려져 있다. 황금(*Scutellaria baicalensis*)은 쌍떡잎식물 통화식물 목 꿀풀과에 속하는 여러해살이풀로 높이는 20~26cm에 달한다. 자금(子芩), 조금(條芩), 편금(片芩) 등으로 불리며 그 맛은 쓰고, 성질은 차갑고 무독성이며, 주로 뿌리를 약용한다(김나영, 2014). 중국에서는 마른 기침, 토혈, 변비, 고열, 태아를 안정시킬 때에 이용하였으며, 뿌리 쪽에는 wogonin, wogonoside, baicalein, baicalin, neobaicalein이 함유되었으며, sitosterol 등도 포함 되어 있다(김용현, 백종윤, 권현정, 이재우, 윤옥현, 한만덕, 2009). 황금에 가장 많이 함유되어 있는 baicalin의 주된 생리활성은 항알레르기, 항염증작용, 항암효과, 항산화 효과와 같은 다양한 생리활성을 가지며(김나영, 2014), flavonoid에 관한 것이 대체적으로 황색 결정성 성분인 wogonin을 최초로 추출하여 구조가 알려져있고, 황금의 뿌리에서는 wogonin보다 함량이 더 많은 선황색 결정인 baicalin을 분리 했다(이재성, 우은란, 김남혁, 이은주, 안덕균, 이재현, 박성규, 박호균, 1997). 그 밖에 lipoxygenase의 저해, 마이크로솜의 지질과산화반응 억제, 자유라디칼 산소생성의 저해 등 활성산소종으로 유도된 피부 섬유아세포 손상 억제 등이 보고되어 있다(sekiya & Okuda, 1982). 이 외에도 황금추출물의 생리활성 및 약리학적 효능에 관한 연구로는 황금추출물 내의 flavonoid가 생체 내 호르몬의 항상성 유지(Huang RL., Chea CC, Huang HL., Chang CG, Chen CF, Chang C, 2000)와 baicalin의 항산화 성질과 화장품 응용(박수남, 2003) 등이 보고되어 있다. 따라서 이러한 다양한 생리적 활성을 가지는 황금추출물을 가지고 지방 유래 줄기세포에 적용하여 지질분해 촉진 효과, 지방합성 억제효과, 피부적용 테스트를 통하여 염증호전도 개선, 피지완화, 피부만족도, 피부유분 개선 등의 효과를 조사하였다.

#### 1.4. 지방유래 줄기세포

미분화상태인 성체줄기세포는 자기증식 및 여러 가지 다른 세포들로 분화가 가능하다. 이중 골수유래줄기세포 및 태반유래 줄기세포는 과거부터 많은 연구가 진행되어 왔다(Tapp, H., et al. 2009. & Zuk, P. A., et al. 2001). 이와 더불어 최근에는 지방유래 줄기세포(ASC)에 관한 연구가 집중되고 있다. 지방유래 줄기세포(ASC)는 중배엽에서 기원하는 줄기세포이며 지방조직 특히 간질혈관분획으로 구성된 곳에서 발견된다(Tapp, H., et al. 2009. & Zuk, P. A., et al. 2001). 따라서 성체 줄기세포에서 획득하기 쉬우며 많은 양을 취할 수 있다. 또한 이 줄기세포는 지방조직은 물론 연골, 골, 혈관, 간세포, 신장, 심혈관, 신경조직 등으로 분화가 쉬워 현재 골수의 줄기 세포보다 많은 연구에 사용이 된다(Jeon, Y. J., et al. 2016. & Gronthos, S., et al. 2001. & Langin, D. 2021).

지방유래 줄기세포(ASC)의 지방세포로의 분화는 체내 호르몬의 변화, 섭취한 영양물질 등의 다양한 요인에 의해 발생하고, 최근 연구에 따르면 인슐린 뿐만 아니라 3-isobutyl-1-methylxanthine(IBMx), rosiglitazone, dexamethasone, 17 $\beta$ -estradiol등도 지방세포로의 분화를 유도한다(Kim, J. Y., et al. 2021). 세포내 CCAAT/enhancer-binding protein alpha(CEBP- $\alpha$ ), acetyl-coA carboxylase, peroxisome proliferator-activated receptor gamma(PPAR $\gamma$ ) (Kim, J. Y., et al. 2021).

1, CPT1(ACC1), glycerol3-phosphate acyltransferase(GPAT)의 합성이 촉진되면 지방 합성이 증가한다(Song, A., et al. 2020). 또한 AMP-activated protein kinase(AMPK), human sensitive lipase(HSL), acyl-CoA synthase(ACS), carnitine palmitoyltransferase1, 2(CPT1,2) 등의 단백질이 증가하면 지방의 합성이 감소한다(Song, A., et al. 2020).

## 1.5. 연구의 목적

대기오염 및 다양한 화학물질로 인하여 도출된 여러 가지 피부질환, 특히 유해 물질에 의한 지성피부 및 지루성 피부로 인한 피부트러블에 좋은 천연 재료를 이용하여 개선하려는 자가 홈 뷰티 케어에 대한 노력이 증가되고 있으며, 천연제품에 대한 관심도가 높아지고 있는 실정이다. 아울러 현재의 화장품의 추세는 유기농, 기능성 천연물질을 소재로 하는 제품의 요구도가 증가하며 이는 천연물 소재 연구에 대한 필요성의 근거가 되고 있다. 본 연구자는 미세먼지, 환경오염, 환경호르몬, 가공식품의 섭취 등을 통하여 벤조피렌에 노출된 현대인들의 손상된 피부에 대한 개선 방안을 찾기 위해 지방유래 줄기 세포(ASC)에 대한 황금추출물의 지질분해 촉진 및 지질 합성 억제 효과를 알아보았다. 또한 황금추출물 에센스를 만들어 실제 피부에 적용하는 실험을 진행하여 다양한 원인에 의해 발생된 피부트러블 들을 완화시키는지에 대해 확인해 보았다.

선행연구들에서 황금추출물의 항산화와 멜라닌 생성저해효과(김나영, 2014), 화장품소재로서의 황금추출물과 주요 함유 플라보노이드의 특성에 관한 연구(김나영, 2013)와 같은 연구들이 있으나, 지질분해 촉진과 지방합성 억제 효과에 대한 실험 연구와 인체 피부에 적용된 연구는 보고된 바가 없어서 연구가 필요한 실정이다. 이 연구들의 결과를 토대로 황금추출물이 피부의 지성화와 지루성 피부의 개선에 효과를 갖는 소재로서 가능성 여부와 천연 화장품들을 개발하기 위한 기초 자료로 활용하는데 목적이 있다.

## II. 재료 및 방법

### 2.1. 실험재료

#### 2.1.1 황금(*Scutellaria baicalensis*)

본 연구에 사용된 황금(*Scutellaria baicalensis*)은 경북 의성에서 재배한 것을 구입하여 실험재료로 사용하였다.

#### 2.1.2 배양세포

실험에 사용된 세포주인 지방줄기세포(ASC)는 ATCC(American Type Culture Collection)에서 공급하는 PCS-500-011™ Cell(Thermo-Fisher Scientific, USA)을 국내 대리점 Koram Biotech Co.에서 구입하여 실험재료로 사용하였다.

### 2.2 실험방법

#### 2.2.1 황금추출물의 제조

황금추출물은 뿌리를 24시간 70℃에서 열풍 건조 후 파쇄하고, 이를 다시 70℃에서 증류수를 이용하여 추출물을 얻은 후 Digital Rotary Evaporator(DAIHAN)를 이용하여 감압 농축하였다. 농축된 황금추출물은 microporous membrane 0.22um(Merck)를 이용하여 멸균 후 사용하였다.

## 2.2.2 세포배양

실험에 사용된 세포주인 지방줄기세포(ASC)는 ATCC(American Type Culture Collection)에서 공급하는 PCS-500-011<sup>TM</sup> Cell(Thermo-Fisher Scientific, USA)을 구입하여 Trypsin-EDTA 함유 DEME 배지를 사용하여 분리 배양하였다. 이 배양된 지방유래 줄기세포를 MesenPRO RS<sup>TM</sup> Medium 과 MesenPRO RS<sup>TM</sup> growth supplement(Thermo-Fisher scientific, USA)의 배양액에 3회 계대 배양하여 살아있는 세포가 80~90%가 되게 하여 사용하였다.

그 과정은 Cell stock vial로 37°C water bath에 넣고 녹이고, Cell stock vial의 볼륨과 동량의 배지를 사용하여 suspending 한 후 tube에 옮긴 다음 원심분리(2,000rpm, 2min, 4°C)후 상층액을 제거한다. 상층액 제거 후에 남아있는 cell pellet에 PBS를 넣고 3회 과정을 반복하고, cell pellet을 키우고자 하는 배지에 넣고 부드럽게 위 아래로 pipetting해서 세포 부유액을 만든다. 적량의 배지를 담은 flask 또는 dish에 cell 부유액을 분주한다. 계대배양은 바닥에 세포가 70~80% 이상 자랐을 때 계대배양하고 한번 계대배양을 할 때마다 passage number가 하나씩 올라간다. PBS, 배지, Trypsin-EDTA는 37°C water bath에서 30분간 가온한 후에 사용하였다. Suction을 이용하여 상층 배지액을 제거하고 PBS(Phosphate Buffered Saline)를 분주한다. Trypsin-EDTA 2~3ml를 넣고 incubator에서 2~3분간 반응시킨다. 부유된 셀들을 tube에 담는다. 원심분리기를 이용하여 2,000rpm에서 2분간 4°C에서 돌린 다음 상층액을 제거한다. 상층액 제거 후 남아있는 cell pellet에 PBS를 넣고 5번 똑같은 과정을 반복한다. 상층액 제거 후 남아있는 cell pellet 키우고자 하는 배지에 넣고 부드럽게 위 아래로 pipeting해 준다. 적량의 배지를 담은 flask 또는 dish에 cell 부유액을 분주한다. 계대배양의 여러 단계를 거쳐 washing되어 있는 cell pellet에 FBS(4) : DMSO(1) : 10%의 FBS와 1%의 penicillin-streptomycin을 포함한 배지의 비율로 pellet을 suspending하여 1ml씩 vial에 넣고 cell stock를 만든 다음 사용할 때마다 녹여서 사용한다.

### 2.2.3 세포 독성 평가

본 실험은 실험물질의 세포 내 유해성 평가를 위하여 수행하는 실험으로 실험물질이 단기간 또는 중·장기간 내에 나타날 수 있는 세포독성을 질적 또는 양적으로 검사하여 독성여부를 규명하기 위한 참고지표로 제시할 수 있는 실험이다. 배양된 지방유래 줄기세포(ASC)에 벤조피렌과 황금추출물을 다음과 같이 적용 하였다. 이 실험은 향후 진행될 실험에 적용하기 위한 벤조피렌과 황금 추출물의 적정 농도 산출을 위한 실험으로 배양된 지방유래 줄기세포(ASC)가 50% 생존하는 활성도를 구하고자 하였다.

벤조피렌(BP)은 0, 1, 5, 10, 25, 50, 75, 100uM/ml의 농도로, 황금추출물(SBE)은 0, 10, 50, 100, 200, 400, 800, 1000uL/ml의 농도로 준비하여 배양된 지방유래 줄기세포(ASC)에 각각의 농도별로 3일간 노출시킨 후 지방유래 줄기세포(ASC)의 CC(Cytotoxic concentration)<sub>50</sub>의 생리활성도를 측정하였다. 본 실험은 상업화된 지방유래 줄기세포(ASC)를 배양하여 세포독성평가를 위하여 벤조피렌과 황금추출물(SBE)의 여러 가지 농도를 배양세포에 적용하여 CC<sub>50</sub>농도를 구하였다. 벤조피렌의 CC<sub>50</sub>은 25(um/ml), 50(um/ml), 황금추출물은 200uL/ml), 400ul/mL이었다. 벤조피렌, 황금추출물 모두 2가지 농도 구간에서는 Cell Viability를 50% 나타내므로 차이를 보이지 않았다는 점이다. 그래서 실험에서는 벤조피렌은 50um/mL(BP50) 한 가지 농도만을 적용했고, 황금추출물은 200uL/ml(SBE200), 400uL/ml(SBE400) 두 가지 농도를 채택하였다.

## 2.2.4 지방유래 줄기세포(ASC)의 세포 활성화 실험

이 실험은 지방유래 줄기세포(ASC)에 벤조피렌과 황금추출물을 적용하였을 때에 세포 내에 분해된 지방분해 분자들의 양을 측정하는 것이며, 천연물에 의한 세포 생존도를 측정하여 벤조피렌에 의한 세포사멸 촉진과 황금추출물에 의한 세포사멸에 대한 보호 효과를 실험한 것이다.

지방유래 줄기세포(ASC)의 사멸 정도를 보기 위하여 Annexin-V-PI Staining kit(Invitrogen, USA)를 이용하여 염색하였다. Annexin-V는 세포사멸 진행 과정에 있는 세포의 세포막에 합한다. 세포사멸 진행이 되면 세포 내부에 있는 Phosphatidic Serin(PS)을 세포막의 외부로 노출하게 보내게 되고 이 PS에 Annexin-V가 합쳐지게 되는 것이다. 이것을 초기사멸(early apoptosis)이라 한다. 핵에 결합하는 PI(Propidium Iodide)는 보통 cell cycle에 많이 사용되며, 세포사멸 진행이 되어 완전 사멸 상태가 되면 세포막에 구멍이 생기게 되고, 이에 따라 PI가 세포막 내로 들어갈 수 있게 되어 핵이 염색이 되는 것이다. 살아있는 세포는 구멍이 없기 때문에 PI 염색이 불가능하다. 이 제품은 사멸된 세포와 이미 죽어있는 세포에서 각각 녹색 형광 FITC 색소에 접합한 재조합 annexin V와 PI를 사용하여 PS의 표출을 검출한다. PI는 적색 형광으로 괴사 세포를 염색한다. 두 probe로 처리 후 사멸 세포는 녹색 형광을 띄고, 죽은 세포는 적색 및 녹색 형광을 보이며, 생존 세포는 형광을 거의 띄지 않는다. 이 실험의 결과를 판독하기 위해 유세포 분석기(BD FACScalibur)와 FlowJo 10.6.1(BD Bioscience)을 사용하여 세포 생존율을 측정 분석하였다.

## 2.2.5 황금추출물의 지질분해 실험

지방유래 줄기세포(ASC)에 가장 보편적인 지방분해효소인 AMPK(AMP-Kinase), HSL(Human Sensitive Lipase)을 적용하고 이 두 가지 효소에 의하여 분해되어 나온 지질을 PE-anti-AMPK(R&D system, USA)와 FITC-anti-HSL(R&D system, USA)으로 24시간 염색하여 Phosphate buffered solution(PBS)로 워싱한 후 유세포분석기(FACS calibur)와 FlowJo 10.6.1(BD Bioscience, USA)를 이용하여 분석하였다.

## 2.2.6 황금추출물의 지질분해 면역화학적 분석

2.2.5번 실험에서 나타난 지방유래 줄기세포(ASC)에서 황금추출물에 의한 지질분해 분자들을 과학적인 근거를 주기 위하여 면역화학적 기법을 적용하여 나타난 실험이다. 지방유래 줄기세포(ASC)에 AMPK, HSL를 적용하여 분해된 산물에 PE-anti-AMPK(R&D system,USA)와 FITC-anti-HSL(R&D system, USA) 항체를 적용하여 24시간 염색한 후 형광강도 및 세포수를 공초점 현미경(FV-10, 올림푸스, Japan)을 사용하여 측정하였다. AMPK 처리된 세포들은 PE-anti-AMPK에 의하여 적색으로, HSL 처리된 세포들은 FITC-anti-HSL에 의하여 초록색을 나타낸다.

## 2.2.7 지방합성조절유전자(CEBP- $\alpha$ )mRNA 발현 실험

지방유래 줄기세포에서 벤조피렌과 황금추출물에 의한 지방합성 조절 유전자인 CEBP- $\alpha$ 의 mRNA 발현 수준을 보기위한 실험이다. 지방합성은 여러 가지 효소들의 활성도 변화에 의해서 조절되고, 유전자 발현을 조절함으로써 효소 양의 변화에 의하여 나타난다. 샘플 지방유래 줄기세포(ASC)의 총 RNA는 리보엑스 시약(GeneAll, Seoul, Korea)을 사용하여 추출했다. RNA는 Maxime RT PreMix(iNtRON, Seungnam, Korea)를 사용하여 95 °C에서 1분, 72 °C에서 35초 조건으로 cDNA를 합성하였다. 합성된 cDNA는 95 °C 15 초, 59 °C 30 초, 72 °C 1분 조건에서 Forward: TATAGGCTGGCTTCCCCTT, Reverse : AGCTTTCTGGTGTGACTC GG CEBP  $\alpha$  , Forward: GTGGTCTCCTCTGACTTCAACA, Reverse : CTCTTCCTCTGTGCTCTTGCT 프라이머를 이용하여 증폭하였다. cDNA 증폭량은 iBright(FL1000, Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, USA) 및 iBright Analysis 소프트웨어 3.1.3(Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, MA, USA)를 사용하여 분석하였다.

## 2.2.8 황금 추출물의 피부적용 실험

황금추출물을 피부에 적용해서 염증 호전도, 피지완화정도 및 피부 만족도 등을 알아보기 위하여 20대 지성피부와 여드름 등의 피부를 가진 사람 남녀 20명을 선발하였다. 이 실험에 사용한 화장품은 황금추출물과 글리세린, PBS를 첨가하여 황금추출물 10% 에센스(Table1, Fig 1)를 만들어서 사용하였다.



Figure 1. The *Scutellaria baicalensis* extract essence

Table 1. The composition of *Scutellaria baicalensis* extract essence

Components	Amount
<i>Scutellaria baicalensis</i> extract	10ml (10%)
Glycerin	10ml (10%)
PBS buffer	Up to 100ml

2021년 11월 3일부터 2021년 11월 18일까지 두 개의 군으로 나누어서 10% 황금추출물 에센스를 Table1과 같이 만들어진 것을 가지고 진행하였다. 황금추출물 에센스를 바르는 방법은 하루 2회에 걸쳐 아침, 저녁으로 도포 하였다. 대상자들의 안면피부 중에서 상태가 좋지 않고 트러블이 많은 부위를 찾아서 얼굴 이미지 그림에 개개인의 위치별로 표시를 하였다. 육안적인 변화를 알아보기 위하여 대상자들이 소유하고 있는 스마트폰을 이용하여 10일 전, 후로 촬영하였고, 더 세밀하게 알아보기 위하여 트러블이 심한 부위를 선정하여 확대경을 이용하고 7일 전, 후로 촬영하여 피부트러블 개선여부를 테스트하였다. 결과에 대한 판정은 사용전과 사용 후 염증개선도, 피지완화정도 및 피부 만족도에 대한 설문을 하였고 설문지는 각 평가 항목 당 0점에서 5점까지 점수로 평가하였으며, 100%로 환산하여 평가하였다. 각 결과에 관한 분석은 Prism 7(Graphpad, USA)프로그램을 이용하여 Paired T test를 실시하였다.

## 2.2.9 황금추출물에 의한 피부 유분 실험

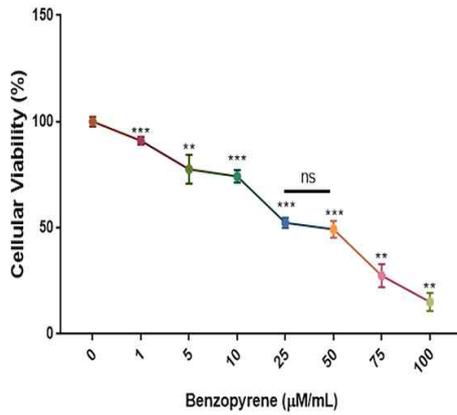
이 실험에서는 2.2.8의 실험에서 황금추출물 에센스 피부적용에 의한 염증 완화도, 피지개선도, 피부만족도를 주관적으로 조사하였고, 또한 확대경을 이용한 육안적으로 테스트를 진행하였으며, 더 객관적이고 신뢰성이 있는 결과를 얻기 위하여 측정기기로 황금추출물 에센스의 적용 전과 후의 유분량을 측정하였다. 2.2.8실험에 참가한 동일한 참가자들을 대상으로 하였고 10일 간의 기간에 걸쳐서 진행하였고, 화장하지 않은 얼굴 부위 중에서 유분이 가장 많을 것으로 예상되는 이마, 콧등, 뺨 등의 부위를 선택하고 황금추출물 에센스를 바르지 않은 상태에서 Skin Analyzer Model : SK-8(China) 유분측정기를 사용하여 동일한 부위를 시간 간격을 두고 5회 이상 측정 하여 평균값을 구하였다. 매일 12시간 간격으로 아침, 저녁 세안 후에 황금추출물 에센스를 적용하였고, 10일째 되는 날 적용 후의 결과를 얻기 위하여 적용전과 같은 방법으로 유분량을 측정하였다. 통계학적 유의성을 얻기 위하여 p값이 0.05미만인 경우로 판정하였다( $p < 0.05$ ).

### III. 연구 결과

#### 3.1 세포독성평가

황금 추출물과 벤조피렌의 지방유래 줄기세포(ASC) 노출 농도 설정을 위해 각 농도별 노출 결과 벤조피렌의 경우 25와 50  $\mu\text{M}/\text{mL}$ 에서 CC(cytotoxic concentration)<sub>50</sub> 나타내었고 EC(Effective concentration)<sub>50</sub>을 확인한 결과 더 유해한 50  $\mu\text{M}/\text{mL}$ 의 농도를 적용하기로 결정하였다(fig 2). 황금 추출물의 경우 200과 400  $\mu\text{L}/\text{mL}$ 에서 똑같이 CC<sub>50</sub>을 보였다. 그렇지만 황금추출물은 벤조피렌과 달리 두 가지 농도를 모두 다른 실험에 적용하기로 하였다.

(a)



(b)

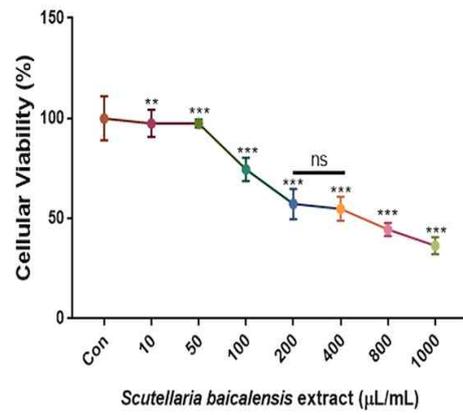


Figure 2. The viability of adipose derived stem cells under benzo(a)pyrene and *Scutellaria baicalensis* extract

a. Establishment for exposure dosage of benzo(a)pyrene b. Establishment for exposure dosage of *Scutellaria baicalensis* extract Con; control, ns; not significant (\* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.01$ , \*\*\* $P < 0.001$ ).

### 3.2 황금추출물의 지방유래 줄기세포(ASC) 보호 효과 분석

벤조피렌의 세포독성에 대한 황금추출물의 지방유래 줄기세포(ASC) 보호 효과를 유세포분석법을 이용하여 초기 세포사멸 및 후기 세포사멸을 측정한 결과, 벤조피렌 50  $\mu$ M/mL에 노출된 지방유래 줄기세포(ASC)는 48.1%의 생존율을 보였으며, 초기 사멸의 경우 29.6%, 후기사멸의 경우 51.8%를 보였다(fig 3). 하지만, *Scutellaria baicalensis* extract(SBE) 200  $\mu$ L/mL와 400  $\mu$ L/mL를 BP50과 동시에 처리한 결과 생존율은 각각 80.7과 90.9%에 달했다(fig 3). SBE 200 400  $\mu$ L/mL의 벤조피렌에 대한 세포 보호 효과는 각각 1.68 와 1.89배였다.

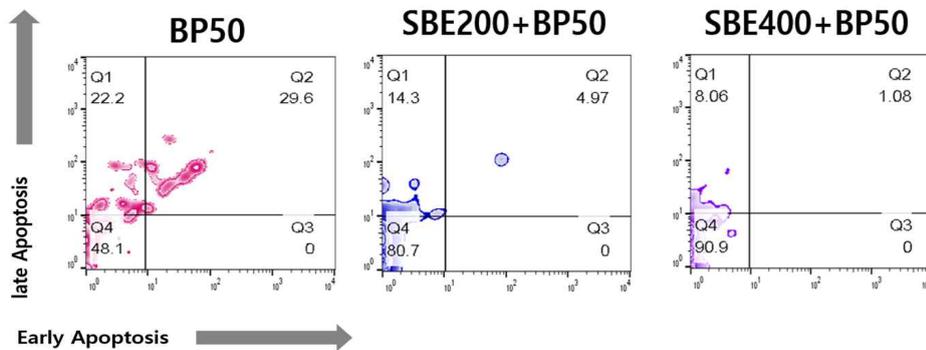


Figure 3. The protective effects of *Scutellaria baicalensis* extract on adipose derived stem cells under benzo(a)pyrene

Estimating for anti-apoptotic effects of *Scutellaria baicalensis* extract using PI-Annexin V and flow cytometer SBE; *Scutellaria baicalensis* extract, Con; control, ns; not significant, BP;benzo(a)pyrene (\* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.01$ , \*\*\* $P < 0.001$ ).

### 3.3 황금추출물의 지질분해 분석

세포 내 지질분해를 촉진하는 가장 보편적인 효소 중 AMPK와 HSL의 적용 조건 하에서 지방유래 줄기세포의 지질분해능을 분석한 결과, 벤조피렌 50  $\mu$ M/mL(BP50)에 노출된 경우 지방유래 줄기세포의 AMPK에 의한 지질분해 세포 수는 18.72%이었으며, HSL의 경우 14.92% 였다(fig 4a). 이에 반하여, SBE 200  $\mu$ L/mL에 노출된 경우 BP50 노출에도 불구하고, AMPK에 의한 지질분해 세포 수는 69.5%, HSL은 56.6%이었다. 이는 BP50에만 노출된 경우보다 3.71 및 3.79배 높은 세포 수를 보였다(fig 4a). 더하여 SBE 400  $\mu$ L/mL에서도 48.4 % 및 38.3%를 보였다. Figure 4-a의 총 표적단백질 합성량을 분석한 결과(fig 4b), SBE 200  $\mu$ L/mL는 BP50에만 노출한 경우보다 18.21 및 6.23배 AMPK 및 HSL의 합성량이 높았으며, SBE 400  $\mu$ L/mL의 경우에도 4.31 및 3.11배 높았다.

(a)

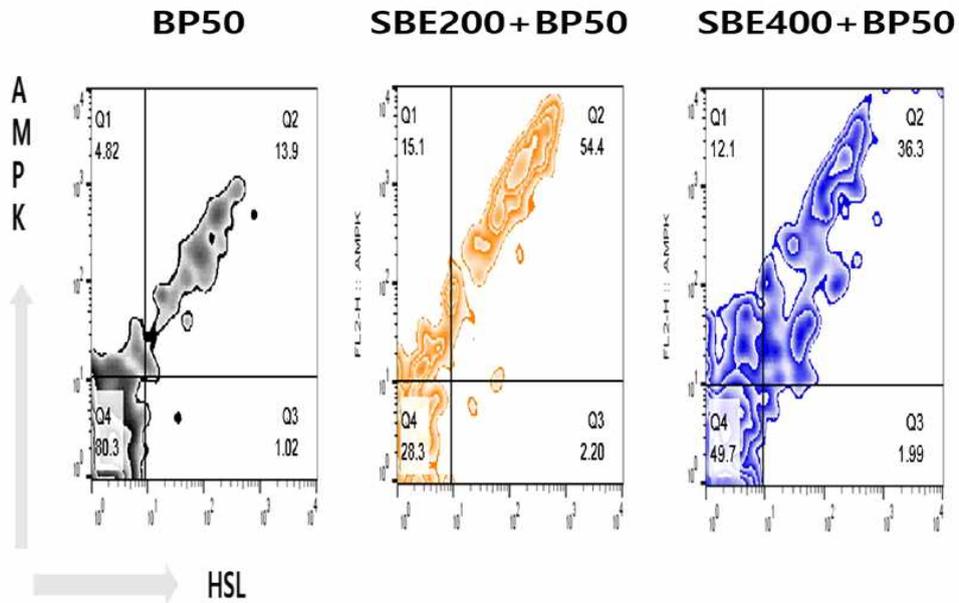


Figure 4.a. The estimating of expression levels of the lipolytic molecules in adipose derived stem cells under *Scutellaria baicalensis* extract

Estimating for expression of lipolytic molecules (AMPK and HSL; human sensitive lipase) using flowcytometer in adipose derived stem cells under benzo(a)pyrene (BP) and *Scutellaria baicalensis* extract (SBE) 200 and 400 uL/mL Con; control, (\* $P < 0.05$ , \*\*\* $P < 0.001$ ).

(b)

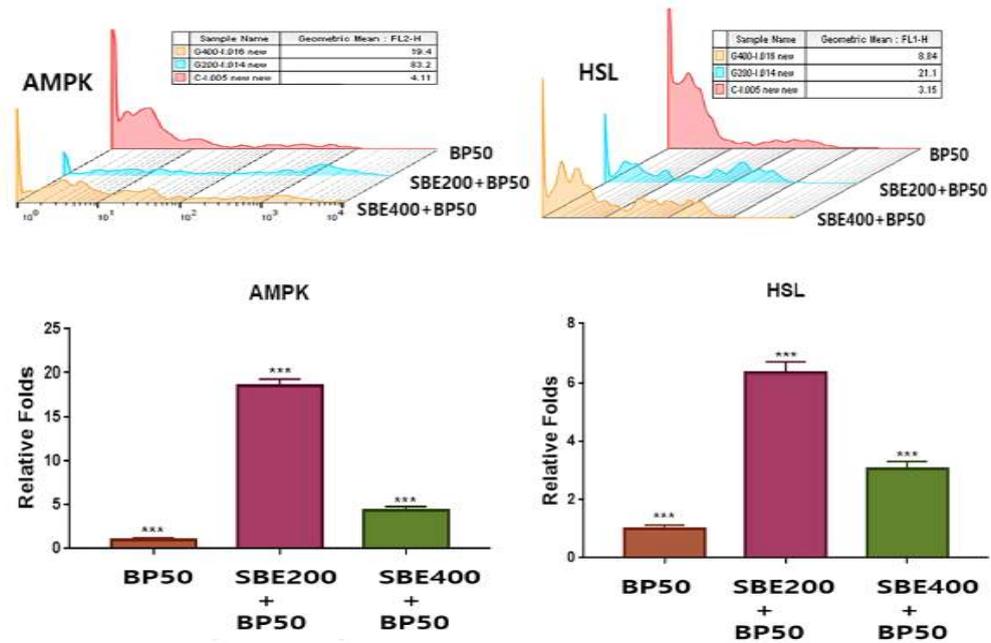


Figure 4.b. The estimating of expression levels of the lipolytic molecules in adipose derived stem cells under *Scutellaria baicalensis* extract

Estimating for expression of lipolytic molecules (AMPK and HSL; human sensitive lipase) using flowcytometer in adipose derived stem cells under benzo(a)pyrene (BP) and *Scutellaria baicalensis* extract (SBE) 200 and 400 uL/mL Con; control, (\* $P < 0.05$ , \*\*\* $P < 0.001$ ).

### 3.4 황금추출물의 지질분해 면역화학적 분석

유세포분석에서 사용한 지질분해 표적 단백질의 항체 PE-anti-AMPK 및 FITC-anti-HSL를 이용하여 지방유래 줄기세포(ASC)를 염색한 결과(fig 5), 염색된 세포의 분포도의 세포 밀도는 SBE 200  $\mu$ L/mL이 SBE 400  $\mu$ L/mL보다 1.5배 높았다(fig 5).

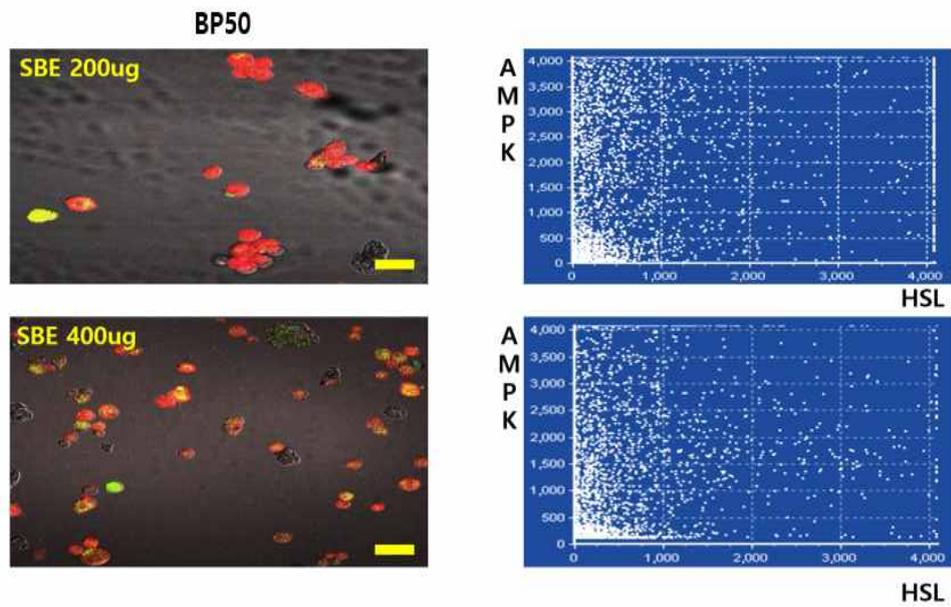
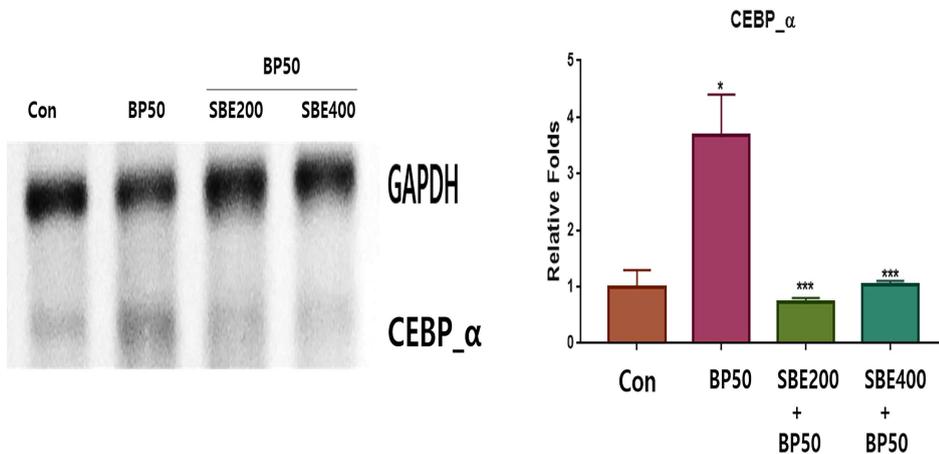


Figure 5. The immunocytochemical results for lipolytic morecules in adipose derived stem cells under *Scutellaria baicalensis* extract

Measurement of fluorescence intensity for AMPK(PE) and HSL (FITC) in ASC under SBE Red : AMPK stained cells, Green : Human sensitive lipase (HSL) stained cells, BP50; benzo(a)pyrene 50  $\mu$ M/mL (scale bar : 30um), ( $P<0.05$ )

### 3.5 지방합성조절유전자(CEBP- $\alpha$ ) mRNA 수준 분석

세포 내 지질합성을 촉진하는 유전자 중 CEBP- $\alpha$ 의 mRNA 합성량을 각 조건에서 분석한 결과, 벤조피렌 50  $\mu$ M/mL (BP50)에 노출된 경우 지방유래 줄기세포(ASC)의 CEBP- $\alpha$  mRNA 합성량은 대조군 대비 4.73배 증가하였다 (fig 6). 이에 반하여 SBE 200  $\mu$ L/mL에 노출된 경우 BP50에 노출되었음에도 대조군보다 0.71배로 감소하였으며, 이는 BP50에 노출된 경우보다 6.66배 낮은 값이었다. 또한, SBE 400  $\mu$ L/mL에 노출된 경우에도 대조군 대비 0.91 낮은 값을 보였으며 BP50보다 5.19배 낮은 값이었다(fig 6).



**Figure 6.** The mRNA levels of the lipogenic molecule in adipose derived stem cells under benzo(a)pyrene and *Scutellaria baicalensis* extract

Estimating mRNA levels of lipogenic molecule (CEBP- $\alpha$ ) using RT-PCR in in adipose derived stem cells under benzo(a)pyrene and *Scutellaria baicalensis* extract (\* $P$ <0.05, \*\*\* $P$ <0.001).

### 3.6 황금추출물 피부적용 테스트 분석

#### 3.6.1 대상자의 피부 테스트 결과 분석

피부 염증은 표피의 장벽 기능을 하는 각질층이 손상됨으로 경피수분 손실이 증가하게 되고, 가려움과 연관된 외부 항원의 침투 및 신경섬유의 활성화 등에 의하여 유발된다. 피부 염증에 발생과 악화를 예방하는 가장 기본적인 치료법은 피부장벽이 회복되는 것을 말한다.

본 연구에서 사용된 황금은 임상 현장에서 많이 사용되는 약재로써 옹종(癰腫), 정창(挺槍), 등과 같은 외과적 질환에 여러 방면에 쓰이며 습진, 건선, 피부염 등에도 사용 될 수 있다. 황금추출물에 대한 최근 연구들을(양버들, 김수라, 최찬현, 정현우, 김형우, 2017. 김윤희, 박영숙, 2006) 통해 피부에서의 염증에 대한 황금 추출물의 회복과 항염증 효과에 대한 가능성을 확인하였다(안상현, 김기봉, 2021). 따라서 본 연구는 대상자들의 피부에 황금추출물을 투여 후 피부 상태 변화를 통하여 염증개선, 피지완화, 피부만족도의 평균값±표준편차(Mean±SD), p값(p-value)는 Table 2.와 같다.

Table 2. The results of Skin analysis by *Scutellaria baicalensis* extract essence

Variable	M ± SD(%)		P
	C(n=20)	E(n=20)	
Inflammation	94.5 ± 2.081	12.475 ± 2.597	0.000***
Sebum	94.5 ± 2.081	15.1 ± 3.01	0.000***
Skin condition	27 ± 2.065	86 ± 3.277	0.000***

(\*\*\*p<0.001, C; Before, E; After , M; mean, SD; Standard deviation)

### 3.6.2 황금추출물에 의한 염증 호전도 분석

염증 반응은 인체나 피부조직에 물리적 작용이나 화학물질, 세균감염 등에 기질적 변화를 가져오는 면역세포에 의한 생체반응으로 활성화된 발열, 발적, 종창과 동통의 증상이 있으며, 피부조직에 손상을 회복하기 위한 하나의 과정으로 외부자극부터 생명체가 자기보호를 목적으로 체액, 신경, 혈관 및 세포를 이용하여 손상을 줄여주면서 호전되는 것을 의미한다(이화정, 2020). 이 실험군의 대상자들은 처음 시작 시에 자신의 염증 정도를 94.5%로 평가하여 심각하게 인식하고 있는 것으로 나타났고, 10일간 사용 후에 염증반응의 평가는 12.5%로 인식하여 염증이 크게 호전됨을 나타내었다. 사용 전 대비 10일간의 결과를 비교한 염증인식정도는 약 7.6배 감소하였다(fig 7a).

(a)

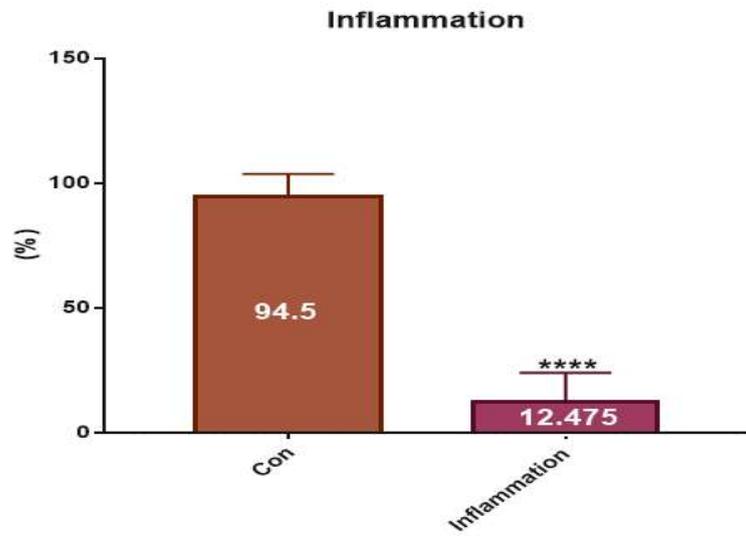


Figure 7.a. The results of analyzing the improvement of inflammation by *Scutellaria baicalensis* extract essence

a. The comparison graph of inflammation improvement before and after use for 10 days

(b)

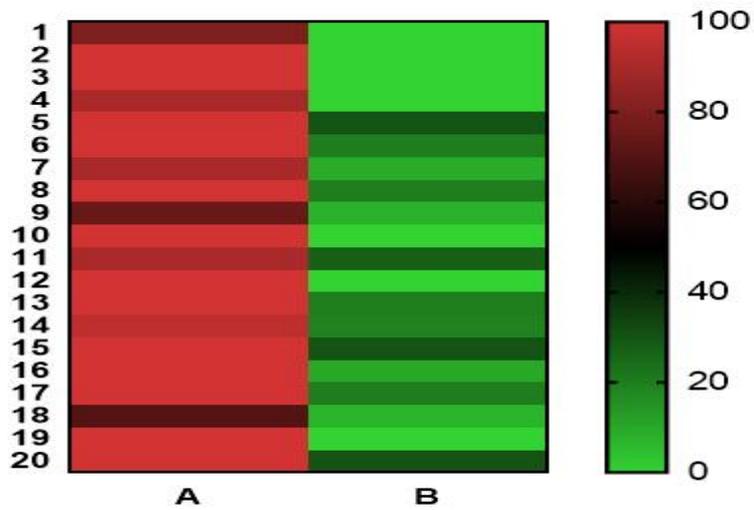


Figure 7.b. The heatmap showing the results of the inflammation improvement evaluation of 20subjects after 10days of use with the control group (\*\*P<0.001).

### 3.6.3 황금추출물에 의한 피지 호전도 분석

인체의 피지 성분은 유리지방산, 중성지방 및 왁스, 에스테르를 비롯하여 지질로 구성되어 있다. 여드름성 피부의 경우 정상적인 피부에 비해 모낭 내에 쌓인 피지와 각질이 피부 밖으로 배출되기 어려운 상태로 모낭의 막혀 있는 염증이 많은 형태로 진행될 가능성이 많아서 피지양의 관찰이 중요하다(이화정, 2020). 지성피부는 정상피부에 비해 과다한 피지 생성에 의해 피부 표면이 끈적이며, 번들거리고, 모공이 넓고 각질층이 두꺼운 것이 특징이라 볼 수 있다(김명숙, 2009). 지성피부에 원인들을 살펴보면 유전적인 것이 가장 크고 사춘기 때는 남성 호르몬 과잉분비, 지방, 탄수화물, 단백질 등의 과다섭취로 인해 대장, 위장 등의 내과적 요인으로 피지선을 자극시키면 피지량이 많아지고, 올바르게 씻지 않은 목욕이나 세안, 세발 등으로 때가 잘 제거되지 않거나 스트레스나 수면부족의 잘못된 생활 습관으로 피지 분비를 자극시킬 수 있다(신수나, 2015). 대상자의 피지 분비량을 측정하기 위해 이마, 양쪽 볼, 턱, 부위를 측정하였다(이화정, 2020). 이 실험에서 실험군의 대상자들은 자신의 피지정도를 94.5%로 심각하게 평가하였고, 10일간 사용 후 피지정도의 평가는 15.1%로 피지가 호전됨을 보여주었다. 사용 전 대비 10일간 사용 후 피지개선 정도는 약 6.3배 감소하였다(fig 8a).

(a)

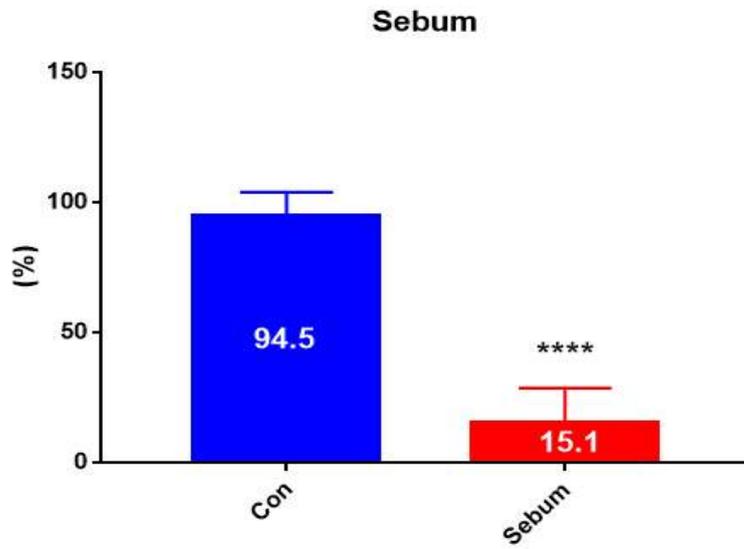


Figure 8.a. The results of analyzing the sebum improvement by *Scutellaria baicalensis* extracts essence

a. the comparison graph of sebum improvement before and after use for 10days

(b)

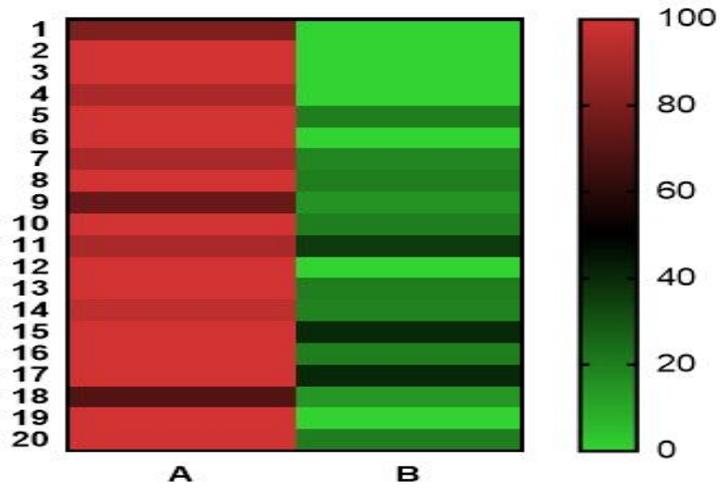


Figure 8.b. The heatmap showing the results of the sebum improvement evaluation of 20 subjects after 10days of use with the control group (\*\*P<0.001)

### 3.6.4 황금추출물에 의한 피부 만족도 분석

피부만족도는 피부건강의 여러 요인에 만족하는 정도를 뜻한다. 일반적으로 여성들은 자기 자신의 피부만족에 대한 평가가 많이 높지 않았으며(이민자, 2005; 이해원, 2009), 한편 피부관리에 대한 관심은 매우 높은 편이었다. 성인여성 피부문제로는 잡티와 기미에 대해 인지하는 경우가 매우 높았고, 그 다음으로는 주름이나 탄력저하, 여드름, 흉터 순이었다(김수빈, 2008). 20~30대 여성들의 경우를 보면 피부에 대한 고민으로 잔주름이나 여드름이 높은 분포를 보였다(명은진, 2000. 이해원, 2009). 이 실험에서 피부만족도는 안면 부위의 피부로 정하여 각 특성에 대한 자기만족도를 측정하였다. 측정항목은 염증완화, 피지개선과 자신이 느끼는 상태 등을 0~5점으로 표현하였고 점수가 높을수록 만족도가 높음을 나타낸다. 이 실험에서 대상자들은 사용 전 자신의 피부 만족도는 27%로 자신의 피부에 대해 큰 불만족을 나타내었고, 10일간 사용 후 피부만족도는 86%로 큰 만족도를 나타내었다(fig 9.a). 사용 전 대비 사용 후 피부만족도는 약 3.1배 증가하였다. 다만 피부만족도는 주관적인 판단에 의존하는 경우가 많았으며, 개인의 심리적인 상태에도 영향(이은실, 2011)을 받을 수 있는 것으로 사료된다.

(a)

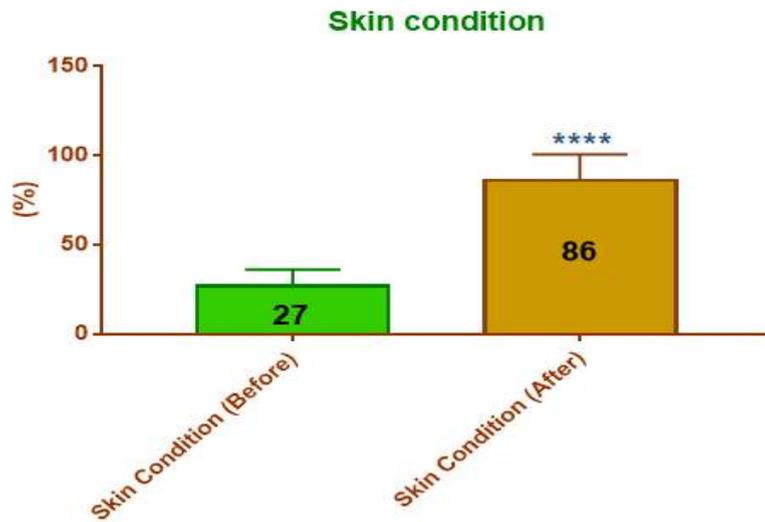


Figure 9.a. The results of analyzing the skin satisfaction by *Scutellaria baicalensis* extract essence

a. The comparison graph of skin satisfaction before and after use for 10days

(b)

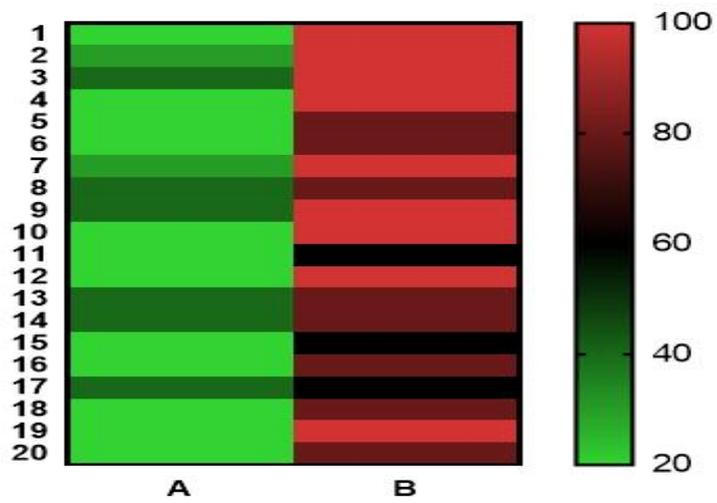


Figure 9.b. The heatmap showing the results of the skin satisfaction evaluation of 20 subjects after 10days of use with the control group (\*\*P<0.001)

### 3.6.5 황금추출물에 의한 안면 육안적 분석

황금추출물에 의한 피부 분석 결과(fig 10)는 황금추출물 에센스를 10일 동안 도포 후 테스트 전·후의 변화를 사진으로 나타낸 것이다. 사진은 10일 동안 자가 테스트로 이루어졌으며, 각자의 환경에 맞춰 아침 저녁으로 2회 도포하고, 아침에 일어나자마자 사진을 찍게 하였다. Figure 10에 얼굴 주요부위의 그림을 보면 특정 염증부분은 진한 빨간색으로 색칠해 표시되어 있고, 전체적으로 색이 흐려지거나 좋아진 부분들은 큰 원형으로 표시했다. a, b, c의 전과 후 사진을 비교해 보면 양쪽 볼과 턱에 염증이 심한 부위가 열어지고 피부색이 맑아지는 것을 육안으로 확인 할 수 있었으며, d, e의 경우에도 전과 후의 사진이 동일하게 염증 부위가 개선되고 피부 톤이 좋아 지는 것을 알 수 있었다. 전체적으로 피부상태가 호전되어 있는 것을 볼 수 있었고, 염증 크기가 줄어드는 결과를 알 수 있었다.

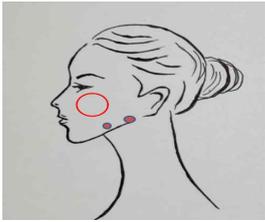
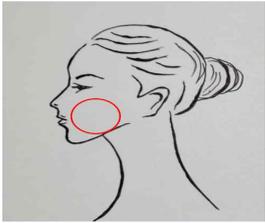
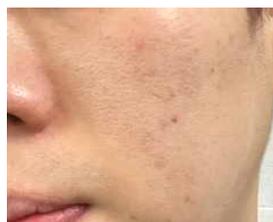
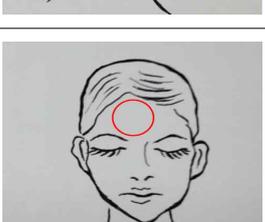
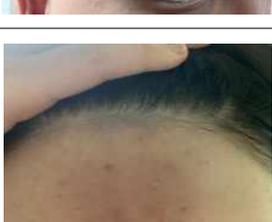
Name	Facial site	Before	After
임xx (a)			
송xx (b)			
공xx (c)			
노xx (d)			
최xx (e)			

Figure 10. The results of analyzing the skin test  
by *Scutellaria baicalensis* extract essence

### 3.6.6 황금추출물에 의한 안면 확대경 분석

황금 추출물에 의한 확대경 분석 결과(fig 11)는 황금추출물 에센스를 7일 동안 도포 후 테스트 전·후를 진단용 확대기를 이용하여 200배율로 촬영하였으며, 촬영 부위의 면적은 1cm x 1cm 이다. Figure 11의 사진은 황금추출물을 도포하기 전에 확대경 촬영을 진행하였고, 아침저녁으로 2회 도포 후 7일 후에 촬영한 사진이다. Figure 11에 확대경 부위를 확인해보면 a의 경우에는 촬영 전에 건조했던 피부가 매끄러워 지고 심한 염증 부위가 개선되는 것으로 보여 지고, b의 경우에는 각질이 좋아지고 피부결이 완만해 지고 모공과 피지가 줄어들어 줄어드는 것을 알 수 있었다. 또한 c의 경우에는 도포 전 심한 염증에 고름이 차 있는 것을 확인 하였고, 7일 도포 후에는 고름이 사라지고 새살이 돌아 재생되는 것을 확인할 수 있었다. 뿐만 아니라 d의 경우에도 건조한 각질이 많았던 부위가 개선이 되고 피부가 매끄러워 지며, 탄력이 생기는 것을 확인했고, 마지막으로 e의 경우에는 붉었던 피부톤이 많이 개선되는 모습이 보여 지고, 염증과 상처가 좋아지는 것들을 알 수 있었다. 이상의 테스트를 종합해보면 각질이나 피부결, 피부톤이 개선되는 것을 확인하였고, 염증, 고름, 상처에도 도움이 되는 것을 알 수 있었다.

Name	Before	After
임xx (a)		
		
		

Figure 11.a. The results of analyzing the magnifying glass of the skin test

Name	Before	After
		
<p>송xx (b)</p>		
		

Figure 11.b. The results of analyzing the magnifying glass of the skin test

Name	Before	After
		
노xx (c)		
		

Figure 11.c. The results of analyzing the magnifying glass of the skin test

Name	Before	After
최xx (d)		
		
		

Figure 11.d. The results of analyzing the magnifying glass of the skin test

Name	Before	After
	 <p>2021-11-07 분석 이미지</p>	 <p>2021-11-14 분석 이미지</p>
공xx (e)	 <p>2021-11-07 분석 이미지</p>	 <p>2021-11-14 분석 이미지</p>
	 <p>2021-11-07 분석 이미지</p>	 <p>2021-11-14 분석 이미지</p>

Figure 11.e. The results of analyzing the magnifying glass of the skin test

### 3.6.7 황금추출물에 의한 피부 유분 측정 분석

황금추출물에 의한 대상자들의 10일간의 기간을 두고 피부 유분량을 측정 분석결과는 Table 3. 과 같았다. 대상자들의 황금추출물 에센스 적용전의 유분량의 평균값은  $22.61 \pm 1.67\%$ 로 측정되었고, 10일간 적용 후 유분량의 평균값은  $14.38 \pm 0.80\%$ 로 나타났다. 이 결과(fig 12)값을 비교해 보면 황금추출물 적용전 보다 적용 후에 유분의 양이 약 8.23% 정도가 감소된 것으로 나타났다. 이 결과를 미루어 보면 앞선 실험 결과들에서 나타났던 것처럼, 황금추출물은 지방유래 줄기세포(ASC)에서 지질분해 촉진과 지방합성 억제와 같은 지성피부개선 효과가 있었고, 인체 피부세포 에서도 유분의양이 줄어들어 같은 효과가 있음을 보여 주었다,

Table 3. The results of measuring the oiliness of skin by *Scutellaria baicalensis* extract essence

Variable	M±SD(%)		P
	C(n=20)	E(n=20)	
Oil	$22.61 \pm 1.67$	$14.38 \pm 0.80$	0.012*

(\*P <0.05, C: Before , E: After , M: mean, SD: Standard deviation)

(a)

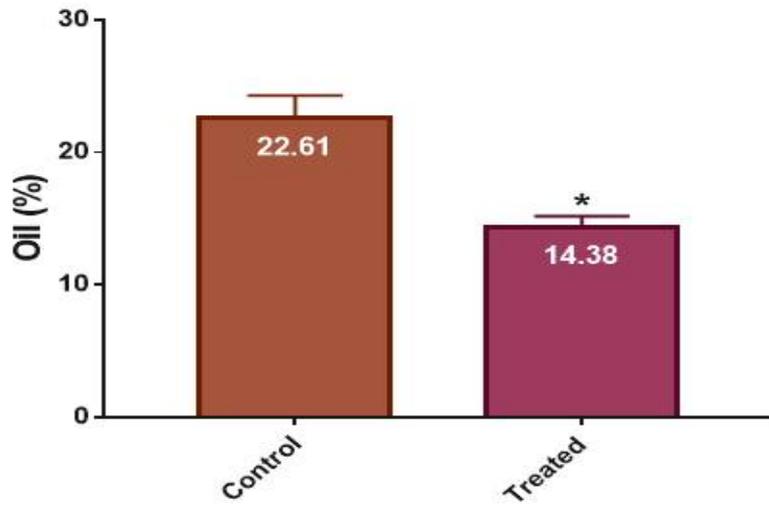


Figure 12. The results of measuring the oiliness of skin by *Scutellaria baicalensis* extract essence

The comparison graph of oiliness before and after use for 10 days

## IV. 결 론

### 4.1 연구의 결론

본 연구에서는 경제여건이 좋아짐에 따라 남녀노소 외적인 외모와 피부 건강에 대한 열망이 높아지는 미적 욕구를 충족시키고, 경제발전 이면에 동반되는 환경오염, 산업폐기물에 의한 중금속 중독, 가공식품의 만연으로 인하여 식생활의 불균형이 손상되어가는 피부 건강에 도움 될 수 있는 천연물인 황금추출물의 효능효과에 주목하고, 이 소재로 여러 가지 실험을 진행하여 다음과 같은 결과를 얻어내었다.

첫째, 세포실험에 적용할 농도를 구하는 세포독성실험에서 벤조피렌의 CC(Cytotoxicity Concentration)<sub>50</sub>은 25uM/ml, 50uM/ml 농도에서 같은 값을 보였고, 황금추출물은 200uL/ml, 400uL/ml에서 같은 값을 보였다. 둘째, 지방유래 줄기세포에 벤조피렌 50uM/ml의 농도를 단독으로 적용하였을 때와 황금추출물을 추가로 중첩하여 적용하고 세포의 생존율을 구하였을 때, 황금추출물에 의한 세포 사멸도가 낮아져서 벤조피렌 노출 지방유래 줄기세포(ASC)에 대한 황금추출물의 보호효과를 확인할 수 있었다. 셋째, 황금추출물에 의한 지방유래 줄기세포(ASC)에 대한 지질분해 효과를 검증하기 위한 실험에서 벤조피렌 50uM/ml 단독으로 적용했을 때 보다 황금추출물을 추가했을 때 지질분해산물이 더 증가되어 세포에 축적되어 있거나 생겨날 수 있는 지질분해 촉진 효과가 있는 것을 알 수 있었다. 넷째, 지방유래 줄기세포(ASC)의 대한 지방합성여부를 보는 실험을 지질합성 조절단백(CEBP-a)의 mRNA발현을 통하여 실험하였을 때 벤조피렌 50uM/ml에 의하여 대조군보다 더 많이 mRNA가 발현되는 반면에 황금추출물을 추가했을 때 mRNA발현이 감소되므로 지방합성을 억제하는 효과를 나타냈다.

이상의 지방유래 줄기세포의 결과를 바탕으로 인체 피부에 대한 황금추출물 에센스 도포실험을 진행하였고, 그 결과로 자가평가에 의한 염증개선도, 피지완화도, 피부만족도가 개선된 것으로 나타났으며, 또한 피부유분 측정기에 의한 유분의 양을 측정한 결과 도포전보다 도포 후에 유분의 양이 감소되

어 지질분해에 효과가 있는 것으로 나타났다. 이상의 결과에서 본 연구자는 다음과 같은 결과를 도출할 수 있었다. 황금추출물은 지방유래 줄기세포에서 세포 활성화 증진, 지질분해 촉진, 지방 합성유도 억제 등이 있는 것으로 조사되었고, 벤조피렌에 의한 지성피부 개선에도 효과가 있었다. 뿐만 아니라 지질분해에 의한 피부의 지성화, 지성피부에 대한 개선효과도 조사되었다. 따라서 본 연구는 황금 추출물이 피부의 지성화, 지루성 피부의 개선에 효과를 갖는 화장품 소재로 가능성 여부와 천연 화장품 개발을 위한 기초 자료로 활용 할 수 있을 것으로 사료된다.

## 4.2 연구의 한계점

본 연구에서는 가장 대표적인 대기오염물질인 벤조피렌에 의하여 유도된 지방유래 줄기세포가 지성으로 변화하는 것을 억제하기 위한 황금(*Scutellaria baicalensis*)추출물의 지성피부 억제효과를 알아보기 위한 여러 가지의 실험을 하였으나 한계점은 있었다.

실험결과에서 보여준 것처럼 황금추출물 에센스를 사용한 대상자 들의 피부테스트 결과들이 기대치보다 높게 나왔는데 이것은 다분히 사용자들의 주관적인 기준으로 평가한 면이 많이 작용했다고 볼 수 있다. 그래서 본 연구자도 조금이나마 객관화시켜 보기 위하여 실험대상자들의 설문으로 평가한 데이터와 육안 적으로 보여 지는 안면피부 이미지와 확대경 주요 부위를 찍은 사진으로 비교하면서 재평가 해 보았더니 대상자들의 주관적으로 평가한 결과와 별 차이가 없음을 알 수 있었다. 본 연구를 더 객관화시키기 위해서 유분에 대한 수치 측정결과 값은 있지만 포괄적인 결과 값을 알아내기 위한 연구에 한계가 미흡 할 수밖에 없었기에 향후에 더 나아가 다양한 연령층을 대상으로 대상자의 인원을 늘리고 연구 일정을 4주, 8주, 12주 등으로 연장하며, 피부개선도 측정을 계량화 할 수 있는 정밀 측정기기로 실험을 진행하고, 이 추출물의 성분분석까지 하면 황금추출물의 효능, 효과에 대한 객관적이고 타당성 있는 결과가 뒷받침 되리라 기대하여 본다.

# 참 고 문 헌

## 1. 국내문헌

- 김창수, 정재형, 김남경, 한상화, 최신욱. (2004). 오존에 의한 피부손상 확인 및 이를 방어하는 피부 외용제 소재의 탐색. 『대한화장품학회지』, 30(1). 39-51(13).
- 김나영. (2013). “화장품 소재로서의 황금 추출물과 주요 함유 플라보노이드의 특성에 관한 연구”. 건국대학교 상허기념도서관. 78. 59-76
- 김나영. (2014). 황금추출물의 항산화와 멜라닌생성 저해 효과. 『대한피부미용국립환경과학원』. (1999). 2010, Hinds.
- 김미나, 이승길, 이용식, 조삼래. (2018). 벤조피렌의 급성독성 수준에 따른 관리적 방안 연구. 『한국환경보건학회지』, 44(2). 153-159(7).
- 김상은, 김종환, 이상원, 이문조. (2013). 로스팅 정도에 따른 원두커피의 벤조피렌 함량 연구. 『한국식품영양과학회지』, 42(1). 134-138(5).
- 김용현, 백종윤, 권현정, 이재우, 윤옥현, 한만덕. (2009). 황금(*Scutellaria baicalensis*)의 에틸 아세테이트 추출물의 항산화 및 항균 활성. 『한국식품영양학회』, 22(3). 367-376(10).
- 구정은, 박초희. (2018). 여드름에 효과적인 약용식물 추출물에 관한 연구동향. 『한국화장품학회지』, 8(3), 431-445.
- 김아름, 김수나, 이현기, 전병배, 박원석. (2012). 각질형 세포와 피지선세포 공배양을 통한 지루성 피부염 억제 소재 연구. 『대한화장품학회지』, 38(4), 311-319(9).
- 김명숙. (2009). 피부관리학. 『서울, 현문사』.
- 김윤희, 박영숙. (2006). 황금열수추출물이 DNCB로 유도된 알레르기성 접촉성피부염 흰쥐에 항산화능 및 표피회복능에 미치는 영향. 『한국식품영양과학회지』, 35(5), 543-548.
- 김수빈. (2008). “여성들의 피부미용에 대한 인식과 관리”, 숙명여자대학교 석사학위논문

- 명은진. (2000). “20, 30대 여성의 피부건강관리에 대한 지식 및 행위에 관한 연구”. 연세대학교 관리과학대학원 석사학위논문
- 유호진, 한정호, 김도윤, 임희동, 이환명, 박주훈. (2011). “시대별 경향에 따른 우리나라 화장품의 역사적 고찰”. 기초과학연구 논문집. 19(1). 141-148(8).
- 이지민. (2020). “미세먼지에 대한 안면피부 관리 인식 및 안티폴루션 화장품에 관한 니즈 분석”. 영산대학교 미용예술대학원 석사학위논문
- 이미영, 정상미, 이계원. (2012). 유통 한약재 중 벤조피렌 함유량에 관한 모니터링. 『디지털융복합연구』, 10(7). 201-206(6).
- 이영선. (2001). “성인여성의 영양지식 및 식습관이 안면피부유형에 미치는 영향 연구”. 성신여자대학교 대학원 석사학위논문
- 이보미. (2014). “피지관리 및 모공개선용 화장료의 안전성 및 인체 효능평가”. 건국대학교 대학원 박사학위논문
- 안상현, 김기봉. (2021). 황금추출물의 지방장벽 생성을 통한 염증 완화 효과 『대한한방소아과학회지』, 35(1).
- 양버들, 김수라, 최찬현, 정현우, 김형우.(2017) 황금 추출물의 생쥐에 유발된 접촉피부염의 피부 증상의 미치는 영향. 『동의생리병리학회지』, 31(1). 59-64.
- 이화정. (2020). “Citral의 항염증 및 여드름 피부 개선 효과”. 충북대학교 일반대학원 박사학위논문
- 이민자. (2005). 피부관리실을 찾는 고객의 피부관리 선호도 연구. 『대한피부미용학회지』, 11(3), 313-323.
- 이혜원. (2009). “여성들의 피부관리에 대한 인식 및 선호도에 관한 연구”. 숙명여자대학교 원격대학원 석사학위 논문
- 이은실. (2011). 연령 및 피부타입에 따른 피부관리태도와 피부 만족도에 대한 연구. 『대한피부미용학회지』, 9(3), 1-11.
- 이재성, 우은란, 김남혁, 이은주, 안덕균, 이제현, 박성규, 박호균. (1997). [화학] 황금(Scutellariae radix)의 주요 성분의 정성 및 정량분석에 관한 연구. 『한국분석과학회』, 91-104(14).

- 정이청. (2013). “피부미용에 대한 일반인식과 관리행동 변화에 관한 연구” : 1999년~2009년 대만여성잡지 VIVI 기사 중심으로. 서경대학교 대학원 박사학위논문
- 박영숙, 류화라, 재갈성아. (2006). 젊은 여성에서 영양 상태와 피부지성화의 관련성. 『대한지역사회영양학회지』, 11(5), 587-597(11).
- 박수남. (2003). 황금(黃芩)성분, 바이칼레인의 항산화적 성질과 화장품에의 응용(제1보). 『한국공업화학회』, 657-665(9).
- 송미, 백지훈. (2021). 대기 중 엑스포좀이 피부에 미치는 영향. 『대한화장품학회지』, 47(3), 185-191(7).
- 서수경, 구창섭, 손보미, 이수경, 강은미, 김미옥, 홍정현, 김선화, 신문삼. (2016). 미세먼지 자극으로부터 지모추출물, 베타글루칸, 폴리감마글루탐산, 혼합물의 안티폴루션 효능 평가. 『대한미용학회지』, 21(4), 313-322(10).
- 신영진, 정규진, 이계원, 이숙영, 서영배, 송규용. (2011). 새로운 숙지황의 제조방법 및 항산화 활성에 대한 연구. 『한국피부과학연구원』, 9(3), 1-13(13).
- 신수나. (2015). “팩 또는 피부미용기기를 활용한 자가 피부관리 방법에 따른 피부만족도에 관한 연구”. 건국대학교 산업대학원 석사학위논문
- 환경부. (2019). 외교통상 용어사전. 외교부.
- 허수정, 우건조, 최동미. (2007). 올리브유 중 벤조피렌 분석. 『분석과학』, 20(2), 170-175(6).

## 2. 국외문헌

- G. Valacchi, C. sticozzi, A. Pecorelli, F. Cervellati, C. Cervellati, & E. Maioli. (2012). *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1271(1), 75.
- Gronthos, S., et al. (2001). "Surface protein characterization of human adipose tissue-derived stromal cells." *J Cell Physiol* 189(1): 54-63.
- Huang RL., Chea CC, Huang HL., Chang CG, Chen CF, Chang C, Antihepatitis B virus effects of wogonin isolated from *Scutellaria baicalensis*. *J. Planta. Med.*, 66: 694-698, 2000.
- Jeon, Y. J., et al. (2016). "Comparative Analysis of Human Mesenchymal Stem Cells Derived From Bone Marrow, Placenta, and Adipose Tissue as Sources of Cell Therapy." *J Cell Biochem* 117(5): 1112-1125.
- Kim, J. Y., et al. (2021). "Optimization of adipogenic differentiation conditions for canine adipose-derived stem cells." *J Vet Sci* 22(4): e53.
- Langin, D. (2021). "Adipocyte heterogeneity revealed by spatial transcriptomics of human adipose tissue:
- Song, A., et al. (2020). "Modulation of Lipid Metabolism by Trans-Anethole in Hepatocytes." *Molecules* 25(21): 4946.
- Sekiya K, Okuda H. (1982). Selective inhibition of platelet lipoxigenas by baicalein. *Biochem. biophys. Res. J. Commun.*, 103-1090.
- Tapp, H., et al. (2009). "Adipose-derived stem cells: characterization and current application in orthopaedic tissue repair." *Exp Biol Med (Maywood)* 234(1): 1-9.
- Zuk, P. A., et al. (2001). "Multilineage cells from human adipose tissue: implications for cell-based therapies." *Tissue Eng* 7(2): 211-228.

### 3. 웹사이트

<https://www.hidoc.co.kr/healthstory/news/C0000569536>. 하이닥 생기한의  
원 주지언. (2020. 12. 22)

## ABSTRACT

### The Effects of *Scutellaria baicalensis* Extract on the Improvement of Oily Skin by Benzopyrene

Kong, Gyu Bin

Major in Beauty Design Management

Dept. of Media Design

The Graduate School

Hansung University

This study is to verify the inhibitory effect of *Scutellaria baicalensis* extracts to oily skin by Benzopyrene. First of all, cytotoxicity test is conducted under the environment induced from benzopyrene with the application of *Scutellaria baicalensis* Extract to Adipose derived Stem Cell(ASC). Moreover, effects of *Scutellaria baicalensis* extracts by additional experiments: ASC apoptosis test, lipolysis-product analysis, lipogenic gene expression with mRNA, and etc. In these various experiments with ASC, the amount of benzopyrene applied was 25uM/ml and 50uM/ml in cytotoxic concentration(CC)<sub>50</sub> showed the same value. For the amount of *Scutellaria baicalensis* extracts application, SBE pertained 200ul/ml and 400ul/ml in cytotoxic concentration(CC)<sub>50</sub> that also present the same value. In subsequent of ASC experiments, even under the influence of benzopyrene, SBE indicated the effect of protecting apoptosis, promoting the lipid decomposition, and inhibiting the expression of fat synthesis control genes mRNA.

In addition, a skin application test was conducted on 20 subjects with a 10% SBE essence for human skin. The following four categories were measured for the all subjects: inflammatory response improvement, sebum relief, skin satisfaction, and amount of skin oil. As a result of evaluation survey and image shooting, the inflammatory response was decreased by 80%, and sebum improved by 79.4%. For the skin satisfaction, it increased by 59%, and the amount of skin oil reduced by 8.23%.

In conclusion, benzopyrene is found in daily life. It is caused by not only environmental pollution such as fine dust, exhaust, smoke but also many types of food like edible oil and fat, beverages, dried food, fruits and vegetables, and etc. Definitely, benzopyrene adversely affects human skin. Especially, this substance makes human skin oily. However, it was found that the application of the *Scutellaria baicalensis* extracts on deterioration to oily skin caused by benzopyrene have a remarkable effect on inflammation relief, sebum relief, skin satisfaction, and the amount of skin oil.

**【Key words】** Fine dust, Benzopyrene, *Scutellaria baicalensis* extract, Oily skin, Adiposed-derived stem cell