해초필링 마사지 시 이소플라본 추출물이 피부개선에 미치는 영향

김현경¹ · 강상모^{2,*}

¹건국대학교 대학원 생물공학과, 박사

²건국대학교 생물공학과, 교수

Effects of Isoflavone Extracts on the Skin Improvement During the Seaweeds Peeling Massage

Hyun-Kyoung Kim¹ and Sang-Mo Kang^{2,*}

¹Ph.D, Dept. of Biological Engineering, Graduate School, Konkuk University

²Professor, Dept. of Biological Engineering, Konkuk University

This study was aimed to investigate the effects of isoflavone extracts on the skin improvement during the seaweeds peeling massage. Local anesthetic cream was applied to the control group (left face) with 20 persons and the seaweeds peeling massage was performed after 30 minutes for five minutes. After completion of the massage in the control group, 0.5 mL of isoflavone extract was applied to the test group (right face), and the seaweeds peeling massage was performed after five minutes for five minutes. After 28 days of skin recovery period, the degree of skin recovery was compared in both groups. With respect to the measurement results of skin conditions to compare the effects of seaweeds peeling, the levels of hair follicles ($p<0.01$), wrinkles ($p<0.05$), pigmentation ($p<0.05$), sebum ($p<0.05$), and porphyrin ($p<0.05$) in the test group applied with isoflavone extract were lower than those in the control group applied with local anesthetic cream, while pigment under the eyes and skin tone were not different. The results of this study showed that isoflavone extract as a pretreatment was more effective to improve the conditions of hair follicles, wrinkles, pigmentation, sebum, and porphyrin than local anesthetic cream during the seaweeds peeling massage. Therefore, isoflavone extract can be considered to enhance the effects of seaweeds peeling massage.

Keywords: Isoflavone, Local anesthesia cream, Seaweed peeling, Skin improvement

I. 서 론

최근 여성들의 사회진출의 증가와 외모에 대한 관심이 증가함에 따라 여성들의 자연스러운 미용 시술에 대한 관심이 높아지고 있으며, 근본적인 피부 개선을 위한 시술들에 대한 관심이 높아지고 있는 추세이다(Kim & Yang, 2012). 여성들뿐만 아니라 성인 남성들도 원활한 사회생활과 대인관계를 위해 외적인 인상이나 이미지 관리 차원에서 피부에 대한 관심이 높아지고 있는 추세이다(Kim, 2013). 피부개선을 위한 시술을 받기 원하는 성인들이 점차 증가하고 있고, 이미 많은 성인 남성과 여성들이 피부개선을 위한 시술을 받고 있다(Jo et al., 2018).

피부개선 시술 시, 통증에 대한 두려움으로 국소마취크림을

사용하여 통증을 완화시키는 경우가 많다. 리도카인은 국소마취크림을 대표하는 성분으로 정맥천자, 주사, 피부과나 성형외과 시술 시 좀 더 편안하게 시술을 받을 수 있도록 도움을 준다. Kim(2018)은 아동들에게 주사바늘 삽입 시 통증의 완화를 위한 리도카인 성분이 함유되어있는 국소마취크림 중의 하나인 엠라크림(EMLA cream 5%)의 효과에 대한 문헌고찰을 통해 엠라크림 적용 시 아동들의 심박동수, 산소포화도 모두 통증감소가 있다고 보고하였다. 하지만 국소마취크림은 피부에 침투시키는데 30분 이상의 시간을 필요로 하며, 화학적인 성분으로 두드러기, 알레르기 반응 등이 나타날 수 있다(Kim et al., 2008).

한편, 이소플라본은 여성호르몬인 에스트로겐과 유사한 구조를 취하고 있는 플라보노이드계 물질로 에스트로겐의 역할을 대신할 수 있는 물질이다. 식물에서 추출한 에스트로겐 유사 물질을 식물성 에스트로겐이라 하며 이소플라본, 리그난, 쿠메스탄 등이 있고 가장 대표적인 것이 이소플라본이다. 보통 대두에서 추출하여 사용한다(Lim, 2004). 콩의 생리활성 물질

*Corresponding author: Sang-Mo Kang

Tel : +82-2-450-3524

E-mail : kangsm@konkuk.ac.kr

접수일(2020년 12월 3일)/수정일(2021년 1월 13일)/채택일(2021년 7월 1일)

로 이소플라본, 레시틴, 펩타이드, 아미노산 등이 있는데, 대두는 항 돌연변이, 골다공증 및 고지혈증 예방, 혈당 및 콜레스테롤 조절, 성인병 및 항암 예방 효과가 있는 것으로 보고되었다(Kim et al., 2002; Chin & Kim, 2008). 이 중 대두의 이소플라본은 여성호르몬인 에스트로겐과 유사한 특성을 가지고 있는 식물성 에스트로겐의 성질로 여성 질환 예방의 효능(Chin & Kim, 2008; Yoo et al., 2013) 및 피부에서의 효과도 보고되어 인체 각질형성 세포 및 동물 실험에서 히알루론산의 발현을 증가시켜 히알루론산의 감소로 인한 피부의 변화를 막거나 향상시킬 수 있다고 보고되었다(You & Moon, 2016). 이소플라본은 12개의 유도체가 콩류에 존재하는 것으로 밝혀졌으며, 이들 중 3가지 유도체는 제니스테인(genistein), 다이드제인(daidzein), 글리시테인(glycitein)이고 비배당체 형태이다. 나머지 9가지 유도체인 제니스틴(genistin), 다이드진(daidzin), 글리시틴(glycitin), 6"-O-acetylgenistin, 6"-O-acetyldaidzin, 6"-O-acetylglycitin, 6"-O-malonylgenistin, 6"-O-malonyldaidzin, 6"-O-malonylglycitin은 당이 붙어있는 배당체 형태이다(Choi et al., 2007; Kwon et al., 2007).

이소플라본 중 제니스틴과 다이드진은 항암효과와 항산화 효과로 주목을 받아 왔으며 이에 대한 연구가 진행되어 오고 있다(Lee, 2011). 이소플라본은 피부 진피층에서의 점다당질과 히알루론산을 증가시켜 보습을 유지하고, 각질층의 방어막 기능을 유지시켜 준다(Shah & Maibach, 2001). Kim(2010)의 연구에서도 히알루론산을 증가시키며 조골세포를 증식시키는 것으로 나타나 노화로 인한 건조감이나 보습 저하 등에도 이소플라본은 효과적인 보습 개선 기능을 가지고 있으며, 인체 내 산화를 억제하는 항산화 기능을 한다고 밝혔다. 이소플라본의 이러한 효능으로 진피층 깊숙이 진행된 구조적 피부 건조감이나 노화 가속 등을 방어할 수 있고, 건조로 인한 피부 면역기능 저하 등의 완화 효과가 있다(Shah & Maibach, 2001). 또한 난소를 절제한 쥐 실험에서 대두의 이소플라본의 효과에 대해 여러 연구에서 Arjmandi et al., 1996)은 난소를 절제한 실험군의 골소실이 대조군보다 적었고, 다른 실험에서의 대두실험군의 골밀도가 더 높았다.

Kim(2013)의 연구에서는 여성들의 월경 전 신체적 통증 및 신체증상 등에 이소플라본의 개선 기능이 통계적으로 유의하다고 보고하였다. 또한 이소플라본 섭취가 여성들의 갱년기 증상 중 안면홍조를 개선시키는 많은 연구들이 보고되었으며, 이소플라본이 함유된 화장품들이 널리 유통되고 있다. 이들 제품은 에스트로겐을 직접 섭취하거나 주사를 맞을 경우 우려되는 부작용이 피부에 발랐을 때 나타나지 않는다는 논리에 의해 빠르게 인가를 얻었으며, 국내 화장품 시장에는 태평양, 코리아나, 한국 화장품, 풀무원, 차앤바 화장품 등 많은 브랜드에서 이소플라본 함유 제품들을 출시하고 있다(Kim, 2010). 이소플라본은 건강기능 보조식품으로도 시중에 판매되고 있으며 이소

플라본은 건강기능식품 공전에 등록된 고시형 원료이다(Kim, 2013).

이와 같이, 이소플라본은 여성호르몬과 관련하여 피부노화, 골격대사, 갱년기 완화 등에 긍정적인 영향을 미친다는 연구는 있으나, 이소플라본이 재생이나 피부개선에 효과적이라는 선행연구는 매우 미흡하다.

저자들의 이전의 논문(한국미용학회지 게재, 2021)에서는 해초필링 마사지 시 나타나는 부작용으로 통증, 홍반, 열감 등의 억제 정도를, 일반적으로 피부 개선을 위한 시술 시 통증을 줄이기 위해 사용하는 국소마취크림과 이소플라본 추출물을 바른 후 비교하였다. 그 결과 국소마취크림보다 이소플라본 추출물이 해초필링 마사지 시 나타나는 부작용을 효과적으로 억제하는 것을 확인하였다.

따라서 본 논문에서는 해초필링 마사지 시 부작용 억제제로 국소마취크림과 이소플라본 추출물을 각각 도포하고 부작용 억제 정도를 비교한 후, 해초필링의 마사지 효과를 보았다. 그 효과 비교는 피부 각화 주기 28일을 고려하여(Baek, 2010) 4주 후에 피부 상태를 측정하여, 국소마취크림 도포 군과 이소플라본 추출물 도포 군을 비교하여 어느 군이 피부 상태가 많이 개선되었는지 알아보았다.

II. 재료 및 방법

김현경과 강상모의 이전의 논문(한국미용학회지 게재, 2021)에서 시중에서 판매되고 있는 S사의 비 배당체 이소플라본을 주정(95% 에탄올)으로 추출한 뒤 난용성 물질을 제거하고 감압 농축을 통해 용매를 제거한 후 에탄올을 제거하기 위해 농축을 하였고, 에탄올의 농도가 4% 이하가 되도록 감조 추출물을 첨가하였다. 연구 대상자들의 얼굴 왼쪽(대조군)에 일반 리도카인 성분의 국소마취크림을 바르고 얼굴 오른쪽(실험군)에는 이소플라본 추출물을 바른 후 해초필링 마사지를 5분간 시행하였다. 이전의 논문에서는 해초필링마사지 시 나타나는 부작용의 억제 정도를 확인하였으며, 이 후 피부 각화 주기 28일을 고려하여(Baek, 2010) 1개월 후 피부 개선 상태를 측정하였다.

1. 연구대상 및 자료수집

본 연구는 서울에 거주하는 30~50대의 신체 건강한 성인 남녀 20명을 대상으로 연구를 진행하였다. 연구대상자의 선정 기준은 Dermacatch[®]로 연구 대상자들의 얼굴 피부의 홍반 및 멜라닌 지수를 측정하여 피츠페트릭 분류에서 phototype I/II에 해당하는 홍반 지수 400~450, 멜라닌 지수 450~500을 기준으로 하여 대상자를 선정하였으며, 최근 1개월 이내 필링 또는 레이저, 피부박피 등 피부과 치료 및 피부 관리를 받지 않은 자, 1년 이내 선택을 하지 않거나 임신 중 또는 수유중이지 않은 자, 콩

알레르기 또는 리도카인 또는 프릴로카인에 대한 알레르기가 없는 대상자만을 최종 연구 대상으로 선정하였다. 해초필링 마사지 전 안면 피부 상태를 측정하기 위해 종합 안면 분석기 JANUS2 (PSI Co., Ltd., KOREA)로 촬영 후 해초필링 마사지를 시행하였다. 연구 대상자들은 사용하던 기초화장품 등의 사용을 중지하고 해초 필링 마사지 후 지급받은 재생연고 15 mL를 각질이 탈락하는 7일간 사용하고(Lee et al., 2009) 이후 폼 클렌징 150 mL와 기초 화장품 스킨 170 mL, 로션 120 mL, 크림 50 mL, 자외선 차단제 50 mL만을 사용하고 4주 후 모공, 주름, 색소, 피부톤, 눈밑색소, 피지, 포피린 등에 피부개선 상태를 확인하기 위해 2차 피부측정을 진행하였다. 본 실험은 피부를 측정하기 전에 측정값의 오차 범위를 최소화하기 위해 동일한 클렌징 제품을 제공하여, 이중 세안을 하게 한 후 Kim(2017)과 Lee(2019)의 연구를 바탕으로 실내 환경 조건을 온도 22~24°C, 습도는 40~60%를 유지하는 항온, 항습의 측정 장소에 입실하여, 실내 환경에 적응하기 위해 20분간 대기 후 얼굴 피부 상태를 측정하였다.

본 연구는 건국대학교 기관윤리위원회(IRB)의 승인(7001355-201911-HR-350)을 받은 후 2020년 2월 24일부터 3월 31일까지 임상시험을 진행하였다.

2. 측정방법 및 도구

본 연구에서 대상자의 피부개선은 종합안면분석시스템 JANUS2를 이용하여 측정하였다. 안면 검사기 JANUS2는 편행편광(일반광), 교차편광, UV광원을 이용해 피실험자의 얼굴을 정해진 위치에 안면을 고정시키고 외부의 광원을 차단한 후 1천만 화소의 DSLR 카메라 렌즈를 이용하여 안면 상태를 정밀하게 촬영하여 디지털 데이터로 저장하였다. 얼굴 전면 분석이 가능하여 모공(%), 주름(%), 색소침착(%), 피부톤(%), 눈밑색소(%), 피지(ea), 포피린(%) 등으로 측정할 영역을 설정 후 각 항목들이 차지하는 비율로 측정하였다. 이들 측정항목들은 수치 데이터를 제시하여 정량적 비교분석을 할 수 있다. 백색광은 주로 모공, 주름, 피부톤을 측정하고, 편광은 색소침착, UV는 색소침착과 피지를 측정하였다(Kim, 2013; Byeon, 2014). 우측 면, 정면, 좌측면을 일반광, 편광, UV광으로 시술 전과 시술 후 4주 뒤(피부 각화 주기가 28일이므로 1달 뒤 측정) 피부를 측정하였다.

3. 실험재료

이소플라본은 식물성 에스트로젠으로 식품의약품안전처 고시 제 2019-70호(2018. 08. 23.일 개정) 건강기능식품의 기준 및 규격고시전문 2-10에 고시된 재료로 일일 섭취 24~27 mg으로 권장하고 있다. 또한 식품의약품안전처 의약품 통합정보시스템

화장품 원료로 소이아이소플라본(soy isoflavone)으로 고시되어 있다. 이소플라본 추출액에 사용된 이소플라본은 시중에서 판매되고 있는 S사의 이소플라본을 사용하였으며 비배당체 형태이다. 이소플라본 비배당체 용액을 만들기 위하여 10 tablet을 주정(95% 에탄올) 100 mL로 24시간 추출한 뒤 원심분리기(2000 ×g, 10 mim)로 난용성 물질을 제거하였다. 획득한 이소플라본 비배당체 용액의 건물중량은 3.15 mg/mL이었으며, 감압농축을 통해 용매를 제거하였다. 물에 대해 불용성인 이소플라본을 녹이기 위해 사포닌 용액으로 감초 추출물을 사용하였다. 감초 추출물은 경남산천에서 생산한 감초로 안양시장에서 구입하였으며, 선행 연구들을 참고하여(Kim, 2003; Shin, 2010; Jegal, 2017) 감초 100 g을 물 1000 mL에 넣고 100°C로 30분간 끓여 추출한 용액을 사용하였다. 추출한 감초 추출액(사포닌 함유)용액은 감압 농축하여 수분을 제거한 뒤 에탄올 4 mL로 재용해시켰다. 위의 과정을 통해 얻어진 이소플라본 비배당체와 감초 사포닌 용액 4 mL를 혼합한 뒤 증류수를 이용하여 100 mL로 맞추어 사용하였으며, 연구 대상자 1인에게 0.5 mL를 한쪽 얼굴에 도포하였다.

본 연구에서 사용한 국소마취크림인 ANES cream(T사)은 가장 대표적으로 알려진 엠라크림(EMLA cream 5%)과 같은 리도카인 성분이며, KMLE 약품/의약품 정보원에 전문의약품으로 분류되어 있다. 복지부 121-국소마취제로 분류되어 있으며, 식약청 품목기준코드 19990160이고 연구 대상자 1인에게 5 g을 한쪽 얼굴에 도포하여 사용하였다. 국소마취크림의 경우 사람 얼굴 면적의 한쪽 면 15 g 이하(의약품안전평가과 권장)로 사용하도록 되어 있으며, 본 연구에서 한쪽 얼굴 면에 사용하는 국소피부마취연고의 경우 5 g을 사용하므로 안전하며, 국소피부마취크림은 의사가 적용부위 및 마취시간 등을 처방하여 안전하게 사용하였다.

해초필링제는 깊은 바다에서 추출한 해초 가루를 활성 성분과 함께 사용하며, 효소 작용을 하는 성분들이 함유되어 있다. 심해의 바다 속에서 채취한 해초식물과 이스라엘의 사해에서 추출한 미네랄과 미량원소 및 미세한 암석 가루로 구성되어 있다. 해초필링은 오일 베이스에 혼합된 천연 성분인 해초 파우더를 피부에 도포하고 5~15분 정도를 물리적인 방법(massage)을 적용해주게 되면 해초의 미세침 성분(유기칼슘, 규산)이 피부에 연마작용을 하여 필링이 된다(Kim, 2000; Kim, 2009; Kim et al., 2012). 이때 필링의 깊이는 마사지하는 강도와 시간에 따라 결정되며 시술자의 숙련도나 힘의 크기가 일정하지 않으면, 골고루 필링이 되지 않을 수 있으므로 숙달된 전문가가 마사지하는 것이 좋다. 필링 시 약간의 통증이 있으며, 시술 직후 2~3일간 얼굴이 붉어지며 이후 각질이 벗겨지기 시작해 평균 5~6일이면 거의 각질이 벗겨진다(Lee et al., 2009; Kim et al., 2011).

본 연구에서는 해초필링 시 전 처리제로 이소플라본 추출물

의 피부개선에 대한 연구를 수행하기 위해 Kim(2009)의 선행 연구에서 해초필링 마사지 시 도포 양 2 mL 이하를 참고하여 연구 대상의 한쪽 얼굴에 각 1 mL씩 사용하였다.

4. 자료분석

수집된 자료의 통계 분석은 SPSS version 23.0과 그래프는 SigmaPlot 10.0을 이용하여 처리하였다. 연속성 변수는 평균값 $\pm$ 표준편차(mean $\pm$ SD)로 표기, 범주형 변수는 빈도 및 백분율(%)로 표기하였다. 유의확률 p 값은 0.05 미만($p < 0.05$)일 때, 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다. 자료분석을 위해 빈도분석(Frequency Analysis), 독립표본 *t*-test를 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 집단 간 사전 동질성 검증

본 연구는 이전의 연구(한국미용학회지 게재, 2021)에서 해초필링 마사지 시 통증, 홍반, 열감 등을 완화하기 위해 이소플라본 용액을 제조하고 부작용이 얼마나 완화되는지 알아보았다. 이전의 연구에서 이소플라본을 녹이기 위해 사용된 감초의 경우 단독 실험 시 통증, 홍반, 열감 등에 효과가 나타나지 않았으며 4주 뒤 피부개선 에서도 유의성이 없는 것으로 나타났다. 이소플라본용액을 도포했던 볼의 피부재생상태와 대조군으로 리도카인 성분의 국소마취크림을 도포했던 볼의 해초필링 마사지 효과를 비교하였다. 해초필링 마사지를 시행할 때 연구대

상자의 피부개선의 변화를 알아보고자 연구대상자의 왼쪽 얼굴에 국소마취크림을 도포한 대조군과 오른쪽 얼굴에 이소플라본 추출물을 도포한 그룹을 실험군으로 구분하였으며, 종합 안면 분석 시스템을 이용하여 해초필링 마사지 전후의 변화 정도를 측정하였다. 집단 간 사전 동질성 검증에 대한 결과는 다음 Table 1과 같다. 분석결과를 살펴보면, 모공, 주름, 색소, 피부톤, 눈밑색소, 피지, 포피린에 있어 통계적으로 유의미한 차이는 나타나지 않아 각 집단은 동질한 집단으로 볼 수 있다.

2. 해초필링 마사지에 따른 피부개선 차이

1) 모공

모공은 피부의 표면에서 관찰할 수 있는 털피지샘의 개구부를 일컫는 용어로써 주로 미용적인 관점에서 사용된다(Uhoda et al., 2005). 일반적으로 모공은 피지선에서 생산되는 피지를 운반하는 모낭관에 연결되어 있어 피부의 보호막인 피지막을 형성하도록 매우 작고 좁은 관으로 되어 있다(피부재생관리 연구회, 2000). 피부의 표면에 소름이 낮고 소구가 선명하고 규칙적인 배열에 닿아 있는 모공이 건강하고 좋은 피부결이라고 할 수 있다(Lee, 2015). 모공이 넓어지는 이유로는 피부의 노화를 들 수 있는데 피부의 노화는 모공을 지지하는 역할을 하는 콜라겐 섬유와 탄력 섬유를 변형시키고 감소시켜 그 결과로 모공을 지지해 주는 힘이 부족하게 되면서 모공은 자연스럽게 넓어진다(Lee et al., 2007). 연령과 확대된 모공의 관계는 노화에 따른 탄력 감소에 따른 현상일 수 있으며(Kim et al., 2013), 확장된 모공은 기미와 주름과 더불어 현대인의 큰 피부고민중의 하

Table 1. Homogeneity verification between the control and the experimental group for skin improvement

	Group(M $\pm$ SD)		<i>t</i> (p)
	Cont.(n=20)	Exp.(n=20)	
Pore (%)	56.95 $\pm$ 6.99	56.95 $\pm$ 6.76	0.000(1.000)
Wrinkle (%)	16.10 $\pm$ 7.96	16.45 $\pm$ 9.82	-0.124(.902)
Pigmentation (%)	23.70 $\pm$ 7.88	22.70 $\pm$ 8.93	0.375(.709)
Skin tone (%)	58.30 $\pm$ 3.47	58.20 $\pm$ 2.76	0.101(.920)
Periorbital melanosis (%)	55.15 $\pm$ 3.56	54.80 $\pm$ 3.55	0.311(.757)
Sebum (ea)	38.65 $\pm$ 34.59	39.30 $\pm$ 34.72	-0.059(.953)
Porphyrin (%)	65.50 $\pm$ 15.10	66.50 $\pm$ 18.32	-0.188(.852)

Table 2. The difference in pore improvement between the control and the experimental group before and after seaweed peeling

	Group(M $\pm$ SD)		<i>t</i> (p)
	Cont.(n=20)	Exp.(n=20)	
Pre-Exp. pore (%)	56.95 $\pm$ 6.99	56.95 $\pm$ 6.76	0.000(1.000)
Post-Exp. pore (%)	54.25 $\pm$ 4.68	47.05 $\pm$ 9.60	2.779**(.008)
<i>t</i> (p)	2.411(.016*)	5.487(.000***)	

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Fig. 1. Changes in pore between the control and the experimental group before and after seaweed peeling.
* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

나이다(Song, 2015).

해초필링 전처리제로 국소마취크림과 이소플라본 추출물의 효과를 비교하기 위하여, 대조군은 국소마취크림을, 실험군은 이소플라본 추출물을 도포하고 해초필링을 하였다. 그 후 28일 지나 피부상태를 측정하고 모공의 변화를 비교하였다(Table 2, Fig. 1). 해초필링 시행 후 대조군의 모공은 해초필링 전 56.95 ± 6.99 에서 해초필링 후 54.25 ± 4.68 로 유의적인 감소를 보였다($p < .05$). 실험군은 실험 전 56.95 ± 6.76 에서 실험 후 모공은 47.05 ± 9.60 로 유의적인 감소를 보였다($p < .001$). 그리고 해초필링 시행 후 대조군의 모공(54.25 ± 4.68)과 실험군의 모공(47.05 ± 9.60)은 두군 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 즉, 해초필링 마사지 시, 국소마취크림을 도포한 대조군보다 이소플라본 추출물을 도포한 실험군의 모공이 약 13% 더 개선되었음을 알 수 있었다.

Um & Ryu(2018)의 연구에서 병아리콩 낫토 팩이 모공 측정 값을 감소시키는 효과를 보였고, 또한 Lee(2011)의 연구에서 이소플라본이 첨가된 홈 케어 토너를 8주간사용 후 모공의 수치가 감소하였다고 밝혔다. Jin(2013)는 검은콩의 이소플라본 성분을 12주간 복용한 결과 모공의 크기가 현저하게 감소되었다고 하였다. 이는 콩의 생리활성 물질인 이소플라본이 피부의 모공 크기를 줄여주는 효과와 유사한 결과이다.

따라서 피부관리실이나 피부과에서 해초필링 마사지 시, 피

부의 모공을 개선하기 위해서는 국소마취크림보다는 특히 Lee(2011)의 이소플라본 모공 감소효과의 보고처럼, 이소플라본 추출물을 사용하는 것이 모공 개선에 더 좋은 방안임을 확인할 수 있었다.

2) 주름

주름은 나이가 들어감에 따라 나타나는 현상으로 주름은 피부가 노화되면서 진피 상층의 콜라겐 및 진피 성분이 퇴행되면서 탄력성이 줄어들어 발생하는 것이다(Hong, 2007). 일반적으로 주름은 항상 계속되는 표정근에 의하여 심화되는 얼굴에 생기는 정상적인 굴곡이라 할 수 있으며, 이차적인 내인성 노화에 나타나는 주름은 진피 유두부 상부에 위치한 탄력 섬유 변화와 피하조직의 변화 및 중력에 의한 안면부 근육의 이완으로 생기는 것을 말한다(Han et al., 1998). 주름을 생성시키는 원인에는 자외선, 건조 및 물리, 화학적 자극 등 환경요인에 기인하는 피부 스트레스와 각질층의 수분량 저하, 각질층의 비대 및 표피의 수축 및 진피의 교원섬유, 탄력 섬유의 양적, 질적 변화 등이 일으키는 피부의 탄력성이나 신축성의 저하가 주름의 생성에 관여하고 있다(Koh et al., 2000).

해초필링 전처리제로 국소마취크림과 이소플라본 추출물의 효과를 비교하기 위하여, 대조군과 실험군에 해초필링을 하였다. 28일후 피부상태를 측정하고 주름정도를 비교하였다(Table

Fig. 2. Changes in wrinkle between the control and the experimental group before and after seaweed peeling.
* $p < .05$, *** $p < .00$

Table 3. The differences in wrinkle improvement between the control and the experimental group before and after seaweed peeling

	Group(M±SD)		t(p)
	Cont.(n=20)	Exp.(n=20)	
Pre-Exp. wrinkle (%)	16.10±7.96	16.45±9.82	-0.124(.902)
Post-Exp. wrinkle (%)	15.55±8.32	9.85±6.81	2.370*(.023)
t(p)	1.957(.051)	7.487(.000***)	

* $p < .05$, *** $p < .001$

3, Fig. 2). 해초필링 시행 후 대조군의 주름은 해초필링 전 16.10 ± 7.96 에서 해초필링 후 15.55 ± 8.32 로 감소하는 경향을 보였고, 실험군은 실험 전 16.45 ± 9.82 에서 실험 후 주름은 9.85 ± 6.81 로 유의적인 감소를 보였다($p < .001$). 해초필링 시행 후 대조군의 주름(15.55 ± 8.32)과 실험군의 주름(9.85 ± 6.81)은 두군 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 즉, 해초필링 마사지 시, 국소마취크림을 도포한 대조군보다 이소플라본 추출물을 도포한 실험군의 주름이 약 37% 더 개선되었음을 알 수 있었다.

피부의 진피조직 내에 존재하여 피부의 탄력을 유지시켜주는 엘라스틴이라는 탄력 섬유와 콜라겐의 생성이 저하되어 피부의 탄력성이 현저히 떨어져 피부는 늘어나게 되고 처지게 되는데 이에 따른 결과로 주름이 생기게 된다(KOREA UNIVERSITY ANAM HOSPITAL, 2011). 또한 피부는 노화가 여러 가지 종류의 활성산소에 의한 것으로 대두 성분 물질이 직접적으로 반응성 산소종을 제거하지 못하더라도 대두의 항산화 효소를 활성화시키는 능력으로 기인하는 피부 보호 효과가 있다고 하였다(Kim, 2010).

Shim(2019)은 이소플라본 계열 화합물에 속하는 제니스테인과 다이드진은 주름 개선 효과를 위해 화장품 성분으로 사용되고 있다고 하였으며, Lee et al.(2005)은 대두 추출물을 이용하여 자외선에 의한 인위적 광노화 상태에서 피부 주름 생성을 억제하는 정도를 평가한 결과, 대두 추출물은 피부주름을 예방하는 효과가 있음을 검증하였다. 또한 Lee(2018)의 연구에서 이소플라본이 함유된 대두 추출물을 4주간 1일 1회 수면팩으로 사용한 결과 눈가의 주름이 감소하는 양상을 나타내었다. 일본의 연구에서는 이소플라본 40 mg을 12주간 섭취한 결과 눈가 주름과 볼 주위의 피부 탄력이 유의하게 개선되었다고 하였다(Rim, 2020). Lee(2007)은 UV광선에 노출되었을 때 이소플라본을 경구 투여한 군이 일반식을 투여한 군과 비교하였을 때 피부의 항 주름효과가 월등히 높았음을 확인하였다. Kim(2010)은 이소플라본의 피부에 대한 효능은 콜라겐 생합성 촉진으로 피부 주름과 탄력 증가 등이 있고, 인체나 산화를 억제하는 항산화 기능으로 인한 항노화 효과 등이 있다고 하였다.

따라서 피부관리실이나 피부과에서 해초필링 마사지 시, 피부의 주름을 개선하기 위해서는 Shim(2019)과 Lee(2018)의 이소플라본의 주름개선 효과 보고처럼, 국소마취크림 보다는 이

소플라본 추출물을 사용하는 것이 주름 개선에 더 좋은 방안을 확인할 수 있었다.

3) 색소

멜라닌은 인간의 피부, 모발, 눈의 다양한 음영과 색을 내는 색소이다(Shinjita, 2019). 피부에서 색소침착은 멜라닌 세포에서 멜라닌이 생성되어 표피에 축적되는 것이다(Hill, 1992; Solano et al., 2006; Yokozawa & Kim, 2007). 피부에서 색소침착은 과색소 침착과 저색소 침착으로 구분되어지는데 대부분은 과색소 침착이 많이 발생하고 기미, 주근깨, 오타모반, 검버섯, 반점, 밀크커피 반점, 염증 후 색소침착, 어루러기 등이 대표적으로 알려져 있고, 저색소 침착으로는 백반증이 있다(Lever, 1990; Sulaimon & Kitchell, 2003; Miyamuea et al., 2006). 이러한 다양한 색소침착은 남녀 모두에서 심리적 스트레스와 미용적인 문제가 되고 있으며 이를 극복하기 위해 의학적, 미용학적 관점에서 여러 가지 방법들이 적용되고 있다(Griffiths et al., 1993).

해초필링 전처리제로 국소마취크림과 이소플라본 추출물의 효과를 비교하기 위하여, 대조군과 실험군에 해초필링을 하였다. 28일후 피부상태를 측정하고 색소침착 정도를 비교하였다(Table 4, Fig. 3). 해초필링 시행 후 대조군의 색소는 해초필링 전 23.70 ± 7.88 에서 해초필링 후 22.20 ± 7.31 로 유의적인 감소를 보였다($p < .05$). 실험군은 실험 전 22.70 ± 8.93 에서 실험 후 색소

Fig. 3. Changes in pigmentation between the control and the experimental group before and after seaweed peeling.

* $p < .05$, ** $p < .01$

Table 4. The difference in pigmentation improvement between the control group and the experimental group before and after seaweed peeling

	Group(M±SD)		t(p)
	Cont.(n=20)	Exp.(n=20)	
Pre-Exp. pigmentation (%)	23.70±7.88	22.70±8.93	0.375(.709)
Post-Exp. pigmentation (%)	22.20±7.31	17.45±6.70	2.142*(.039)
t(p)	2.127(.034*)	2.817(.005**)	

* $p < .05$, ** $p < .01$,

는 17.45 ± 6.70 으로 유의적인 감소를 보였다($p < .01$). 그리고 해초필링 시행 후 대조군의 색소(22.20 ± 7.31)와 실험군의 색소(17.45 ± 6.70)는 두군 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 즉, 해초필링 마사지 시, 국소마취크림을 도포한 대조군보다 이소플라본 추출물을 도포한 실험군의 주름이 약 21% 더 개선되었음을 알 수 있었다.

멜라닌은 자외선 노출 등에 의한 피부 손상에 대항하는 기작으로 생합성이 촉진되는데, 멜라닌 색소는 피부를 보호하는 긍정적인 역할도 하지만 자외선과과다와 같은 강한 자극으로 멜라닌 색소가 과잉 생성되면 색소침착을 유발하게 되고, 멜라닌 전구물질의 독성으로 인해 세포의 사멸 및 피부암이 발생한다(Chun et al., 2003).

Kim et al.(2019)의 연구에서 대두발효물의 멜라닌 색소 생성 저해 효과를 측정하기 위해 악성흑색종(malignant melanoma) 세포인 B16F10에 IBMX를 처리하여 멜라닌 색소 생성을 유도한 뒤, 대두 발효물을 처리하여 멜라닌 색소 생성 저해 효과를 측정한 결과, 멜라닌 색소의 생성량을 감소시켜 미백 효과가 있음을 확인한 것과 일치한다. 또한 Lee(2003)의 연구에서는 0.01% 제니스테인 함유크림, 0.1%의 제니스테인 함유 크림 순으로 미백개선 정도가 증가하며 제니스테인이 첨가된 크림의 미백 효능은 3주부터 나타남을 의미한다고 하였다. Yang et al.(2008)의 연구에서는 인공 색소반에 제니스테인을 1%, 2% 도포한 결과 5주차에 대조군에 비교하여 유의적인 미백효과를 확인할 수 있었다. 그리고 이소플라본은 피부의 색소침착 및 멜라닌 합성 억제 효과로 피부 미백용 제품에 응용할 수 있다는 연구 결과도 있다(Jeong et al., 2002; Gawienowski & Gibbs, 1969).

따라서 피부관리실이나 피부과에서 해초필링 마사지 시, 피부 색소를 개선하기 위해서는 국소마취크림보다는 특히 Lee(2003)와 Yang et al.(2008)의 제니스테인의 멜라닌 생성 억제 보고처럼, 이소플라본 추출물을 사용하는 것이 효과적임을 알 수 있었다.

4) 피부톤

어둡고 칙칙한 피부는 인상을 어둡게 하고 화장을 해도 화사해 보이지 않아서 피부톤 개선을 위한 화이트닝에 대한 노력과 관심은 끊이지 않는다. 피부톤도 피부색이기 때문에 멜라닌 색

소에 대해 신경을 써야하는 부분이다(CNP, 2019). 피부의 색은 사람마다 선천적으로 타고나며 인종, 성별, 연령, 지역, 계절 및 부위에 따라서 다르다. 또한 건강상태나 스트레스 등과 같은 감정의 변화 등의 외부요소에 따라서 달라진다. 피부색에 영향을 미치는 것으로는 갈색의 멜라닌, 황색의 카로틴, 적색의 혈액 색소 등이 있으며, 각질층의 두께와 수화상태 및 혈액의 양이나 혈중 산소의 양, 세포들의 접촉상태 등 여러 가지 요인에 의해서도 달라 질 수 있다(Rang et al., 2007).

해초필링 전처리제로 국소마취크림과 이소플라본 추출물의 효과를 비교하기 위하여, 대조군과 실험군에 해초필링을 하였다. 28일후 피부상태를 측정하고 피부톤을 비교하였다(Table 5, Fig. 4). 해초필링 시행 후 대조군의 피부톤은 해초필링 전 58.30 ± 3.47 에서 해초필링 후 56.40 ± 2.93 으로 유의적인 감소를 보였다($p < .001$). 실험군은 실험 전 58.20 ± 2.76 에서 실험 후 피부톤은 56.35 ± 2.56 으로 유의적인 감소를 보였다($p < .001$). 그러나 해초필링 시행 후 대조군의 피부톤(56.40 ± 2.93)과 실험군의 피부톤(56.35 ± 2.56)은 두군 간에 차이가 없음을 알 수 있었다.

Kim(2017)의 연구에서 재 발효 청국장 식이가 피부의 밝기 정도인 명도를 나타내는 SCE L*의 값이 안면 전체부위에서 유의미한 증가를 보여 피부톤에 밝기에 긍정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있었고, Choi & Kang(2016)의 연구에서도 청국장 식이군이 SCE L* 값의 증가로 피부의 밝기에 긍정적인 영향을

Fig. 4. Changes in skin tone between the control and the experimental group before and after seaweed peeling.
*** $p < .001$

Table 5. The difference in skin tone improvement between the control and the experimental group before and after seaweed peeling

	Cont(M±SD)		t(p)
	Cont.(n=20)	Exp.(n=20)	
Pre-Exp. skin tone (%)	58.30±3.47	58.20±2.76	0.101(.920)
Post-Exp. skin tone (%)	56.40±2.93	56.35±2.56	0.669(.954)
t(p)	5.146(.000***)	6.525(.000***)	

*** $p < .001$

미치는 것으로 판단된다고 보고하였다. 또한 두유 추출물을 가지고 피부색이 어두운 피부에 발랐을 때 멜라닌 색소가 눈에 띄게 감소하여 미백효과가 있다고 하였다(Sungskin, 2016). 하지만 이소플라본이나 이소플라본이 함유 된 대두, 콩 등의 식이 연구는 많이 있으나 피부에 적용하여 피부의 개선 상태의 연구는 미흡한 실정이다.

본 연구에서는 앞의 색소침착에서 멜라닌의 수치가 유의미하게 감소된 결과를 보였으며, 피부의 표피층의 멜라닌 분포도가 낮으면 투명도가 높아지는데(Kim & Kang, 2016), 본 연구에서 연구 대상자 들은 표피층의 멜라닌 수치가 비교적 밝은 대상자들을 모집하여 피부의 밝기 변화의 차이가 뚜렷하게 나타나지 않은 것으로 생각된다. 차후 표피층의 멜라닌 수치가 비교적 높은 대상자들을 선정하여 후속 연구를 진행해 볼 필요가 있을 것이다.

5) 눈밑 색소

얼굴에 피부는 정신적, 육체적인 영향을 민감하게 받는 부위로서, 스트레스를 많이 받고 피곤하거나 혹은 수면이 부족할 때와 같은 상황에서 나타나는 경향이 있으며(Kim et al., 2003), 특히 눈밑은 피부의 표피가 얇고 근육이 연약하여 이러한 신체적인 조건에서 더욱 많은 영향을 받는다(Ju et al., 2004). 눈 밑에 나타나는 과색소 침착은 주로 눈 밑 부위에 양측 성으로 생기며 원인은 진피의 멜라닌 침착, 아토피나 알레르기 접촉피부염에 의한 염증 후 색소침착이 생기는 등 다양하다(Yun & Ahn, 2012). 눈밑색소는 주로 짙은 고동색으로 피부 자체의 색깔이 변해 눈밑에 색소침착이 있는 형태이다(An, 2018). 눈 밑에 색소가 있으면 칙칙한 인상을 주어 실제 피로감과 별개로 만성피로라는 이미지를 심어준다(Kim, 2020).

해초필링 전처리제로 국소마취크림과 이소플라본 추출물의 효과를 비교하기 위하여, 대조군과 실험군에 해초필링을 하였다. 28일후 피부상태를 측정하고 눈밑색소 개선 정도를 비교하였다(Table 6, Fig. 5). 해초필링 시행 후 대조군의 눈밑색소는 해초필링 전 55.15±3.56에서 해초필링 후 53.75±2.86으로 유의적인 감소를 보였다($p<.01$). 실험군은 실험 전 54.80±3.55에서 실험 후 눈밑색소는 53.05±3.01로 유의적인 감소를 보였다($p<.05$). 그러나 해초필링 시행 후 대조군의 눈밑색소(53.75±2.86)와 실험군의 눈밑색소(53.05±3.01)는 두군 간에 차이가 없음을

Fig. 5. Changes in periorbital melanosis between the control and the experimental group before and after seaweed peeling.

* $p<.05$, ** $p<.01$

알 수 있었다.

눈밑색소는 멜라닌 색소침착으로 인해 눈 밑이 거뭇하게 되는 경우로 눈 밑의 피부 잔주름이 많으면 상대적으로 멜라닌 색소의 밀도가 높아져 어둡게 보인다(Korean Dermatological Association, 2010). 색소침착이 나타나는 눈 아래의 피부는 피하 지방층이 없고 아주 얇은 조직으로 이루어져 있어 표정을 짓는다거나 눈을 뜨고 감는 근육의 작용 때문에 피부가 쉴 새 없이 움직여 피부의 세포들이 마찰을 일으키게 되고 이로 인해 피부가 두꺼워지면서 색소침착이 나타난다(Shin, 2018).

Park et al.(2019)의 연구에서 비 발효 콩 파우더와 콩코오지(soybean koji)를 12주간 복용한 연구에서 비 발효 콩 파우더를 섭취 한 후 양쪽 눈밑의 멜라닌 지수가 약 3.9% 유의하게 감소하였으며, 콩코오지를 섭취한 후 양쪽 눈 밑의 멜라닌 지수가 13.6% 유의하게 감소하였다고 하였다.

하지만 본 연구에서 나타난 결과는 앞에 피부톤의 결과와 마찬가지로 본 연구의 대상자들이 눈 밑의 색소가 심하지 않고 멜라닌 지수가 비교적 밝은 편인 대상자들을 선정하여 변화의 차이가 나타나지 않은 것으로 사료되며, 아직까지 식이 연구나 피부에 적용한 눈밑색소에 대한 선행 연구도 부족하여 후속연구가 필요할 것으로 보인다.

6) 피지

Table 6. The difference in periorbital melanosis improvement between the control and the experimental group before and after seaweed peeling

	Group(M±SD)		t(p)
	Cont.(n=20)	Exp.(n=20)	
Pre-Exp. periorbital melanosis (%)	55.15±3.56	54.80±3.55	0.311(.757)
Post-Exp. periorbital melanosis (%)	53.75±2.86	53.05±3.01	0.502(.897)
t(p)	2.796(.006**)	2.219(.027*)	

* $p<.05$, ** $p<.01$

Table 7. The difference in sebum improvement between the control and the experimental group before and after seaweed peeling

	Group(M±SD)		t(p)
	Cont.(n=20)	Exp.(n=20)	
Pre-Exp. sebum(%)	38.65±34.59	39.30±34.72	-0.059(.953)
Post-Exp. sebum(%)	26.75±23.67	14.65±11.90	2.042*(.048)
t(p)	3.370(.001***)	4.299(.000***)	

* $p<.05$, *** $p<.001$

피지는 피부의 표면에 존재하는 지질성분으로 장벽의 기능을 수행하여 수분의 손실을 억제함으로써 건조한 피부 예방에 부분적 역할을 한다(Lee, 2002). 피부의 유분 함유량은 피지선에서 분비되는 피지와 각질형성세포에서 유래된 지질로 이루어져 있다(Lee, 2010). 피지선은 손바닥과 발바닥을 제외한 거의 전신에 분포하고 있으나 신체의 각 부위에 따라 크기나 형태, 분포와 밀도가 다양하며, 피지량은 부위, 연령, 성별, 계절, 피부 온도에 따라 개인차가 있고, 특히 T존이라 불리는 이마와 코 부위에 잘 발달이 되어 있다(Koh et al., 2000). 피지선 세포의 특징은 수분균형을 조절하고 병원균이나 자외선과 같은 유해한 요인으로부터 피부를 보호함으로써 피부의 기능적 지속성과 관련이 있다(Georgel et al., 2005). 하지만 과도한 피지의 생산은 미생물 감염과 함께 여드름으로 알려진 피지샘 단위의 일반적인 염증 장애와 관련이 있고 지질 대사의 변화로 인하여 피지의 양과 구성이 달라지면 아토피성 피부염과 같은 피부 질환을 일으킨다. 피지선 세포는 병원균 및 병원체 관련 분자 패턴인식 수용체(toll-like receptor; TLR)에 의해 활성화되면 전염증성 사이토카인, 케모카인 및 항균 펩티드의 분비를 통해 염증 반응을 나타낼 수 있다(Ottaviani et al., 2010).

해초필링 전처리제로 국소마취크림과 이소플라본 추출물의 효과를 비교하기 위하여, 대조군과 실험군에 해초필링을 하였다. 28일 후 피부상태를 측정하고 피지 개선 정도를 비교하였다(Table 7, Fig. 6). 해초필링 시행 후 대조군의 피지는 해초필링 전 38.65 ± 34.59 에서 해초필링 후 26.75 ± 23.67 로 유의적인 감소를 보였다($p<.001$). 실험군은 실험 전 39.30 ± 34.72 에서 실험 후 피지는 14.65 ± 11.90 로 유의적인 감소를 보였다($p<.001$). 그리고 해초필링 시행 후 대조군의 피지(26.75 ± 23.67)와 실험군의 피지(14.65 ± 11.90)는 두군 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.05$). 즉, 해초필링 마사지 시, 국소마취크림을 도포한 대조군보다 이소플라본 추출물을 도포한 실험군의 피지가 약 45% 더 개선되었음을 알 수 있었다.

피지의 과다생성은 남성호르몬인 테스토스테론과 밀접한 관계가 있는데 테스토스테론이 피부세포 내의 5 α -환원효소(5 α -reductase)에 의해 디하이드로테스토스테론(dihydrotestosterone)으로 전환되어 피지분비 세포의 활성을 증진시켜 피 분비를 촉진시키는 것으로 알려져 있다(Lee et al., 2004; Kim, 2001).

이소플라본은 주로 대두에 포함되어있는 물질로서 우리가

Fig. 6. Changes in sebum between the control and the experimental group before and after seaweed peeling.

* $p<.05$, *** $p<.001$

쉽게 구할 수 있는 플라보노이드의 형태로 각종 성인병의 예방과 치료효과에도 기대가 크고, 항암 및 항산화에 효과가 있는 항산화 작용이 널리 알려져 있다(Han et al., 2006; Um & Ryu, 2018). Son(2005)의 연구에서 매주콩을 3개월간 매일 60 g씩 복용 후 실험군이 3개월 섭취 시점에서 피지량이 감소율을 보이는 경향으로 나타났으며, 이소플라본의 섭취가 피지 분비에 의한 여드름을 유발하는 호르몬 균형을 맞추어 주는 작용을 한다는 연구결과와도 유사한 견해를 보인다고 하였다.

Lee(2011)의 연구에서도 이소플라본이 함유된 토너 사용 시 피부의 피지량이 감소하였다고 보고하였으며, 피부의 진피층에서 히알루론산을 증가시켜 보습을 유지하고, 피지 분비를 조절하여 피부의 건조감이나 노화 가속 등을 방어할 수 있다고 하였다(Shah, 2001). 이소플라본은 피지의 분비를 순조롭게 하여 여드름 발생들을 억제시키는 효과가 있어 두부나 콩, 청국장, 된장, 두유 등의 음식의 섭취가 도움을 줄 수 있다고 하였다(Louisclinic, 2017). 또한 이소플라본과 유사한 분자 구조를 가진 에스트로겐은 피부의 피지선 크기 및 피지의 생성을 감소시킨다(Pochi & Strauss, 1973; Giltay & Gooren, 2000; Makrantonaki et al., 2008).

따라서 피부관리실이나 피부과에서 해초필링 마사지 시, 피부의 피지를 개선하기 위해서는 국소마취크림보다는 특히 Lee(2011)이 이소플라본의 피지 감소효과에 대한 보고와 같이,

Table 8. The difference in porphyrin improvement between the control and the experimental group before and after seaweed peeling

	Group(M±SD)		t(p)
	Cont.(n=20)	Exp.(n=20)	
Pre-Exp. porphyrin(%)	65.50±15.10	66.50±18.32	-0.188(.852)
Post-Exp. porphyrin(%)	51.20±13.72	41.90±14.12	2.112(.041*)
t(p)	4.795(.000***)	6.473(.000***)	

* $p<.05$, *** $p<.001$

이소플라본 추출물을 사용하는 것이 효과적임을 알 수 있었다.

7) 포피린

모공 안에 피지의 양이 많아지면 세균들이 피지 성분들을 탐식하면서 번식하는데, 이 과정에서 발생하는 자유지방산들이 모공 벽을 심하게 자극하면서 염증을 유발 시킨다(Kim et al., 2012).

여드름도 이런 염증중 하나이며, 포피린은 여드름 균이 피지를 분해하는 과정에서 생기는 여드름균의 대사물질로 볼 수 있다. 포피린이 관찰되면 여드름 균이 증식하고 있는 것으로 볼 수 있다(Lee et al., 2009). 여드름 균은 햇빛의 특정파장 광선(415 nm)에 노출되면 포피린이라는 물질을 만들어 내는데 이 물질이 햇빛에 노출된 뒤 여드름 균과 피지선을 파괴하여 여드름이 호전되는 경우도 있다. 이런 원리에 착안하여 여드름 PDT라는 광선 치료에 활용하기도 한다(Lee, 2008).

해초필링 전처리제로 국소마취크림과 이소플라본 추출물의 효과를 비교하기 위하여, 대조군과 실험군에 해초필링을 하였다. 28일 후 피부상태를 측정하고 포피린 개선 정도를 비교하였다(Table 8, Fig. 7). 해초필링 시행 후 대조군의 포피린은 해초필링 전 65.50±15.10에서 해초필링 후 51.20±13.72로 유의적인 감소를 보였다($p<.001$). 실험군은 실험 전 66.50±18.32에서 실험 후 포피린은 41.90±14.12으로 유의적인 감소를 보였다($p<.001$). 그리고 해초필링 시행 후 대조군의 포피린(51.20±13.72)과 실험군의 포피린(41.90±14.12)은 두군 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.05$). 즉, 해초필링 마사지 시, 국소마취크림을 도포한 대조군보다 이소플라본 추출물을 도포한 실험군의 포피린이 약 18% 더 개선되었음을 알 수 있었다.

염증반응을 유발하는 데는 여드름 균이 주된 역할을 하며 여드름 균이 분비하는 화학주성인자와 보체 활성화에 의해 유입된 호중구에서 분비되는 가수분해 효소, 활성산소 및 여드름 균이 분비하는 효소들과 열충격 단백질, 여드름 균에 의해 손상된 각질 형성세포에서 분비된 사이토카인 IL-1, TNF- α 등이 염증에 관여하는 것으로 알려져 있다(KDA Textbook Editing Board, 2001).

탈지대추추출을 HPLC을 이용한 대추추출물 성분분석을 통하여 이소플라본을 38% 정도 확인하고, 이를 토대로 여드름 피부를 대상으로 여드름 개선효과를 측정된 You & Moon(2016)의 연구에서 여드름을 유발하는 원인인 피부 유분, 홍반, 각질 함량 등의 개선효과가 있음을 보고하였다. 심한 여드름은 여드름 균에 대한 항체 증가가 나타날 수 있으므로 여드름이 심한 여성에게는 에스트로겐의 호르몬제를 사용할 수 있으며, 에스트로겐은 안드로겐의 피지 분비 자극을 억제하고 성호르몬 결합글로불린을 증가시켜 테스토스테론의 혈청 농도를 낮추는 작용을 한다(Korean Dermatological Association, 2012). 또한 이소플라본은 항산화 활성 및 항염작용 등을 가지고 있다(Lim et al., 2020; Han, 2011; Kim et al., 2017). 포피린은 여드름 균이 대사과정에서 생성하는 물질로 여드름의 직접적인 원인이 되는 염증을 일으키는 효소의 보결분자단(prosthetic group)이다(KDA Textbook Editing Board, 2001). 이러한 포피린의 생성 원

인물질인 피지분지 억제와 여드름 균에 의한 염증억제에 관련되어, Lee(2011)은 이소플라본의 얼굴 도포 시 피지 감소효과를 보고하였고, Lim et al.(2020)은 대추 추출물의 항염증효과로 피부의 염증질환 예방효과를 보고하였다. 이러한 에스트로겐의 피지분비 억제기능으로 해초필링 시 식물성 에스트로겐인 이소플라본 전처리로 여드름 균의 먹이인 피지, 또한 염증이 억제되어 여드름 균이 많이 제거된 것으로 보인다.

국소마취크림과 이소플라본 추출물을 각각 도포하고 해초필링 후, 28일 지나 얼굴변화를 측정한 전체 개선 정도는 Fig. 8과 같다. 이에 의하면, 측정값은 대조군에 비해 실험군이 모두 낮은 값을 보였다. 대조군에 비해 실험군이 많이 떨어진 값 순서

Fig. 7. Changes in porphyrin between the control and the experimental group before and after seaweed peeling.* $p<.05$, *** $p<.001$

Fig. 8. Changes in skin improvement in the control and the experimental group (* $p < .05$, ** $p < .01$)

는 피지(45%, $p < .05$), 주름(37%, $p < .05$), 색소침착(21%, $p < .05$), 포피린(18%, $p < .05$), 모공(13%, $p < .05$), 눈밑색소(1.3%), 피부톤(0.1%)으로 눈밑색소와 피부톤은 유의한 차이가 없었다. 즉 해초필링 직전에 이소플라본 추출물 도포한 경우인데도, 피지 분비, 주름, 색소침착, 모공, 포피린에서 국소마취크림보다 이소플라본 추출물 도포가 상당히 낮은 값을 보였다. 이것은 해초필링 직전 이소플라본 추출물 도포가 매우 효과적인 것을 의미한다.

이소플라본의 비배당체인 제니스테인, 다이드진, 글리시테인은 95% 에탄올에 용해되는 성질로(Zhang et al., 2007; Wu et al., 2010) 매우 친유성이 강하여, 피부에 잘 부착하는 성질이 있다. 이러한 이소플라본의 강한 친유성으로 인해 해초필링 시 피부 표피는 물론 해초필링에 의해 생기는 작은 상처부위로도 침투하여 상당기간 이소플라본이 효과를 나타내는 것으로 보인다. 이러한 이유로 28일 이후에도 효과가 나타난 것으로 생각된다.

IV. 결 론

본 연구에서는 피부관리실 혹은 피부과에서 시행하는 해초필링의 피부 개선에 대하여 연구하였다. 본 연구에서는 대조군(20명)은 왼쪽 얼굴에 국소마취크림을 30분간 도포하고 실험군(20명)은 얼굴 오른쪽에 이소플라본 추출물 0.5 mL를 5분 도포 후 해초필링 마사지를 5분간 진행하였다. 저자들의 이전 논문(한국미용학회지 개제예정, 2021)에서 이소플라본 추출물이 국소마취크림에 비해 빠른 흡수로 통증 등의 부작용을 억제하는 것을 확인 할 수 있었고, 따라서 이소플라본 추출물을 피부에 도포 후 5분 뒤 해초필링 마사지를 시행하였다. 그리고 해초필

링에 따른 대조군과 실험군의 모공, 주름, 색소, 피부톤, 눈밑색소, 피지, 포피린 등의 차이를 살펴보았다.

첫째, 해초필링 전 대조군과 실험군의 모공의 차이는 나타나지 않았으며, 해초필링 마사지 후 대조군($p < .05$)과 실험군에서($p < .001$) 모두 유의적으로 감소하였으며, 해초필링 시행 후 대조군의 모공과 실험군의 모공은 두군 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .01$). 이는 대조군에 비해 실험군의 모공이 13% 더 개선이 되었음을 의미한다.

둘째, 해초필링 전 대조군과 실험군의 주름의 차이는 나타나지 않았으며, 해초필링 마사지 후 대조군은 감소 경향을, 실험군에서는 유의적인 감소($p < .001$)를 보였으며, 해초필링 시행 후 대조군의 주름과 실험군의 주름은 두군 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 이는 대조군에 비해 실험군의 주름이 37% 더 개선이 되었음을 의미한다.

셋째, 해초필링 전 대조군과 실험군의 색소의 차이는 나타나지 않았으며, 해초필링 마사지 후 대조군($p < .05$)과 실험군에서($p < .01$) 모두 유의적인 감소를 보였으며, 해초필링 시행 후 대조군의 색소와 실험군의 색소 두군 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 이는 대조군에 비해 실험군의 색소가 21% 더 개선이 되었음을 의미한다.

넷째, 해초필링 전 대조군과 실험군의 피부톤의 차이는 나타나지 않았으며, 해초필링 마사지 후 대조군($p < .001$)과 실험군에서($p < .001$) 모두 유의적인 감소를 보였으며, 해초필링 시행 후 대조군에 비해 실험군의 피부톤이 더 밝아지는 경향을 보이는 하였으나 유의적인 차이는 없었다.

다섯째, 해초필링 전 대조군과 실험군의 눈밑색소의 차이는 나타나지 않았으며, 해초필링 마사지 후 대조군($p < .01$)과 실험군에서($p < .05$) 모두 유의적인 감소를 보였으며, 해초필링 시행 후 대조군에 비해 실험군의 눈밑색소가 더 밝아지는 경향을 보이는 하였으나 유의적인 차이는 없었다.

여섯째, 해초필링 전 대조군과 실험군의 피지의 차이는 나타나지 않았으며, 해초필링 마사지 후 대조군($p < .001$)과 실험군에서($p < .001$) 모두 유의적인 감소를 보였으며, 해초필링 시행 후 대조군의 피지와 실험군의 피지 두군 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 이는 대조군에 비해 실험군의 피지가 45% 더 개선이 되었음을 의미한다.

일곱째, 해초필링 전 대조군과 실험군의 포피린의 차이는 나타나지 않았으며, 해초필링 마사지 후 대조군($p < .001$)과 실험군에서($p < .001$) 모두 유의적인 감소를 보였으며, 해초필링 시행 후 대조군의 포피린과 실험군의 포피린 두군 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 이는 대조군에 비해 실험군의 포피린이 18% 더 개선이 되었음을 의미한다.

이상의 결과를 미루어볼 때, 해초필링 마사지 시, 국소마취크림과 이소플라본 추출물을 사용하였을 때, 모공, 주름, 색소, 피지와 포피린의 피부 개선에 효과가 있다는 것을 알 수 있었

다. 하지만 피부톤과 눈밑색소 역시 실험군이 더 밝아진 경향을 보이긴 하였으나 뚜렷한 변화의 차이를 보이지는 않았다. 하지만 여러 선행 연구에서 유의한 결과를 보인 연구들이 있으므로 추가 연구를 진행해 볼 필요가 있는 것으로 보인다. 따라서 피부시술을 시행할 때에는 국소마취크림보다 이소플라본 추출물을 도포한 후에 피부시술을 시행하는 것이 피부 개선에 더욱 바람직할 것이며, 이소플라본 추출물은 피부 화장품 소재로 매우 유용하고 이를 함유한 화장품은 피부에 효과적임을 확인하였다.

즉, 피부개선을 위해 해초필링 마사지를 할 때는 국소마취크림보다 이소플라본 추출물을 도포한 후에 해초필링 마사지를 시행할 때 통증 및 홍반 등의 부작용을 줄여주고 이소플라본이 피부에 미치는 다양한 효능들이 더해져 피부 개선에 더욱 바람직할 것으로 보여, 이소플라본 추출물은 해초필링에 매우 유용하다고 생각된다.

본 연구의 대상은 서울에 거주하는 30~50대의 신체 건강한 성인 남녀 20명이었는데, 연구결과를 일반화하기에는 대상자 수가 너무 적고, 연령대가 한정되어 있었다는 한계점을 가진다. 따라서 후속연구에서는 실험 대상을 광범위하게 설정하여 이소플라본 추출물의 피부 개선 효과에 대한 다양한 분석이 필요할 것이다.

References

- An, E. J. (2018). Preparation & evaluation of glycolic acid cosmetic patch for improving Periorbital melanosis. Doctoral dissertation. Wonkwang University, Jeollabuk-do, p. 1.
- Arjmandi, B. H., Alekel, L., Hollis, B. W., Amin, D., Stacewicz, S. M., Guo, P., & Kukreja, S. C. (1996). Dietary soybean protein prevents bone loss in an ovariectomized rat model of osteoporosis. *The Journal of Nutrition*, 126(1), 161-167.
- Baek, J. W. (2010). *A study on preferences and usage states of skin peeling of women in 2,30 and 4,50 ages focusing on dermatologic clinic, skin care center and self treatment*. Master's thesis, Chung-Ang University. Seoul. pp. 1-2.
- Byeon, N. R. (2014). The effects of black vinegar peelings on acne and skin care. Master's thesis. Chung-ang University, Seoul. pp. 14-15.
- Chin, J. E., & Kim, K. C. (2008). Effects of Glycine maxim extract on the activity of tyrosinase promoter. *The Journal of Nutrition*, 21(3), 386-390.
- Choi, E. J., Kim, T., & Lee, M. S. (2007). Pro-apoptotic effect and cytotoxicity of genistein and genistin in human ovarian cancer SK-OV-3 cells. *Life Sciences*, 80(15), 1403-1408.
- Choi, Y. E., & Kang, S. M. (2016). Effects of Soybean Diet and Back Massage on 40's-50's Women's Facial Skin. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, 22(5), 1049-1060.
- Chun, H. J., Lee, J. H., Choi, E. Y., & Baek, S. H. (2003). Inhibitory effects of ethanol extract of *Atractylodes Rhizoma* on melanogenesis in B16/F10 melanoma cells. *Oriental Pharmacy and Experimental Medicine*, 3(2), 80-83.
- CNP. (2019.06.03.). When you need out pigment treatment for dull skin, Revlite SI and Pigment Avengers. <https://www.cnpskin.com/m/cnp/community/column.html?bmain=view&uid=10721>. 2020.09.30.
- Gawienowski, A. M., & Gibbs, C. C. (1969). The isolation of estrone from apple seeds. *Phytochemistry*, 8(3), 685-686.
- Georgel, P., Crozat, K., Lauth, X., Makrantonaki, E., Seltmann, H., Sovath, S., Hoebe, K., Du, X., Rutschmann, S., Jiang, Z., Bigby, T., Nizet, V., & Zouboulis, C. C. (2005). Beutler B: A toll-like receptor 2-responsive lipideffector pathway protects mammals against skin infections with gram-positive bacteria. *Infection and Immunity*, 73(8), 4512-4521.
- Giltay, E., & Gooren, L. (2000). Effects of sex steroid deprivation/administration on hair growth and skin sebum production in transsexual males and females. *Journal of Clinical Endocrinology Metabolism*, 85(8), 2913-2921.
- Griffiths, C. E., Finkel, L. J., Ditre, C. M., Hamilton, T. A., Ellis, C. N., & Voorhees, J. J. (1993). Topical tretinoin (retinoic acid) improves melasma. A vehicle-controlled clinical trial. *British Journal of Dermatology*, 129(4), 415-21.
- Han, J. S., Ha, T. Y., & Kim, S. R. (2006). Studies on Physiological Properties of Isoflavone from Soybean and Its Processing Properties. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 35(10), 1427-1433.
- Han, K. H., Cho, K. H., Noh, D. Y., Eun, H. C., & Youn, J. I. (1998). Histological Changes in the Skin with Innate Ageing. *Korean Journal of Dermatology*, 36(6), 971-980.
- Han, S. J. (2011). HPLC/MS/MS method for determination of soyasaponins in the soybean varieties. *Korean Journal of Crop Science*, 56(3), 244-249.
- Hill, H. Z. (1992). The function of melanin or six blind people examine - 73an elephant. *Bioessays*, 14(1), 49-56.
- Hong, S. R. (2007). A Study on the Preference to Anti-Wrinkle Functional Herbal Cosmetics and Consumers' Purchasing Behavior. Master's thesis, Chun-ang University, Seoul. p. 5.
- Jegal, J. M., Lim, B. G., & Lee, M. H. (2018). Quality Characteristics of Spice Chicken Sauce Added with Different Amount of Licorice Extract. *Culinary Science & Hospitality Research*, 24(9), 48-55. DOI: 10.20878/cshr.2018.24.9.006
- Jeong, N. H., Moon, Y. J., Lee, H. W., & Kim, H. S. (2002). A Study on the Characteristics of Microemulsion Containing Isoflavone. *Journal of the Korean Applied Science and Technology*, 19(1), 56-62.
- Jin, H. N. (2013). Effect of black soybean supplement on young Women's skin condition. Master's Thesis, Sungshin Women's University, Seoul. p. 30.
- Jo, Y. D., Lee, J. S., & Kim, K. Y. (2018). Improvement in Pore and Density of Male Face Skin via Vitamin C Iontophoresis Treatment. *Journal of Investigative Cosmetology*, 14(2), 143-151. DOI: 10.15810/jic.2018.14.2.001
- Ju, Y. S., Kim, K. Y., & Jang, S. H. (2004). *Beauty Donguibogam*. Seoul: Sungbosa. pp. 42-52.
- KDA Textbook Editing Board. (2001). *Dermatology 4th edition*. Seoul: Yomoongak, pp. 263-265.
- Kim, B. I., Kim, S. O., Kim, H. N., Jang, M. J., Jang, T. S., Choi, M.

- O., Han, C. J., Ham, M. O., & Ko, M. R. (2012). *MEDICAL AESTHETIC*. Gyeonggi-do: Medicean. pp. 90-92.
- Kim, B. Y., Choi, J. W., Park, K. C., & Youn, S. W. (2013). Sebum, acne, skin elasticity, and gender difference-which is the major influencing factor for facial pores?., *Skin Research and Technology*, 19(1), 45-53.
- Kim, C. H., Park, J. S., Sohn, H. S., & Chung, C. W. (2002). Determination of Isoflavone, Total Saponin, Dietary Fiber, Soy Oligosaccharides and Lecithins from Commercial Soy Products Based on the One Serving Size-Some bioactive compounds from commercialized soy products-. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 34(1), 96-102.
- Kim, C. S. (2017). Effect of re-fermented cheonggukjang and back meridian massage on facial skin and body type of middle-aged women. Doctoral dissertation. Konkuk University, Seoul. p. 45.
- Kim, C. S., & Yang, H. S. (2012). Selective Behavior of Wedding Dress according to women's lifestyle. *Korea Society of Design Trend*. 35, 373-382.
- Kim, E. J. (2009). The Effect of Seaweeds Scaling and Glycolic Acid Peeling on the Acne and the Hyperpigmentation. Master's thesis, Konkuk University. Seoul. pp. 7-8.
- Kim, E. H. (2010). The effects of estrogen and isoflavone on the skin. *The Korean Society of Beauty Industry*, 4(1), 69-83.
- Kim, E. J., Shim, M. K., Jeong, A. R., & Kim, A. J. (2019). Anti-photoaging Effects of Fermented Soybean (Bio-Peptide®). *Journal of the Society of Cosmetic Scientists of Korea*, 45(1), 27-36.
- Kim, G. S. (2017). Skin care effects of the Lactobacillus rhamnosus fermented broth for middle-aged women. Doctoral dissertation. Konkuk University, Seoul. pp. 36-37.
- Kim, H. J. (2013). A study on mental health and acne treatment attitude of some men and women. Master's Thesis, Sungshin Women's University, Seoul. p. 2.
- Kim, H. K. (2013). (The) effects of laser, radiofrequency and needle electrode electrical stimulation apply to improvement of skin functions. Doctoral dissertation. Yong In University, Gyeonggi-do. p. 33.
- Kim, H. S., & Choi, Y. H. (2018). Comparative Study on Changes in Skin Condition according to Peeling Care Techniques. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 16(1), 82-92.
- Kim, J. (2003). Inhibitory effect and mechanism on melanogenesis of Radix glycyrrhizae water extract. Doctoral dissertation. Wonkwang University. Jeollabuk-do, p. 3.
- Kim, J. M. (2018). The effect of topical anesthetic EMLA cream on pain relief of children : a systematic literature review and meta-analysis. Master's thesis. Korea University, Seoul. pp. 8-10.
- Kim, K. Y., Jang, S. H., & Cho, S. W. (2003). *Meridian beauty*. Seoul: Seongsosa. pp. 43.
- Kim, M. H. (2013). Effects of Soy Isoflavone and Theanine mixture on the PMS(Premenstrual Syndrome) of the career women. Master's thesis. Chung-Ang University. Seoul. pp. 56-58.
- Kim, M. K., & Kang, S. M. (2016). The Effect of Enzyme Food Intake on 40's-60's Women's Facial Skin. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, 22(2), 29-234.
- Kim, M. S. (2001). *THE THEORY AND PRACTICE OF ESTHETICS*. Seoul: Hyunmoonsa. pp. 203-204.
- Kim, S. H., Jung, E. S., Kim, S. Y., Park, S. Y., & Cho, Y. S. (2017). Effect of heat treatment on physicochemical properties of soybean. *Korean Journal of Food Preservation*, 24(6), 820-826.
- Kim, S. Y. (2020.05.21.). Are dark circles due to overwork? Act wisely according to the cause. https://jhealthmedia.joins.com/article/article_view.asp?pno=21816#none, 2020. 6. 12.
- Kim, Y. I., Jung, D. I., Yang, J. H., Kim, T. Y., Lee, J. W., Ahn, H. C., & Cho, S. W. (2008). Enhanced Transdermal Permeation Effects of Lidocaine Gel by Low Frequency Ultrasound. *The Korean Journal of Chemical Engineering*, 46(2), 217-221.
- Kim, Y. M. (2003). *Medical Skin Care*. Seoul: Im Song. pp. 280-282.
- Kim, Y. S., Lee, M. H., Choi, S. I., Heo, E. Y., Jang, B. S., Yu, J. S., Song, M. K., Park, J. H., & Choi, N. H. (2011). *Medical skin-care*. Gyeonggi-do: Seongandang. pp. 182-183.
- Koh, J. S., Ha, B. J., Kang, S. J., Ko, H. J., & Jang, K. J. (2000). *Dermatology*. Seoul: Soomunsa. pp. 30-31.
- KOREA UNIVERSITY ANAM HOSPITAL. (2011.5.12.). The Wrinkle and Laser Peel. http://anam.kumc.or.kr/dept/main/index.do?DP_CODE=AAPS&MENU_ID=003020005, 2020. 5. 11.
- Korean Dermatological Association. (2012.11.1). Acne vulgaris. <https://www.derma.or.kr/new/general/disease.php?uid=994&mod=document>, 202. 8. 23
- Kwon, S. H., Kang, M. J., Huh, J. S., Ha, K. W., Lee, J. R., Lee, S. K., & Lee, J. (2007). Comparison of oral bioavailability of genistein and genistin in rats. *International Journal of Pharmaceutics*, 337(1-2), 148-154.
- Lee, B. H., Park, C. K., Kim, H. O., Jo, H. J., Park, C. W., & Lee, C. H. (2007). The skin irritations of corrosive and non-corrosive irritants in patients with sensitive skin. *Korean Journal of Dermatology*, 45(6), 551-559.
- Lee, E. J. (2010). Effect of cleansing methods on the skin sebum and hydration. Master's thesis, Konkuk University, pp. 1-56.
- Lee, E. S. (2015). A Study on the Effect of Water Temperature and Cosmetic Application on Pores. Master's thesis. Konkuk University, Seoul. p. 5.
- Lee, G. H. (2003). Antioxidative Properties of Isoflavone, Genistein from Soybean and Its Application to Whitening Cosmetics. Master's thesis. Seoul National University of Science and Technology, Seoul. p. 48.
- Lee, G. H. (2018). Properties of bioconverted Glycine Soja (soybean) germ extract and study on Sleeping Pack efficacy using the extract. Master's thesis. Konkuk University, Seoul. p. 32.
- Lee, G. S. (2008.01.15). 'PDT' treatment that destroys bacteria and sebaceous glands Treats acne with light. http://m.health.chosun.com/svc/news_view.html?contid=2008011501005. 2020.8.11
- Lee, H. S. (2011). The effect of dosage from containing the isoflavone and the curcumin on person's skin. Master's Thesis. Konkuk University, Seoul. pp. 15-16.
- Lee, J. H., Lee, B. S., Yang, M. S., Byun, B. S., Kim, W. G., Kim, B. H., & Lee, S. J. (2005). Prevention of Photoaging and Wrinkle Formation in Hairless Mice Dorsal Skin by APB-03. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 37(6), 989-996.
- Lee, J. O. (2002). *Introduction to Dermatology*. Seoul: Hagmunsa. p. 51.
- Lee, S. H. (2019). The effects of cosmetics containing Tropaeolum majus and Eclipta prostrata extract on skin irritations caused by

- grease paint. Doctoral dissertation. Konkuk University. Seoul, pp. 47-49.
- Lee, S. H., Ahn, S. G., & Jeong, S. K. (2004). *Skin Barrier*. Seoul: yeomoongak, p. 52.
- Lee, S. J. (2007). Novel Natural Products as Active Material for Beauty Food. *Food Science and Industry*, 40(4), 10-18.
- Lee, S. J., Ahn, S. G., & Lee, S. H. (2009). *Medical Skin Care*. Seoul: Yeomoongak, pp. 329-331.
- Lever, W. F. (1990). *Histopathology of the skin*. 7th ed, Philadelphia, JB.Lippincott company. pp. 756-757.
- Lim, H. J. (2004). Association of Bone Mineral Density with Physiological Characteristics and Lifestyles in Premenopausal Working Women. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 33(2), 339-348.
- Lim, J. M., Lee, J. S., & Lee, J. H. (2020). Evaluation of Physiological Activity of Soybean Extract for Cosmetic Material Development. *Journal of Investigative Cosmetology*, 16(1), 11-22. DOI: 10.15810/jic.2020.16.1.002
- Louisclinic. (2017. 2. 7). Food good for acne. http://louisclinic.com/bbs/board.php?bo_table=board04&wr_id=19&sst=wr_date-time&sod=desc&sop=and&page=3&device=mobile. 2020. 7. 18
- Makrantonak, E., Vogel, K., Fimmel, S., Oeff, M., Selmann, H., & Zouboulis, C. C. (2008). Interplay of IGF-I and 17 β -estradiol at age-specific levels in human sebocytes and fibroblasts in vitro. *Experimental Gerontology*, 43(10), 939-946.
- Miyamura, Y., Coelho, S. G., Wolber, R., Miller, S. A., Wakamatsu, K., Zmudzka, B. Z., Ito, S., Smuda, C., Passeron, T., Choi, W., Batzer, J., Yamaguchi, Y., Beer, J. Z., & Hearing, V. J. (2006). Regulation of human skin pigmentation and responses to ultraviolet radiation. *Pigment Cell Research*, 20(1), 2-13.
- Ottaviani, M., Camera, E., & Picardo, M. (2010). Lipid mediators in acne. *Mediators Inflammation*, 2010, 1-6.
- Park, C., Cho, Y. J., & Kang, S. M. (2019). Effects of Soybean koji Prepared with *Aspergillus oryzae* for 40-60s Women on Facial Skin Condition. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, 25(2), 263-276.
- Park, D. W. (2010. 1. 18). Upgrade your image by removing dark circles. <https://www.mk.co.kr/news/society/view/2010/01/29888/>. 2020. 8. 27
- Pochi, P. E., & Strauss, J. S. (1973). Sebaceous gland suppression with ethynyl estradiol and diethylstilbestrol. *Arch. Dermatol*, 108(2), 210-214.
- Rang, M. J., Jo, W. G., & Bae, D. H. (2007). *Modern Cosmetology*. Gyeonggi-do: KSI. p. 51.
- Rim, J. Y. (2020.9.15). Skin aging improvements, expectations from beans. <https://www.aflnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=202150>, 2020. 5. 30
- Shah, M. G., & Maibach, H. I. (2001). estrogen and skin. *American Journal of Clinical Dermatology*, 2(3), 143-150.
- Shim, W. S. (2019). Enhanced transdermal delivery of poorly soluble active ingredients. *The Polymer Society of Korea*, 44(2), 11.
- Shin, E. T. (2010). Quality Characteristics of Bulgogi Sauce with Lico-rice extract. Master's thesis. Kyung hee University, Seoul. p. 23.
- Shin, J. I. (2018. 3. 23). pigmented and dark circles. <https://www.hidoc.co.kr/healthstory/news/C0000365944>. 2020. 10. 1
- Shinjita Das. 2019.10.31. Overview of Skin Pigment. <https://www.msmanuals.com/ko-kr/%ED%99%88/%ED%94%BC%EB%B6%80-%EC%A7%88%ED%99%98/%EC%83%89%EC%86%8C-%EC%9E%A5%EC%95%A0/%ED%94%BC%EB%B6%80-%EC%83%89%EC%86%8C-%EA%B0%9C%EC%9A%94>, 2020. 6. 22
- Skin regeneration management research group. (2000). *Acne treatment methods and skin regeneration management*. Seoul: Korea Medical Book Publishing Company.
- Solano, F., Briganti, S., Picardo, M., & Ghanem, G. (2006). Hypopigmenting agents: an updated review on biological, Chemical and clinical aspects. *Pigment Cell Research*, 19(6), 550-571.
- Son, Y. H. (2005). Effects of Yellow Soybeans on skin. Master's thesis. Graduate school of Engineering Konkuk University, Seoul. p. 31.
- Song, M. K. (2007). (A)comparative study of the use of & customer satisfaction with medical esthetics and normal esthetics. Master's thesis, Sungshin Women's University, Seoul. p. 5.
- Sulaimon, S. S., & Kitchell, B. E. (2003). The biology of melanocytes. *Veterinary Dermatology*, 14(2), 57-6516.
- Sungskin. (2016.8.21). The skin effects of beans-Isoflavon. <https://m.blog.naver.com/PostView.naver?isHttpsRedirect=true&blogId=dr-sung1&logNo=220793221639>. 2020. 6. 26
- Uhoda, E., Piérard-Franchimont, C., Petit, L., & Piérard, G. E. (2005). The conundrum of skin pores in dermocosmetology. *Dermatology*, 210(1), 3-7.
- Um, M. S., & Ryu, H. W. (2018). The Skin Improvement Effect of Facial mask pack using Chickpea natto fermented with *Bacillus subtilis* natto. *Journal of Oil & Applied Science*, 35(1), 62-69.
- Um, M. S., & Ryu, H. W. (2018). The Skin Improvement Effect of Facial mask pack using Chickpea natto fermented with *Bacillus subtilis* natto. *Journal of Oil & Applied Science*, 35(1), 62-69.
- Wu, J. G., Ge, J., Zhang, Y. P., Yu, Y., & Zhang, X. Y. (2010). solubility of Genistein in water, Methanol, Ethanol, Propan-2-ol, 1-Butanol, and Ethyl Acetate from (280 to 333)K. *Journal of Chemical and Engineering data*, 55(11), 5286-5288.
- Yang, E. S., Hwang, J. S., Choi, H. C., Hong, R. H., & Kang, S. M. (2008). The Effect of Genistein on Melanin Synthesis and In vivo Whitening. *Korean Journal of Microbiology and Biotechnology*, 36(1), 72-81.
- Yokozawa, T., & Kim, Y. J. (2007). Piceatannol inhibits melanogenesis by its antioxidant actions. *Biological & Pharmaceutical Bulletin*, 30(11), 2007-2011.
- Yoo, J. K., Lee, J. H., Cho, H. Y., & Kim, J. G. (2013). The effects of soybean protopectinase on melanin biosynthesis. *Journal of the Korean Society of Food Science Nutrition*, 42(3), 355-362.
- You, S. H., & Moon, J. S. (2016). Research regarding curcumin and soybean extract's influence on anti-inflammatory and acne and skin-repairing effect on RAW 264.7 macrophages. *Journal of the Korean Applied Science and Technology*, 33(2), 311-323.
- Yun, H. J., & Ahn, H. T. (2012). Various treatment methods according to the type of dark circles. *The Korean Dermatological Association*, 64(1), 303.
- Zhang, E. J., Ng, K. M., & Luo, K. Q. (2007). Extraction and Purification of Isoflavones from Soybeans and Characterization of Their Estrogenic Activities. *J. Agric. Food Chem.*, 55(17), 6940-6950.