

# KIT Engineering Fair 2020

일반참가  
Capstone Project 21-07

비경쟁

## LED와 초음파를 이용한 피부세포의 재생관련 프로젝트

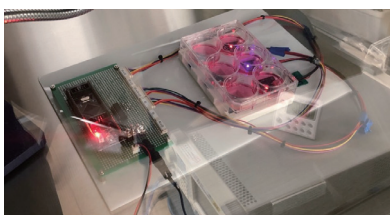
### 과제현황

- 팀 명 : USIM(1)
- 학부(과)명 : 메디컬IT융합공학과
- 참여학생 : 안다원, 나홍주, 명유진
- 지도교수 : 최세운 교수님

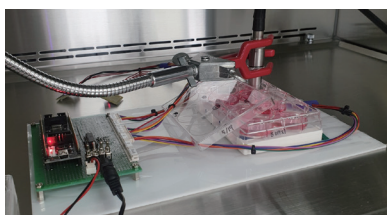
### 작품개요

- **목적** : 최근, SNS의 발달 등의 이유로 사람들의 피부 미용에 대한 관심이 증가하고 있다. 이에 따라, 주로 전문 관리실 및 피부과에 국한되던 미용기기들이 소형화되어 홈 케어 미용기기가 활발하게 개발되기 시작하였다. 하지만, 이러한 미용기기를 이용한 피부 관리의 효과에 대한 검증이나 임상연구는 부족하다고 사료되어 본 과제 설계에서는 피부재생 마스크에 들어가는 LED(광학자극)를 이용하여 실제 피부세포에 효과가 있는지 검증하고 추가로 초음파 자극을 인가하여 그 개선효과를 보고자 하였다. 최종 목표는 광 케어 미용기기 개발에 있어서 최적의 케어 조건을 찾는 것이다.
- **작품설명** : 본 실험에서는 상용화된 피부재생 마스크용 LED Blue(415nm), Red(630nm), IR(850nm) 파장대의 광자극을 사용하여 다양한 파장대의 단일 및 복합 광자극을 피부섬유아세포(CCD-986sk)에 인가하여 세포의 재생 또는 증식효과의 유무를 확인하고자 한다. 실험을 위해 섬유아세포를 배양한 후, 6 well plate 5개에  $3 \times 10^4$  cells/well로 분주하고 자극 인가 실험 전 24시간 동안 배양하였다. 세포증식 효과의 비교를 위해 LED 자극을 인가한 실험군(n=9), 초음파와 LED 자극을 동시에 인가한 실험군(n=9)과 자극이 없는 대조군 (n=12)으로 분류한 뒤 실험하였다. 또한, 초음파 자극을 포함한 멀티 자극을 인가한 후 영상처리를 이용하여 피부증식 효과를 정량적으로 비교하고자 한다. 이때 LED 장치가 각 WELL의 중앙에 올 수 있도록 한다. 초음파는 function generator에서 10MHz(frequency), 20mVpp(amplitude), 100cycle의 파형을 갖는 주파수를 발생시켜 power supply에서 전원을 공급하여 자극을 주었으며, 모든 실험은 각 well마다 하루 1번씩 30분간 광 자극 및 초음파 자극을 인가하였다. 또한, 세포 배양과 Growth media를 교체해주는 시기를 동일하게 하여 같은 조건에서 실험을 진행할 수 있도록 하였다.
- **기대효과** : LED 마스크에 사용되는 다양한 파장대의 LED에서 발생한 광 자극이 섬유아세포의 증식효과에 효과가 있는지 확인하였다. 세포 증식률은 현미경에서 얻어진 세포 이미지를 matlab을 이용하여 정량 분석하여 비교하였다. 실험 결과, LED에서 발현된 광 자극이 모두 자극이 없는 대조군에 비해 증식률이 높았다. 그 중에서도 광 마스크용 LED Red(630nm), Blue(415nm), IR(850nm)의 복합 광 자극 Red+Blue+IR의 증식률이 가장 높았으며 초음파 자극을 함께 인가한 멀티 자극 실험 결과, 단일 광자극 실험보다 더 높은 피부세포의 증식률을 보였다. 따라서 초음파를 이용한 멀티 자극이 섬유아세포의 증식에 탁월한 효과를 보였음을 확인하였다. 따라서 이러한 증식은 피부재생 및 각종 피부 치료 등에 적용이 가능할 수 있을 것이라 기대되며, 피부세포의 활성도를 제어할 수 있는 최적의 조건을 검증할 수 있는 추가 연구의 진행이 필요할 것으로 생각된다.

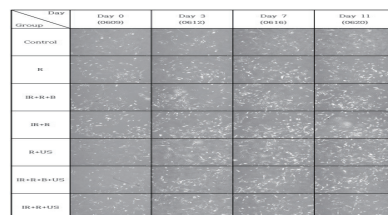
### 작품사진



광 자극 실험 (3D프린터로 제작한 LED슬릿 사용)



멀티 자극 실험 (LED+US)



그룹별 획득 영상 대표 이미지