

KIT Engineering Fair 2020

일반참가

Capstone Project

21-12

비경쟁

파장대별 광자극이 세포 증식에 미치는 영향

과제현황

● 팀 명 : USIM(2)

● 참여학생 : 안다원, 나홍주, 명유진, 박진오

● 학부(과)명 : 메디컬IT융합공학과

● 지도교수 : 최세운 교수님

작품개요

■ 목 적 :

피부섬유아세포(CCD-986sk)에 각 파장대별 LED 광자극의 효과를 확인한다. 또한, 영상처리를 응용하여 세포 증식률을 정량분석하였으며 각 파장대별 광자극이 유도하는 세포 증식률의 차이를 비교하고자 한다. 최종 목표는 광케어 미용기기 개발에 있어 세포 증식률에 가장 큰 영향을 미치는 특정 파장대나 주파수를 찾는 것이다.

■ 작품설명

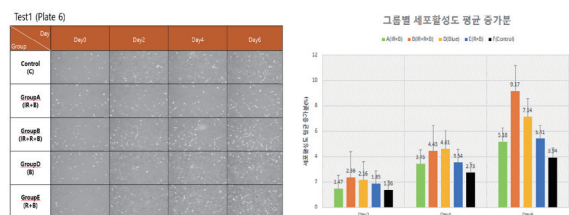
본 실험에서는 Blue파장을 포함한 다양한 파장대의 광 자극을 피부섬유아세포(CCD-986sk)에 인가하여 재생 또는 증식 효과의 유무를 확인하였다. 또한, 초음파 자극을 포함한 멀티 자극을 인가하여 피부증식 효과를 정량적으로 비교하기 위해 초음파 슬롯을 제작하였다. 실험은 2개의 test로 이루어지며, test1의 경우 Blue파장을 포함한 실험군(각 n=11), 자극이 없는 대조군(n=22)을 비교하여 상위 2개의 실험군을 선정하였다. 여기서 확인된 상위 2군과 Blue 파장대를 포함하지 않은 실험군을 비교하는 test2를 진행하여 세포 증식률을 비교하였다. 모든 test에서 세포는 6 well plate에 각 well마다 6*103개씩 세포를 분주한 후 30분간 LED 단일/복합 광자극을 인가하였다. 광자극 실험의 경우, 3D Printer로 출력한 LED 슬롯을 이용하여 well 중앙에서 각 파장대별 광자극을 선택적으로 인가 및 고정할 수 있도록 하였다. 또한, 향후에 진행될 초음파 멀티 자극 실험을 위해 초음파 출력 단자가 각 well의 중앙에 올 수 있도록 ultrasound transducer 상단 프레임을 3D Printer로 출력하였다. 실험 후, 현미경을 통해 얻은 세포영상은 matlab 프로그램의 <bwboundaries>함수를 사용하여 이미지 속 세포에 해당하는 픽셀의 경계선을 획득하여 경계선 속 픽셀의 수를 계산하여 이미지 속 세포의 비율을 정량화하는 방법으로 세포 증식률을 비교하였다.

■ 기대효과

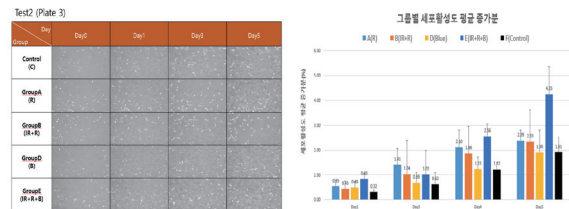
현재 LED를 이용한 홈 케어 피부재생 마스크들은 적색광 혹은 적외선 광원을 위주로 개발되고 있는데 하나의 파장으로 여러 기능이 가능하다고 설명되는 경우가 많다. 하지만 LED의 에너지와 파장의 특성 등이 고려되지 않은 경우가 대부분이다.

이에 본 실험에서는 피부재생 마스크에 주로 사용되는 파장대인 Red(630nm), Blue(415nm), IR(850nm)의 LED를 다양한 조합의 복합 파장으로 인가한 후, 정량분석을 통해 얻어진 피부 세포의 증식 효과에 대해 연구하였다. 실험 결과, test1에서는 Red+Blue+IR의 복합 파장대의 광자극과 Blue 단일 자극이 상위 2군으로 결정되었다. 또한 이어진 test2의 결과, 광 마스크용 LED의 Red, Blue, IR 복합 광 자극이 가장 피부섬유아세포의 증식률에 탁월한 효과를 보인다는 것을 확인하였다. 또한, 광자극 실험에서 더 나아가 3D printer를 이용하여 출력한 초음파 슬롯을 사용하여 초음파 멀티 자극 연구를 진행할 예정이며, 이러한 결과는 앞으로 효과적인 광학적 케어 연구에 기반이 될 수 있을 것이라 기대된다.

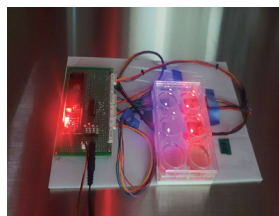
작품사진



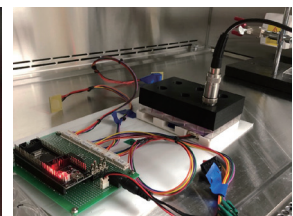
세포영상 대표 사진 (1)



세포영상 대표 사진 (1)



광자극 실험 사진



초음파 슬롯을 사용한 모습