

21. 학사논문 지도교수: Noo Li Jeon

21-1. 체외 혈관 형성을 통한 체외 질병 모델 개발

21-2. 미세유체 반응기를 이용한 미세조류 공정기술 개발

교수 연락처 전화: (02) 880-7111, E-mail: njeon@snu.ac.kr

실험실: 멀티스케일 의기계공학 실험실

연락처 전화: (02) 880-1646, 책임조교: 류현렬, E-mail : h2r107@gmail.com

연구실 홈페이지: <http://mbel.snu.ac.kr>

본 연구실에서는 학사 논문 연구를 하는 학생에 대해 학회 참석등과 같은 최선의 지원을 하고 있습니다. 단, 논문 지도를 받는 학생은 매주 3회 이상 연구실에 나와서 연구를 진행해야하는 성실성의 의무를 갖고 있습니다. 성적은 연구노트 기록을 토대로 연구 성실성을 위주로 채점하며 연구 종료할 때 교수님, 대학원생, 그리고 같이 연구한 다른 학부 논문 지도학생들 앞에서 최종발표하며 공개적으로 이루어짐을 미리 알려드립니다.

21-1. 체외 혈관 형성을 통한 체외 질병 모델 개발

학사논문 지도교수 : Noo Li Jeon

혈관은 산소와 영양을 공급하고 노폐물을 제거하는 통로로써 매우 중요한 역할을 하고 있다. 뿐만 아니라 면역 반응 시 면역세포의 이동 통로로서의 역할을 하며 암세포 전이에도 관련되어 있기 때문에 중요한 연구 대상이 되어왔다. 이 밖에도 혈관과 관련된 다양한 생리, 병리학적 현상이 있으며 이러한 현상을 연구하기 위해 정확하고 간단한 모델 시스템이 필요한 상황이다.

기존의 동물 모델은 쥐 망막 등 특정 동물 기관에만 국한되어 있으며 관찰에도 비싼 장비가 필요하여 실험이 용이하지 않을 뿐 아니라 긴 시간과 많은 노력이 필요하다. 체외 모델의 경우에는 세포배양을 통한 기본적인 이차원 모델이 주를 이루고 있어 체내의 실제 환경을 제대로 반영하지 못하고 있다.

본 연구실에서는 Microfluidic device 내의 3차원 세포배양을 통해 이 두 모델의 단점을 보완하고 동물 실험체와 인간 사이의 차이점을 줄일 수 있는 혈관 모사 칩을 개발하였다. 이 칩 내부의 혈관에 유동을 흘려서 어떤 변화가 있는지 관찰하고, 혈관 내 유동이 특정 생리, 병리학적 상황에서 어떤 역할을 하는지에 대해 연구하는 한편, 이러한 칩을 상품화 하여 신약 개발에 사용할 수 있도록 발전시키는 것을 목표로 하고 있다.

학부 논문 과정에서는 첫 학기 동안 먼저 이 주제와 관련한 논문을 많이 소개하여 전문 지식, 특히 암전이 및 면역 시스템에 대한 이해를 돕는 한편, 기본적인 세포 배양 기술 등을 연습한다. 기본적인 기술의 습득이 완료되었다고 판단되면 칩 내에서 3차원 세포배양을 통해 혈관 네트워크를 형성해 보고, 암세포 등 다른 세포와의 복합 배양을 통해 특정 질병 환경을 체외에서 모사해보겠다.

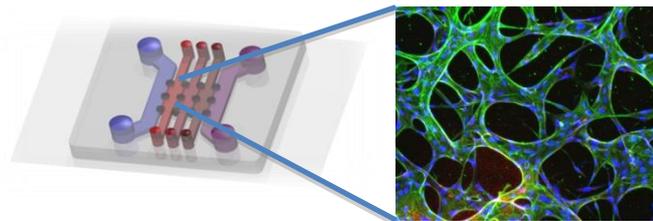


Figure 1 혈관 형성 마이크로 플루이딕 칩과 내부에 형성된 혈관 네트워크의 형광 현미경 사진

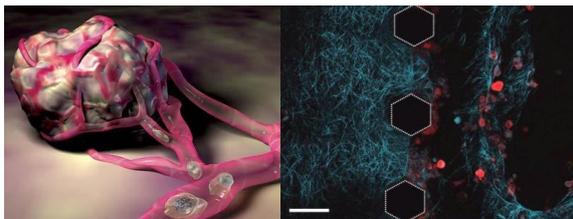


Figure 2 암전이 과정의 모식도 및 마이크로 플루이딕 칩 내부에서 압과 혈관을 복합 배양한 형광 현미경 사진

담당조교: 정민환 (wireless0426@naver.com)

21-2. 미세유체 반응기를 이용한 미세조류 공정기술 개발

학사논문 지도교수 : Noo Li Jeon

산업화 및 도시화를 거치면서 화석연료의 사용이 늘어나고 이에 따른 CO₂로 인한 온난화 문제와 에너지 고갈문제가 대두되고 있다. 이러한 현황에 대한 대안 중 하나로 미세조류를 이용한 바이오 에탄올 생산이 떠오르고 있다. 태양에너지를 이용하며 순환 가능한 자원을 이용한 생산이므로 화석연료의 좋은 대체 에너지가 될 수 있을 것으로 전망하고 있다. 하지만 아직까지는 공정 효율성, 비용적 측면에서 많은 제약이 있다.

본 연구실에서는 실제 공정을 구축하기 전에 scale-down하여 마이크로 플루이드 디바이스에서 미세조류 내 중성지질 형성에 적합한 배양 조건을 확립하는 연구를 진행 중이다. 다양한 스트레스 조건 및 농도구배를 디바이스 내에서 구현하여 미세조류세포의 성장을 관찰 할 수 있다. 또한 중성지질 염색을 통해 세포 내 지질 형성 및 거동을 라이브 이미징에 관한 연구도 진행중이다.

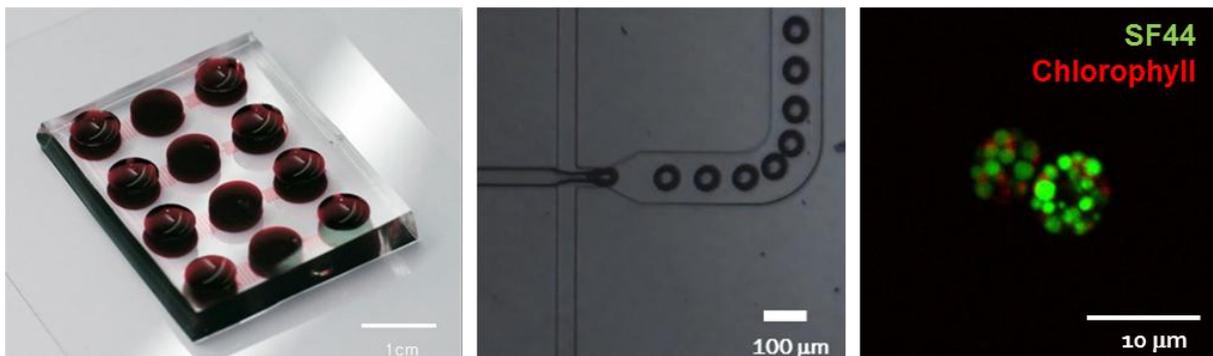


Figure 3. 미세조류 배양을 위한 미세유체 디바이스 및 중성 지질 염색 사진

담당조교 : 나상철(n861012@snu.ac.kr)